

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>AF :</b>	Anneaux fibreux
<b>AI-AP :</b>	Les articulations inter apophysaires postérieures
<b>AINS :</b>	Anti inflammatoire non stéroïdiens
<b>ASIA :</b>	Américain spinal injury association
<b>AVP :</b>	Accident de la voie publique
<b>C1:</b>	1ère vertèbre cervical
<b>C2:</b>	2eme vertèbre cervical
<b>C3 :</b>	3eme vertébre cervicale
<b>C4 :</b>	4eme vertèbre cervicale
<b>C5 :</b>	5eme vertébre cervicale
<b>C6 :</b>	6eme vertébre cervicale
<b>C7 :</b>	7eme vertébre cervicale
<b>CS :</b>	Les clichés standard
<b>FSMA :</b>	Fracture séparation du massif articulaire
<b>IRM :</b>	Imagerie par résonnance magnétique
<b>L1 :</b>	1ere vertèbre lombaire
<b>LCPT :</b>	Lésions cervicales post traumatiques
<b>LVCA:</b>	Le ligament vertébral commun antérieur
<b>LVCP :</b>	Les ligaments vertébral commun postérieur
<b>NP :</b>	Nucléus pulposus
<b>SCM:</b>	steno cleido mastoides
<b>T1 OU D1 :</b>	1 ère vertèbre thoracique
<b>T10 :</b>	10 eme vertébre thoracique
<b>TDM:</b>	Tomodensitométrie
<b>GCS :</b>	Glasgow Coma Scale
<b>TC :</b>	Traumatisme Cranien

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : La colonne vertébrale.....	5
<b>Figure 2</b> : Atlas ou C1 .....	6
<b>Figure 3</b> : Axis ou C2 .....	7
<b>Figure 4</b> : Vertèbres cervicales vue de haut .....	10
<b>Figure 5</b> : Vue latérale d'une vertèbre cervicale typique .....	11
<b>Figure 6</b> :Les muscles pré vertébraux et scalène en vue antérieure .....	16
<b>Figure 7</b> : Les muscles du cou vue latérale .....	17
<b>Figure 8</b> : Les artères du cou vue latérale.....	19
<b>Figure 9</b> : Les vaisseaux du cou .....	21
<b>Figure 10</b> : L'alignement des sept vertèbres cervicales de profil.....	28
<b>Figure 11</b> : Radio standard du rachis cervical de face et de profil.....	2
<b>Figure 12</b> : Radio standard de face bouche ouverte .....	30
<b>Figure 13</b> : Radio standard de profil 3 /4 droite et gauche.....	30
<b>Figure 14 a</b> : Ecartement de la masse latérale de C1 .....	33
<b>Figure 14 b</b> : Fracture de l'atlas selon la classification de Jefferson .....	34
<b>Figure 15</b> : TDM cervical : fracture de C1 type Jefferson .....	34
<b>Figure 15a .A</b> : Les différentes lésions du ligament transverse .....	35
<b>Figure 16</b> : TDM du rachis cervical : fracture bi pédiculaire de C2 : Hangman et type effendi III .....	36
<b>Figure 16a</b> : Classification Effendi .....	37
<b>Figure 17</b> : Classification de ROY Camille .....	38

<b>Figure 18:</b> Classification d'Alonzo .....	38
<b>Figure 19 :</b> TDM cervicale : fracture de l'odontoïde type II d'Alonzo et type A de Roy Camille .....	39
<b>Figure 20 :</b> Classification des lésions traumatiques du rachis cervical inférieur.....	41
<b>Figure 21:</b> Radio standard dynamiques .....	41
<b>Figure 22 :</b> TDM cervicale luxation C6-C7 .....	42
<b>Figure 23 :</b> Radio standard : horizontalisation (bascule antérieure) du massif articulaire fracture séparation des massifs articulaires .....	44
<b>Figure 24 :</b> TDM cervicale coupe axiale : le trait de fracture sur les lames et sur le pédicule .....	44
<b>Figure 25 :</b> Fracture tear drop C5 et C6 .....	46
<b>Figure 26 :</b> Installation du patient.....	50
<b>Figure 27 :</b> Coupe anatomique passant par le corps de C6 .....	50
<b>Figure 28 :</b> L'incision cervicale.....	52
<b>Figure 29:</b> Vue opératoire corporectomie C4.....	53
<b>Figure 29a :</b> Le score de l'Asia (American spinal Injury Association) .....	66
<b>Figure 30 :</b> Répartition des patients selon l'âge .....	68
<b>Figure 31 :</b> Circonstance de survenue du traumatisme .....	71
<b>Figure 32 :</b> Répartition des patients selon les signes neurologiques.....	71
<b>Figure 33:</b> Répartition selon le mécanisme lésionnel .....	72

<b>Figure 34</b> : Répartition selon le niveau lésionnel .....	72
<b>Figure 35</b> : Répartition selon la classification ASIA .....	73
<b>Figure 36</b> : Arthrodèse C5-C6 par voie antérieure .....	75
<b>Figure 37</b> : Luxation C7-D1 ostéosynthèse par voie antérieur .....	75
<b>Figure 38</b> : Fracture luxation C5-C6 accrochage bilatérale opère par voie postérieure .....	76
<b>Figure 39</b> : A.TDM : fracture Tear drop C5 avec recul du mur postérieur .B.Radio standard de profil : arthrodèse par voie antérieure bisegmentaire et corporectomie C5 .C.Vue opératoire .....	76
<b>Figure 40</b> : Fracture de l'odontoïde Alonzo 2 : Vissage par voie antérieure et TDM de contrôle a 2mois.....	77
<b>Figure 41</b> : TDM du rachis cervical de trois patients décédés avant intervention.....	78
<b>Figure 42</b> : TDM du rachis cervical luxation C4-C5 .....	79

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I</b> : Répartition selon le sexe.....	69
<b>Tableau II</b> : Répartition par hôpital .....	69
<b>Tableau III:</b> Répartition selon l'origine géographique.....	69
<b>Tableau IV:</b> Les lésions associées au traumatisme du rachis cervical .....	73
<b>Tableau V</b> : Les examens radiologiques .....	74
<b>Tableau VI</b> : Type de traitement .....	77
<b>Tableau VII</b> : Evaluation du traitement .....	78
<b>Tableau VIII:</b> Résultat de la comparaison selon l'âge .....	82
<b>Tableau IX</b> : Résultats comparatifs de la répartition selon le sexe.....	83
<b>Tableau X</b> : Répartition selon les circonstances du traumatisme .....	85
<b>Tableau XI</b> : Répartition selon les lésions neurologiques .....	87
<b>Tableau XII:</b> Répartition selon la classification ASIA.....	88

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE .....</b>	<b>3</b>
DONNEES FONDAMENTALES .....	4
I. Rappels anatomiques.....	4
I.1. Anatomie et physiologie du rachis cervical.....	4
I.2. Les vertèbres cervicales .....	4
I.3. Les disques intervertébraux .....	8
I.4. Le système articulaire .....	9
I.4.1. Le système articulaire antérieur.....	12
I.4.2. Le système articulaire postérieur .....	13
I.5. Les rapports intrinsèques .....	14
I.5.1. Le canal et son contenu.....	14
I.5.2. Le trou de conjugaison et son contenu .....	14
I.5.3. La destinée des nerfs rachidiens .....	15
I.6. La musculature du cou .....	15
I.6.1. Région antérieure .....	15
I.6.2. Région postérieure .....	17
I.7. Les ligaments .....	18
I.8. L'articulation de la colonne cervicale.....	18
I.9. La vascularisation et L'innervation .....	19
II.       Rappels physiologiques.....	21
ANATOMIE ET PATHOLOGIE .....	22
1.      Les lésions en cas de traumatismes en hyper flexion .....	22
2.      Les lésions en cas de traumatisme en hyper extension .....	22
3.      Les lésions en cas de traumatisme par compression vertical entraînent	23

4.	Les lésions en flexion extension distraction .....	24
5.	Les lésions en rotation.....	25
	DIAGNOSTIC.....	25
1.	CLINIQUE.....	25
1.1.	Interrogatoire.....	25
1.2.	L'examen physique.....	25
2.	EXAMENS RADIOLOGIQUES.....	27
2.1.	Radio standard .....	27
2.2.	Tdm cervicale.....	31
2.3.	Irm cervicale .....	32
2.4.	Explorations vasculaires .....	32
3.	RESULTATS –CLASSIFICATION .....	33
3.1.	Le rachis cervical supérieur .....	33
3.1.1.	Fracture de Jefferson ou fracture divergente des masses latérales de C1.....	33
3.1.2.	Entorse grave C1-C2.....	35
3.1.3.	Fracture bipédiculaire de C2 ou fracture du pendu (Hangman fracture).....	36
3.1.4.	les fractures de l'odontoïde .....	38
3.2.	Le rachis cervical inférieur .....	40
3.2.1.	Entorse cervicale.....	40
3.2.2.	luxations cervicale .....	42
3.2.3.	Fracture luxation .....	43
3.2.4.	Fracture séparation du massif articulaire (FSMA) .....	44
3.2.5.	Fracture tassemement cunéiforme .....	45
3.2.6.	Fracture comminutive .....	45
3.2.7.	Fracture en tear drop .....	45
3.2.8.	Hernies discales post traumatiques .....	47

<b>TRAITEMENT .....</b>	<b>48</b>
Buts.....	48
Moyens et indications.....	48
1. Traitements médical .....	48
2. Traitements orthopédiques .....	48
3. Traitement chirurgical .....	48
3.1. Voie antérieure.....	48
3.1.1. Rappel anatomique .....	48
3.1.2. Installation.....	50
3.1.3. Abord .....	52
3.1.4. Greffe .....	54
3.1.5. Ostéosynthèse .....	55
3.1.6. Suites opératoires.....	57
3.1.7. Contention post-opératoire .....	57
3.2. Voie postérieure .....	57
3.2.1. Rappel anatomique .....	57
3.2.2. Installation.....	58
3.2.3. Abord .....	58
3.2.4. Ostéosynthèse .....	58
<b>DEUXIEME PARTIE : PATIENTS ET METHODE .....</b>	<b>60</b>
I. PATIENTS .....	61
1. Le cadre de l'étude.....	61
1.1. Les sites de l'étude .....	61
1.1.1. Centre hospitalier national de Nouakchott.....	61
1.1.2. L'Hôpital Militaire de Nouakchott .....	62
2. Présentation de la série.....	63
<b>2.1 . Critères d'inclusion :</b> .....	63

<b>2.2 . Critères de non inclusion .....</b>	<b>63</b>
<b>II. METHODES .....</b>	<b>64</b>
1. Etude.....	64
1.1.Les caractéristiques épidémiologiques des patients .....	64
1.2. Les circonstances de survenue du traumatisme .....	64
1.3. Le mécanisme du traumatisme .....	64
1.4. Le transport .....	65
1.5. Le délai accident – chirurgie.....	65
2. Etude clinique initiale .....	65
3. Etude radiologique .....	67
4. Traitement .....	67
5. Résultats .....	67
6. Evolution .....	67
<b>RESULTATS .....</b>	<b>68</b>
I.    Etude.....	68
I.1. L'âge.....	68
I.2. Le sexe.....	69
I.3. L'hôpital .....	69
I.3. L'origine.....	69
I.4. Le transport .....	70
I.5. L'incidence.....	70
II.    Etude clinique.....	71
II.1. Les circonstances du traumatisme .....	71
II.2. Les signes neurologiques .....	71
II.3. Les mécanismes lésionnels .....	72

II.4. Le niveau lésionnel .....	72
II.5. Répartition selon la classification ASIA.....	73
II.6. Les lésions associées du rachis cervical.....	73
III. Examens radiologiques .....	74
IV. Traitement .....	74
IV.1. Traitement Orthopédique.....	74
IV.2. Traitement chirurgical.....	74
IV.3. Patients transférés à l'étranger .....	78
IV.4. Evaluation du traitement.....	78
V. Complications.....	78
V.1. Complications générales .....	78
V.1.1. Décès.....	78
V.1.2. Complications thromboemboliques .....	79
V.1.3. Complications du traitement orthopédique.....	79
V.1.4. Complications du traitement chirurgical .....	79
V.1.4.1. Complications per-opératoires.....	79
V.1.4.2. Complications post-opératoires .....	80
V.1.4.3. Autres complications .....	80
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>81</b>
I. Epidémiologie .....	82
1. L'âge .....	82
2. Le sexe .....	83
3. Incidence et prévalence.....	84
4. Le transport .....	84
II. Etude clinique.....	85
1. Les circonstances du traumatisme .....	85
2. Les signes neurologiques .....	86
3. Les mécanismes lésionnels .....	87

4. Le niveau lésionnel .....	87
5. Répartition selon la classification ASIA.....	88
6. Les lésions associées du rachis cervical .....	88
III. Examens radiologiques .....	89
IV. Traitement .....	91
IV.1. Traitement Orthopédique .....	91
IV.2. Traitement chirurgical .....	91
V. Complications .....	92
V.1. Complications générales .....	92
V.2. Autres complications du traitement chirurgical.....	93
V.3. Autres complications.....	93
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>94</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>99</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>110</b>

# **INTRODUCTION**

Les traumatismes du rachis cervical regroupent les lésions disco-ligamentaires et ou osseuses de la colonne cervicale avec ou sans troubles neurologiques survenus à la suite d'une action traumatique. Ces lésions sont graves par les conséquences neurologiques qui mettent en jeu le pronostic vital et fonctionnel. Le rachis cervical de part sa grande mobilité et sa situation en zone charnière entre deux masses, que sont la tête et le reste du corps, est particulièrement exposé aux traumatismes. 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 systématique et rigoureuse, les dommages causés à la moelle épinière. Cet aspect de la pathologie qui touche une population jeune, nous a incité à proposer cette étude rétrospective portant sur 36 cas de traumatisme du rachis cervical, colligés à Nouakchott en Mauritanie entre le 1août 2011 et le 31 juillet 2012.

Il s'agit de la première étude réalisée en Mauritanie sur le traumatisme du rachis cervical. Dans la littérature peu de travaux ont été consacrés spécifiquement au traumatisme du rachis cervical.

Notre étude vise à étudier de façon rétrospective les données épidémiologiques en premier et surtout de montrer notre expérience en matière de prise en charge chirurgicale des traumatismes du rachis cervical.

## **PREMIERE PARTIE :**

## DONNEES FONDAMENTALES

### II. Rappels anatomiques

#### II.1. Anatomie et physiologie du rachis cervical

Le rachis cervical a pour fonction principale de porter et de positionner la tête dans l'espace afin de permettre une exploration visuelle satisfaisante de ce dernier sans mobilisation excessive du corps. Ce but est mécaniquement atteint par la superposition de deux structures les condyles occipitaux et le rachis cervical. Le second rôle principal du rachis cervical est de protéger la moelle et ses racines ainsi que la vascularisation artérielle du cerveau postérieur notamment celle du le tronc cérébral . La colonne vertébrale se prolonge depuis la base du crâne jusqu'à la région pelvienne. Elle comprend :

- Le rachis cervical formé de sept vertèbres. (fig.1)
- Le rachis dorsal formé de douze vertèbres.
- Le rachis lombaire formé de cinq vertèbres.
- Le rachis sacro coccygien formé de sept à neuf vertèbres.

Le rachis cervical comprend une courbure concave en arrière qui correspond à la lordose cervicale.

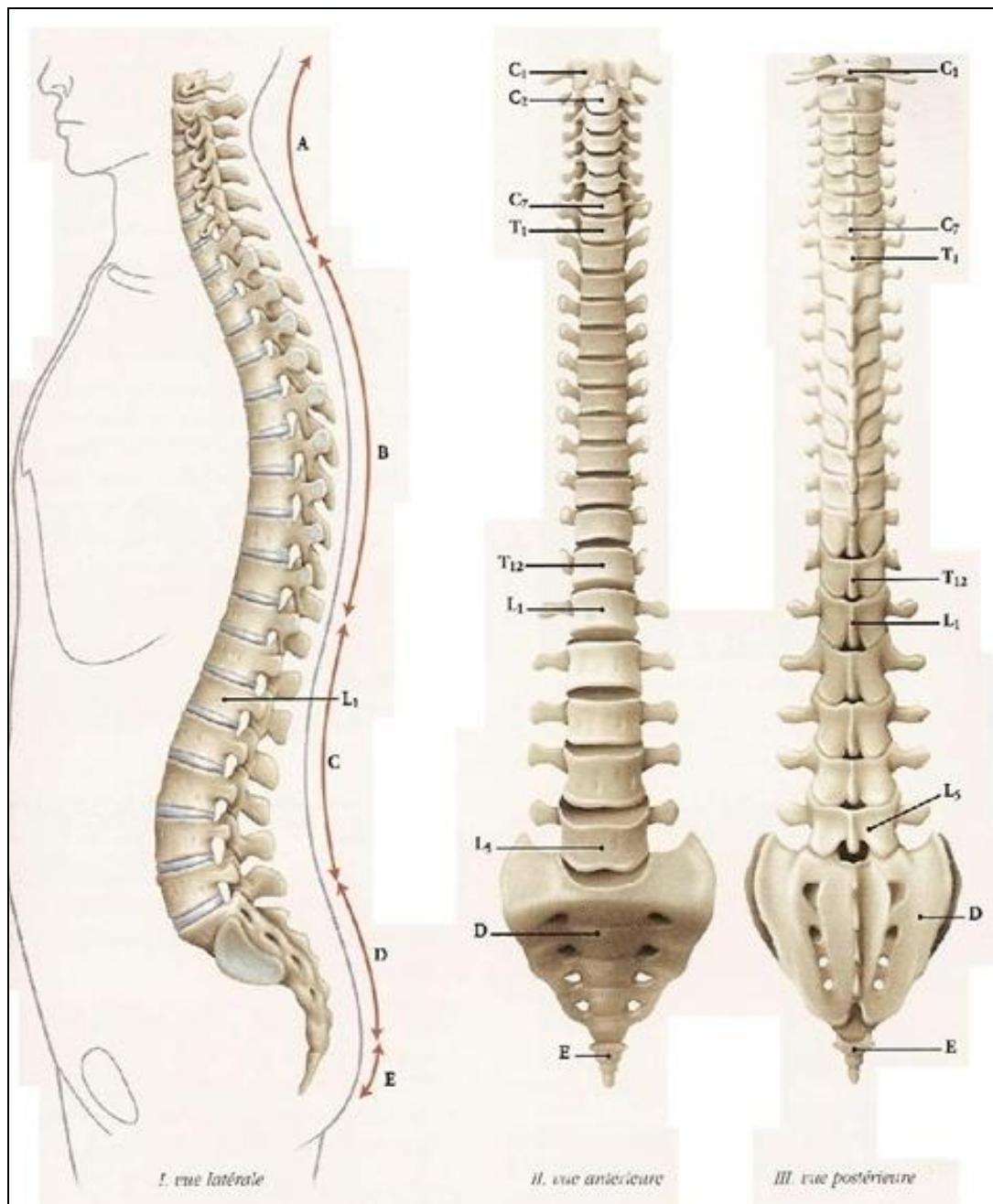
#### 1.2. Les vertèbres cervicales :

Les deux premières, l'atlas (C1) et l'axis (C2) sont différentes des autres, et constituent le rachis cervical supérieur.

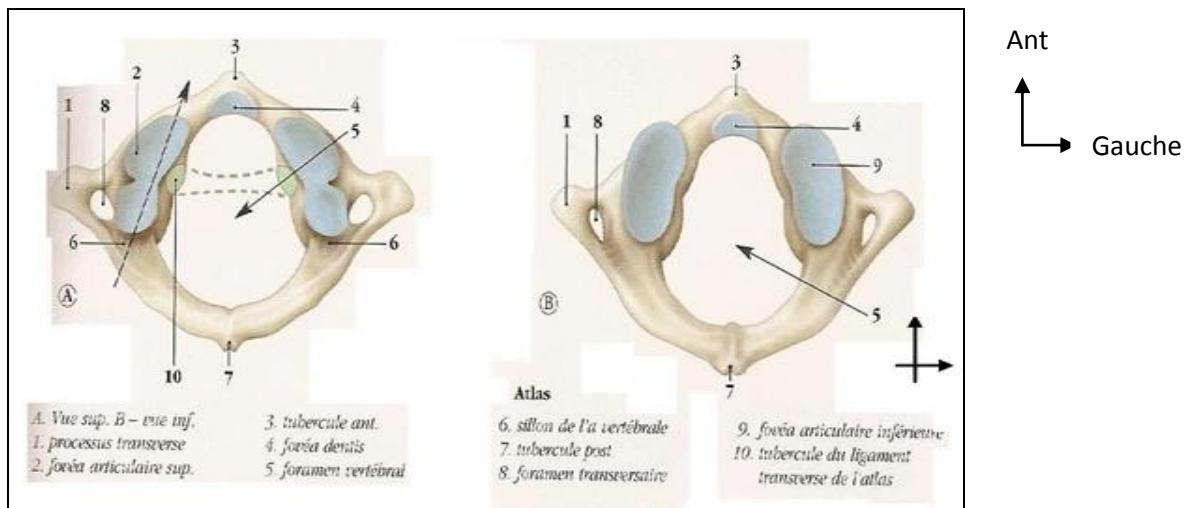
##### ➤ La première vertèbre cervicale ou atlas:

Elle se distingue des autres par l'absence de corps vertébral ; on lui décrit un arc ventral et un arc dorsal limitant un large foramen vertébral. Chacun de ses arcs présente sur la ligne médiane un tubercule. A la face postérieure de l'arc ventral se trouve une dépression recouverte de cartilage : la fossette de l'axis. De chaque côté se trouvent les masses latérales qui comportent deux surfaces

articulaires. La fossette articulaire crâniale est concave (cavité glénoïde) et souvent rétrécie en son milieu. La fossette articulaire caudale est plane presque circulaire. Le processus transversal est en dehors de la masse latérale, creusé par un trou, le foramen transverse, qui contourne la masse latérale dorsale [54]. L'arc ventral a une petite facette articulaire qui s'articule avec l'apophyse odontoïde [54,44]. (Figure 2).



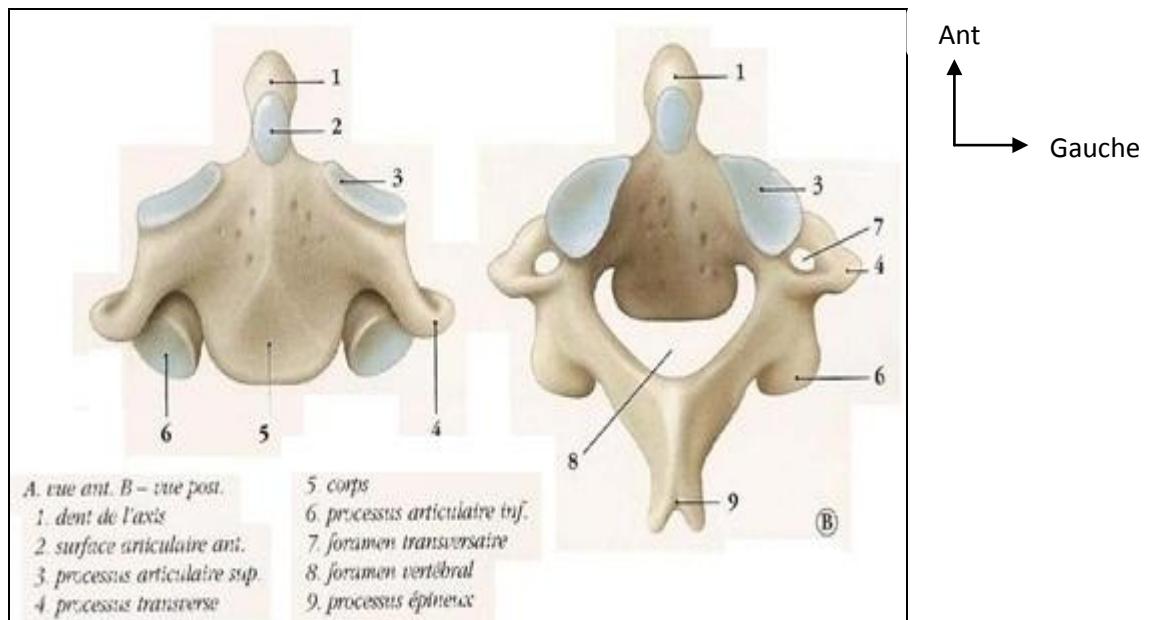
**Figure 1 :** La colonne vertébrale



**Figure 2 : atlas ou C1**

➤ La deuxième vertèbre cervicale ou axis :

Elle présente une volumineuse apophyse appelée apophyse odontoïde ou «dent» de l'Axis. Le corps vertébral donne naissance à la dent par son sommet et forme à sa face inférieure un corps similaire aux vertèbres sous jacentes. Le trou vertébral est circonscrit en avant par le corps et en arrière par l'arc neural. Le processus épineux à la jonction des deux parties de l'arc neural est souvent bifide. Les processus articulaires supérieurs sont de part et d'autre de la dent. Inclinés latéralement et présentant, grâce à l'épaisseur de leur revêtement cartilagineux, une convexité marquée. Le processus articulaire inférieur regarde obliquement en bas et en avant. Les processus transverses sont en dehors des processus articulaires supérieurs et comportent un trou transversaire [54]. (Figure 3)



**Figure 3 : Axis ou C2**

➤ Les autres vertèbres cervicales :

- De la troisième à la sixième, les vertèbres cervicales ne présentent entre elles que des différences insignifiantes.

On distingue deux parties bien distinctes.

- L'une antérieure: le corps vertébral (partie portante de la vertèbre servant également de logement au disque intervertébral), dont le rôle est statique.
- L'autre postérieure: L'arc postérieur dont le rôle est dynamique.

Le corps vertébral se prolonge en arrière par l'arc neural. Il se divise en une portion antérieure : le pédicule vertébral et une portion postérieure: la lame vertébrale. A l'union de ces deux portions se détachent vers le haut, l'apophyse articulaire supérieure et vers le bas, l'apophyse articulaire inférieure. Entre le corps et l'apophyse articulaire supérieure, il y'a une petite échancrure qui est l'échancrure vertébrale supérieure. Une échancrure plus large, l'échancrure vertébrale inférieure sépare le corps de

l’apophyse articulaire inférieure. Les apophyses articulaires comportent chacune une surface articulaire.

