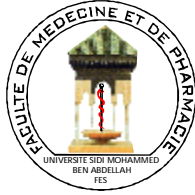


UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2012

Thèse N° 138/12

# ANATOMIE CHIRURGICALE DE LA CHARNIERE CERVICO-OCCIPITALE

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 22/10/2012

PAR

Mlle. HIMMICHE MERYEM

Née le 16 Mars 1986 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Charnière cervico-occipitale - Anatomie chirurgicale - Dissection

JURY

M. CHAOUI EL FAIZ MOHAMMED.....	PRESIDENT
Professeur de Neurochirurgie	
M. CHAKOUR KHALID.....	RAPPORTEUR
Professeur d'Anatomie	
M. BELAHSEN MOHAMMED FAOUZI.....	} JUGES
Professeur de Neurologie	
Mme. MESSOUAK OUAFAE.....	
Professeur agrégé de Neurologie	
Mme. TIZNITI SIHAM.....	
Professeur de Radiologie	

# SOMMAIRE

I : INTRODUCTION .....	3
II : RAPPEL EMBRYOLOGIQUE .....	6
III : RAPPEL ANATOMIQUE DE LA CCO : .....	10
I- ANATOMIE DESCRIPTIVE :.....	11
1- OSTEOLOGIE.....	11
2- LIGAMANTS ET MUSCLES DE LA NUQUE .....	17
3- CONTENU : ELEMENTS VASCULO-NERVEUX .....	20
II- ANATOMIE FONCTIONNELLE ET BIOMECANIQUE. ....	23
IV : ANATOMIE CHIRURGICALE DE LA CCO : .....	25
1-INTRODUCTION ;.....	26
2- ABORD POSTERIEUR ;.....	27
3-ABORD ANTERIEUR ;.....	37
4-ABORD LATERAL. ....	49
5- CAS CLINIQUE D'ABORD POSTERIEUR DE LA CCO. ....	59
V : APPLICATION CHIRURGICALE :.....	68
I : APPLICATIONS CHIRURGICALES :.....	69
1- VOIE POSTERIEURE ;.....	69
2- VOIE ANTERIEUR ;.....	70
3- VOIE LATERALE.....	72
II : PATHOLOGIES DE LA CCO : .....	73
1- INTRODUCTION .....	73
2- PATHOLOGIES CONGENITAL DE LA CCO ; .....	74
3- PATHOLOGIES ACQUISE DE LA CCO. ....	78
VI : CONCLUSION .....	81
RESUME .....	83

# INTRODUCTION

La chirurgie du rachis et spécialement la chirurgie de la charnière cervico-occipitale est passée par plusieurs étapes évolutives depuis le début du vingtième siècle et a reconnu une renaissance grâce aux explorations neuroradiologiques, la tomodensitométrie et l'imagerie par résonance magnétique, ainsi qu'à l'innovation du microscope opératoire.

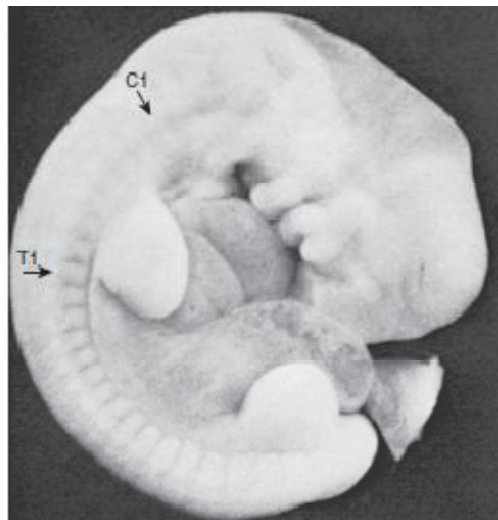
La charnière cervico-occipitale (CCO) est une unité anatomique et fonctionnelle très complexe, joignant le crâne au rachis. Son importance anatomique réside dans les éléments qui la constituent notamment ses composantes osseuses, ses surfaces articulaires et les moyens d'union ligamentaires qui les relient, le tout assurant la protection des éléments nerveux et artériels représentés par les méninges, les espaces sous arachnoïdiens, les artères vertébrales, le cervelet, le tronc cérébral, la partie haute de la moelle épinière.

La CCO peut être atteinte dans nombre de pathologies malformatives, traumatiques, infectieuses, inflammatoires ou tumorales qui encourent un double risque neurologique et orthopédique en compromettant la stabilité de cette région. Ainsi, le neurochirurgien peut être amené à aborder cette CCO soit pour décompresser les éléments nerveux qui la constituent ou pour restaurer sa stabilité biomécanique.

L'abord de la charnière cervico-occipitale peut être réalisé par des voies antérieures ou postérieures. Le choix de ces voies est guidé par la pathologie à traiter, l'étendue des lésions et les habitudes des équipes chirurgicales. A noter la voie postérieure de la CCO reste simple et directe, les autres à savoir la voie antérieure transorale et la voie latérale transcondyloïdienne présentent des indications précises et restent pourvoyeuse de complications per et postopératoires.

A travers ce travail de dissection sur des pièces cadavériques, nous nous proposons d'illustrer les différentes voies d'abord chirurgicales permettant d'accéder à cette CCO tout en discutant les indications de chaque voie d'abord.

# RAPPEL EMBRYOLOGIQUE :



## 1- La charnière osseuse :

Le développement embryonnaire du rachis humain est un processus complexe non entièrement élucidé, il débute vers le 17ème jour de la vie d'un embryon au stade trophoblastique celui du disque embryonnaire.

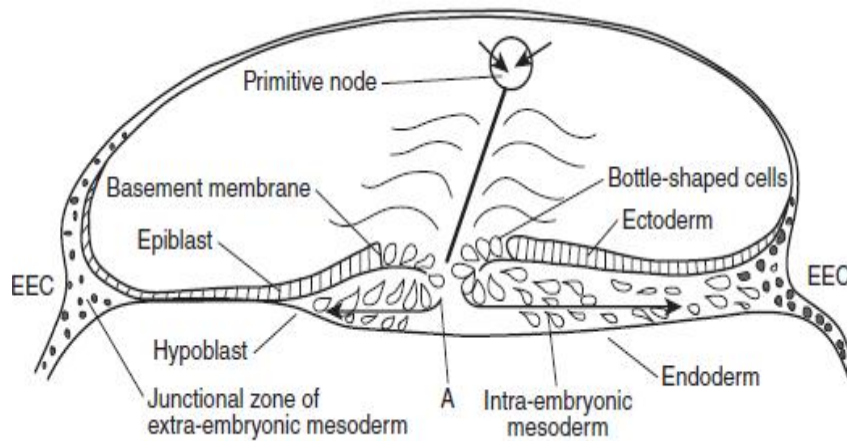


Figure1: During triploblastic stage (17th day of gestation), the embryo is shaped as a disc. EEC, extraembryonic coelom. (From Brooks M, Zietman AL: Clinical Embryology: A Color Atlas and Text. Boca Raton, FL, CRC Press, 1998, p 57.).

Les cellules du mésoblaste axées autour de la notochorde se mettent à proliférer et forment le mésoblaste para-axiale qui s'organise en segments : les somites. Cette métamérisation (segmentation) se poursuit dans le sens crânio-caudal jusqu'à la fin de la période mésenchymateuse. Des troubles de la segmentation vertébrale déterminent les blocs vertébraux. Puis lui succède la phase pré cartilagineuse où les cellules du sclérotome (les cellules des parois médiales et ventrales du somite disposées autour de la chorde) prolifèrent activement et fusionnent par sa partie caudale avec le sclérotome adjacent. Le stade de la phase cartilagineuse est marqué par la chondrification des différents éléments constitutifs de la vertèbre à partir de la sixième semaine. Après le stade cartilagineux survient le stade d'ossification (à partir du deuxième mois).