L’arc neural se termine en arrière par l’apophyse épineuse qui est bifide dans les troisièmes et sixièmes vertèbres cervicales. Le corps et l’arc neural Cervicales circonscrivent le trou vertébral qui est relativement grand dans les vertèbres. De chaque côté de l’arc neural se détachent l’apophyse transverse. L’apophyse transverse est formée à partir de deux points d’ossification:

L’un vertébral et l’autre costal. Le second ne fusionne qu’incomplètement avec le premier de sorte qu’ils laissent entre eux le trou transversaire.

Sur l’apophyse transverse, on distingue encore le tubercule antérieur et postérieur entre lesquels se trouve la gouttière du nerf rachidien (Figure 4) [54].

➤ La septième vertèbre cervicale :

C’est la vertèbre de transition entre la vertèbre cervicale et la vertèbre dorsale. Le corps présente parfois sur la partie inférieure de ces faces latérale une petite facette articulaire en rapport avec la première côte, les apophyses transverses sont plus longues et uni tuberculaires.

Les lames sont plus hautes sur les autres vertèbres cervicales. L’apophyse épineuse est uni tuberculaire, longue, saillante, d’où le nom de vertèbre proéminente donnée à la septième vertèbre cervicale.

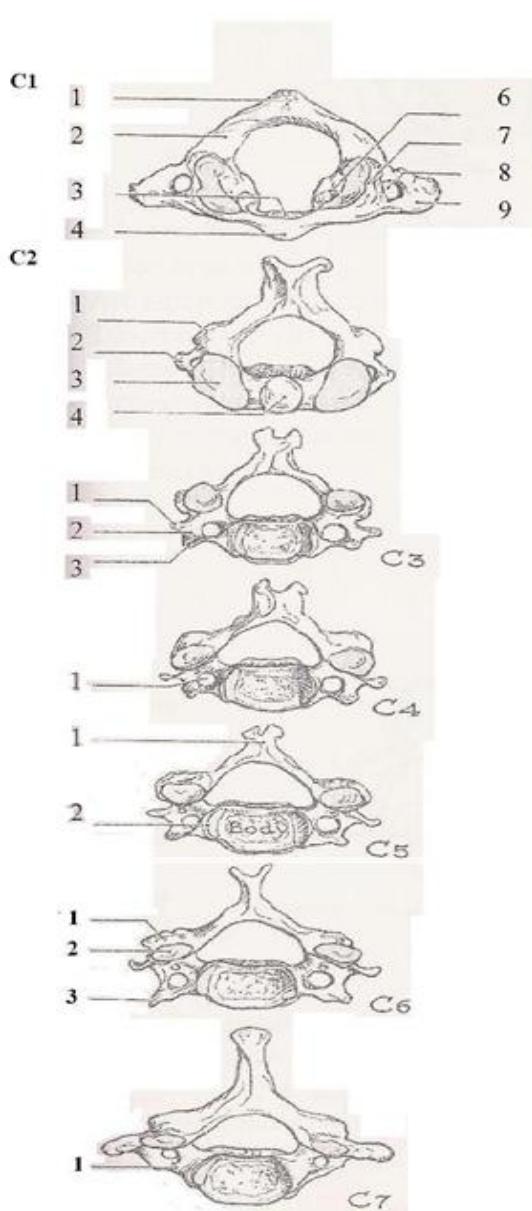
### **II.3. Les disques intervertébraux**

Le disque intervertébral se compose d’une partie périphérique dure qui est l’anneau fibreux et d’une partie centrale moelle qui est le noyau gélatineux ou nucleus pulposus. Chacun des disques est placé entre les deux vertèbres voisines. Dans l’ensemble l’épaississement des disques intervertébraux va en augmentant de haut en bas de la colonne vertébrale [18].

## **II.4. Le système articulaire**

Deux systèmes anatomiques fonctionnant en étroite synergie peuvent être distingués:

- Système articulaire antérieur (articulation disco-corporéale) comportant :
  - Les disques intervertébraux : participant à la stabilité du rachis antérieur, mais subissant des déformations élastiques lors des mouvements (système hydraulique d'absorption des chocs).
  - Deux ligaments flanquent les corps vertébraux en avant et en arrière : Les ligaments vertébraux communs antérieur et postérieur (LVCA et LVCP).
  - Deux points d'insertion supplémentaire sont situés le long de la marge des plateaux vertébraux:
  - Les articulations unco-vertébrales ou articulations de Von Luchka (ou encore apophyse unciforme, semi-lunaire) qui n'existent qu'au niveau du rachis cervical. Elles jouent un grand rôle dans le fonctionnement de la colonne cervicale et interviennent dans l'apparition des cervicalgies.
- Système articulaire postérieur comportant: Les articulations interapophysaires Postérieures (AI-AP) d'une vertèbre sur l'autre avec les ligaments unissant entre elles les différentes pièces des arcs postérieurs.



C1 : 1- Arc postérieur : Tubercule postérieur.

- 2- Sillon vertébral.
- 3- Arc antérieur : facette pour la dent.
- 4- Tubercule antérieur.
- 5- Masse latérale : tubercule du ligament transverse.
- 6- Processus articulaire supérieur.
- 7- Foramen transversaire.
- 8- Processus transverse.

C2 : 1- Processus articulaire inférieur.

- 2- Processus transverse.
- 3- Facette articulaire supérieure.
- 4- Processus odontoïde

C3 : 1- Processus transverse : tubercule postérieur.

- 2-
- 3- Tubercule antérieur

C4 : 1- Foramen transversaire.

C5 : 1- Apophyse épineuse.

- 2- Processus semi lunaire.

C6 : 1a - Processus articulaire inférieur.

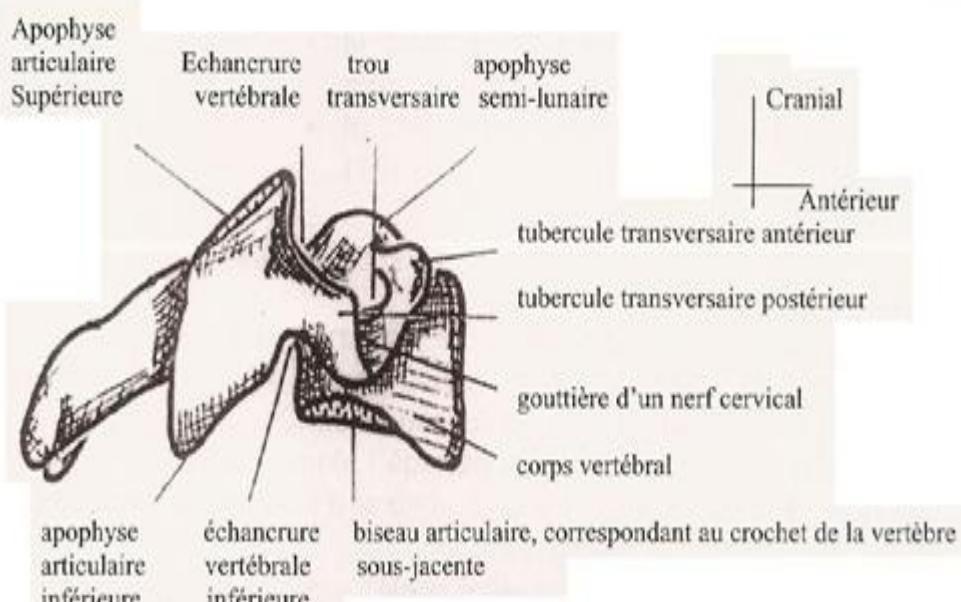
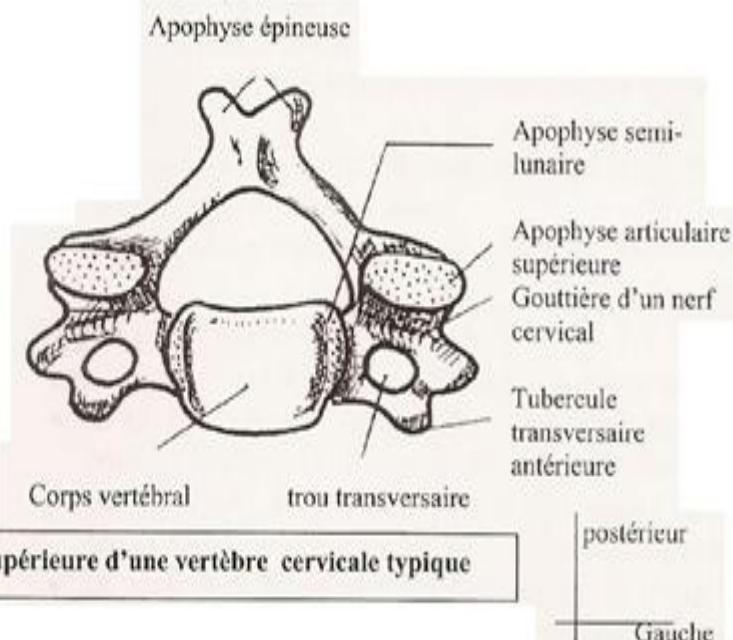
- 1b- Processus articulaire supérieur.
- 2- Tubercule carotidien.

C7 : 1- Tubercule antérieur

**Fig. 4** Vertèbres cervicales vue de haut

**Figure 4 :** Vertèbres cervicales vue de Haut

**Figure 4 (bis) : Vertèbres cervicales |**



**Figure 5 : Vue latérale d'une vertèbre cervicale**

## **II.4.1. Le système articulaire antérieur**

Le disque intervertébral est constitué de deux parties :

- Le nucléus pulposus (NP) au centre qui est une structure gélatineuse.
- L'annulus fibrosus (anneaux fibreux « AF ») à sa périphérie, constitué de fibres élastiques. Il est limité en haut et en bas par les cartilages des plateaux vertébraux sus et sous jacents.

Il s'agit d'un système autonome qui absorbe les chocs et autorise des pressions passagères permettant un déplacement aisé à l'intérieur de son logement élastique lors des mouvements de l'unité fonctionnelle.

Le nucléus est doué de mobilité, d'élasticité et de « déformabilité ». Il est situé au milieu du disque aux étages cervicaux et thoraciques.

L'annulus, partie résistante du disque, permet des mouvements plus ou moins limités de bascule de rotation et de la translation horizontale.

Le disque est un élément avasculaire où les échanges métaboliques se font à partir des tissus conjonctifs péri discaux et des corps vertébraux.

Le tissu fibro-élastique constituant le disque jeune est particulièrement élastique. Avec l'âge et les contraintes qui lui sont imposées, les jeunes fibres de collagène très élastiques sont remplacées par des fibres plus épaisses qui ont perdu leur élasticité. De plus le disque jeune qui contient 80% d'eau, se déhydrate avec l'âge et des traumatismes répétés [5m] petit à petit ; les contraintes exercées, voire les traumatismes entraînant la diminution de l'élasticité annulaire et une diminution de la pression intra discale.

Dans la colonne cervicale la hauteur de la partie antérieure du disque est le double de la hauteur de la partie postérieure. Cette particularité donne à la colonne cervicale sa courbure (concavité postérieure).

Les ligaments vertébraux communs qui relient les différents éléments vertébraux, à la partie antérieure et postérieure du corps vertébral sont :

- Le grand ligament vertébral commun antérieur (LVCA)
- Le grand ligament vertébral commun postérieur (LVCP)

Le LVCP maintient solidement la partie médiane du disque. Il est richement innervé en partie par des branches des nerfs sinu vertébraux. Il a donc un rôle important dans la pathologie douloureuse du rachis .Il maintient les vertèbres constituant les unités fonctionnelles, et limite les amplitudes des mouvements du cou.

#### **II.4.2.      Le système articulaire postérieur :**

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

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

- Le ligament jaune très épais et résistant rejoint son homologue sur la ligne médiane et s'insère à la face profonde de la lame vertébrale sus- jacente et en bas au bord supérieur de la lame vertébrale sous-jacente.
- Le ligament inter épineux tendu d'une apophyse épineuse à sa voisine bordé en arrière par le ligament sus épineux adhérant au sommet et au bord postérieur des ligaments inter épineux.

A l'extrémité de chaque apophyse transverse, s'insère de chaque cote, le muscle inter transversaire qui, au niveau du cou remplace le ligament du même nom. Au niveau de l'articulation inter apophysaire, de puissants ligaments interapophysaires renforcent la capsule et ses articulations. Ce sont les ligaments antérieurs et postérieurs. L'ensemble de ces ligaments confèrent une liaison extrême solide entre les vertèbres et une grande résistance mécanique au rachis.

## **II.5. Les rapports intrinsèques**

### **II.5.1. Le canal et son contenu**

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

Il s'ouvre latéralement par les trous de conjugaison, abrite la moelle, les racines leurs enveloppes et leurs vaisseaux [9]. La moelle présente de haut en bas deux renflements :

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

### **II.5.2. Le trou de conjugaison et son contenu**

Le trou de conjugaison est en fait un canal de quelques millimètres de long, limité en haut et en bas par des pédicules vertébraux en avant par l'annulus fibrosus recouvert par le ligament vertébral commun postérieur et par les parties adjacentes des bords postérieurs des corps vertébraux (avec au niveau cervical, l'uncus et le canal transversaire) et en arrière par l'articulation vertébrale postérieure doublée du ligament jaune.

Le trou de conjugaison constitue un véritable «carrefour» topographique et physiopathologique. C'est le lieu de jonction de divers mécanismes qui peuvent affecter les racines et les nerfs rachidiens correspondants. Ainsi le trou de conjugaison est en fait un canal dont la direction et le calibre variable rend compte des contraintes notables exercées sur son contenu notamment neurologique.

Ceci explique des atteintes radiculaires possibles par compression locale, osseuse notamment [9].

### **II.5.3. La destinée des nerfs rachidiens**

La branche antérieure est orientée dans la même direction que le nerf rachidien, et se distribue aux parties latérales et antérieures du corps. Les branches antérieures de certains nerfs forment par leurs anastomoses les plexus nerveux dont le plexus brachial. La branche postérieure se dirige en arrière et se distribue aux parties molles situées en arrière du rachis [64].

## **II.6. La musculature du cou**

On distingue deux régions:

### **II.6.1. Région antérieure**

Ces muscles sont disposés en quatre plans :

- Le plan profond médian : regroupe le muscle long du cou, le muscle petit droit antérieur, et le muscle grand droit antérieur.
- Le plan profond latéral est représenté par les muscles scalins.
- Le plan antérieur latéral est représenté par le muscle sternocleido-mastoidien.
- Le plan superficiel est représenté par le muscle peaucier (figure 6).

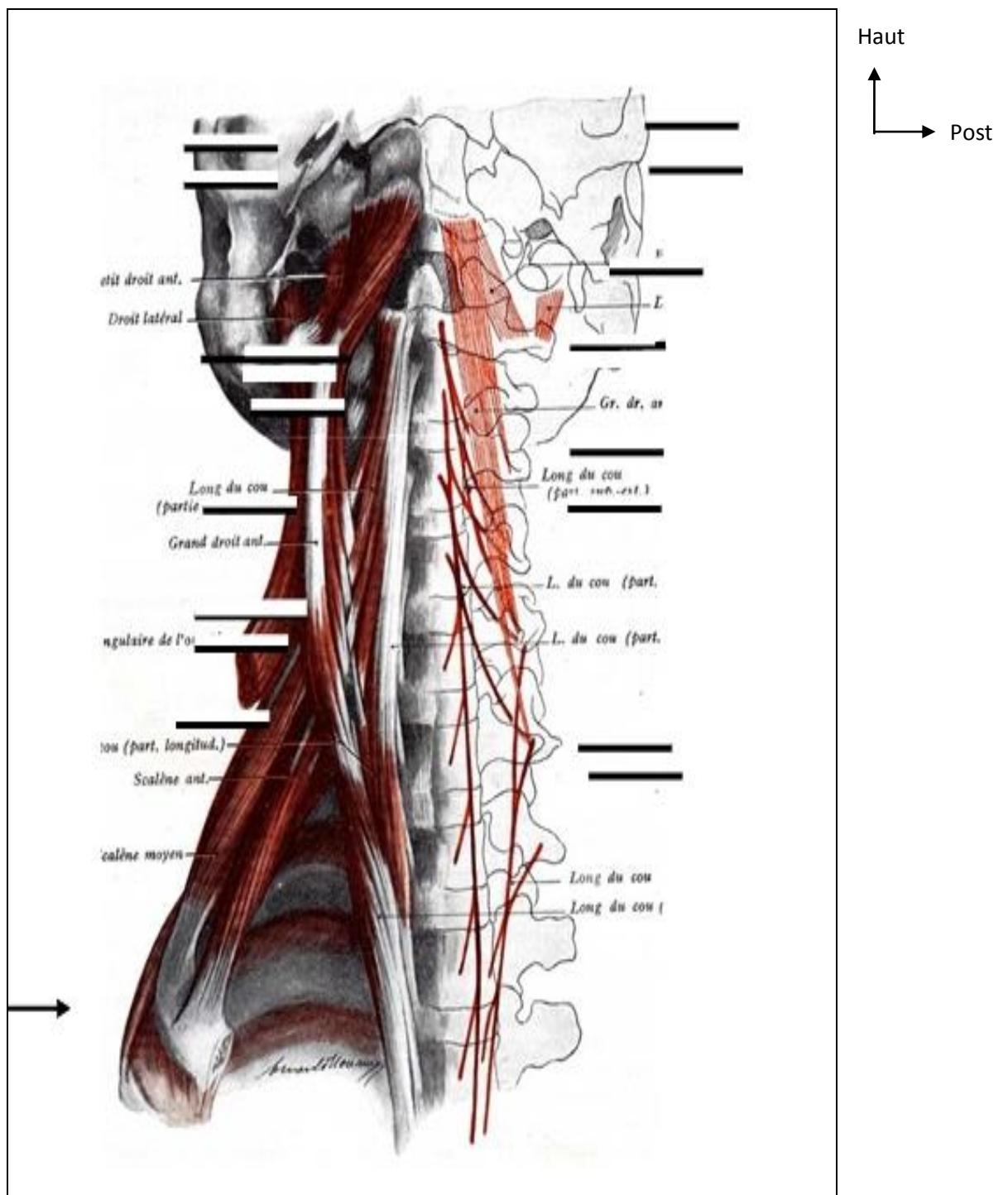
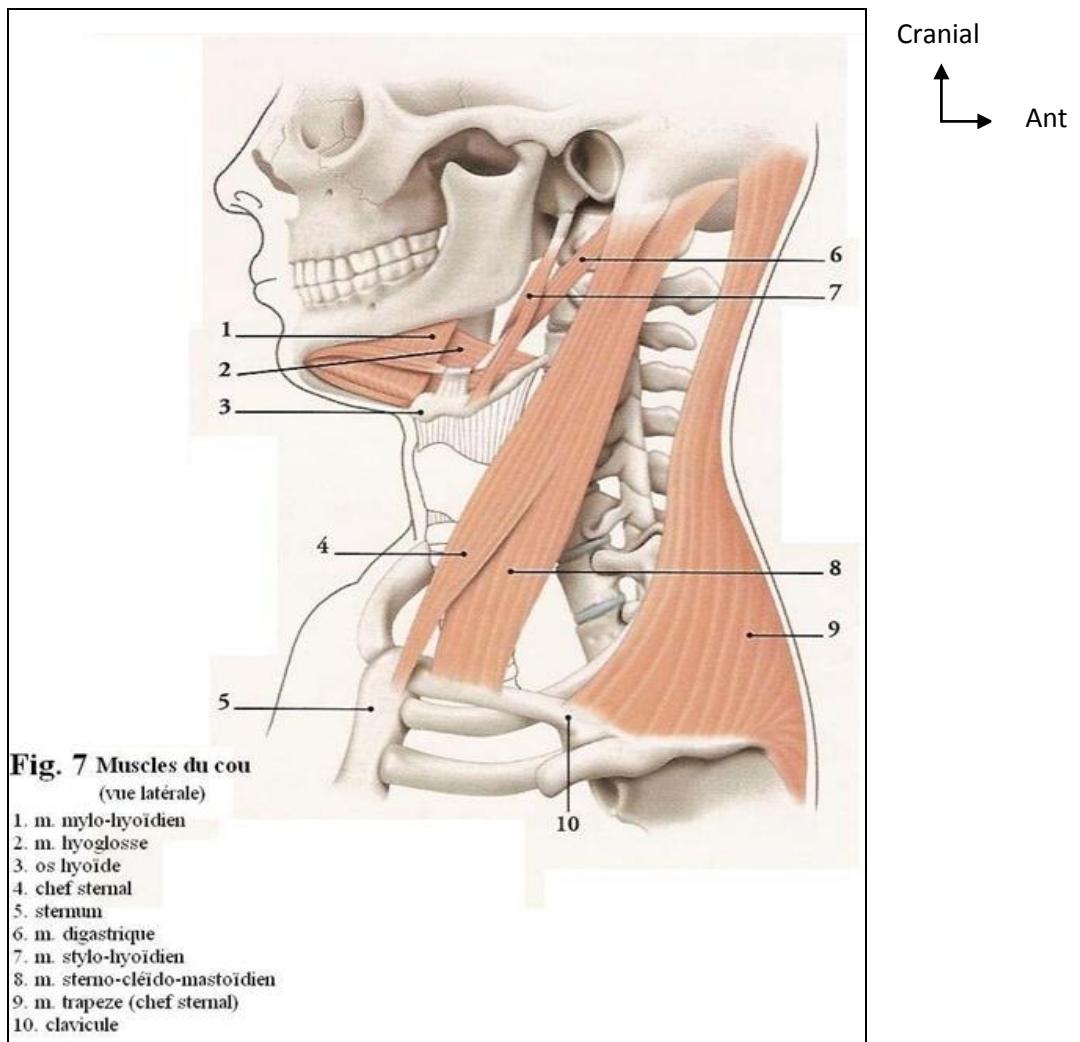


Figure 6 : Muscles prévertébraux et scalènes vue antérieure [20]

## II.6.2. Région postérieure

Les muscles sont disposés en quatre plans également :

- Le plan profond: le muscle petit droit postérieur, le muscle grand droit postérieur, le muscle grand oblique et le muscle petit oblique, le muscle transverse épineux et les muscles inter épineux.
- Le plan des complexus : formé par le muscle grand et petit complexus, le muscle transverse du cou, la partie cervicale du muscle sacro lombaire.
- Le plan du splénius et de l'angulaire: nous avons le muscle splénius et le muscle angulaire.
- Le plan superficiel est formé par le muscle trapèze. (fig.7).



**Figure 7 : Muscles du cou (vue latérale)**

## **II.7. Les ligaments**

- Articulation atlido-axoidienne: Elle comporte outre les deux articulations latérales l'articulation de l'apophyse odontoïde ou dent avec l'arc antérieur de l'atlas en avant et le puissant ligament transverse en arrière qui avec des expansions hautes et basses forme le ligament cruciforme principal moyen d'union C1-C2.
- Ligaments occipito-cervicaux: La jonction occipito-cervicale est puissamment renforcée par le ligament apical et les ligaments alaires nés de l'extrémité supérieure de l'odontoïde qu'ils unissent au bord antérieur du trou occipital et le ligament occipitoaxoïdien situé en arrière du ligament cruciforme. La jonction C2-C3 se fait par un appareil disco-ligamentaire identique à celui des étages rachidiens sous-jacents.
- Le ligament vertébral commun postérieur qui adhère fortement par sa surface aux disques intervertébraux. Le ligament jaune, qui relie les arcs neuraux entre eux.
- Le ligament cervical postérieur, s'étend de la protubérance occipitale externe aux apophyses transversaires.
- Le ligament inter épineux tendu d'une apophyse épineuse à sa voisine.
- Le ligament sus épineux commence à l'apophyse épineuse de la septième vertèbre cervicale et descend jusqu'au sacrum.
- Le ligament vertébral commun antérieur qui relie la partie antérieure du corps vertébral.

## **II.8. L'articulation de la colonne cervicale**

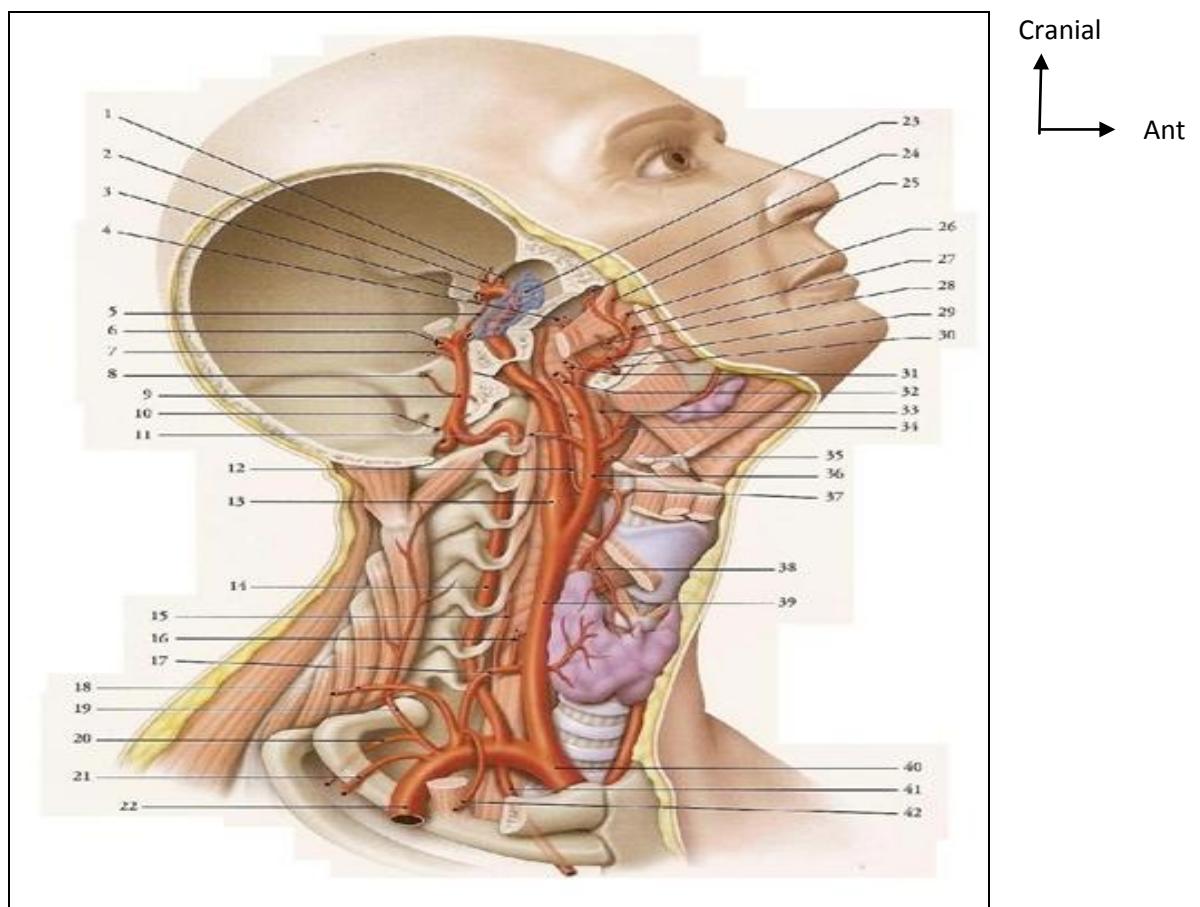
L'articulation de la colonne cervicale est une amphiarthrose les capsules sont larges et lâches et contiennent des structures méniscoïdes. Toute fois la mobilité de chaque vertèbre par rapport à sa voisine est relativement faible.

Une mobilité appréciable n'existe pas que dans l'ensemble des éléments en jeu. Les mouvements possibles dans la colonne cervicale sont les mouvements latéraux, en avant et arrière et à un faible degré de rotation.

## II.9. La vascularisation et innervation

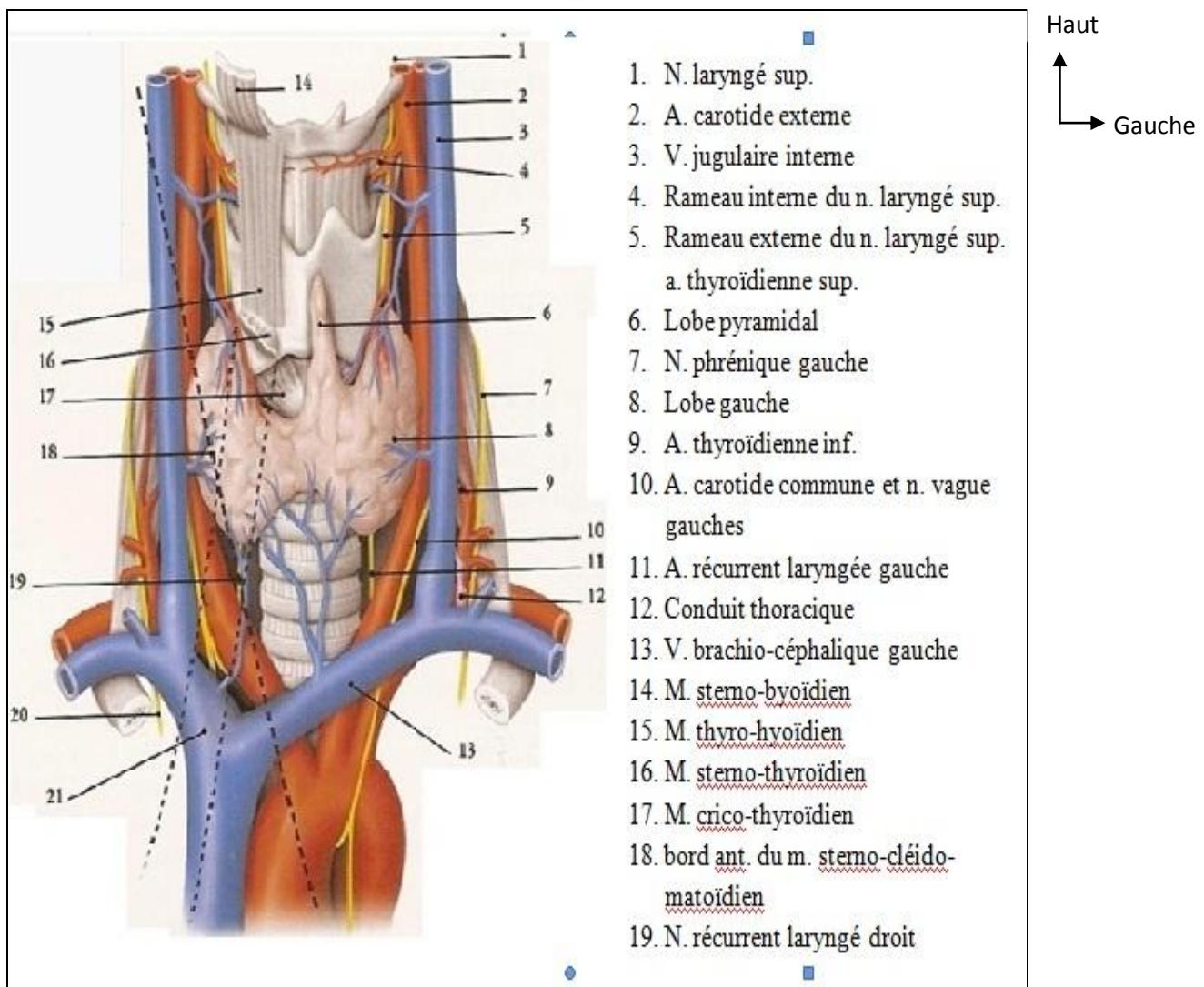
La vascularisation est assurée essentiellement par les vaisseaux destinés à la tête notamment les artères vertébrales et carotides et les veines vertébrale et jugulaires.

L'innervation du cou est assurée par le plexus cervical formé par les branches antérieures des quatre premières vertèbres cervicales et le plexus brachial (constitué par les anastomoses des branches antérieures des quatre derniers nerfs cervicaux et du premier nerf dorsal. (figure 8). (figure 9).



**Figure 8 :** Artères du cou (vue latérale) [ 50]

- |   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| <b>1. A. ophtalmique</b>                      | <b>11. A. occipitale</b>                           | <b>21.A. scapulaire dorsale</b>     |
| <b>2. A. cérébrale antérieure</b>             | <b>12. A. pharyngienne ascendante</b>              | <b>22. A. subclavière</b>           |
| <b>3. A. cérébrale moyenne</b>                | <b>23. Sinus caverneux</b>                         |                                     |
| <b>4. A. temporales profondes</b>             | <b>13. A. carotide interne et sinus carotidien</b> | <b>24.A. sphéno-palatine</b>        |
| <b>5. A. communicante</b>                     | <b>25. A. infra-orbitaire supérieure</b>           |                                     |
| <b>6. A. cérébrale postérieure</b>            | <b>15. A. cervicale ascendante</b>                 |                                     |
| <b>7. A. cérébelleuse supérieure</b>          | <b>16.a. laryngée inférieure</b>                   | <b>27. A. buccale</b>               |
| <b>8. A. labyrinthique</b>                    | <b>17. A. thyroïdienne inférieure</b>              | <b>28. A. massétérique</b>          |
| <b>9. A. basilaire</b>                        | <b>18. A. transverse du cou</b>                    | <b>29. A. maxillaire</b>            |
| <b>10. A. cérébelleuse antéro- Inférieure</b> | <b>19. A. cervicale profonde</b>                   | <b>30. A. alvéolaire inférieure</b> |
| <b>20. A. intercostale suprême</b>            | <b>31. A. méningéé moyenne</b>                     |                                     |



**Figure 9 :** vaisseaux du cou

### III. Rappels physiologiques

Le rachis cervical est le segment le plus mobile de la colonne vertébrale. Les mouvements se font dans 3 plans :

- Plan sagittal par la flexion extension.
- Plan frontal par les inclinaisons latérales
- Plan transversal par les rotations.

Le rachis cervical assure 3 types de fonctions :

- Une fonction statique par le port de la tête.
- Une fonction protectrice des artères vertébrales et l'axe nerveux
- Une fonction dynamique par les mouvements [3]

## **ANATOMIE ET PATHOLOGIE**

Les lésions rencontrées sont les entorses, les luxations, les fractures, les fractures luxation qui sont fonctions du mécanisme des traumatismes.

### **6. Les lésions en cas de traumatismes en hyper flexion: [30]**

L'hyper flexion peut entraîner :

- Une subluxation antérieure.
- Une luxation avec accrochage bilatérale.
- Une « Clay-SHOVELERS » fractures ou fracture luxation des épineuses.
- Une fracture de l'odontoïde à déplacement antérieur
- Une luxation directe antérieure C1/C2

L'hyper flexion associée à une compression vertébrale entraîne :

- Un tassement corporéal simple ou tassement uniforme simple «WEDGE FRACTURE».
- Une fracture en «TEAR DROP» (= goutte de larme)= fracture antero inférieure du corps vertébral.
- Une fracture luxation antérieure (en C6-C7 ou C7-D1).

L'hyper flexion associée à une rotation ou à une inclinaison latérale entraîne :  
Une luxation accrochage unilatérale.

Une luxation rotatoire antérieure de l'atlas

### **7. Les lésions en cas de traumatisme en hyper extension [30]**

L'hyper extension plus ou moins associée à une compression entraîne :

- Une subluxation postérieure (entorse).
- Une fracture luxation postérieure
- Une fracture de l'odontoïde avec déplacement postérieur.
- Une fracture des pédicules de l'axis «HANGMAN fracture ».
- Une avulsion de l'arc postérieure de l'atlas.

- Une fracture de l'arc postérieur de l'atlas.
- Une luxation directe postérieure C1/C2
- Des arrachements uniformes corporaux antérieures.
- Une fracture des épineuses.

L'hyper extension associée à une rotation entraîne :

Une fracture séparation du massif articulaire FMSA (=pillard- fracture) Une luxation rotatoire postérieure de l'atlas.

## **8. Les lésions en cas de traumatisme par compression vertical entraînent:**

-Une fracture séparation de l'atlas (fracture de Jefferson) qui consiste en une fracture bilatérale des deux arcs antérieurs et postérieurs de l'atlas.

-Une fracture corporéale comminutive « Burst fracture ». Les luxations occipito-atloïdiennes entraînent le plus souvent la mort brutale. Il est difficile de les rattacher à un mécanisme précis. Il semblerait qu'un mécanisme de traction violente puisse être responsable de telles lésions.

Les lésions médullaires peuvent être :

-Une commotion médullaire :

Il s'agit d'un bloc de conduction habituellement sans lésion médullaire décelable ce «bloc spinal» peut durer 2 à 3 semaines, mais en général il ne dure que quelque minute quelques heures ou 48 heures au maximum au delà desquels il entraîne des lésions anatomiques.

-Une contusion médullaire : rare.

La transsection médullaire n'est donc pas la règle dans les tétraplégies complètes. Avec le temps on observe l'invasion du foyer lésionnel par les lymphocytes et des macrophages qui résorbent la nécrose et entraînent la formation, de cavité intra médullaire plus ou moins étendues et qui peuvent aboutir parfois à une véritable syringomyélie post traumatique.

## **9. Les lésions en flexion extension distraction**

Elles sont essentiellement disco- ligamentaires. L'hyper flexion va réaliser un traumatisme en compression au niveau de la colonne antérieure du rachis, et en distraction au niveau de sa partie postérieure, alors que l'hyper extension produit le résultat opposé. Selon l'importance du vecteur traumatique majeur, nous différencions :

-L'entorse de moyenne gravité « whiplash injury » : où le L.V.C.P est respecté par le traumatisme. Ces entorses sont extrêmement fréquentes, et se traduisent cliniquement par du simple "mal de tête" aux cervicalgies, paresthésies au niveau des mains, troubles visuels ou auditifs, vertiges, et souvent de douleurs thoraciques. Dans les entorses de gravité moyenne la radiographie conventionnelle est normale [51]

Les entorses graves: définies par la présence d'une lésion du L.V.C.P. Elles sont affirmées sur les constatations d'au moins 3 des signes de gravité énoncés par RENE LOUIS [54].

- Antélisthésis corporéal supérieur à 3,5 mm au dessus de C4, et 2,5 mm au dessous,
- Angulation des plateaux vertébraux de plus de 10°, Perte de parallélisme des articulaires postérieurs,
- Découverte de plus de 50% de l'articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente à la lésion.
- Ecart inter épineux anormal, témoins d'une lésion du ligament inter épineux. [55]

L'entorse grave ne s'objective radiologiquement que quelques jours après le traumatisme initial du fait de la contracture musculaire, reflexe initial qui fixe le rachis en rectitude.

- Les luxations fractures bi articulaires:

Ces lésions sont produites par le même mécanisme que des entorses graves (mouvement de flexion distraction), mais la force vulnérante prolonge son action après la rupture du L.V.C.P.

## **10.Les lésions en rotation: [30]**

Les trois atteintes articulaires asymétriques qui constituent ce groupe sont :

- Fractures uni articulaires sans compression médullaire Fractures séparation du massif articulaire,
- Luxations uni articulaires les plus neuro-agressives.

## **DIAGNOSTIC**

### **4. CLINIQUE**

#### **4.1. Interrogatoire**

L'âge du traumatisé cervical, les circonstances de survenue du traumatisme, l'heure du traumatisme, le siège de la douleur, son intensité et les antécédents médicochirurgicaux des traumatismes.

#### **4.2. L'examen physique:**

Il doit rechercher :

- L'atteinte vertébrale, qui peut être mise en évidence par une saillie anormale à la palpation.
- L'atteinte neurologique qui est mise en évidence lorsqu'il y'a perturbation de la motricité et / ou de la sensibilité et de la réflexivité; pour cela l'examen initial est fondamental et doit être minutieux et répétitif

L'examen de la réflexivité : examen neurologique très difficile.

Le signe de RAIMISTE : témoigne d'un déficit des extenseurs du membre supérieur. En lâchant la main que l'on tenait par les doigts en extension sur l'avant bras lui-même fléchis sur le bras, le coude étant sur le plan du lit, on

assiste à une chute rapide de la main sans aucun frein ce qui signifie que les extenseurs sont paralysés.

On peut réaliser la même manœuvre pour explorer le tonus tricipital, l'avant bras en extension sur le bras la main au zénith.

La manœuvre des abducteurs au membre inférieurs : les talons sont ramenés près du plan des fesses, les genoux sont rapprochés l'un de l'autre et tenus par une main. En lâchant cette prise, les cuisses s'écartent brusquement s'il existe une paralysie des adducteurs alors que normalement la chute est ralentie en fin de course par le réflexe myotatique.

La recherche des réflexes ostéotendineux : très fiable ne demande aucune participation du traumatisé cervical.

Tous les réflexes tendineux des quatre membres doivent être recherchés avec attentions.

Aréflexion : Caractère symétrique ou suspendu pendant la phase de choc spinal l'aréflexion est complète

Hyper réflexivité : traduit une libération de l'activité médullaire automatique sous lésionnelle.

Réflexe cutanéo-muqueux : peuvent témoigner de l'épargne des faisceaux médullaires superficiels (réflexe anal ou clitoridien)

Réflexe périnéo-anal par traction de la sonde.

Réflexe bulbo caverneux.

Il faut rechercher les réflexes pathologiques

\* HOFFMAN= (mouvement rapide d'opposition entre le pouce et l'index), provoqué par le pincement des extrémités de l'index et du médius

\* BABINSKI : (extension du gros orteil provoquée par une excitation mécanique du bord externe de la plante du pied et associée quelque fois à l'extension des autres orteils) entraîne une libération pyramidale donc une lésion médullaire .Certaines réponse réflexes sont péjoratives.

- \* Signe de GUILLAIN : (réflexe cutané plantaire tonique en flexion avec décontraction lente) s'observe surtout dans les lésions complètes et aurait une signification pronostique défavorable.
- \* Le priapisme intermittent ou permanent chez les hommes, suite à des manœuvres sur la région périnéale ou lors des soins.

- Autres lésions associées

Il peut s'agir de :

- Traumatisme crânien avec altération de la conscience imposant un examen tomodensitométrique crânien.
- Traumatisme thoracique avec volet costal, pneumothorax, hémorthorax...
- Traumatisme des membres, traumatisme abdominal, traumatisme facial,...

Dans ces cas, le traitement doit sauver la vie du blessé en traitant en urgence chacune de ces complications qui doivent être stabilisées avant d'envisager le traitement de la colonne vertébrale.

## **5. EXAMENS RADIOLOGIQUES**

L'examen clinique guide l'investigation radiologique permettant le diagnostic des lésions cervicales post-traumatiques (LCPT). Les clichés standards (CS) et la tomodensitométrie hélicoïdale (TDM) sont les deux examens de première intention. Le recours à la remngraphie (IRM) vertébromédullaire ou à une exploration vasculaire est parfois nécessaire. Les CS dynamiques ne sont pas recommandés à la phase précoce [53].

### **5.1. RADIO STANDARD :**

Il s'agit de l'examen de première intention. Le bilan standard comprend trois incidences : cliché de face, cliché de face bouche ouverte et cliché de profil. D'autres incidences peuvent être pratiquées.

- Incidence obliques, profil  $\frac{3}{4}$ , Incidence de Bieth (Roy-Camille, Saillant) "faux profil" qui permet de dégager les articulaires

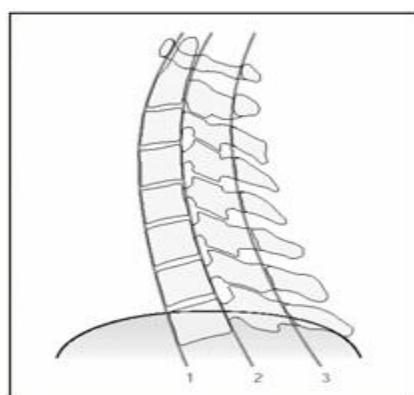
- Incidence "bouche ouverte" : dont le bon Critères de réalisation est la superposition du bord inférieurs des incisives et de l'occiput et lorsque l'odontoïde est équidistant des mandibules

Ces clichés sont de réalisation difficile, avec un bénéfice faible dans la détection de lésion supplémentaire et l'intérêt de leur utilisation en routine n'a pas été démontré [53].

- Pour explorer la Charnière cervico-dorsale
  - Incidences de profil: tirer sur les bras (en l'absence de fracture) pour abaisser les épaules
  - Incidence du "nageur" : dont la lecture est difficile à cause de l'obliquité des vertèbres,

Les radiographies conventionnelles permettent d'apprecier :

- L'alignement des sept vertèbres cervicales dont C7-D1 : Ainsi Trois lignes (ou arcs) peuvent être tracées :
  - Ligne 1 : le long du bord antérieur des corps vertébraux
  - Ligne 2 : le long du bord postérieur des corps vertébraux
  - Ligne 3 : reliant les bases des apophyses Epineuses
- La densité osseuse augmentée en cas de fracture tassemant
- La distance entre l'arc antérieure et l'atlas et l'odontoïde est pathologique au delà de trois millimètres).
- La hauteur discale et Les écarts inter épineux;

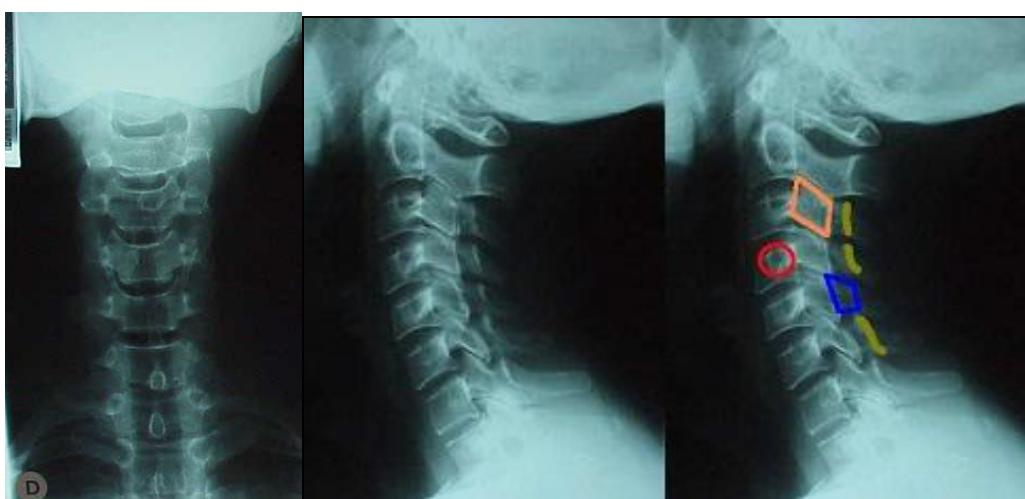


**Figure 10 :** L'alignement des sept vertèbres cervicales de profil

- L'espace pré vertébral à la recherche d'un hématome [livre]

Des radiographies normales ne permettent pas d'exclure un traumatisme cervical grave. L'histoire et l'examen clinique sont primordiaux et sont à considérer en priorité. Les autres limites d'une telle exploration sont la mauvaise visibilité des territoires C1-C2 et C7-D1, impliqués dans 20% des traumatismes du rachis cervical. [41]

- Clichés dynamiques Secondairement et sous surveillance médicale prudence. Les Clichés Standard et la TDM sont réalisés en condition statique et ne permettent pas le diagnostic d'instabilité ligamentaire. Le diagnostic dépend de clichés dynamiques réalisés en flexion ou en extension, après des clichés statiques par un médecin expérimenté. Les manœuvres, idéalement guidées par un orthopédiste ou un neurochirurgien, doivent être interrompues en cas de douleurs ou d'apparition de signes neurologiques [14]. Si ces manœuvres ne sont pas recommandées en phase précoce, elles restent indispensables à distance au moment de la décharge. [53]



**Figure 11 :** Radio standard du rachis cervical de face et de profil

Vert : limite épineuse

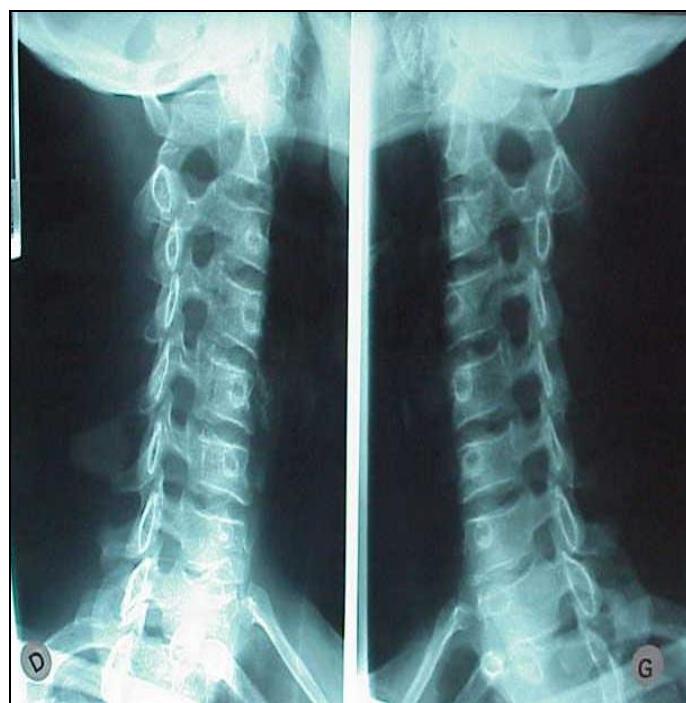
Rouge : transverse

Bleu : épineuse

Orange : Les Articulaire



**Figure 12 :** Radio standard de face bouche ouverte



**Figure 13 :** Radio standard de profil ¾ droite et gauche

## **5.2. TDM CERVICALE :**

La Tomodensitométrie explore les charnières cervico-occipitales et cervico-thoraciques. Elle remplace les radiographies conventionnelles par des images numérisées. En préopératoire, sa place est fondamentale en visualisant les traits de fracture et les fragments intracanalaires. En pratique une exploration du rachis cervical par TDM est réalisée systématiquement et Une reconstruction du rachis cervical est effectuée secondairement. Il est préconisé de réaliser une TDM du rachis cervical chez tous les patients à risques. La limite de la TDM est l'absence d'identification des lésions ligamentaires ce qui fait préconiser le port d'un collier cervical jusqu'à la réalisation d'un examen clinique fiable ou une IRM du rachis cervical.



**Figure 14 : TDM du rachis cervical**

### **5.3. IRM CERVICALE :**

L'IRM est l'examen de choix pour diagnostiquer les lésions médullaires non décelées par les examens standards. L'IRM obtient des images de la moelle d'une excellente qualité en coupe sagittales. Sa seule indication est en urgence est une atteinte médullaire sans lésion osseuse décelable. L'IRM permet d'explorer le ligament transverse dont la rupture est à l'origine d'une instabilité de C1-C2.

### **5.4. EXPLORATIONS VASCULAIRES**

Certains signes cliniques comme un déficit moteur hémicorporel avec une TDM encéphalique normale, peuvent faire discuter d'une atteinte vasculaire et requérir une exploration adaptée. Les techniques d'évaluation peuvent être non invasives (écho-doppler) ou faire appel à une injection de produit de contraste au premier rang de laquelle l'angioscanner est la plus accessible. L'angioIRM, moins disponible, donne des images, plus fines de l'atteinte vasculaire et peut renseigner précocement sur des lésions ischémiques cérébrales potentiellement associées. L'artériographie reste la méthode de préférence

## 6. RESULTATS –CLASSIFICATION

Au niveau du rachis cervical on distingue anatomiquement le rachis cervical supérieur comprenant C1 et C2 et le rachis cervical inférieur de C3 à C7.