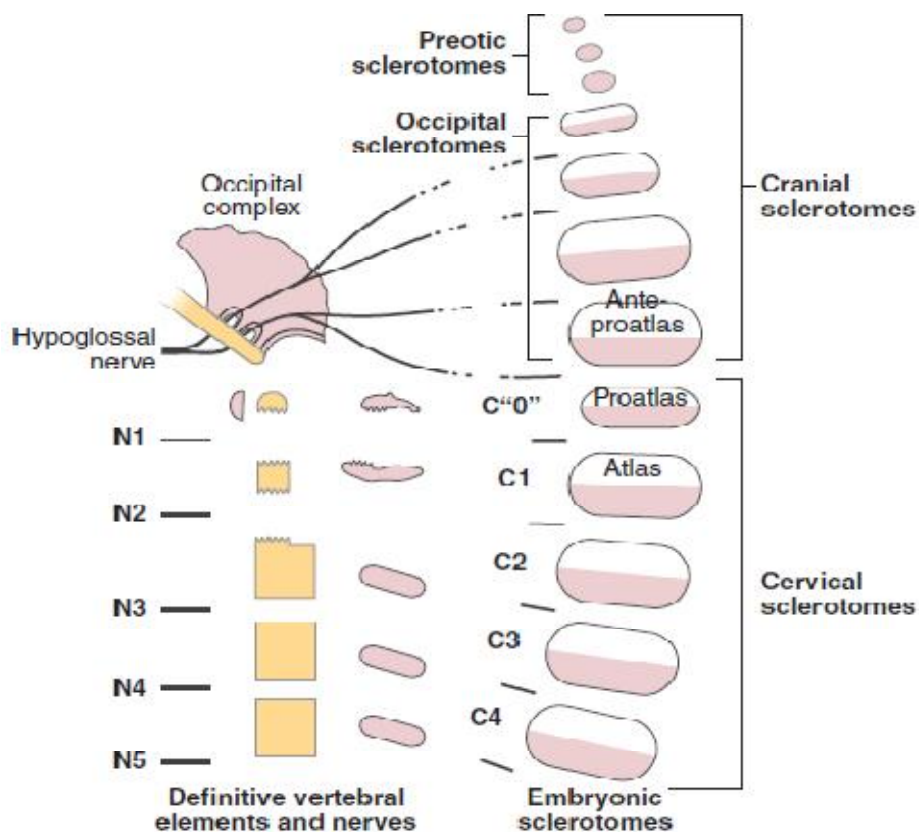


Figure2: Schematic representation of craniocervical sclerotomes and their segmentally related definitive cranial and vertebral elements and nerves. The cranial and cervical sclerotomes originally formed a continuum. The axis incorporates three sclerotomic elements. The caudal four cranial sclerotomes contribute to the occiput, and their nerves coalesce to form the hypoglossal nerve.

L'ossification primaire du corps vertébral se fait à partir de centre primitif principal et accessoire. L'ossification des arcs postérieurs, sensiblement concomitante à celle du corps vertébral, est réalisée sous forme de deux noyaux symétriques dont la fusion est constatée dans les deux premières années de la vie. Vers l'âge de 5 à 6 ans le corps et l'arc postérieur de chacune des vertèbres forment une masse osseuse sans discontinuité. L'ossification secondaire ne se fera qu'après la puberté.

Le basi occiput dérive des sclérotomes occipitaux proximaux ; la fusion des sclérotomes C0-C1 est à l'origine de l'odontoïde et ses ligaments ; l'atlas a une double origine au niveau des sclérotomes C0 et C1.

Certaines vertèbres ont une ossification particulière. C'est notamment le cas de l'axis qui présente cinq noyaux d'ossification. L'apophyse odontoïde se soude au corps de l'axis approximativement vers la quatrième année et présente notamment

un centre d'ossification secondaire à son sommet qui apparaît vers l'âge de deux ans et se soude tardivement au reste de l'apophyse vers l'âge de 12 ans.

## 2- La formation cérébrale :

La totalité du système nerveux central apparaît au début du développement vers la troisième semaine sous forme d'un épaissement d'origine ectodermique qui forme la plaque neurale plus large au niveau de l'extrémité céphalique qu'à l'extrémité caudale. Cette dernière se déprime en gouttière dont les deux bords se soudent dans sa partie moyenne pour former le tube neural et se progresse vers les deux extrémités.

Le tube neural subit deux sortes de transformations : une dans le sens de la largeur et donne naissance à la différenciation fonctionnelle et au système nerveux périphérique ; l'autre dans le sens de la longueur et sont la conséquence de phénomènes de segmentation, courbures, accroissement inégal et bascules.

Vers la fin du premiers mois, l'encéphale se segmente en trois vésicules cérébrales : prosencéphale, mésencéphale et rhombencéphale, puis en cinq par division de la première et la troisième vésicule : télencéphale, diencéphale, mésencéphale, métencéphale et myélocéphale. La partie inférieure ou la moelle reste sensiblement rectiligne, elle suit le développement dans le plan sagittal suivant les courbures de la colonne vertébrale.