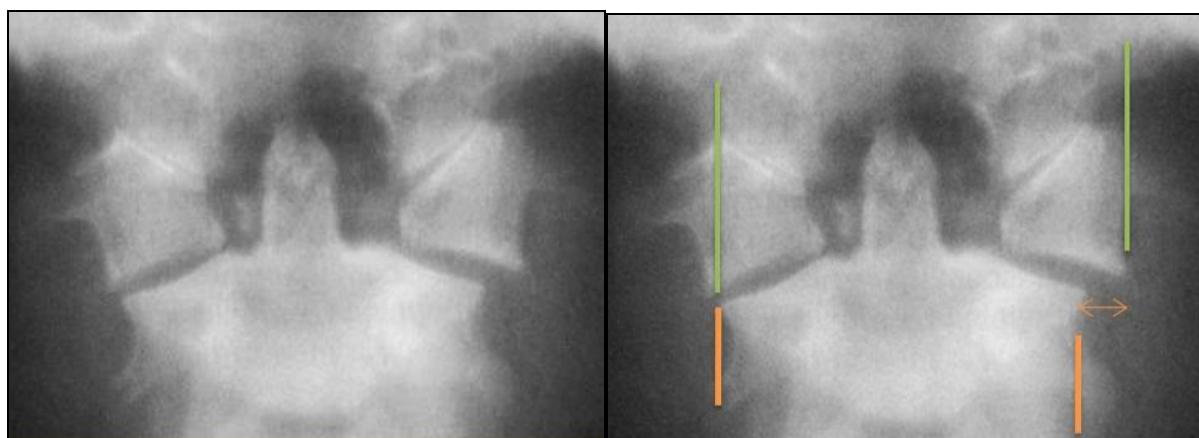
### 6.1. Le rachis cervical supérieur

Anatomiquement C2 s'emboite avec C1 formant un pivot et formant un ensemble voué à la rotation de la tête.

L'articulation est formée par la dent de l'axis ou odontoïde et l'arc antérieur de C1 en avant, le ligament transverse en arrière. Celui ci est un puissant frein postérieur qui empêche la dent de basculer en arrière vers le névrate.

#### 6.1.1. Fracture de Jefferson ou fracture divergente des masses latérales de C1

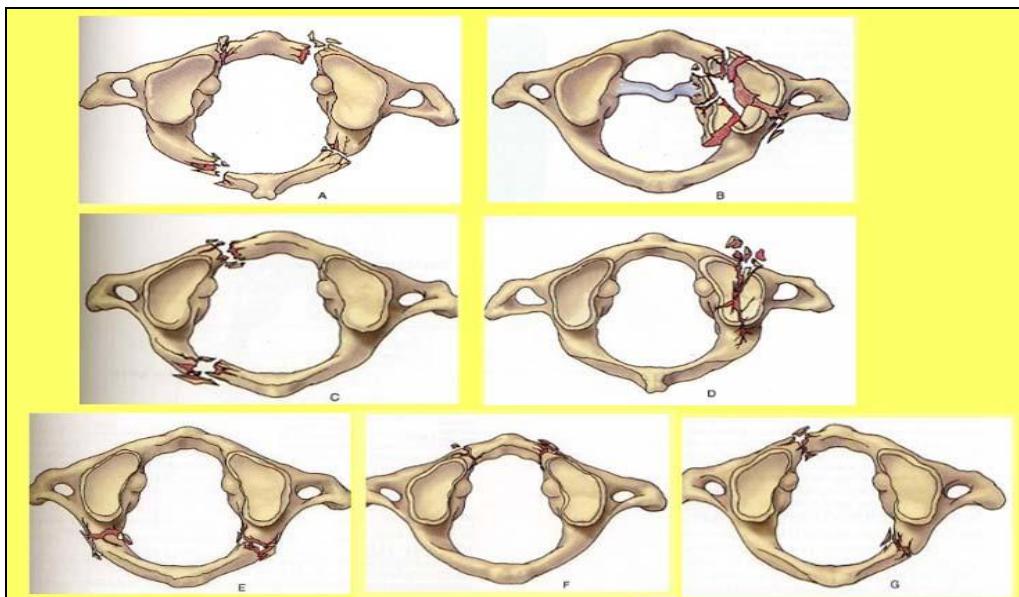
Son mécanisme est en général une compression axiale (chute sur la tête, choc sur la tête). La fracture de Jefferson associe une fracture de l'arc antérieur et de l'arc postérieur de C1 réalisant une ouverture de l'anneau C1. Elle ne s'accompagne généralement pas de signe neurologique car elle tend plutôt à élargir le canal rachidien. Le diagnostic est clinique par les douleurs et la raideur cervicale haute mais surtout radiologique avec au niveau du cliché bouche ouverte l'écartement des masses latérales de C1. (Figure X )



**Figure 14 a :** écartement de la masse latérale de C1

Le scanner confirme les traits de fracture sur les arcs de C1.

Le traitement est orthopédique et consiste en une immobilisation par minerve à cinq appuis (épaule, sternum, dos, occiput, mâchoire inférieure) pendant trois mois et jusqu'à consolidation.



**Figure 14 b :** Fractures de l'atlas selon classification de Jefferson [32]

En cas de déplacement important une traction cervicale préalable sur quelques jours permet de réduire les lésions puis de les maintenir par une minerve ou par Hallo.



**Figure 15 :** TDM cervical : Fracture de C1 type Jefferson

### 6.1.2. Entorse grave C1-C2

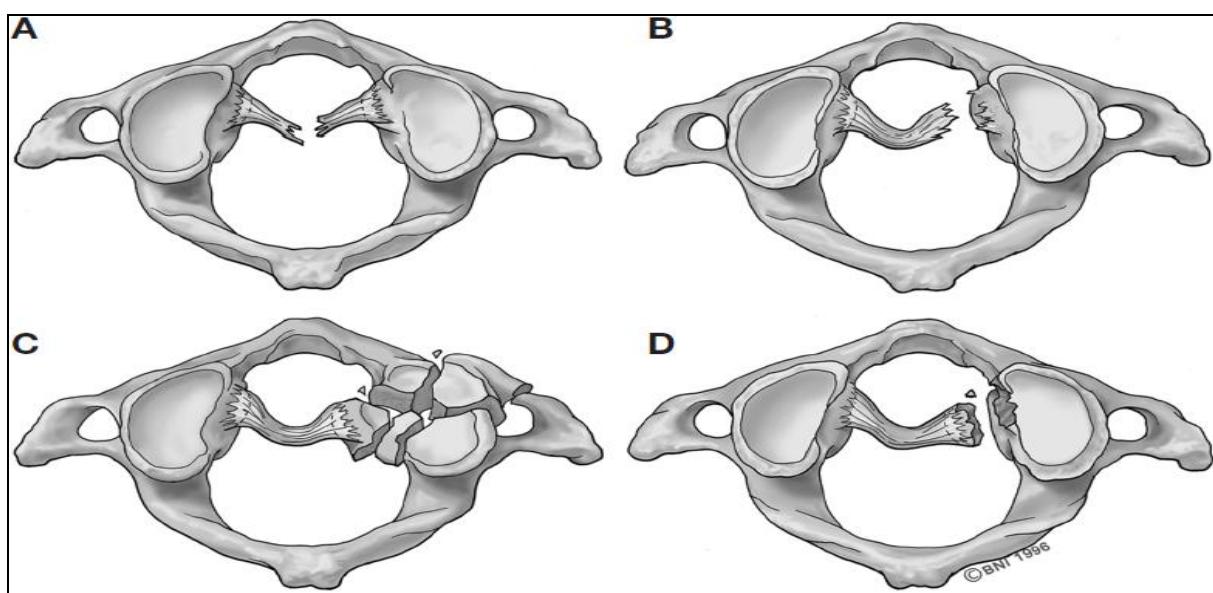
Il s'agit d'une lésion du ligament transverse qui ne joue plus son rôle de frein postérieur et permet à l'odontoïde de se déplacer vers l'arrière avec menace de compression de l'axe nerveux. Le mécanisme est l'hyperflexion.

Le diagnostic est clinique par les douleurs et la raideur cervicale mais surtout radiologique avec sur le cliché cervical standard de profil un déplacement excessif entre la dent de l'axis et l'arc antérieur de C1.

Normalement la distance entre la face postérieure de l'arc antérieur de C1 et la face antérieure de l'odontoïde est inférieure ou égale à 3 mm. Quand cette distance est supérieure à 5 mm une lésion du ligament transverse est fort probable. Dans ce cas des clichés dynamiques prudents pratiqués par le Neurochirurgien sous surveillance neurologique confirment le déplacement postérieur excessif de l'odontoïde.

Actuellement le scanner et surtout l'I R M permettent de différencier deux types de lésion :

- rupture ligamentaire pure où les chances de consolidation sont pratiquement nulles sous traitement orthopédique et où le traitement de choix est le traitement chirurgical par arthrodèse C1 C2 par voie postérieure.



**Figure 15 a. A : les différentes lésions du ligament transverse [65]**

A et C sont des ruptures ligamentaires pures où les chances de consolidation sont pratiquement nulles sous traitement orthopédique et où le traitement de choix est le traitement chirurgical par arthrodèse C1 C2 par voie postérieure.

B et D sont des fractures de l'attache osseuse du ligament où un traitement orthopédique par minerve à cinq appuis est de première intention. En cas d'échec l'arthrodèse C1 C2 s'impose.

### **6.1.3. Fracture bipédiculaire de C2 ou fracture du pendu (Hangman fracture)**

Anatomiquement il s'agit d'une fracture bi-isthmique de C2. Elle associe deux traits de fracture passant par les isthmes et séparant l'arc postérieur du corps de C2. Le mécanisme est une hyperextension.

Le diagnostic est clinique par les douleurs cervicales hautes et la raideur mais surtout radiologique : sur le cliché standard du rachis cervical de profil on aperçoit aisément le trait de fracture et Le scanner donne une image plus nette des traits.

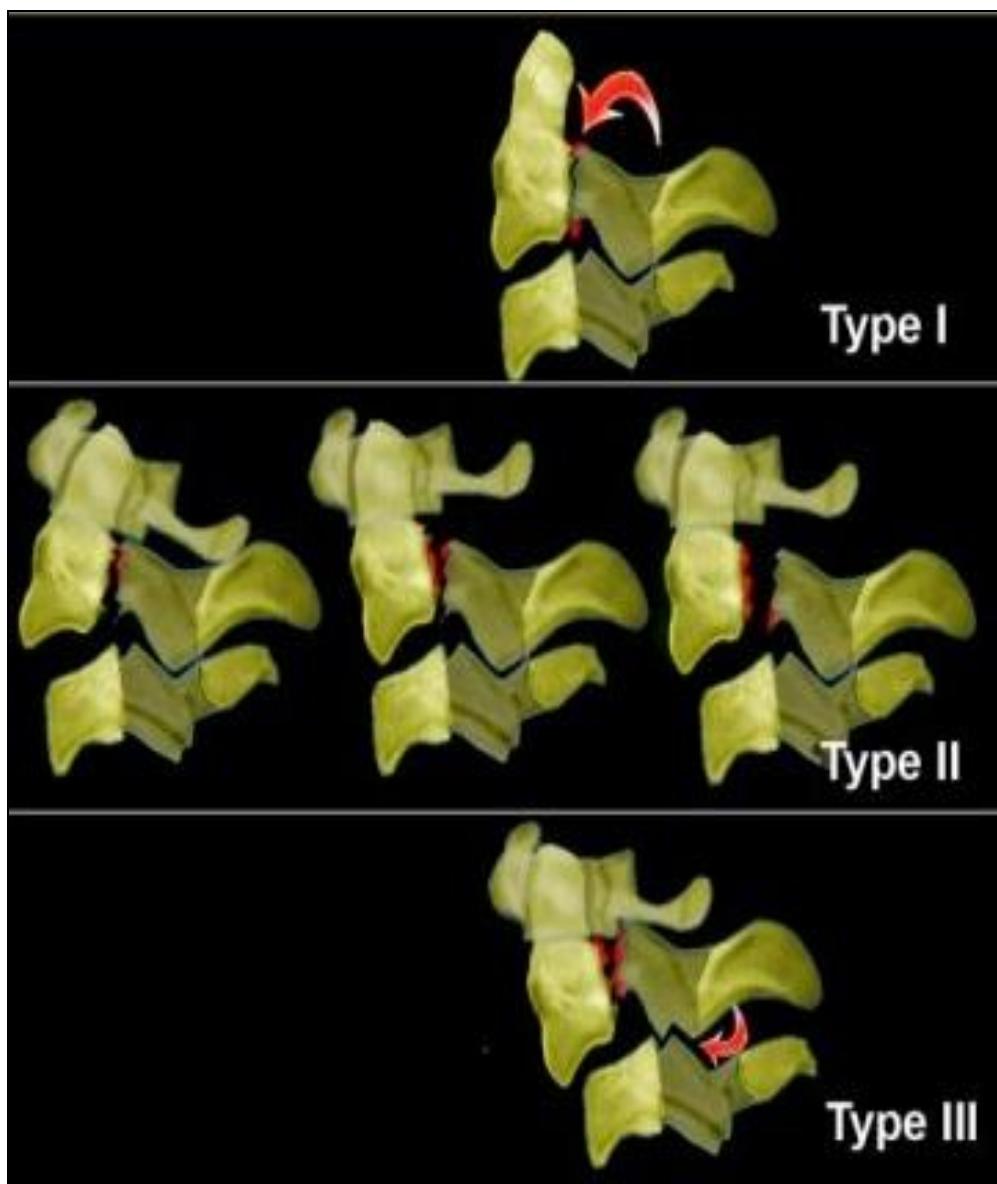


**Figure 16.** TDM du rachis cervical: Fracture bi pédiculaire de C2 : Hangman et type Effendi III

n en décrit trois types selon la classification d'EFFENDI [15]:

- Type I : Pas de lésion du disque C2-C3 : stable
- Type II : Angulation C2-C3 > 11° : instable
- Type III : dislocation articulaire : instable

Dans le type I, le traitement orthopédique suffit à consolider la lésion au bout de trois à quatre mois de contention externe par une minerve à cinq appuis.



**Figure 16 a: Classification effendi**

Dans le type **II et III** une arthrodèse C2 C3 par voie antérieure s'impose suivie d'une minerve pour trois mois.

#### **6.1.4. les fractures de l'odontoïde**

Il s'agit d'un trait de fracture qui sépare l'odontoïde du corps de C2. Ce sont des lésions graves car elles menacent le pronostic vital par paralysie respiratoire. Le mécanisme est une hyperextension associée à une torsion.

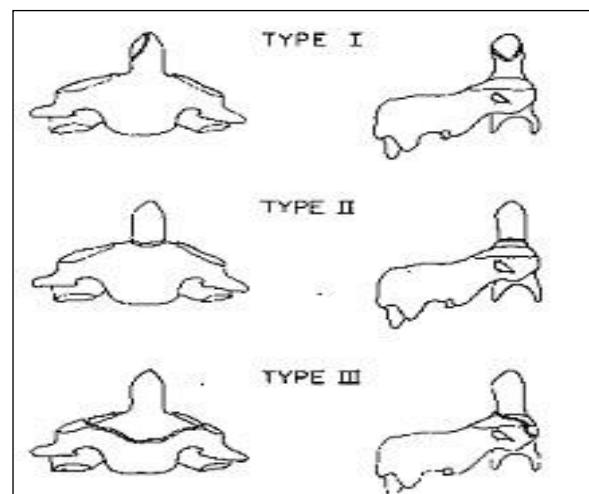
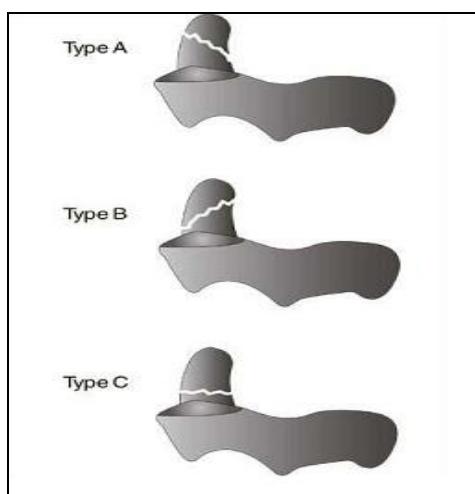
Ces fractures intéressent aussi bien le sujet jeune lors de traumatismes violents que le sujet âgé lors de chutes banales.

Le diagnostic est clinique par la douleur et la raideur cervicale haute, par la palpation éventuelle d'un hématome pharyngé mais surtout radiologique : les clichés standards bouche ouverte et de profil du rachis cervical montrent le plus souvent le trait de fracture avec ou sans déplacement. En cas de doute diagnostic les tomographies voire un scanner avec reconstitution sagitale et frontale confirment le diagnostic. Radiologiquement on distingue les fractures de l'apex, du col et de la base.

Les fractures du col sont les plus fréquentes et se compliquent dans 10 % des cas de pseudarthrose.

Les fractures de la base sont de meilleur pronostic car consolident bien sous simple traitement orthopédique.

Le traitement des fractures de l'odontoïde dépend du terrain et du type de fracture.



**Figure 17 :** Classification de Roy Camille. **Figure 18 :** Classification de Alonzo: [6]



**Figure 19 :** TDM cervicale : fracture de l'odontoïde Type II d'Alonzo et type A de Roy Camille

Le traitement orthopédique est réservé aux personnes âgées (ou contre indication à la chirurgie), aux fractures peu déplacées, sans signe neurologique.

Le traitement chirurgical est indiqué chez le sujet jeune.

Il existe plusieurs techniques chirurgicales :

- la voie postérieure, le plus souvent, consiste à aborder les arcs postérieurs de C1 et de C2 et de réaliser soit un laçage C1 C2 (technique de JUDET) avec ou sans greffe réalisant l'arthrodèse postérieure
- la voie antérieure plus séduisante et moins délabrante consiste à réaliser un vissage axial de l'odontoïde.

Quelle que soit la technique chirurgicale, une contention post opératoire par minerve est obligatoire jusqu'à consolidation.

## **6.2. Le rachis cervical inférieur**

Les vertèbres cervicales de C3 à C7 s'articulent par un disque inter vertébral et des articulaires postérieures et confèrent à ce segment surtout des mouvements de flexion extension.

Outre les éléments nerveux contenus dans le canal rachidien, le rachis cervical contient les deux artères vertébrales de part et d'autre qui cheminent à partir de C6 dans les trous transversaires en direction de la boîte crânienne.

### **6.2.1. Entorse cervicale**

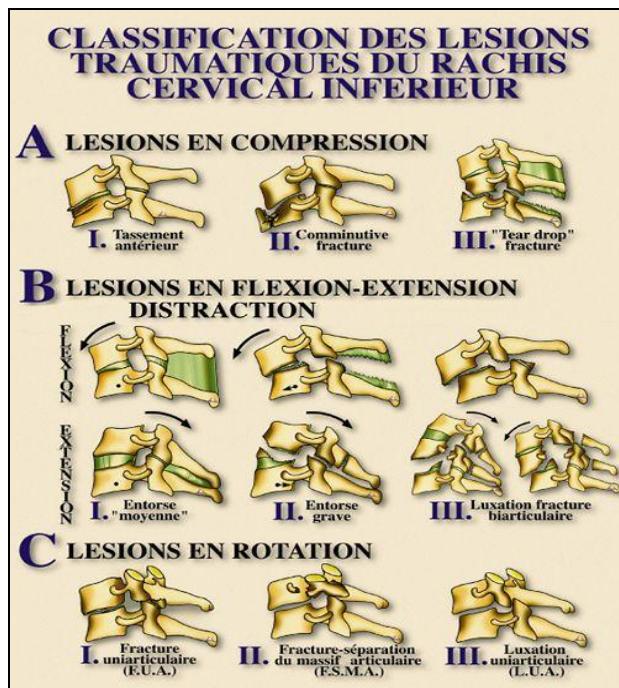
Ce diagnostic est souvent posé à tort devant des douleurs cervicales post-traumatiques, sans signe radiologique sur les clichés standard, or l'entorse cervicale est une entité clinique et radiologique bien définie.

En effet l'entorse cervicale se définit par l'atteinte partielle des segments mobiles rachidiens (distension ou déchirure ligamentaire) amenant à une instabilité segmentaire. Le mécanisme est souvent une hyperflexion (coup du lapin).

Cliniquement il s'agit d'une douleur cervicale spontanée et bien localisée provoquée par la palpation des épineuses du niveau lésé.

Les clichés standards du rachis cervical face et profil sont souvent normaux mais peuvent quelquefois montrer une inversion de courbure ou une rigidité par contracture musculaire réflexe.

A ce stade, le diagnostic de l'entorse cervicale est fort probable et sera confirmé par les clichés dynamiques en flexion et extension qui ne seront réalisés qu'à distance de l'épisode douloureux (au 10<sup>e</sup> jour). Ces clichés confirment l'instabilité et montrent l'inversion de courbure en hyperflexion avec un écart inter épineux anormal et un bâillement des articulaires postérieures. Le traitement consiste en une contention par simple minerve avec appui mentonnier pendant trois à quatre semaines. L'absence de l'atteinte du disque intervertébral définit l'entorse cervicale bénigne.



**Figure 20.** Classification des lésions traumatiques du rachis cervical inférieur(Argenson)

En cas d'atteinte du disque inter vertébral, ce qui se manifeste radiologiquement par l'affaissement du disque sur les clichés standards et un aspect d'anté-spondylolisthesis (bascule vers l'avant du corps vertébral sus jacent) on parle dans ce cas d'entorse cervicale maligne et où le traitement chirurgical s'impose. Il consiste en une arthrodèse antérieure : après abord antéro-latéral du rachis cervical on réalise une discectomie totale associée à une greffe inter somatique et une ostéosynthèse par plaques vissées dans les corps vertébraux



**Figure 21 :** Radio standard dynamique

### **6.2.2. les luxations cervicales**

Il s'agit d'une atteinte plus sévère du segment mobile rachidien se manifestant par la décoaptation d'un ou des deux massifs articulaires postérieurs.

Le mécanisme est une hyperflexion associée à une distraction (choc frontal en voiture avec décélération brutale).

Ce sont des lésions graves, elles s'accompagnent souvent de lésions neurologiques (tétraplégie).

L'examen clinique retrouve la douleur spontanée et déclenchée à la palpation qui en plus retrouve un décalage inter épineux antéro-postérieur en marche d'escalier.



**Figure 22 : TDM cervicale luxation C6 –C7**

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

Une fois le diagnostic posé il faut mettre en urgence le rachis cervical en traction. Celle ci est mise sous anesthésie locale à l'aide d'un étrier (demi-arc de cercle muni de deux pointes qui s'implantent sur la table externe de la voute

crânienne), le patient en décubitus dorsal avec la tête tractée par des poids fixés sur l'étrier (généralement 1/6e du poids du corps). Le traitement est de toute façon chirurgical. En cas de signes neurologiques (tétraplégie, syndrome médullaire partiel) l'intervention chirurgicale est urgente.

En cas d'absence de signe neurologique, la traction est laissée 24 à 48 H jusqu'à réduction confirmée par des radiographies au lit du malade.

En cas de signes neurologiques ou de non réduction sous traction, la voie postérieure s'impose. Elle consiste, sur un patient en position assise ou en décubitus ventral, la tête sous traction, à aborder les arcs postérieurs du niveau lésé, à réduire la luxation par décrochage des articulaires et à fixer par une ostéosynthèse par des plaques vissées dans les massifs articulaires.

La voie antérolatérale est préférée en cas de réduction de la luxation sous traction ; en abordant la face antérieure du rachis cervical, on réalise une discectomie totale associée à une greffe inter somatique et à une ostéosynthèse par plaques vissées dans les corps vertébraux adjacents.

### **6.2.3. Fracture luxation**

Dans ce cas la luxation n'est pas pure et s'associe à une fracture d'un ou des deux massifs articulaires. L'atteinte du segment mobile rachidien est équivalente à celle produite dans les luxations pures, le mécanisme associe une flexion et une translation ou à une rotation.

Sur le plan clinique, il existe souvent une atteinte radiculaire se manifestant par une névralgie brachiale (paresthesies, douleurs radiculaires, aréflexie).

Radiologiquement (radiographies standard et/ou scanner) on observe la subluxation associée aux fractures des articulaires.

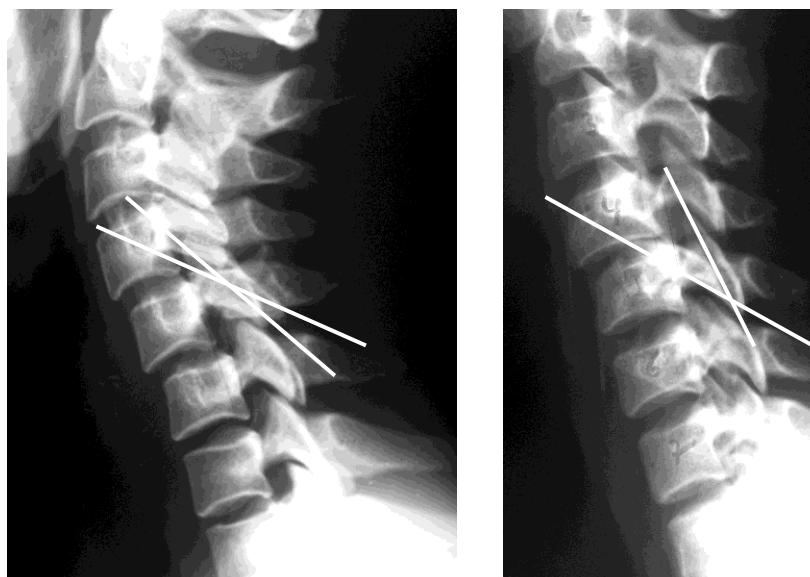
Le traitement de choix est chirurgical par voie antérieure avec discectomie greffe et ostéosynthèse sous traction. La voie postérieure est possible et permet en cas de signes radiculaires de bien décomprimer le foramen pour libérer la racine nerveuse.

#### **6.2.4. Fracture séparation du massif articulaire (FSMA)**

Il s'agit d'une entité particulière et rare, elle associe un trait pédiculaire et un trait lamaire séparant le massif articulaire de ses attaches vertébrales.

Le mécanisme est souvent une inclinaison latérale et une compression.

Cliniquement les signes radiculaires sont fréquents et radiologiquement on voit l'horizontalisation du massif articulaire entre les deux traits de fracture. Le traitement est le plus souvent orthopédique mais un traitement chirurgical s'impose en cas de subluxation ou de déplacement.



**Figure 23 : Radio standard ; horizontalisation (bascule antérieure) du massif articulaire fracture séparation des massifs articulaires [5]**



**Figure 24 : TDM cervicale coupe axiale : Le trait de fracture sur les lames et sur le pédicule [5]**

### **6.2.5. Fracture tassemement cunéiforme**

Il s'agit d'une fracture intéressant le mur antérieur d'un corps vertébral avec respect du mur postérieur. Le mécanisme est une flexion compression. Cliniquement elle s'accompagne rarement de signes neurologiques.

Les radiographies standards et le scanner objectivent la fracture corporéale avec respect du mur postérieur.

Le traitement est le plus souvent orthopédique par minerve à cinq appuis.

### **6.2.6. Fracture comminutive**

Il s'agit d'une fracture intéressant tout le corps vertébral et surtout avec atteinte du mur postérieur et donc risque neurologique plus important.

Le mécanisme est une compression le plus souvent pure.

Les radiographies standards montrent l'image typique en "Francisque" et le scanner objective l'éclatement du corps vertébral avec souvent un recul du mur postérieur venant empiéter sur le fourreau dural.

Le traitement de choix est le traitement chirurgical par voie antéro-latérale surtout en cas de lésion neurologique secondaire à un important recul du mur postérieur.

Il consiste à réaliser une corporectomie totale avec décompression du fourreau dural, une greffe et une ostéosynthèse antérieure.

### **6.2.7. Fracture en tear drop**

Il s'agit de la lésion la plus grave au niveau du rachis cervical.

Elle associe une atteinte complète du segment mobile rachidien (véritable trans-section antéro-postérieure) à une fracture comminutive corporéale. Surtout, le trait semble passer par tout le système ligamentaire postérieur et moyen puis passer par la partie antérieure du corps vertébral détachant un morceau le plus souvent antéro-inférieur. D'où le nom de tear-drop qui signifie "larme qui tombe". Le mécanisme est une flexion-compression axiale. Les lésions

neurologiques sont très fréquentes (jusqu'à 80 %) et sont souvent complètes et définitives (tétraplégie).

Les signes radiologiques comprennent tous les signes de l'instabilité majeure : écart inter-épineux, décoaptation articulaire, subluxation, affaissement du disque inter vertébral, comminution du corps vertébral avec surtout un trait sagittal et le morceau corporeale antéro-inférieur qui semble tomber vers l'avant.



**Figure 25 : Fracture tear drop C5 et C6**

Le traitement ne peut être que chirurgical et consiste en une voie antéro-latérale avec corporectomie totale, décompression du fourreau dural, greffe inter somatique et ostéosynthèse par plaques vissées antérieures. Parfois une double voie, antérieure et postérieure, est nécessaire pour consolider l'instabilité.

### **6.2.8. Hernies discales post traumatiques**

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

A l'état aigu, il s'agit d'un tableau neurologique complet (tétraplégie) ou incomplet (le plus souvent un syndrome de Brown Sequard) ou d'une simple névralgie cervico-brachiale. Les clichés radiologiques standards et le scanner ne montrent pas de lésion ostéo-ligamentaire visible. Dans ce cas l'I R M cervicale s'impose en urgence (myélographie en cas de contre-indication à l'IRM) et confirme le diagnostic de hernie discale post traumatique. Le plus souvent, l'apparition d'une névralgie cervico-brachiale à distance d'un traumatisme cervical sans lésion ostéo-ligamentaire visible suspecte le diagnostic qui est confirmé par l'IRM. Le traitement chirurgical consiste en une voie antéro-latérale puis en une discectomie et une ablation de la hernie discale. En cas d'instabilité s'y associent greffe et ostéosynthèse du niveau lésé.

## **TRAITEMENT**

### **Buts:**

Assurer la survie du blessé.

Prévenir l'installation ou l'aggravation de troubles neurologiques.

### **Moyens :**

#### **3. Traitements médical**

- **Antalgiques** : Paracétamol 1g X4 /jour
- Anti-inflammatoire non stéroïdien (**AINS**) : 100 mg/2 ml, solution injectable /jourX2

#### **4. Traitements orthopédiques**

Il peut se faire par Minerve rigide de type Philadelphia adaptée à la taille cervicale. Ou par traction continu par un Etrier de CARDNER avec un contrôle radiologique au lit du patient. Ou par un Halo pour traction continue avec réduction progressive ou immédiate en cas de trouble neurologique.

Ou un Halo jacket confectionné sur mesure.

#### **4. Traitement chirurgical**

##### **3.1. Voie antérieure**

###### **3.1.1. Rappel anatomique :**

La colonne cervicale est en rapport étroit avec l'axe viscéral médian qui comprend, d'arrière en avant, pharynx puis oesophage, trachée et glande thyroïde : cet axe devra être écarté latéralement pour donner accès au complexe disco-corporéal.

Latéralement à droite et à gauche, on trouve l'axe vasculo-nerveux jugulocarotidien accompagné du vague et de la branche descendante de l'hypoglosse.

Les trois aponévroses cervicales à franchir successivement en cas d'une voie d'abord antérieure sont :

- l'aponévrose superficielle enveloppe le sterno-cléido-mastoïdien.
- l'aponévrose moyenne enveloppe l'omohyoïdien et les muscles sous hyoïdiens.
- L'aponévrose profonde enveloppe les viscères.

La présence d'éléments vasculo-nerveux transversaux rejoignant l'axe viscéral complique la voie d'abord antérieure :

- En haut les branches de la carotide externe peuvent être liées : l'occipitale dont la ligature permet l'ascension du XII (hypoglosse) ; les faciale, linguale et thyroïdienne supérieure.

Le tronc veineux thyro-linguo-facial de Farabeuf se situe en regard de C3. L'hypoglosse se dirige vers la langue un peu en dessous du digastrique et donne sa branche descendante. Le nerf laryngé supérieur naît du vague.

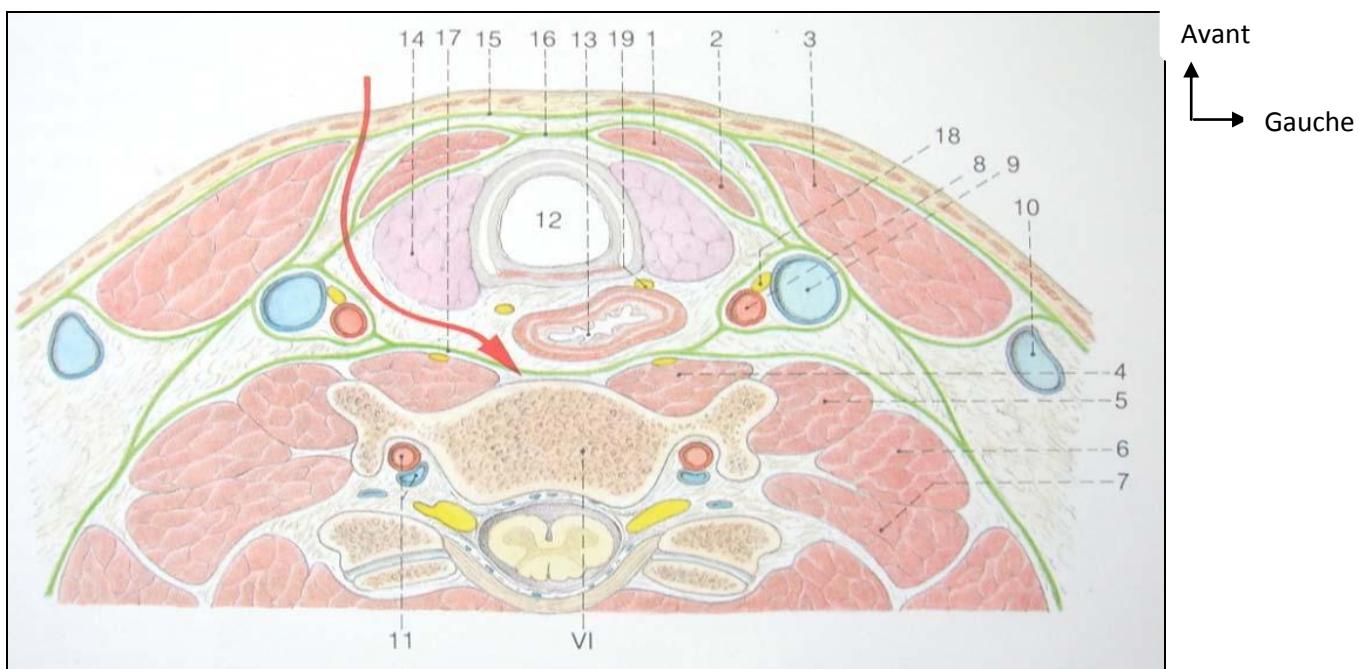
- A la partie moyenne du rachis cervical, il n'y a pas d'élément vasculo-nerveux à lier ou à éviter en dehors des veines jugulaires externes dans le plan superficiel.
- En C6-C7, on retrouve l'artère thyroïdienne inférieure qui naît en regard du tubercule de Chassaingac sur la transverse de C6. Le nerf laryngé inférieur (ou récurrent) décrit la bissectrice de l'angle obtus constitué par l'artère thyroïdienne inférieure et l'axe viscéral ; il est plus proche de l'axe viscéral à gauche car son origine, sous la crosse de l'aorte, se situe plus médiale qu'à droite où le nerf naît sous l'artère sous-clavière.

### 3.1.2. Installation :

Le patient est en décubitus dorsal, bras le long du corps, sur une table ordinaire. Les épaules sont abaissées par des bandes adhésives « élastoplast » ; L'amplificateur de brillance est placé à l'horizontale à la tête du patient de façon à permettre un contrôle permanent par vue de profil du rachis cervical.



**Figure 26 :** Traumatisme du rachis cervical : Installation



**Figure 27 :** Coupe anatomique passant par le corps de C6 [51].

- 1- M. sterno-hyoïdien
  - 2- M. sterno-thyroïdien
  - 3- M. sterno cleido mastoïdien
  - 4- M. longs du cou
  - 5- M. scalène antérieur
  - 6- M. scalène moyen
  - 7- M. scalène postérieur
  - 8- A. carotide commune
  - 9- V. jugulaire interne
  - 10- V. jugulaire externe
  - 11- Vaisseaux vertébraux
  - 12- Trachée
  - 13- OEsophage
  - 14- Glande thyroïde
  - 15- Aponévrose cervicale superficielle
  - 16- Aponévrose cervicale moyenne
  - 17- Aponévrose cervicale profonde
  - 18- N. pneumogastrique
  - 19- N. laryngé récurrent
- VI- 6ème vertèbre cervicale

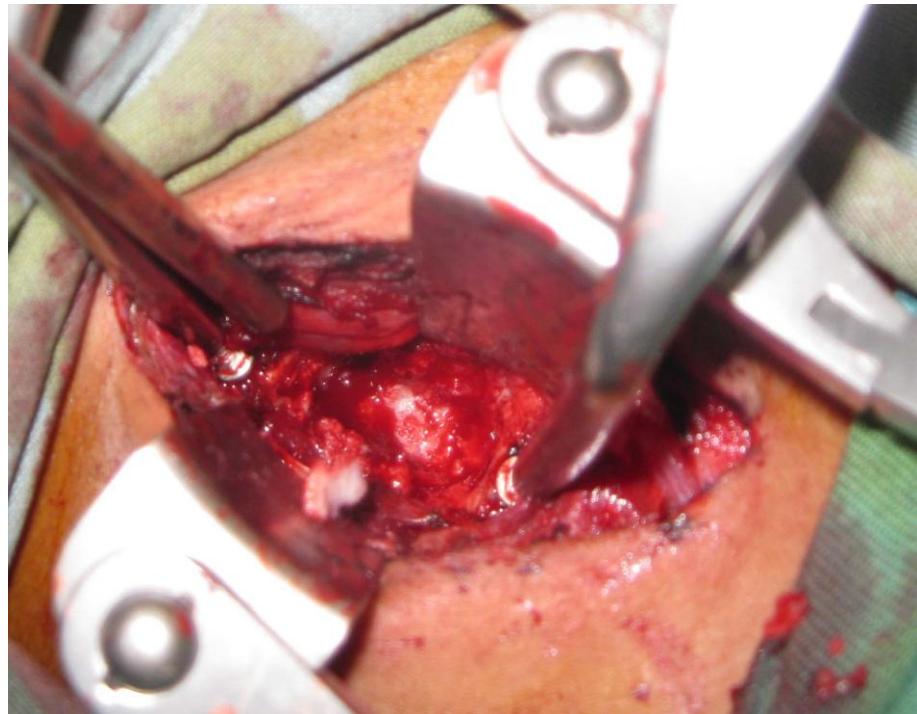
### **3.1.3. Abord :**

L'abord du rachis se fait par une voie antérolatérale, tête inclinée latéralement et le rachis cervical en légère extension. L'incision se fait dans un pli du cou le plus souvent à droite parfois oblique le long du bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Le repérage à l'amplificateur de brillance permet de centrer au mieux cette incision.



**Figure 28 : l'incision**

Sous les plans cutanés et sous-cutanés, le platysma, est ouvert le long de ses fibres musculaires. Aux ciseaux, on passe en avant du bord antérieur du SCM, franchissant ainsi le plan de l'aponévrose cervicale superficielle. Le repérage de l'omohyoïdien, oblique en bas et en arrière, qui une fois déplacer vers le bas ou vers le haut sans le sectionner permet de passer le plan de l'aponévrose cervicale moyenne. Au dessous de l'omohyoïdien, il faut passer en dehors des muscles sous-hyoïdiens. Au dessus de l'omohyoïdien, il faut repérer les gros vaisseaux pour passer en avant d'eux, la jugulaire interne étant en dehors et en arrière de la carotide.



**Figure 29 :** Vue opératoire corporectomie C4

Selon le niveau abordé il faut réaliser des ligatures artérielles ou veineuses : en C3-C4 le tronc veineux thyrolinguo facial et l'artère thyroïdienne supérieure ; le nerf laryngé supérieur doit être si possible respecté.

Un tissu cellulaire permet une dissection facile au doigt ou aux ciseaux de l'axe viscéral écarté de l'axe rachidien. L'incision strictement médiane sur le rachis au permet de voir et de décoller soigneusement les muscles longs du cou. Une hémostase soigneuse, à la pince bipolaire et à la cire de Horsley, est indispensable. L'écarteur orthostatique à griffes de Cloward sera placé strictement sous le long du cou pour protéger l'œsophage. Le disque sera enlevé sous contrôle fluoroscopique surtout vers le mur postérieur.

L'hémostase des veines des corps vertébraux se fait à la cire, celle des veines épidurales au Surgicel ou à la coagulation bipolaire.

### **3.1.4. Greffe :**

Le plus souvent autologue selon la technique de Robinson, la prise du greffon se réalise sur la crête iliaque antérieure en arrière de l'épine antéro-supérieure pour éviter toute lésion du nerf fémoro-cutané.

Le ligament commun vertébral antérieur est incisé à cheval sur les deux corps vertébraux adjacents.

On réalise une résection du disque intervertébral .Après curetage soigneux des deux plateaux vertébraux « sains » supérieur et inférieur et leur perforation à la pointe carrée, un greffon iliaque bicortical est impacté verticalement. Une résection de ces plateaux ou un « curetage » trop appuyé reporteraient l'impaction dans le spongieux corporéal avec perte de stabilité. Latéralement, les deux faces corticales du greffon vont être en contact étroit avec les berges osseuses restantes du corps vertébral réséqué ; il faut se méfier lors de cette impaction que le greffon reste bien vertical en prenant soin de l'enfoncer alternativement en haut puis en bas ou mieux d'un seul bloc pour éviter sa pénétration dans le canal par une de ses extrémités

Une plaque antérieure va stabiliser la greffe mais elle ne sera pas fixée au greffon, pour permettre une meilleure mise en compression des interfaces osseuses supérieure et inférieure.

L'arthrodèse antérieure bi segmentaire nécessite la résection des deux disques adjacents à la lésion corporéale, ses indications sont larges (Tear-drop, fractures comminutives, lésion à double étage).

Un abord antérolatéral oblique est recommandé si l'exposition de trois corps vertébraux est nécessaire : en conduisant la dissection vers le bas on peut, après ligature de l'artère thyroïdienne inférieure, exposer suffisamment, surtout chez la femme, C7 pour réaliser une corporectomie et même T1 pour y placer une vis.

Après résection des deux disques adjacents, la partie antérieure du corps vertébral fracturée est enlevée à la pince-gouge ou à la curette. L'exérèse est

étendue au mur postérieur lorsque celui-ci a reculé dans le canal ; au cours de cette chirurgie de décompression canalaire, progressive, on peut être amené à s'étendre vers les bords latéraux du corps vertébral : à ce niveau, des fragments osseux peuvent avoir créé, lors du traumatisme initial, une lésion vasculaire vertébrale au niveau du trou transversaire; lors de l'ablation de ces esquilles osseuses, l'hémostase temporaire qu'elles assuraient va céder, entraînant une hémorragie très difficile à maîtriser. Si le tamponnement prolongé et la coagulation « contrôlée » sont inefficaces, il faut savoir que la ligature ou l'interruption du flux artériel par obturation au ciment du trou transversaire, seuls moyens de contrôle de l'hémorragie, peuvent avoir des conséquences céphaliques graves en cas d'artère vertébrale dominante. Contrairement à la monosegmentaire, l'arthrodèse bisegmentaire entraîne un certain degré de diminution de mobilité rachidienne, mais celle-ci reste très modérée.

### **3.1.5. 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.

#### ➤ 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 gouge. La plaque est positionnée sur la ligne médiane dans l'axe du rachis.

La longueur de la plaque est choisie sous contrôle radiologique ou en fonction du nombre de vertèbres à arthrodèser.

Les trous pour la mise en place des vis sont réalisés avec une mèche d'un diamètre inférieur à celui 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.

Nous avons le plus souvent utilisé la plaque de Sénégas. La taille de la plaque est choisie en fonction du nombre de vertèbres à arthrodèser. Elle est légèrement galbée en lordose. Le repérage par amplificateur de brillance, permet de la positionner au mieux pour que le vissage soit dans une zone solide de la vertèbre et pas trop proche du greffon. Les vis sont mises parallèles au plateau vertébral, légèrement convergentes vers l'arrière. Elles doivent accrocher la corticale postérieure sans toutefois la dépasser.

La fermeture se fait sur un drainage aspiratif placé au contact de la plaque afin d'éviter les complications d'hémorachis. La suture de muscle platysma par des points séparés ou par un surjet. Un plan sous cutané est réalisé avant la fermeture de la peau.

### **3.1.6. Suites opératoires :**

A la sortie du bloc opératoire le patient est transféré en milieu de réanimation Chirurgicale ou une surveillance stricte de toutes les constantes vitales sera possible. Le Redon est habituellement enlevé au 2ème jour. Les radiographie standard de control sont réalisée après l'ablation des Redon.

### **3.1.7. Contention post-opératoire :**

Se fait par un collier cervical rigide type C3, qui sera gardé pendant 90 jours [8].

## **3.2. Voie postérieure :**

Utilisée dans notre série dans un seul cas chez qui un abord antérieur complémentaire a été réalisé.

### **3.2.1. Rappel anatomique :**

L'arc postérieur visible, en partant de la ligne médiane vers l'extérieur est constitué par l'épineuse bifide, les lames, puis les masses latérales. Deux repères sont intéressants : la jonction lame/articulaire et la face latérale externe du massif articulaire. En dedans de la ligne lame/articulaire se trouve la moelle. Plus en avant, toujours au niveau du sillon lame/articulaire, véritable gouttière, est située l'artère vertébrale. Celle-ci est en avant de la racine nerveuse qui passe en avant de l'articulaire supérieure du massif articulaire. Ainsi, les trois structures anatomiques nobles, constituées par la moelle, l'artère vertébrale et la racine, sont situées à distance de la vis dans le massif articulaire en cas de synthèse postérieure.

### **3.2.2. Installation :**

Le patient est installé sur une table ordinaire prolongée par une tête donnant un appui frontal. Cette tête permet de faire à tout moment des mouvements de flexion extension du rachis cervical. Des billots mous sont placés sous le thorax et les deux crêtes iliaques permettant ainsi de dégager thorax et abdomen, qui restent libres lors des mouvements respiratoires.

### **3.2.3. Abord :**

L'incision est strictement médiane pour être non hémorragique. La dissection est faite sur la ligne blanche médiane qui réunit les masses musculaires. L'infiltration à la xylocaine adrénalinée est utile car le plan de clivage exsangue sur la ligne médiane est très mince. Une fois le contact pris avec les tubercules des épineuses l'os est dégagé en sous-périosté au bistouri électrique, ou au bistouri froid, en respectant le ligament inter-épineux.

La dissection au bistouri et à la rugine doit être poursuivie jusqu'au bord externe des massifs articulaires. Il est ainsi possible de dégager l'ensemble de la colonne des articulaires.

### **3.2.4. Ostéosynthèse :**

Historiquement Le traitement populaire en France, à la suite des travaux R. Roy-Camille, est l'ostéosynthèse par plaque par voie postérieure, visant à stabiliser le disque sous-jacent lésé. Dans le cas où le contrôle radiologique ne montre pas une libération satisfaisante du canal, on complète par un abord antérieur avec excision-greffe. Fuentes faisait remarquer que l'intégrité fréquente du ligament vertébral commun antérieur permet la réduction par voie postérieure, et que ce geste suffit chez le tétraplégique complet.

La technique de réduction par voie postérieure : Quand on a vérifié sur le scanner que les deux hémicorps séparés par le trait sagittal et les massifs articulaires sont en continuité, ce qui est quasi constant, on peut très bien réduire

les fragments en agissant dans le sens antéropostérieur sur les articulaires. On opère donc par voie postérieure en dégageant les massifs articulaires que l'on synthèse par deux petites plaques selon la technique de Roy-Camille. Pour que les plaques appuient sur les massifs intéressés et réduisent la fracture, il faut d'abord leur donner une courbure supplémentaire, ou user d'un artifice sous la forme d'une rondelle que l'on fixe sous les plaques par deux sutures.

On pose les plaques au niveau intéressé, et on met les vis dans les massifs articulaires aux niveaux sus et sous-jacent sans les serrer. Lors du serrage des vis, les rondelles s'appliquent sur les massifs articulaires intéressés et réduisent la fracture, ce que l'on peut vérifier sous amplificateur de brillance. Puis on place les dernières vis dans les massifs du niveau lésionnel. Il peut exister une divergence des articulaires, et on utilise alors un petit davier de Müller pour les rapprocher avant de les visser. Dans le cas où il y a une lésion associée adjacente, il faut étendre la synthèse. En post-opératoire, le sujet porte une minerve jusqu'à consolidation de la fracture (trois mois) [8].

Actuellement on utilise des ancillaires qui permettent les vissages dans les massifs latéraux et fixation par des tiges.

## **DEUXIEME PARTIE :**

## **PATIENTS ET METHODE**

## **I. PATIENTS :**

### **2. Le cadre de l'étude**

#### **1.1. Les sites de l'étude**

Notre étude s'est déroulée au service de neurochirurgie du Centre Hospitalier national de Nouakchott et au service de chirurgie de L'hôpital Militaire de Nouakchott. Car tous les traumatisé du rachis cervical de la Mauritanie arrivent dans ces deux structures pour la prise en charge en urgence. Ils sont vus en premier par un médecin des urgences portes.

##### **1.1.1. Centre Hospitalier National de Nouakchott :**

Qui a une capacité d'accueil de quatorze lits d'hospitalisation et une salle opératoire que l'on ne peut utiliser que le dimanche, le mercredi et le jeudi. Les deux autres jours, elle est exploitée par les traumatologues orthopédistes.

L'équipe chirurgicale est composée de :

- Un professeur agrégé en neurochirurgie
- Deux médecins praticiens hospitalier en neurochirurgie

L'équipe Paramédicale est composée de : Quatre infirmiers d'état, quatre infirmiers médico-sociaux, et deux aides infirmiers et un kinésithérapeute.

Les visites des patients sont quotidiennes. Les consultations externes et les astreintes sont assurées par les médecins neurochirurgiens, trois jours par semaine.

Les astreintes de neurochirurgie au niveau des urgences sont assurées tous les jours par les trois neurochirurgiens.

Une salle de garde pour les infirmiers ;

Un bureau pour le chef de service et un bureau pour le cadre infirmier et une salle d'archives.

On dispose d'un scanner et d'une IRM . Et un service de réanimation chirurgicale

### **1.1.2. L'Hôpital Militaire de Nouakchott.**

Qui comporte un service de chirurgie, avec 24 lits d'hospitalisation

L'équipe chirurgicale est composée de :

- Cinq chirurgiens viscéralistes.
- Deux médecins praticiens hospitalier en ORL.
- Deux médecins praticiens hospitalier en neurochirurgie.
- Un médecin praticien hospitalier en UROLOGIE.
- Trois gynécologues-obstétriciens.
- Quatre médecins praticiens hospitalier en Traumatologie-orthopédie
- Quatre médecins anesthésistes.

L'équipe Paramédicale est composée de :

- Quinze Techniciens supérieurs de santé, option chirurgie.
- Sept Infirmiers diplômé d'Etat.
- Cinq Infirmiers brevetés.
- Quatre Techniciens supérieurs de santé option, anesthésie.
- Un kinésithérapeute

Un Bloc opératoire central : Avec cinq salles opératoires dont trois sont fonctionnelles

Les visites des patients sont quotidiennes.

Les consultations externes de neurochirurgie sont assurées par deux médecins neurochirurgiens vacataires, civils, deux jours par semaine. Les astreintes de neurochirurgie au niveau des urgences sont assurées tous les jours par le deux neurochirurgiens.

Une salle de garde pour les infirmiers.

Dans cet hôpital on dispose d'un scanner.

### **3. Présentation de la série**

Il s'agit d'une étude rétrospective s'étalant sur une période de douze mois (1er aout 2011 au 31 juillet 2012) portant sur des patients qui ont des lésions ostéo-ligamentaires et disco-corporels de la colonne cervicale, pris en charge au centre hospitalier national de Nouakchott et à l'hôpital militaire de Nouakchott.

#### **3.1. Critères d'inclusion : ont été retenus dans notre étude:**

- Tous les patients qui présentaient un traumatisme du rachis cervical avec une lésion ostéo-ligamentaire et disco-corporels de la colonne cervicale ayant nécessité un traitement et un suivi dans nos deux structures hospitalières.
- Age supérieur à 15 ans.