La courbure pontique est à l'origine du développement de la protubérance et du cervelet au cours du 2<sup>ème</sup> mois de la vie embryonnaire. Ce dernier naît par deux bourgeons latéraux, siège dans la cavité du 4<sup>ème</sup> ventricule, sa croissance rapide provoque son développement extra ventriculaire.

**RAPPEL**  
**ANATOMIQUE DE LA**  
**CCO**

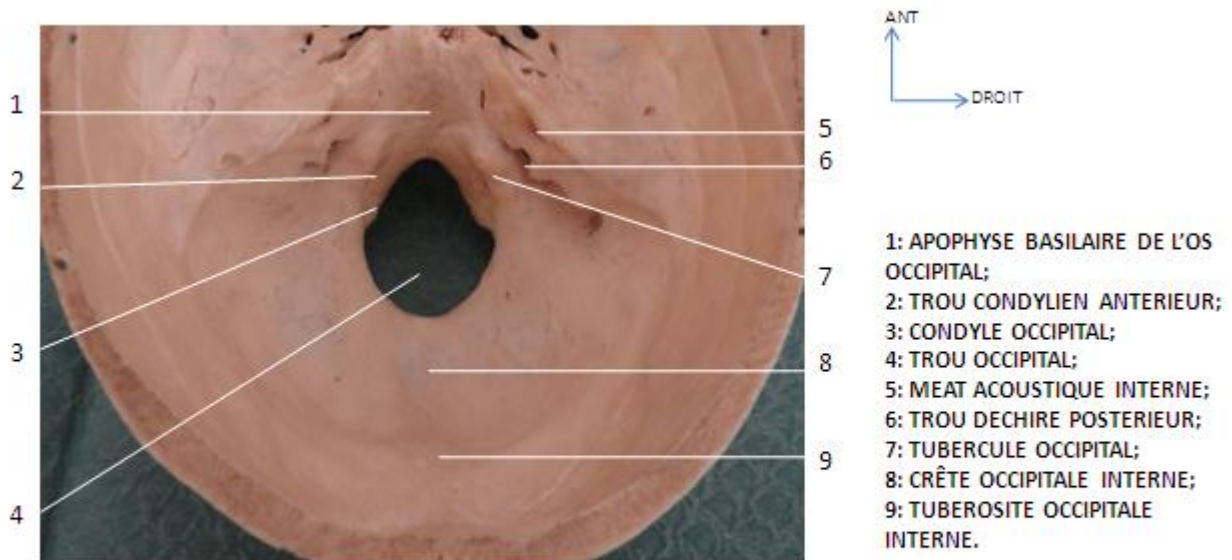
# I-ANATOMIE DESCRIPTIVE :

## 1- OSTEOLOGIE :

La charnière cervico-occipitale osseuse est une union anatomique, formée par l'articulation occipito-atloïdo-axoïdienne. Par leur configuration externe et leurs surfaces articulaires, l'os occipital, l'atlas et l'axis assurent en entité la statique et la dynamique de cette charnière hautement mobile.

### 1-1 OS OCCIPITAL :

L'os occipital ou l'occiput fait partie des os impairs de la boîte crânienne, sous forme d'un losange irrégulier, occupe la partie postéro-inférieure et prend part à la constitution de l'étage postérieur et une partie de la voute du crâne. Il est percé d'un vaste orifice : le trou occipital, destiné au passage de plusieurs éléments vasculo-nerveux.