#### **3.2. Critères de non inclusion:**

Nous n'avons pas retenu dans cette étude :

- Les patients qui ne présentaient que les lésions des parties molles
- Les patients aux dossiers perdus ou incomplets

## **II. METHODES :**

Notre étude a porté sur 36 patients avec des lésions ostéo-ligamentaire et disco-corporels de la colonne cervicale.

Nous avons utilisé:

- Les dossiers d'hospitalisation de chaque patient
- Une fiche de renseignement pour chaque patient (voir annexes)
- Un ordinateur avec le logiciel l'Excel pour la saisie des données et le logiciel SPSS IBM version 20 pour l'analyse statistique

### **1. Etude**

#### **1.1. Les caractéristiques épidémiologiques des patients :**

L'âge, le sexe, la nationalité et la profession.

#### **1.2. Les circonstances de survenue du traumatisme:**

- Accident de la voie publique
- Plongeon en eau peu profonde.
- chute d'animaux
- chute d'une hauteur
- Autre

#### **1.3. Le mécanisme du traumatisme :**

- Hyper flexion
- Compression
- Hyper extension
- Rotation

#### **1.4. Le transport**

#### **1.5. Le délai accident – chirurgie.**

### **2. Etude clinique initiale :**

L'étude clinique initiale a comporté trois volets :

- ❖ Un examen physique du rachis cervical à la recherche de cervicalgies, de position antalgique et de douleur à la pression des apophyses épineuses.
- ❖ Un examen neurologique : nous avons adopté le score de l'ASIA (American spinal injury association) qui permet d'établir un score moteur et un score sensitif.

Le score moteur est fondé sur l'examen de dix muscles clés à droite et à gauche.

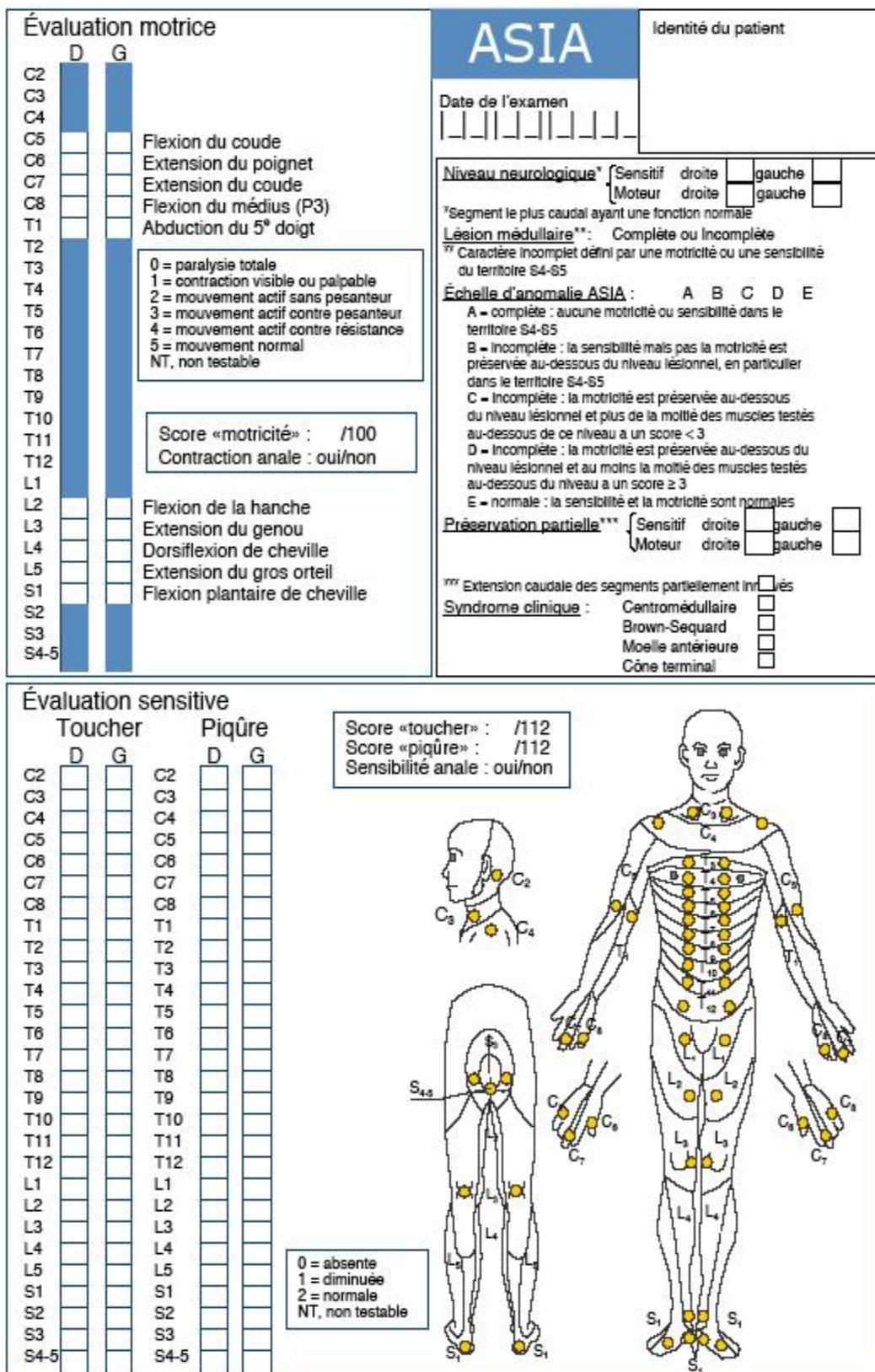
Pour chaque mouvement la force est mesurée et affectée d'un coefficient croissant de 0 en absence de contraction musculaire, à 5 lorsqu'il existe une contraction entraînant un mouvement dans toute l'amplitude articulaire contre une résistance complète. Le score total maximum est donc de 100.

Le score sensitif s'évalue après étude de la sensibilité au tact et à la piqûre d'un point clé dans chacun des 28 dermatomes et de chaque côté. L'absence de sensibilité est cotée à 0, l'hypo ou l'hyperesthésie à 1 et la sensibilité normale à 2. Le score total maximum est donc de 112 (56x2).

Rappelons que le niveau supérieur de l'atteinte neurologique se définit par le premier métamère atteint.

L'examen neurologique comportait aussi la recherche de troubles sphinctériens et l'étude des réflexes ostéo-tendineux.

La recherche de fractures et la nature des déplacements expliquent la présence assez fréquente d'un syndrome radiculaire à type de déficit moteur ou de névralgies.



**Figure 29a :** le score de l'ASIA (American Spinal Injury Association)

- ❖ Un examen somatique complet à la recherche de lésions associées.

**4. Etude radiologique :**

**5. Traitement :**

- Traitement médical
- Traitement orthopédique
- Traitement chirurgical

**6. Résultats :**

**7. Evolution :**

Nos patient ont été revus à un mois à trois mois post opératoires et évaluée sur le plan neurologique et radiologique.

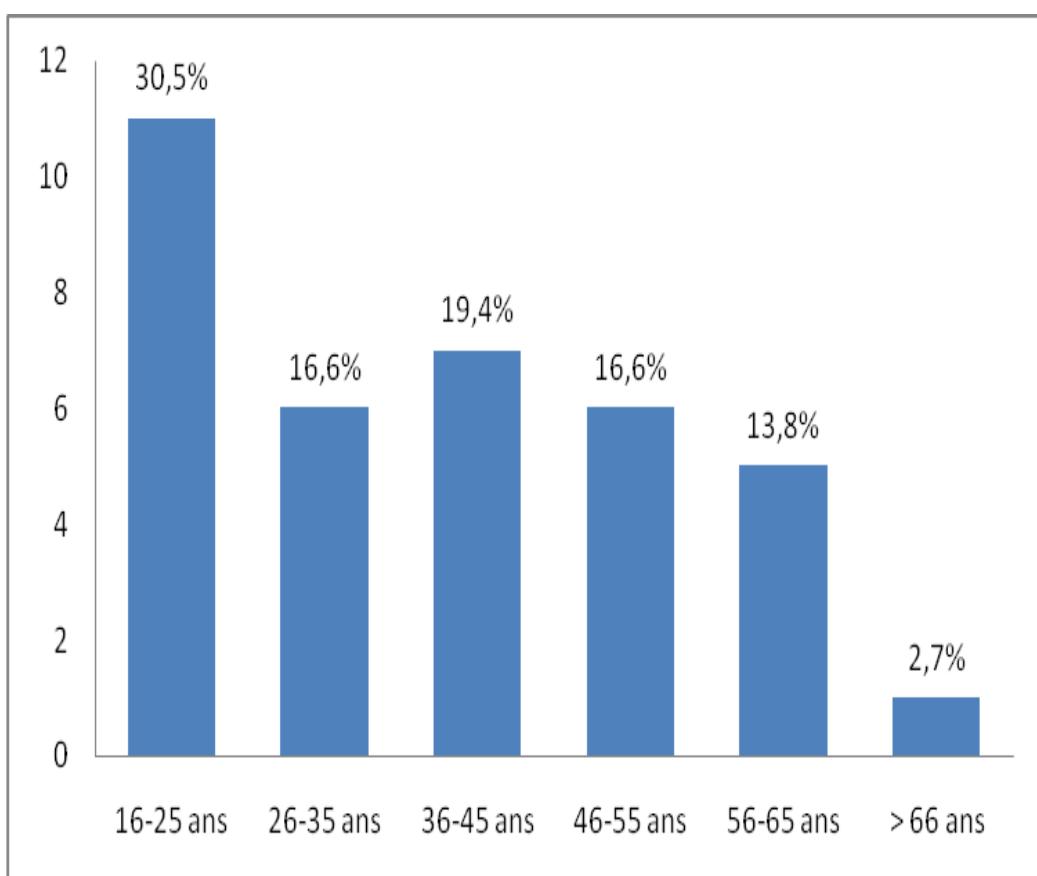
## **RESULTATS**

### **II. Les patients :**

Notre série est composée de 36 patients pris en charge au service de neurochirurgie du Centre Hospitalier National et à l'hôpital Militaire de Nouakchott Pour des traumatismes du rachis cervical sur une période de douze mois (1 Aout 2011 au 31 Juillet 2012).

#### **II.1. L'âge :**

L'âge moyen des patients était de  $38,5 \pm 15,14$  ans avec des extrêmes de 16 ans et 76 ans. La tranche d'âge la plus concernée est comprise entre 16 ans et 25 ans et représente 30,5% de notre série (fig.30).



**Figure 30:** Répartition selon l'âge

## **II.2. Le sexe :**

La répartition selon le sexe a montré une prédominance masculine avec un taux de 80,5%. Le Sex-ratio est de 4,14 (Tableau I).

**Tableau I:** Répartition selon Le sexe

Sexe	Masculin	Feminin
Patients	29 (80,5 %)	7 (19,5 %)

## **II.3. L'hôpital :**

Les patients de l'hôpital militaire sont dans la majorité des militaires ou des membres de la famille d'un militaire (tableau II).

**Tableau II : Répartition par hôpital**

Hopitaux	Centre Hospitalier National	Hopital Militaire de Nouakchott
Patients	27 (75 %)	9 (25 %)

## **I.6. L'origine :**

Parmi nos patients 91% sont d'origine mauritanienne les autres des voyageurs sur l'axe reliant l'Europe, le Maghreb et l'Afrique subsaharienne (tableau III).

**Tableau III : Répartition selon l'origine géographique**

<b>Pays</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
Mauritanie	33	91,6 %
Maroc	1	2,7 %
Mali	1	2,7 %
Suisse	1	2,7 %

### **I.7. Le transport :**

Le ramassage de nos patients sur le lieu de l'accident s'est fait uniquement par des personnes non initiées aux techniques de secourisme. Par contre le transfert des patients entre les hôpitaux régionaux et Nouakchott s'est fait par ambulance médicalisée dans 5 cas :

### **I.8. L'incidence**

En se référant aux données démographiques suivantes en Mauritanie. La population de plus de 14 ans est de 1 955 968 habitants.

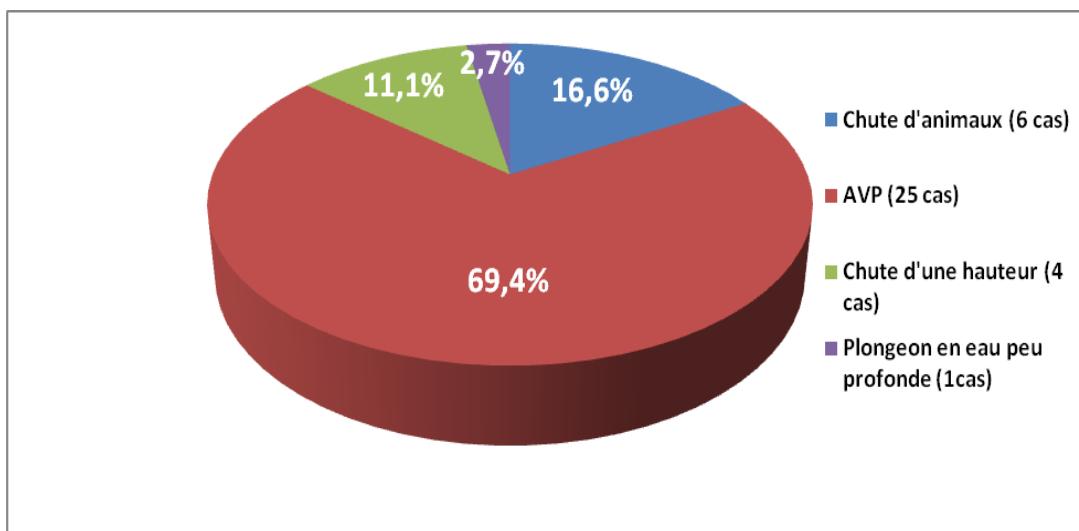
- 15-64 ans: 56,2% (hommes 866.859/femmes 975.821)
- 65 ans et plus: 3,5% (hommes 48.075/femmes 65.213)

Le taux d' Incidence du traumatisme rachidien cervical en Mauritanie est estimé à 1.84/ 100.000 par an.

### **III. Etude clinique**

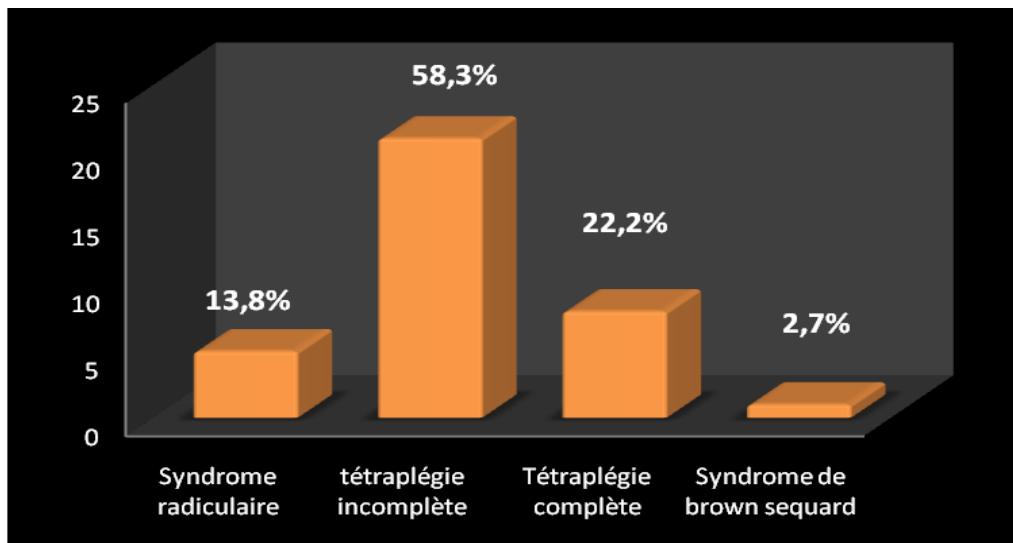
#### **II.7. Les circonstances du traumatisme :**

Les circonstances du traumatisme sont dominées par les accidents de la voie publique qui représentent 69,4% des étiologies (25 cas), suivie par les chutes d'animaux 16,6% (6 cas) représentés par les ânes et les chameaux. (Figure 31)



**Figure 31 : Circonstances de survenue**

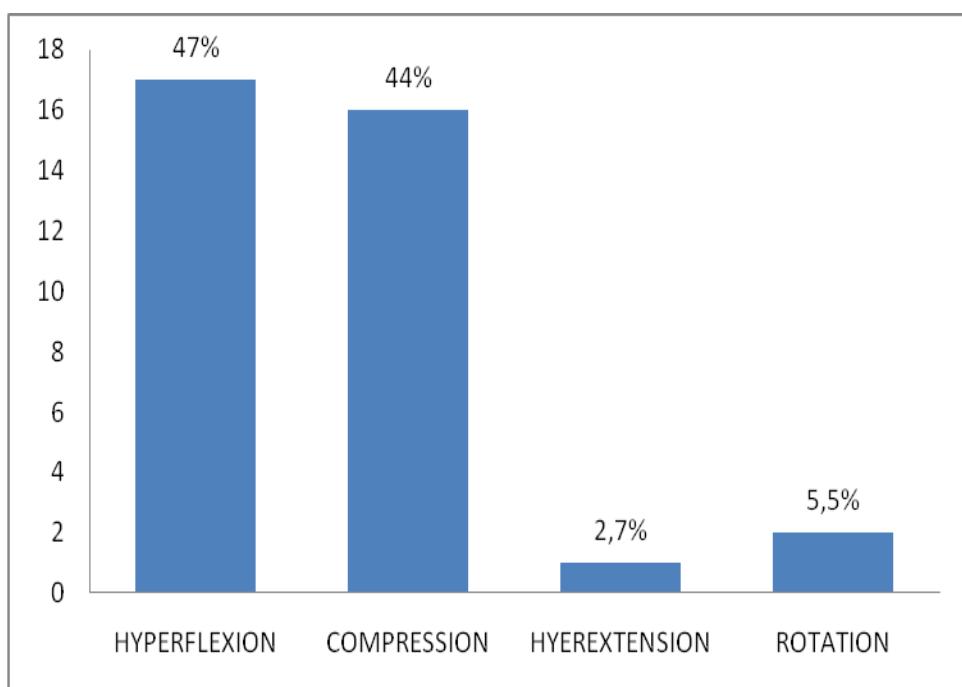
#### **II.8. Les signes neurologiques**



**Figure 32: Répartition selon les signes neurologiques**

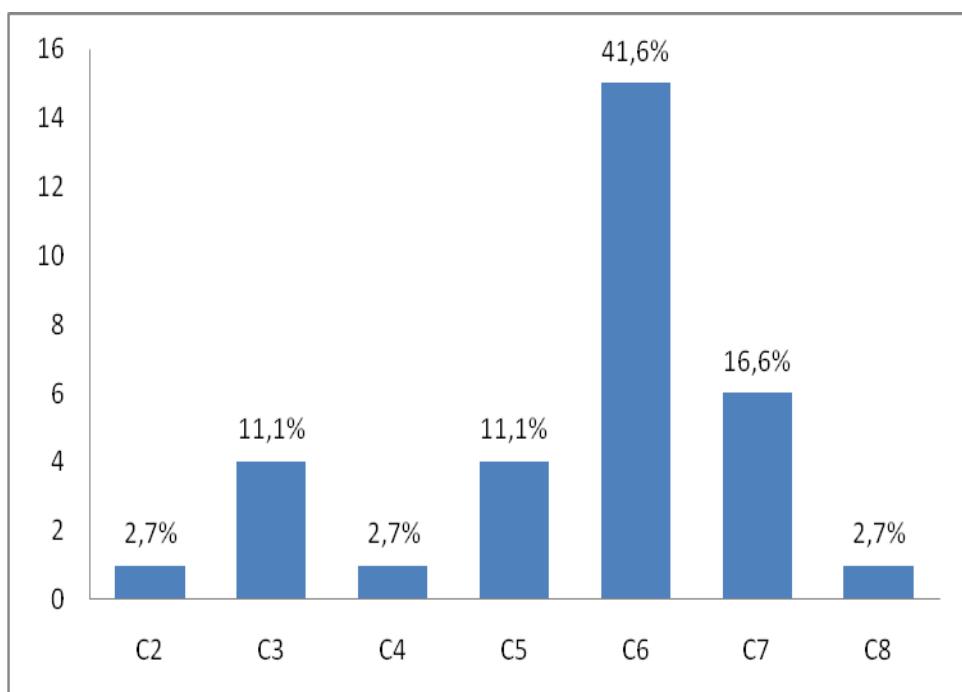
(Tétraplégie incomplète : Tétraparésie)

## **II.9.** Les mécanismes lésionnels



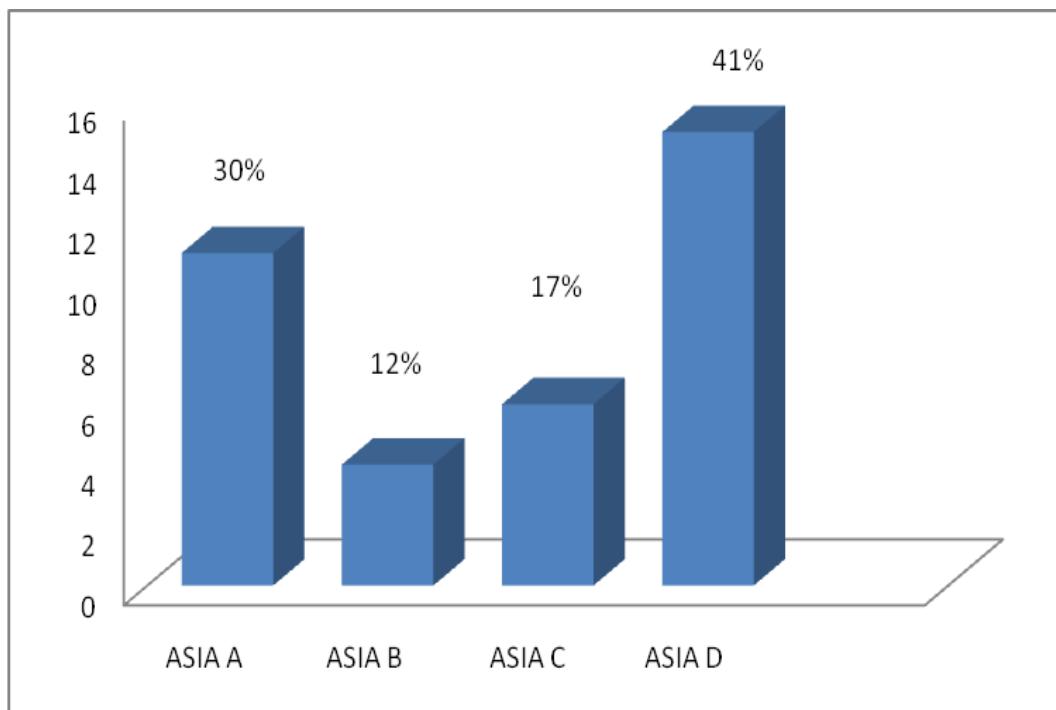
**Figure 33 :** Répartition selon le mécanisme lésionnel

## **II.10.** Le niveau lésionnel



**Figure 34 :** Répartition selon le niveau lésionnel

## II.11. Répartition selon la classification ASIA



**Figure 35 :** Répartition selon la classification ASIA

## II.12. Les lésions associées du rachis cervical :

**Tableau IV:** Les lésions associées

Lésions associées	Nombre de cas	Pourcentage
Traumatisme Crânien :	12 cas	<b>33 %</b>
Traumatisme Thoracique :	5 cas	<b>13,8 %</b>
Traumatisme Abdominal :	1 cas	<b>2,7 %</b>
Traumatisme des Membres :	3 cas	<b>8,3 %</b>

## V. Examens radiologiques (tableau V).

**Tableau V : Les examens radiologiques**

<b>Examens radiologiques</b>	<b>Nombre de Patients</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Radio standard</b>	25	69,4%
<b>TDM</b>	34	94,4%
<b>IRM</b>	8	22,2%

## VI. Traitement

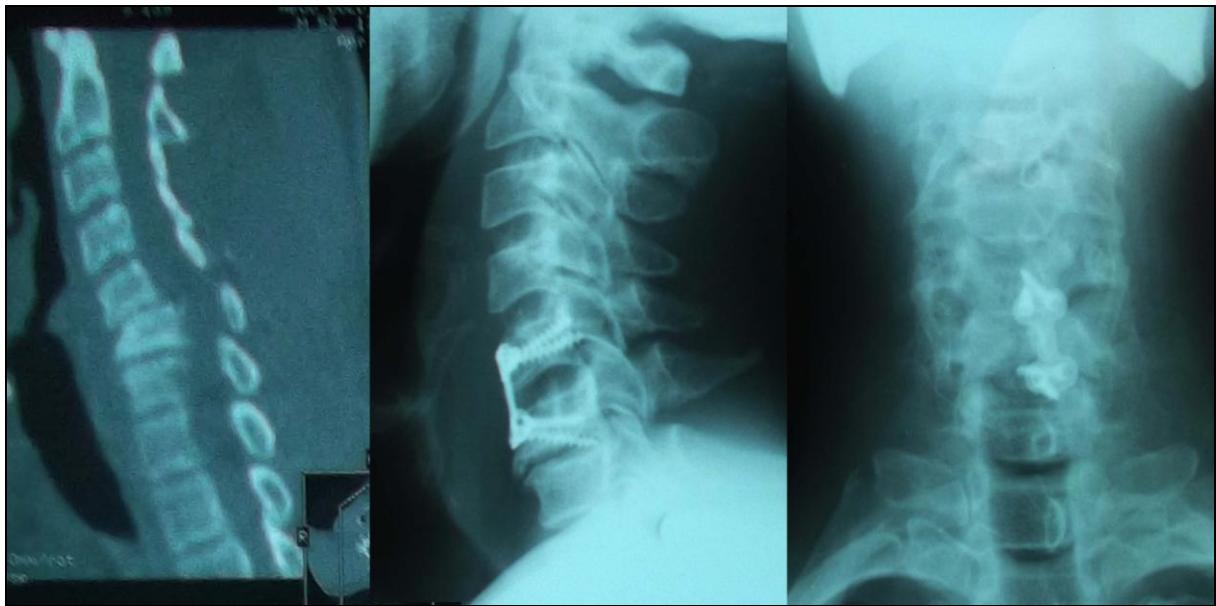
### **IV.1. Traitement Orthopédique :**

Il a été pratiqué chez 9 patients dans notre série : L'indication est une fracture stable. Il a consisté en une contention par un collier cervical rigide de type **Philadelphia** pendant trois mois avec un contrôle radiologique à un mois, à deux mois et à trois mois. Un seul Patient a été opéré 45 jours après son traumatisme devant la persistance de douleurs rachidiennes et une gène à la déglutition et dont les radiographies standards dynamiques ont mis en évidence une instabilité C5-C6. Deux patients ont nécessité une traction par étrier de Gardner en attendant la chirurgie, l'un pour une fracture de l'odontoïde type II Alonzo pendant 6 jours et l'autre pour une luxation C5-C6 qui a duré 12 Heures car la patiente est décédée avant la chirurgie.

### **IV.2. Traitement chirurgical :**

Il a été pratiqué chez 17 Patients.

- Délai : le délai moyen du traitement chirurgical était de 11,35 jours  $\pm 16,28$  avec des extrêmes de 1 à 59 jours.
- Répartition selon les voies d'abord et les techniques opératoires : 15 patients ont eu une arthrodèse par voie antérieure. La synthèse s'est faite par une plaque type Sénégas et quatre vis de 16 mm et un greffon iliaque (**Figure 36**).



**Figure 36.** Arthrodèse C5-C6 par voie antérieure

Dans un seul cas, et devant une luxation bilatérale, il a été réalisé un double abord : postérieur dans un premier temps permettant la réduction de la luxation, et antérieur avec arthrodèse C7-D1 (**Figure 37**).



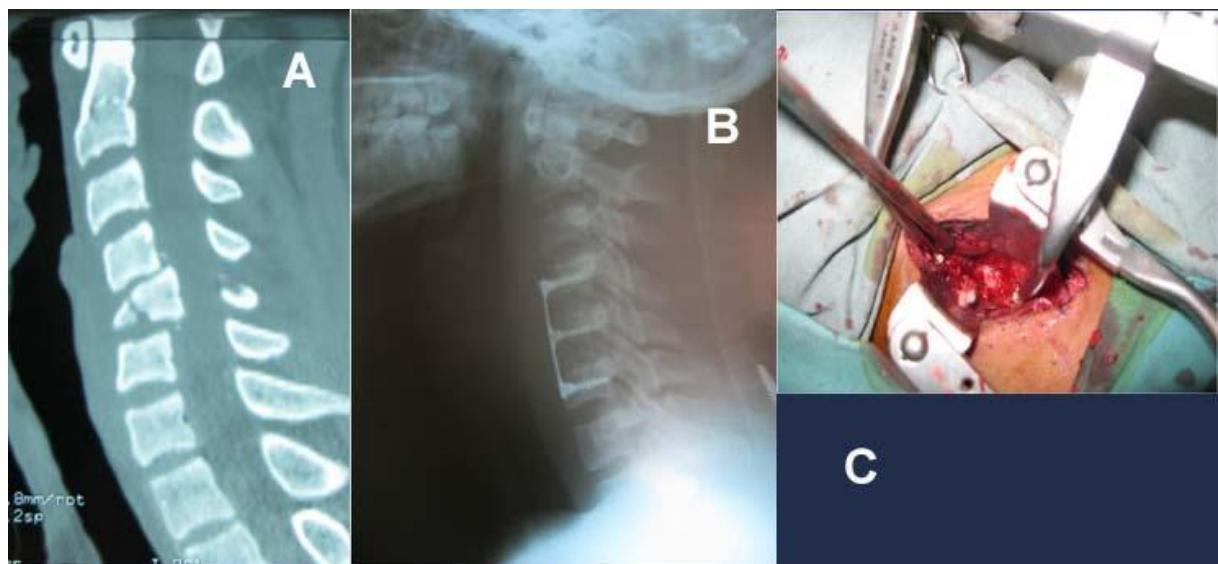
**Figure 37.** Luxation C7-D1 ostéosynthèse par voie antérieure

Un de nos patients a eu un abord par voie postérieure réduction et fixation par deux plaques et quatre vis trans-articulaires en C5-C6 (**Figure 38**).



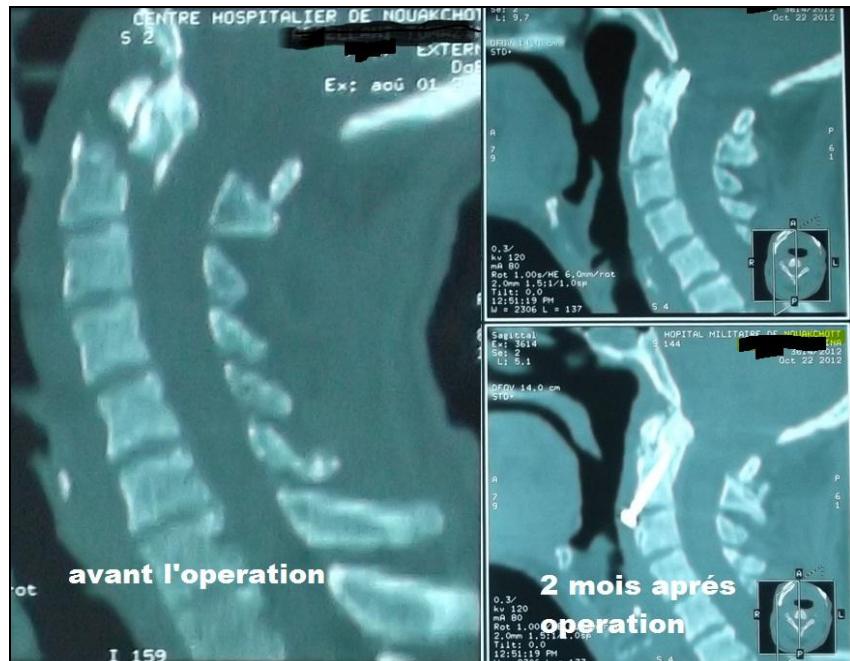
**Figure 38.** Fracture luxation C5 C6 accrochage bilatérale opéré par voie postérieure

Dans un cas on a eu recours à une corporectomie avec arthrodèse par plaque de Sénégas à deux niveaux et greffon iliaque (**Figure 39**).



**Figure 39.** **A.**TDM : Fracture tear drop C5 avec recul du mur postérieur. **B.** Radio standard de profil : arthrodèse par voie antérieure bisegmentaire et corporectomie C5. **C.** Vue opératoire.

Un de nos patients a été opéré par voie antérieures pour une fracture de l'odontoïde Alonzo II et A selon Roy Camille instable: vissage par voie antérieure. (Figure 41)



**Figure 40.** Fracture de l'odontoïde Alonzo II : vissage par voie antérieure et TDM de contrôle à 2 mois

- Contention post opératoire :

Tous nos patients ont eu une contention pré-opératoire et post-opératoire par un collier cervical de type PHILADELPHIA, gardée en moyenne pendant 45 jours.

**Tableau VI: Type de traitement**

Type de traitement	Nombre de patients	Pourcentage
<b>Orthopédique :</b>	8	22 %
<b>Chirurgical :</b>	17	47 %

#### **IV.3. Patients transférés à l'étranger**

Quatres patients ont été transferés à l'étranger pour prise en charge dont trois patients originaires de la Mauritanie et un patient d'origine suisse

#### **IV.4. Evaluation du traitement**

Les patients revus en consultation à un mois et à trois mois ont été évalués sur le plan neurologique et radiologique :

**Tableau VII: Evaluation du traitement**

	<b>Excellent</b>	<b>Moyen</b>	<b>Mauvais</b>	<b>Décès</b>
<b>Traitements orthopédiques :</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		
<b>Traitements Chirurgicaux :</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

### **VII. Complications :**

#### **V.1. Complications générales**

##### **V.1.1. Décès :**

Dix-sept patients ont été opérés (47 %) dans notre série. Sept patients (19%) sont décédés dans les suites du traumatisme. Ces patients présentaient initialement une tétraplégie. Et cinq patients sont décédés en post opératoire (14%) et ont eu une arthrodèse par voie antérieure dans quatre cas et une arthrodèse par voie postérieure dans un cas. Les décès sont survenus à la suite de troubles neuro-végétatifs, respiratoires et hémodynamiques.



**Figure 41.** TDM du rachis cervical de trois patients décédés avant intervention

- fracture luxation C4-C5
- fracture luxation C5-C6
- Fracture luxation C5-C6 compatible avec une section complète de la moelle



**Figure 42.** TDM du rachis cervical luxation C4-C5

### V.1.2. Complications thromboemboliques :

Aucun de nos patients n'a présenté une complication de ce type.

### V.1.3. Complications du traitement orthopédique :

Les complications du traitement orthopédique peuvent être des déplacements secondaires, une mauvaise tolérance de la minerve ou des escarres aux points d'appui de la minerve. Dans notre série ces complications n'ont pas été notées.

### V.1.4. Complications du traitement chirurgical :

#### V.1.4.1. Complications per-opératoires :

Aucune complication per-opératoire n'a été enregistrée. Nous utilisons le repérage sous contrôle par fluoroscopie pour déterminer le niveau.

#### V.1.4.2. Complications post-opératoires :

- Complications neurologiques :

Persistance de douleur neuropathiques chez deux patientes.

#### V.1.4.3. Autres complications :

Nous n'avons eu aucune complication liée à la greffe, à la prise du greffon ou au matériel d'ostéosynthèse dans notre série.

Deux infections respiratoires dont une a nécessité une hospitalisation en réanimation. Trois cas d'infections urinaires, trois cas d'escarres.

# **DISCUSSION**

Le traumatisme du rachis cervical grave est une pathologie fréquente et constitue un problème de santé publique en Mauritanie. Il s'agit de la première étude épidémiologique rapportée en Mauritanie à notre connaissance. Les études sur l'épidémiologie du rachis cervical traumatique sont rares [68, 50, 17, 67, 58] en comparaison avec les publications épidémiologiques sur le traumatisme rachidien [36, 66, 42, 46, 29, 4, 56, 40, 39, 16, 43].

## V. Epidémiologie

### 5. L'âge :

Dans notre étude, l'âge moyen des patients était de  $38,5 \pm 15,14$  ans avec des extrêmes de 16 ans et 76 ans. La tranche d'âge la plus concernée est comprise entre 16 ans et 25 ans et représente 30,5 % de notre série. Nos résultats sont comparables à ceux de la sous région :

**Tableau VIII: Résultat de la comparaison selon l'âge**

Auteurs /année	Age moyen (ans)	Extrêmes (ans)	Tranche d'âge (ans)*	Pays
Wang et Coll (2012) [67]	42,5	18 et 86	31-45	Chine
Wu et Coll (2012)[68]	52 $\pm 12,1$	18 et 87	45-65	Chine
fredØ et Coll (2012) [17]	56	4 et 101	46-90	Norvège
Sidibe (2009) [45]	$31 \pm 6$	-		Mali
Keita (2008) [37 ]	$31 \pm 4$	4 et 65	16-47	Mali
SANOUESSI et Coll (2009)[58]	36	15 et 66	21-40	Niger
Kpelao et Coll 2013) [38]	36,1			Sénégal
Notre série (2013)	$38,5 \pm 15,14$	16 et 76	16-25	Mauritanie

Dans certaines séries de la littérature (**voir Tableau VIII**), l'âge moyen des patients victimes des traumatismes du rachis cervical est variable de 42 ans à 56 ans [17, 68,67]. Ce qui s'explique par le nombre élevé de personnes âgées qui sont plus susceptible de se blesser avec l'âge et la baisse de l'agilité [68].

## 6. Le sexe :

La répartition selon le sexe a montré une prédominance masculine avec un taux de 80,5% des cas. Le sex-ratio est de 4,14 . Ce qui est concordant avec les différentes études. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que l'homme est souvent exposé aux accidents, et aussi l'extrême prudence du sexe féminin face au danger de toute nature (**voir Tableau IX**).

**Tableau IX : Résultats comparatifs De la répartition selon le sexe**

Auteurs /année	Hommes	Femmes	Sexe- Ratio	Pays
<b>WANG et Coll (2012) [67 ]</b>	18 (72%)	7 (28%)	2,57	<b>Chine</b>
<b>WU et Coll (2012) [68]</b>	119 (83%)	24 (17%)	4,95	<b>Chine</b>
<b>FREDØ et Coll (2012) [17 ]</b>	217 (68%)	102 (32%)	2,57	<b>Norvège</b>
<b>SIDIBE et Coll (2002) [ 45]</b>	24 (68%)	11 (32%)	3	<b>Mali</b>
<b>KEITA et Coll (2008) [37 ]</b>	(71%)	(29%)	2,46	<b>Mali</b>
<b>SANOUESSI et Coll(2009) [58 ]</b>	104 (79,38%)	27 (20,62%)	3,8	<b>Niger</b>
<b>SANOGO et Coll (2009) [ 57]</b>	18 (72%)	7 (28%)	2,57	<b>Mali</b>
<b>Notre série (2013)</b>	29 (80,5%)	7 (19,5%)	4,14	<b>Mauritanie</b>

## 7. Incidence et prévalence

L'incidence du traumatisme cervical dans la population générale reste largement inconnue. Plusieurs rapports décrivent l'incidence dans différentes sous-populations, comme les patients d'un centre de traumatologie, d'un hôpital, d'une ville ou d'un pays.

Deux articles décrivant l'incidence des fractures vertébrales dans une population générale ont été retrouvés :

- Hu et al en 1996, qui a rapporté l'incidence de fractures vertébrales, à 64/100, 000 et a estimé que L'incidence de fractures cervicales à 12/100, 000 sur la base de cette étude, qui a été réalisée au Canada[28].
- **Fredø** a rapporté une incidence de fractures cervicale dans une population de 2,7 million d'habitant du sud de la Norvège à 11,8/100, 000[17].
- En Mauritanie, le taux d' Incidence du traumatisme rachidien cervical est estimé à 1.84/ 100.000 par an. Ce taux est faible par rapport aux études précédentes et s'explique par la gravité de nos accidents de la voie publique et le décès sur lieu de l'accident ou au cours du transport qui ne sont pas répertoriés dans notre étude.

Dans la littérature la prévalence globale de lésions cervicale chez tous les patients victimes de traumatismes était de 3,7% [7].

## 8. Le transport :

Dans notre étude tous les patients victime d'un traumatisme du rachis cervical qui ont été admis dans nos structures hospitalières ont été transporté en premier au centre de santé le plus proche par des bénévoles non initiés aux premiers soins de secours et au ramassage. Cette défaillance du transport est responsable de la gravité neurologique. Plusieurs études ont rapporté la réduction de l'aggravation des déficits médullaires grâce à l'organisation du transfert médicalisé des patients [58, 33, 34, 49].

## **II. Etude clinique**

### **7. Les circonstances du traumatisme :**

Les circonstances du traumatisme sont dominées par les accidents de la voie publique chez 25 patients soit 69,4% des étiologies, (Voir Tableau). Ceci s'explique par le non respect, du code de la route, de la limitation des vitesses, le mauvais entretien des routes, et l'augmentation du parc automobile.

Nos résultats sont comparables à ceux de SIDIBE M [45], KEITA K [37], et SANOGO DK [57], SANOUSSI S [58], et à ceux de, ALLEN [2] et HARRIS [21].

**Tableau X:** Répartition selon les circonstances du traumatisme

Auteurs /année	AVP	Chutes	Pays
<b>WANG et Coll (2012) [ 67]</b>	33,1 %	32,8 %	Chine
<b>WU et Coll (2012) [68 ]</b>	36,4 %	49,7 %	Chine
<b>FREDØ et Coll (2012) [17 ]</b>	39 %	60 %	Norvège
<b>SIDIBE et Coll (2002) [ 45]</b>	24 (68%)	11 (32%)	Mali
<b>KEITA et Coll (2008) [ 37]</b>	(73,3%)	(16,6%)	Mali
<b>SANOUSSI et Coll (2009) [58 ]</b>	48,1 %	23,6 %	Niger
<b>SANOGO et Coll (2009) [ 57]</b>	(64 %)	11 %	Mali
<b>Kpelao et Coll (2013) (38)</b>	73%		Sénégal
<b>Notre série (2013)</b>	25 (69,4%)	7 (19,5%)	Mauritanie

Dans d'autres séries de la littérature les chutes sont la principale cause de traumatismes, ce qui représente 49,7% des cas, suivis des accidents de la route [36]. La fréquence des fractures vertébrales causées par des chutes accidentelles de grande hauteur a diminué, tandis que la fréquence des fractures causées par des chutes accidentelles de faible hauteur a augmenté [67].

Des rapports récents indiquent une tendance au cours des dernières décennies à l'augmentation de l'âge médian des patients traumatisés du rachis et une réorientation vers les chutes comme le mécanisme le plus fréquent de blessures [31, 35]

## 8. Les signes neurologiques

Le diagnostic est parfois difficile, le risque est d'ignorer une lésions cervicales post-traumatiques (LCPT) instable dont les conséquences fonctionnelles peuvent être dramatiques [24]. La prudence impose donc l'immobilisation systématique du rachis cervical par un collier cervical rigide dès la prise en charge initiale d'un patient traumatisé [47]. En fonction des circonstances traumatiques, de l'âge et de l'examen clinique, une investigation radiologique adaptée doit être réalisée à la recherche d'une LCPT [53].

Dans notre série de patients hospitalisés pour des lésions disco ligamentaires, 13.8% avaient une radiculopathie, 58.3 % avaient une lésion médullaire incomplète, 22.2 % une lésion médullaire complète et 2,7% avaient un syndrome de Brown-séquard.

**Tableau XI:** repartition selon les lesions neurologiques

	<b>Lésions radiculaire s</b>	<b>Lésions médullaires</b>		
		<b>Brown-séquard</b>	<b>Tétraplégie incomplète</b>	<b>Tétraplégie complète</b>
<b>fredØ et Coll (2012) [ 17]</b>	4,7 %	-	8,5 %	1,9%
<b>Notre série (36cas)</b>	13,8%	2.7%	58.3%	22.2%

### 3-Les mécanismes lésionnels

Les mécanismes lésionnels les plus fréquemment rencontrés dans notre série sont l'hyper flexion+compression (47% + 44%), Nos résultats sont comparables à ceux de ALLEN [7], Sénégas [31] qui trouvaient dans leur étude une fréquence élevée de l'hyper flexion + compression. Tandis que C. LAPOTE, G. SAILLANT [15] trouvaient dans une étude menée en France une prédominance du mécanisme en extension+flexion [44].

### 4-Le niveau lésionnel

Dans notre étude le site le plus fréquemment atteint est C5-C6 soit 41.6 % des cas suivi de C6-C7 soit 16.6% des cas.

Ces résultats sont en accord avec les études du Bangladesh (31), qui indiquent une fréquence élevée de lésions C5 et C6. Les segments rachidiens les plus mobiles sont C4-C7. Ils sont les plus fréquemment atteints [68]. SANOUSSI S [58] a retrouvé que le traumatisme cervical était situé en C5-C6 dans 30.5% des cas puis en C4-C5 dans 24.4% des cas. Ceci correspond en termes de prédominance aux données de la littérature.

### 5-Répartition selon la classification ASIA :

Nos données montrent que selon la classification ASIA le grade D (41 %) et le grade A (30 %), étaient majoritaires durant notre année d'étude, ce qui s'explique par la cause du traumatisme. Wang et Coll (2012) [67] ont retrouvé des résultats identiques. WU et Coll (2012) [68] ont retrouvés le grade ASIA D et le grade C les plus fréquents ce qui est en rapport avec la cause des traumatismes dans leur série où la première cause était les chutes suivies des accidents de la route.

**Tableau XII:** Répartition selon la classification ASIA

Auteurs /année	ASIA A	ASIA B	ASIA C	ASIA D
WU et Coll (2012) [ 68]	5 %	17 %	19 %	59 %
WANG et Coll (2012) [ 67]	26,7 %	5,8 %	7,5 %	24,9 %
Notre série	30 %	12 %	17	41 %

### 6-Les lésions associées du rachis cervical

L'incidence de la lésion du rachis cervical chez les patients présentant un traumatisme crânien modéré et sévère a été rapportée se situant entre 1,8% et 9% [17].

Dans une étude rétrospective d'une cohorte de 41142 patients traumatisés crâniens avec score de Glasgow (GCS)  $\leq 8$ , la prévalence d'un traumatisme cervical avec ou sans lésion médullaire associée était de 8 % [48]. Cette prévalence d'un traumatisme rachidien comprise entre 5 et 10 % en cas de TC et l'association avec un GCS  $\leq 8$  est retrouvée dans la plupart des études [23, 25]. Ainsi tout polytraumatisé et tout traumatisé crânien doit être considéré comme un traumatisé médullaire jusqu'à preuve radiologique du contraire.

Dans notre série, 33 % des patients ont eu un traumatisme crânien modéré ou sévère concomitante. Ce chiffre élevé du taux de traumatismes crâniens modérés

et sévères observées dans notre matériel est très probablement parce que nous avons étudié une population générale, où la cause principale sont les traumatismes à haute énergie qui conduisent souvent à une fracture du rachis cervical et des lésions crâniennes. Donc il ne fait aucun doute que les traumatismes crâniens et le cou sont étroitement liés: on a également retrouvé 5 cas de Traumatisme Thoracique (13.8%), un cas de Traumatisme Abdominal (2.7%) et 3 cas de Traumatisme des Membres (8.3%).

Les traumatismes crâniens ont été les lésions associées fréquentes pour SANOGO D K [57], avec 36% des cas et Abdoulaye A. K. [1], avec 40% de cas sur une série de 13 cas.

Pour Wu et coll [68 ] Plus de 56% des patients avaient un traumatisme cervical isolé et 43,4 % avaient une lésion associée. , les traumatismes crâniens sont les plus retrouvé 30,8 %, suivies par le traumatisme des extrémités et du thorax.

### III. Examens radiologiques.

Nous avons réalisés des clichés standards (CS) du rachis cervical en premier lieu aux urgences portes chez 25 patients soit 69,4% des cas. La valeur diagnostique des CS est faible quel que soit le praticien. Par conséquent, la réalisation d'une tomodensitométrie hélicoïdale de l'ensemble du rachis cervical est indispensable et doit être réalisée lors du bilan initial chez le blessé stable [53].

Nous avons réalisé des radiographies dynamiques Devant la persistance de douleur cervicale chez un seul patient qui a révélé une instabilité cervicale qui a été traitée par une arthrodèse par voie antérieure. Le scanner cervical qui a été effectué un mois avant était normal.

Le scanner du rachis cervical qui est l'examen complémentaire le plus effectué dans notre série par sa disponibilité et son accessibilité sur le plan financier a été réalisé chez 34 patients dans notre série soit 94,4 % des cas.

L'IRM permet un bilan précis des atteintes traumatiques médullaires et extramédullaires. Les lésions médullaires sont les plus fréquentes, suivies par les lésions discales, les luxations et les ruptures ligamentaires [37].

Une IRM a été réalisée chez 8 patients soit 22,2 % des cas devant un déficit neurologique majeur ou des lésions.

L'IRM est le gold standard pour le diagnostic des lésions des tissus mous (moelle épinière, racines nerveuses, structures disco ligamentaires). Elle doit être prescrite en urgence en cas de rachis neurologique (radiculalgie, syndrome médullaire, déficit neurologique) à radiographie ou scanner normal, ou en cas de dissociation radio-clinique. Elle doit alors préciser l'existence d'un élément compressif et sa nature (hématome épidural, débord discal traumatique), rechercher des éléments d'instabilité et donner des renseignements sur le pronostic. Les renseignements sur la nature de l'élément compressif sont essentiels pour le choix de la voie d'abord car la hernie post-traumatique impose une voie d'abord antérieure. Elle permet également l'exploration de lésions vasculaires (dissection carotidienne, insuffisance vertébro-basilaire). Pour certains auteurs, elle devrait être réalisée avant toute manœuvre de réduction ou de stabilisation afin de ne pas méconnaître un fragment discal qui pourrait devenir compressif après ces gestes [19,52].

Par contre, les performances de l'IRM sont inférieures à celles des radiographies et du scanner pour la détection des lésions osseuses, notamment pour les fractures des arcs postérieurs [13] et du processus odontoïde, dont seulement 50 % sont dépistées en IRM [60]. Une revue récente de la littérature suggère que l'IRM est équivalente aux clichés dynamiques pour le diagnostic des lésions ligamentaires instables Sliker et al. [62, 8].

## **IV. Traitement**

### **IV.1. Traitement Orthopédique :**

Dans notre étude le Traitement Orthopédique a été pratiqué chez 8 patients dans notre série soit 22% des cas : L'indication était une fracture stable. Il a consisté en une contention par un collier cervical rigide de type **Philadelphia** pendant trois mois avec un control radiologique à un mois, à deux mois et à trois mois, ces résultat sont identiques à ceux de MINKORO F [44] (5 cas) 13.5%. Pour SANOGO D K [57] la majorité des patients ont bénéficié du traitement orthopédique, avec 22 patients, soit 88% des cas.

### **IV.2. Traitement chirurgical :**

Le Traitement chirurgical a été pratiqué chez 17 patient soit 47 % des cas. Le délai moyen du traitement chirurgical était de 11, 35 jours  $\pm 16,28$  avec des extrêmes de 1 à 59 jours selon l'état neurologique du patient et la disponibilité du matériel d'ostéosynthèse.

#### **L'indication opératoire reposait sur :**

- ✓ La présence des signes médullaires associés à une lésion rachidienne.
- ✓ L'existence des signes radiculaires associés à une lésion rachidienne.
- ✓ L'instabilité segmentaire avec ou sans signe radiculo-médullaire [58].

Dans la littérature internationale occidentale, l'ostéosynthèse antérieure associe presque toujours une plaque et un greffon iliaque. Dans notre série 14 de nos patients ont été traités par abord antérieur selon cette technique où on a utilisé un greffon iliaque intersomatique avec plaque de type SENE GAS. On a eu recours à une double voie dans un seul cas, devant une luxation bilatérale. Dans un autre cas on a eu recours a eu un abord par voie postérieure uniquement pour ne pas prolonger la durée de l'intervention devant l'état neurologique précaire du patient. .