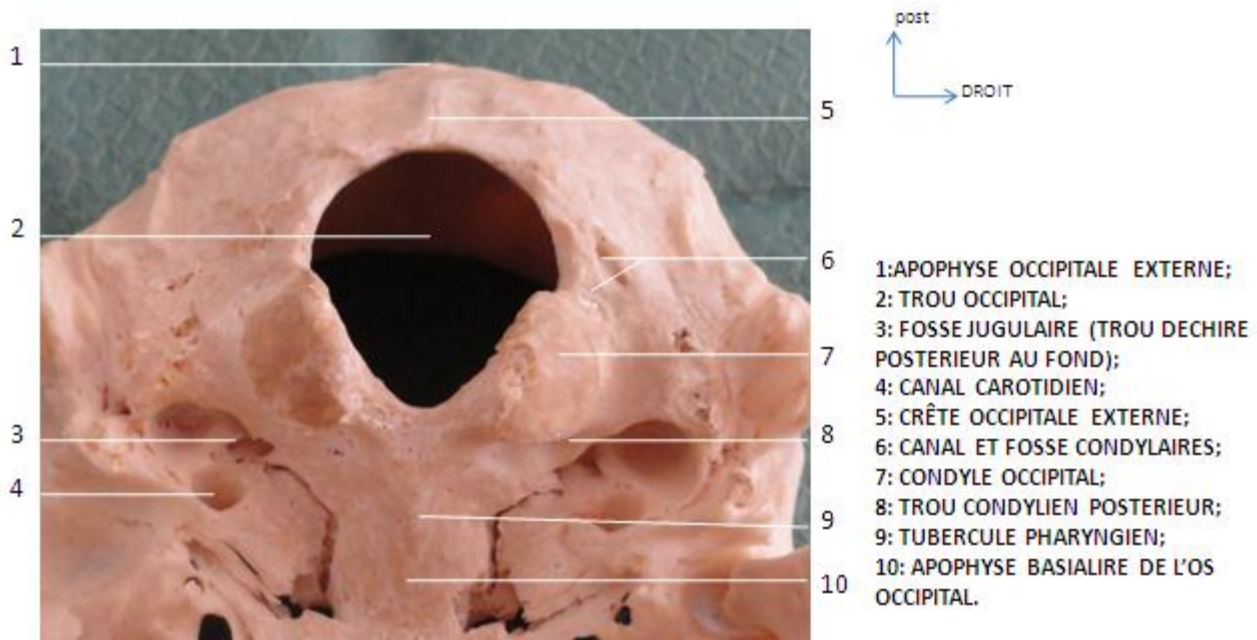
**OS OCCIPITAL: VUE SUPERIEURE**

On lui décrit quatre portions et deux faces :

- L'apophyse basilaire où le corps de l'occipital en avant qui s'articule avec le clivus sphénoïdal et latéralement, elle s'enfonce entre les deux rochers.

- L'écaïlle de l'occipital en arrière avec sa partie verticale qui répond à la voûte de crâne.

- De chaque côté du trou occipital : les condyles occipitaux, réunissant le corps et l'écaïlle de l'os, s'articulent avec les cavités glénoïdes de l'atlas.



### OS OCCIPITAL: VUE INFERIEURE

- Une face exocrânienne : représentée en avant du trou occipital par la surface basilaire où on décrit la fossette naviculaire et le tubercule pharyngien. Latéralement les deux condyles et les trous condyliens postérieurs. En arrière et sur la ligne médiane on trouve la crête occipitale externe rejoignant la protubérance occipitale externe avec le trou occipital ; les deux lignes courbe occipitales supérieures et inférieures partent de part et d'autre latéralement de la tubérosité occipitale externe.

- Une face endocrânienne où on aperçoit sur la ligne médiane : l'apophyse basilaire où loge la face antérieure du tronc cérébral, le trou occipital limité latéralement et de chaque côté par le tubercule jugulaire. Ce dernier sépare le trou

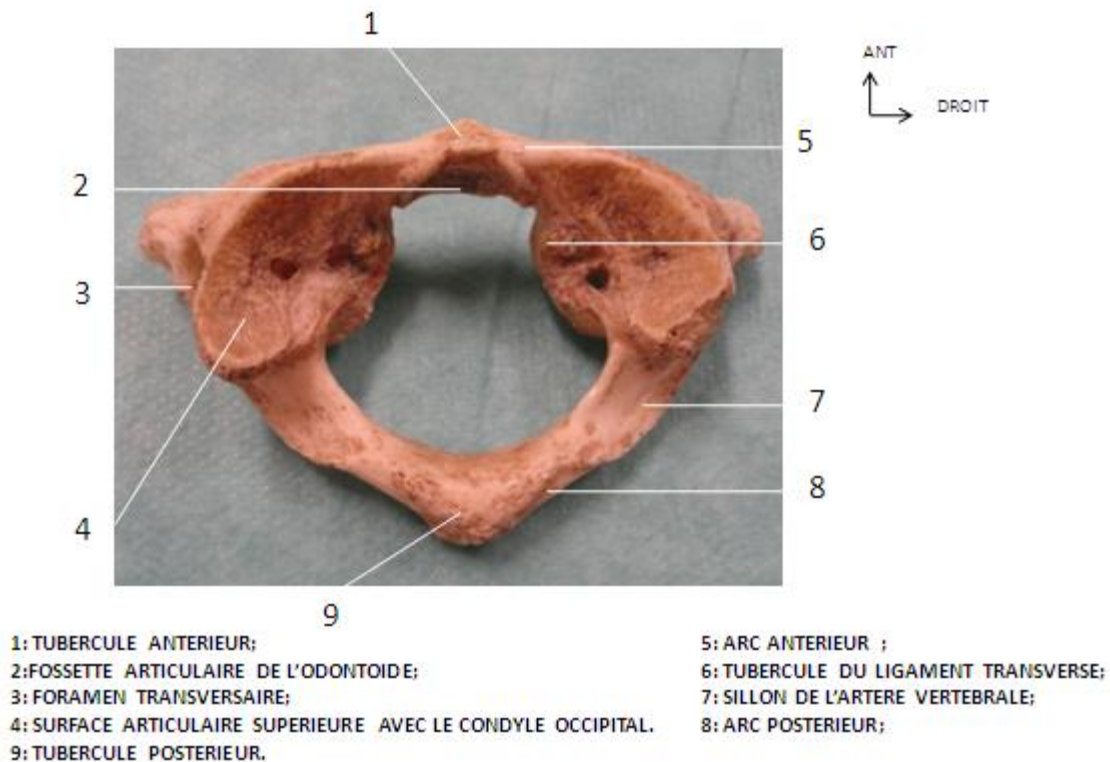
condyliens antérieur et postérieur. la crête occipitale interne et la protubérance occipitale interne et latéralement les fossettes cérébelleuses.