Dans notre série, les choix presque systématique de l'abord antéro-latéral est motivé par la facilité de réalisation de cette technique corrélé aux bon résultats associés, et parce que la majorités de nos patient avaient une lésion initialement instable (en particulier traumatique), ce qui rend 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 [10, 27].

Nous retrouvons 83,8 % des patients ont été opérés dans la série de keplao [38] Trois patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical, soit 12% des cas dans la série de SANOGO D K [57]. Dans la littérature, le traitement chirurgical semble donner de meilleurs résultats par rapport au traitement orthopédique, surtout dans les cas d'instabilité du rachis cervical.

## **V. Complications :**

### **V.1. Complications générales**

Dix sept patients ont été opérés soit 47,2% des cas dans notre série. Cinq patients décédés en post opératoire (14 %) ont été traités par une arthrodèse par voie antérieure dans quatre cas et un cas par voie postérieure. Les décès sont survenus à la suite de troubles neuro-végétatifs respiratoires et hémodynamiques.

Sept patients (19%) sont décédés dans les suites du traumatisme

Ces patients présentaient initialement une tétraplégie complète. Ceci pourrait s'expliquer par une insuffisance de plateau technique pour assurer une prise en charge adéquate des patients dans notre service, et les conditions dont les blessés sont transportés du lieu de l'accident à l'hôpital. Un de nos patients est décédé trois jours après son intervention chirurgicale.

Aucun de nos patients n'a présenté une complication de ce type. Tous nos patients ont été mobilisés tôt et mis sous héparine de bas poids moléculaire et une kinésithérapie précoce.

### **V.2. Complications du traitement chirurgical :**

Aucune complication per-opératoire n'a été enregistrée. Nous utilisons le repérage sous contrôle par fluoroscopie pour déterminer le niveau.

### **V.3. Autres complications :**

Nous n'avons eu aucune complication liée à la greffe, à la prise du greffon ou au matériel d'ostéosynthèse dans notre série. La Persistance de douleur neuropathiques chez deux patientes. Deux infections respiratoires dont une a nécessité une hospitalisation en réanimation. Trois cas d'infections urinaires, trois cas d'escarres.

# **CONCLUSION**

Les traumatismes du rachis cervical se définissent comme l'ensemble des lésions disco-ligamentaires et ou osseuses de la colonne cervicale avec ou sans troubles neurologiques survenus à la suite d'une action traumatique. Ces lésions sont graves par les conséquences neurologiques qui mettent en jeu le pronostic vital et fonctionnel.

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 36 cas qui décrit les caractéristiques épidémiologiques des patients admis au Centre Hospitalier National et à l'hôpital militaire de Nouakchott pour des traumatismes du rachis cervical du 1 er Aout 2011 au 31 Juillet 2012.

Néanmoins, cette étude comporte plusieurs limites.

- Dans une étude rétrospective il était inévitable que certaines données soient perdues ou incomplètes.

Pour éviter cela, nous avons vérifié tous les dossiers médicaux afin d'obtenir des données aussi complète que possible.

- Les patients âgés de 0-15 ans ont été exclus.
- Certaines complications ne sont pas diagnostiquées ou entièrement enregistré dans les dossiers médicaux.
- En outre, nos données étaient seulement pour les patients hospitalisés. Les patients qui sont décédés avant d'arriver à l'hôpital n'ont pas été inclus.

Les résultats ont révélé que :

- Les traumatismes du rachis cervical étaient fréquents chez l'adulte jeune entre 16 ans et 25 ans et représente 30,5% de notre série et l'âge moyen des patients était de  $38,5 \pm 15,14$  ans avec des extrêmes de 16 ans et 76 ans et une prédominance masculine avec un taux de 80,5% (29 patients), le sexe féminin représente 19 ,5% soit 7cas. Le Sex-ratio est de 4,14 en faveur des hommes.

-L'Incidence du traumatisme rachidien cervical en Mauritanie est estimé à 1.84/ 100.000 par an.

- parmi nos patient75% était hospitalisés au Centre Hospitalié National contre 25% a l'Hôpital Militaire de Nouakchoott.

- parmi nos patient 91,6% (33patients) étaient originaires de la Mauritanie, 2 ,7%(1patient) d'origine marocaine, 2,7%(1patient), d'origine malien, 2,7%((1patient) d'origine suisse.

-Le ramassage et le transport de nos patients sur le lieu de l'accident s'est fait uniquement par des personnes non initiés aux techniques de secourismes. Par contre le transfert des patients entres les hôpitaux régionaux et Nouakchott s'est fait par ambulance médicalisée dans 5 cas.

-Les accidents de la voie publique représentent 69,4% des étiologies (25 cas), suivie par les chutes d'animaux 16,6% (6 cas).

-Les signes neurologiques sont dominés par les tétraparésies qui représentent 58,3% ; les tétraplégies complètes représentent 22 ,2% cependant les syndromes radiculaires représentent 13,8% et le syndrome de Brown Sequard représente 2,7%.

- L'hyperflexion et la compression sont les mécanismes lésionnels les plus retrouvés 47 % et 44 % des cas , alors que l'hyper extension et la rotation représentent 2,7% et 5,5%.

- Le diagnostic des lésions traumatiques de la colonne cervicale a été confirmé par l'imagerie médicale à savoir : la radiographie standard chez 25 patients soit 69,4% des patients et le scanner chez 34 patients soit 94,4% et l'IRM pour 8 patients soit 22,2%.

- Le niveau radiologique le plus fréquemment atteint est C5-C6 ( 41,6% ),le niveau lésionnel C7-C8 représente 16 ,6% ,le niveau C3-C4 et le niveau C5-C6 représentent chacun 11,1 % et le niveau C2-C3 , C4-C5 ,C8-T1 représentent 2,7 % des niveaux atteints.

- parmi nos patient 41% étaient classés stade D de la classification ASIA, 31% classés stade A ,17% classés stade C et 12% classés stade B.

- Pour les lésions associes : Dans notre série 33%( 12 cas) présentent un traumatisme crânien ,13 ,8%(5cas) de nos patient patients présentent un

traumatisme thoracique, 8,3% (3cas) présentent un traumatisme de membre et 2 ,7%(1 cas) présente un traumatisme abdominal.

-quatre patients on été transfères à l'étranger pour prise en charge dont 3 d'origine mauritanienne et un patient d'origine suisse.

- Sept patients (19%) sont décédés dans les suites du traumatisme. Ces patients présentaient initialement une tétraplégie complète.

-Le traitement Orthopédique a été préconisé dans 8 cas (22 %) et un traitement Chirurgical chez 17 patients (47 %) dont 15 ont eu une arthrodèse par voie antérieur ,un patient a eu un abord postérieur et un patient avait eu un double abord.

-Touts nos patients ont eu une contention préopératoire et post –opératoire par un collier cervical de type PHILADELPHIA gardé en moyenne 45 JOURS.

- L'évaluation du traitement chirurgical et orthopédique est jugé excellente chez 16 patients et moyen chez deux patients.

-Cinq patients décédés en post opératoire (14 %) ont été traités par une arthrodèse, par voie antérieure ( dans quatre cas) et (un cas) par voie postérieure. Les décès sont survenus à la suite de troubles neuro-végétatifs respiratoires et hémodynamiques.

-Des complications post opératoires on été notées : Deux patients on présenté une persistance de douleurs neuropathiques, 2 cas d'infections respiratoire, 3cas d'infections urinaires et 3 cas d'escarres.

Le rachis cervical de part sa grande mobilité et sa situation en zone charnière entre deux masses, qui sont la tête et le reste du corps, est particulièrement exposé aux traumatismes. Les hospitalisations, les longues réhabilitations, les dommages émotionnels pour le patient et sa famille sont toujours très importants.

## **RECOMMENDATIONS**

Au terme de notre étude, nous recommandons :

1. Aux autorités publiques et sanitaires
  - La mise en place et la vulgarisation d'une politique de prévention des accidents de la voie publique
  - La vulgarisation des systèmes de prévention des accidents de la voie publique à travers les médias ;
  - La formation de personnel spécialisé en traumatologie, en neurochirurgie et en imagerie médicale pour une meilleure prise en charge des traumatismes du rachis cervical ;
  - La création d'un centre de traumatologie
  - L'amélioration et la modernisation
    - du plateau technique existant ;
    - du service de réanimation médicale
    - du service de rééducation fonctionnelle et de réadaptation au sein de l'hôpital
2. A la communauté
  - Le respect du code de la route
  - port de ceinture

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Abdoulaye A K . Etude épidemio-clinique des fractures du rachis cervical dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Gabriel Touré à propos de 13 cas, thèse de Méd., Bamako 1992 – 72p.
2. Allen et coll .Classification des lésions traumatiques du rachis cervical inférieur service orthop et chir. Vertébral 06202 Revue de Wikypédia Nice 2000.
3. Alloix D .Etude anatomo-clinique de six (6) cas de lésion traumatique de la moelle cervicale. Thèse médecine, Montpellier, 1978.
4. Alshahri SS, Cripps RA, Lee BB, Al-Jadid MS.Traumatic spinal cord injury in Saudi Arabia: an epidemiological estimate from Riyadh. Spinal Cord. 2012 Dec; 50(12):882-4.
5. Amir Gamgui . Fracture séparation du massif articulaire du rachis cervical attitude diagnostique et thérapeutique. A propos de 27 cas. Thèse médecine Tunis. 2008.
6. Anderson L D , D Alonzo R T: Fractures of the odontoïd process of the axis. J.Bone Jt Surg. (Am), 1974, 56, 1663-1674.
7. Andrew H. M, , Casey H H, , Wensh EG , Sherma C S, Stein, M D. Prevalence of cervical spinal injury in trauma. Neurosurg Focus 25 (5):E10, 2008.
8. Bekkay Mohamed Ali. Les fractures Tear-drop : approche diagnostique et thérapeutique (à propos de 20 cas). Thèse en médecine Tunis 2010.

- 9.** Bombart M, Roy Camille R . Les traumatismes anciens du rachis inférieur. Symposium SOFCOT, novembre 1983 – Rev . Chir . Ortho. 1984 ; 70 ,501 -536.
- 10.** 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. (thèse maroc).
- 11.** Lapoarte C, Salliant G. Les entorses du rachis cervical inférieur  
[www.maitrise-Ortho.com](http://www.maitrise-Ortho.com)
- 12.** Clayton JL, Harris MB, Weintraub SL, et al. Risk factors for cervical spine injury. Injury, 2012, 43:431-435.
- 13.** Daffner RH. Cervical radiography for trauma patients. a time-effective technique? Am J Roentgenol 2000; 175: 1309-11.
- 14.** Dosch JC, Dieteman JL. Traumatismes médullorachidiens. In: Lopez, Schouman-Claeys, editors. Imagerie des Urgences. Paris: SFR; 2000. p. 49–62.
- 15.** Effendi B, Roy D, Cornish B, Dussault RG, Laurin CA.Fractures of the ring of the axis. J Bone Joint Surg 63: 319-327, 1981.
- 16.** Feng HY, Ning GZ, Feng SQ, Yu TQ, Zhou HX.Epidemiological profile of 239 traumatic spinal cord injury cases over a period of 12 years in Tianjin, China. J Spinal Cord Med. 2011;34(4):388-94.

- 17.** Fredø H L, Rizvi S A M, Lied B , Rønning P and Helseth E. The epidemiology of traumatic cervical spine fractures: a prospective population study from Norway. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2012, 20:85.
- 18.** Fuentes J.M .et coll . La fracture – séparation du massif articulaire du rachis cervical inférieur ses rapports avec la fracture dislocation en hyper-extension. Rev. Chir Orthop.  
1986, 72,435-440
- 19.** Grant GA, et al. Risk of early closed reduction in cervical spine subluxation injuries. J Neurosurg 1999; 90: 13-8.
- 20.** H .Rouviere . Anatomie humaine descriptive, topographie fonctionnelle, tome 1,11ème  
édition (MASSON). 1978.
- 21.** HARRIS . Traumatismes du rachis cervical WWW. Maitrise orthop.com  
26/05/2000 .
- 22.** Hasler RM, Exadaktylos AK, Bouamra O, Benneker LM, Clancy M, Sieber R, Zimmermann H, Lecky F. Epidemiology and predictors of cervical spine injury in adult major trauma patients: a multicenter cohort study.J Trauma Acute Care Surg. 2012 Apr;72(4):975-81.
- 23.** Hills M.W., Deane S A. Head injury and facial injury.is there an increased risk of cervical spine injury? J Trauma 1993 ; 34 : 549-53 ; discussion 553-4.

- 24.** Hoffman JR, Mower WR, Wolson AB, Todd KH, Zucker MI. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patient with blunt trauma; national Emergency X-Radiography Utilization Study group. N Engl J Med 2000 ; 343 : 94-9.
- 25.** Holly L T, Kelly D.F, Counelis G J, Blinman T, McArthur D L, Cryer H G. Cervical spine trauma associated with moderate and severe head injury: incidence, risk factors, and injury characteristics. J Neurosurg 2002 ; 96 : 285-91.
- 26.** Hoque MF, Hasan Z, Razzak ATMA, Helal SU. Cervical spinal cord injury due to fall while carrying heavy load on head: a problem in Bangladesh. Spinal Cord 2012; 50: 275–277.
- 27.** Houndenou Kuassi Spero Romulius Traumatisme du Rachis Cervical (A propos de 136 cas entre 2001 et 2008).Thèse N° 089/10 en médecine Fés 2010.
- 28.** Hu R, Mustard CA, Burns C: Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. Spine (Phila Pa 1976) 1996, 21:492–499.
- 29.** Ibrahim A, Lee KY, Kanoo LL, Tan CH, Hamid MA, Hamedon NM, Haniff J. Epidemiology of spinal cord injury in Hospital Kuala Lumpur. Spine (Phila Pa 1976). 2013 Mar 1;38(5):419-24.
- 30.** Barsotti, C Dujardin, Cancel : Guide pratique de traumatologie. 3ème édition MASSON 1995.

- 31.** Jackson AB,Dijkers M, Devivo MJ,Poczatek RB .A demographic profile of new traumatic spinal corde injuries: change and stability over 30years . Arch Phys Med Rehabil 2004;85:1740-1748.
- 32.** Jefferson G. Fractures of the atlas vertebra. report of four cases and a review of those previously recorded. Br J Surg. 1920;7:407-422.
- 33.** Judet Th. Pathologie traumatique du rachis cervical supérieur. Conférence d'enseignement de la SOCOT Expansion scientifique 1995 p.137-146 .
- 34.** Kalliffa G, Ferey S, Cohen PA, Adamsbaum C. Traumatismes du rachis chez L'enfant. Paris Janvier 2003 <http://www.sfi-p-radioopediatrie.org/EPUTRO03/KALTRO03.HTM>.
- 35.** Kattail D, Furlan JC, Fehlings MG.Epidemiology and clinical outcomes of acute spine trauma and spinal cord injury: experience from a specialized spine trauma center in Canada in comparison with a large national registry. J Trauma 2009, 67:936–943.
- 36.** Kawu A, Pattern A .and presentation of spine trauma in Gwagwalada-Abuja, Nigeria. Niger J Clin Pract. 2012 Jan-Mar;15(1):38-41.
- 37.** Keita Karim. Etude des Traumatismes du Rachis Cervical dans le Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du CHU Gabriel Touré. A propos de 45 cas. thèse de Méd., Bamako 2008 – 98p.

- 38.** Kepelao E, Diop A, Beketi K , Tine I, Thioub M, Thiam AB, Ba MC.problématique de la prise en charge des traumatismes du rachis cervical grave en pays sous développés. Neurochirurgie ,59 , (2013) ,111-114 .
- 39.** Knútsdóttir S, Thórisdóttir H, Sigvaldason K, Jónsson H Jr, Björnsson A, Ingvarsson P. Epidemiology of traumatic spinal cord injuries in Iceland from 1975 to 2009. spinal Cord. 2012 Feb;50(2):123-6.
- 40.** Lenehan B, Street J, Kwon BK, Noonan V, Zhang H, Fisher CG, Dvorak MF. The epidemiology of traumatic spinal cord injury in British Columbia, Canada. Spine (Phila Pa 1976). 2012 Feb 15;37(4):321-9.
- 41.** Leone M, Martin C (2006) Imagerie du traumatisé grave, In . Le polytraumatisé, Marty J. Elsevier-Masson, Paris, pp21-31.
- 42.** Lonjon N, Perrin FE, Lonjon M, Fattal C, Segnarbieux F, Privat A, Bauchet L. Acute traumatic spinal cord injuries: Epidemiology and prospects. Neurochirurgie. 2012 Oct;58(5):293-9.
- 43.** McCammon JR, Ethans K. Spinal cord injury in Manitoba. provincial epidemiological study. J Spinal Cord Med. 2011;34(1):6-1.
- 44.** Minkoro Fomba. Epidémiologie et radiologie des traumatismes du rachis cervical dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU GABRIEL TOURE. thèse de Méd., Bamako 2008 – 92p.

- 45.** Mody Sidibe . Traumatisme du rachis cervical dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Gabriel Touré à propos de 35 cas (11.05.2002), thèse de Méd, Bamako.
- 46.** Ning GZ, Wu Q, Li YL, Feng SQ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Asia: a systematic review. *J Spinal Cord Med.* 2012 Jul;35(4):229-39.
- 47.** Nunez DB, Zuluaga A, Fuentes-Bernardo DA, Rivas LA, Becerra JL. Cervical spine trauma : how much do we learn by routinely using helical CT? *Radiographics* 1996 ; 16 : 1307-18.
- 48.** Piatt J H Jr. Detected and overlooked cervical spine injury in comatose victims of trauma: report from the Pennsylvania Trauma Outcomes Study. *J Neurosurg Spine* 2006 ; 5 : 210-6.
- 49.** Pascal H M, Heyman D, Ribeyre D. Traumatismes du rachis cervical sur canal cervical étroit : Revue de chirurgie orthopédique. Masson Paris 2002, p. 147-150.
- 50.** Pierre Kamina , Maloine : Précis d'Anatomie clinique Tome II 2<sup>ème</sup> Edition 2004.
- 51.** R Gregoire , S Oberlin. Précis d'anatomie, Atlas 9<sup>ème</sup> édition, édition J.B .BAILLIERE janvier 1981.

- 52.** Rizzolo SJ, Piazza MR, Colter JM. Intervertebral disk injury complicating cervical spine trauma. Spine 1991; 16: 187-89.
- 53.** Robert O, Valla C, Lenfant F, Seltzer S, Coudert M, Freysz M .Intérêt des radiographies standard du rachis cervical chez le traumatisé inconscient. Ann Fr Anesth Réanim 2002 ; 21 : 347-53 .
- 54.** Roy Camill et Al Rachis cervical supérieur cinquième journées d'orthopédie de la pitié .Paris : MASSON, 1986.
- 55.** Roy-Camille R, Saillant G J Chir (Paris) 1977 ;113 : 121-130
- 56.** Sabre L, Pedai G, Rekand T, Asser T, Linnamägi U, Kõrv J. High incidence of traumatic spinal cord injury in Estonia. Spinal Cord. 2012 Oct;50(10):755-9.
- 57.** Sanogo Daouda k. Etude épidémio- clinique des fractures du rachis Cervical dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré. thèse de Méd., Bamako 2009 – 104p.
- 58.** Sanoussi S, Bawa M, Djiala G , Maman S R, Guemou a. Bilan de la prise en charge des traumatismes graves du rachis cervical à l'hôpital national de Niamey au Niger. Rev. Int. Sc. Méd. Vol. 11,n°1,2009,pp.59-64.
- 59.** Schoenfeld AJ, Sielski B, Rivera KP, Bader JO, Harris MB: Epidemiology of cervical spine fractures in the US military. Spine J, 24-4-2012.

- 60.** Schroder RJ. Comparison of the diagnostic value of CT and MRI in injuries of the cervical vertebrae. *Aktuelle Radiol* 1995; 5: 197-202.
- 61.** Senegas J : Traitement d'urgence des tétraplégies traumatiques conférence d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion scientifique française 1977.
- 62.** Slier EM, Post JM, S. Falcone. MRI of acute spinal epidural hematomas. *J Comput Assist Tomogr* 1999; 23: 238-43.
- 63.** Soko TO , Ndiaye A, Diouf CT, Mbengue A, Fall A, Diakhaté ic. Apport de l'irm dans le traumatisme du rachis cervical a l'hôpital principal de Dakar. *Journal de radiologie - Vol. 90 - N° 10 - p. 1466.*
- 64.** Taylor AR, Blackwood W. paraplegie in hyperextension cervical injuries with normal Radiologique apperances *J.BONE joint Surg* 1948, 30B: 245-248.
- 65.** Udaya K, Kakarla, MD. *Atlas Fractures.neurosurgery.* A60-67 | volume 66 | number 3 | March 2010 supplement.
- 66.** Wang H, Zhang Y, Xiang Q, Wang X, Li C, Xiong H, Zhou Y. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001-2010. *J Neurosurg Spine.* 2012 Sep 14. [Epub ahead of print].

67. Wang H, Xiang Q, Li C, Zhou Y. Epidemiology of Traumatic Cervical Spinal Fractures and Risk Factors for Traumatic Cervical Spinal Cord Injury in China. *J Spinal Disord Tech*. 2013 Feb 19. [Epub ahead of print].
68. Wu Q, Li Y-L, Ning G-Z , Feng S-Q , Chu T-C, Li Y, Hao Y and Wu Q-L. Epidemiology of traumatic cervical spinal cord injury in Tianjin, China. *Spinal Cord* (2012) 50, 740–744.

# **ANNEXES**

**Prise en charge des traumatismes du rachis cervical à Nouakchott  
Mauritanie**

**Fiche N° :**.....

**Nom :**.....

**Prénom** .....

**Hôpital** .....

**Tel** .....

.....

**Hospitalisé :**.....

**Sortie :**

**Date du traumatisme :**(heure jours mois année)

.....

**Lieu de l'accident :**.....

**Ramassage et Transport :**

✓ Médicalisé

.....

✓ Non

médicalisé

.....

• Age ..... Sexe : ..... Profession :

.....

• ATCD :

✓ Ulcère gastro-duodénal :

✓ Diabète :

✓ HTA :

✓ Autres : .....

- Type d'Accident .....  
 ✓ AVP :   
 ✓ Accident de travail:   
 ✓ Accident domestique:   
 ✓ Accident De sport :
- Mécanisme:  
 ✓ Hyper extension :       ✓ Compression :   
 ✓ Hyper flexion :       ✓ Rotation  flexion  :
- Symptômes initiaux :  
 ✓ Cervicalgies :       ✓ Névralgie  cervico-  
 ✓ Paresthésie :       brachiale:   
 ✓ Paralysie :
- Symptômes à l'arrivée:  
 ✓ Cervicalgies :       ✓ Paralysie :   
 ✓ Paresthésie :       ✓ Troubles sphinctériens :   
 ✓ Névralgie cervico-  
 brachiale:
- Séjour éventuel dans un autre hôpital : .....
- Examen à l'admission :
  - ✓ Déficit complet : tétraplégie complète :
  - ✓ Déficit incomplet :
    - Syndrome central :
      - Tétraplégie incomplète avec prédominance d'une diplégie brachiale :
      - Diplégie brachiale pure :
      - Diplégie brachiale syndrome Brown Sequard :
    - Syndrome antérieur :
    - Syndrome Brown Sequard :

- Monoplégie :
  - hémiparésie spinale :
  - syndrome radiculaire :
  - Normal
- Classification ASIA :
  - 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 : .....
- Signes de gravités :
  - État neurologique :   Priapisme :
  - Troubles végétatifs :   Escarres :
  - Reflexe de Guillain :
- Bilan radiologique :
  - Radiologie standard
  - Rx du rachis cervical :   Rx dynamique :
  - Rx des membres :   Rx du crane :
  - Rx du thorax :   Rx Rachis dorso-lombaire :

✓ TDM

▪ Cérébrale :

▪ cervicale :

✓ IRM

▪ Cérébrale :

▪ cervicale :

• Résultats radiologiques:

✓ Fracture :

✓ Entorse bénigne :

✓ Fracture Luxation:

✓ Entorse Grave :

✓ Luxation :

✓ Normal :

• Sièges des lésions rachidiennes :

✓ C1-C2 :

✓ C5-C6 :

✓ C2-C3 :

✓ C6-C7 :

✓ C3-C4 :

✓ C7-D1:

✓ C4-C5 :

• Type de traitement :

✓ Orthopédique :.....

✓ Chirurgical :.....

✓ Les deux :.....

• Traitement Orthopédique:

✓ Traction :

✓ Abord antérieur :

✓ Minerve :

✓ Abord postérieure :

✓ Collier :

✓ Abord Mixte :

• Résultats :

✓ Décès :

✓ Sortant contre avis

✓ Survie :

médical :

✓ Transféré :

- Résultats neurologiques selon classification ASIA :
  - ✓ 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 : .....
- Lésions traumatiques associées :
  - ✓ Traumatismes crâniens :
  - ✓ Traumatisme facial :
  - ✓ Traumatisme Thoracique :
  - ✓ Traumatisme Abdominal :
  - ✓ Traumatisme des membres :
  - ✓ Traumatisme du rachis dorsolombaire :
- Complications :
  - ✓ Cutanées :
  - ✓ Urinaire (identifier germe) :
  - ✓ Pulmonaire :
  - ✓ Cardio-vasculaire :
  - ✓ Infectieuses :
  - ✓ Digestives (hématémèse) :
  - ✓ Algodynsthrophie :

- Durés d'hospitalisation : .....
- Recul : .....
- Autres.....  
.....  
.....

# **SERMENT D'HIPPOCRATE**

---

« En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et je n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail.

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

Respectueuse et reconnaissante envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs Pères.

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

Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque ! »

# **PERMIS D'IMPRIMER**

---

**Vu :**

**Le Président du jury**

**Vu :**

**Le Doyen de.....**

Vu et Permis d'imprimer

Pour le Recteur, Président de l'Assemblée d'Université Cheikh Anta Diop de Dakar  
et par délégation

Le Doyen