## 1-2 ATLAS ET AXIS :

Contrairement à l'ensemble des vertèbres cervicales, la première vertèbre cervicale et la deuxième vertèbre cervicale présentent quelques caractères particuliers :

- ATLAS :

Où la première vertèbre cervicale, se différencie des autres par l'absence de corps vertébral.



### ATLAS (C1): VUE SUPERIEUR

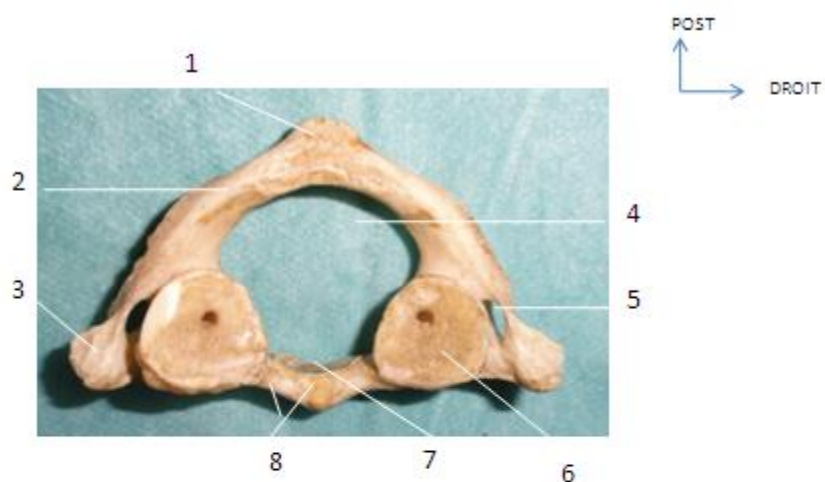
Sur une vue supérieure, on lui reconnaît :

Un arc antérieur concave en arrière et un arc postérieur concave en avant et présente dans le plan médio sagittal de chaque côté une protubérance appelée tubercule. Latéralement et de chaque côté du trou vertébral relativement grand à ce niveau se trouvent : deux masses latérales qui ont chacune deux surfaces

articulaires supérieure avec les condyles occipitaux et inférieure avec l'axis. Sur la face supérieure de l'arc postérieur on visualise la gouttière de l'artère vertébrale où chemine l'artère vertébrale.

Sur une vue postérieure : la face dorsale de l'arc antérieur présente une dépression avec une surface articulaire c'est : la fossette de l'apophyse odontoïde.

En dehors des surfaces articulaires existe l'apophyse transverse creusée par le trou transverse où passe l'artère vertébrale.



1: TUBERCULE POSTERIEUR;  
2: ARC POSTERIEUR;  
3: PROCESSUS TRANSVERSE;  
4: CANAL VERTEBRAL;

5: FORAMEN TRANSVERSE;  
6: SURFACE ARTICULAIRE INFERIEURE AVEC L'AXIS;  
7: FOSSETTE ARTICULAIRE POUR LA DENT;

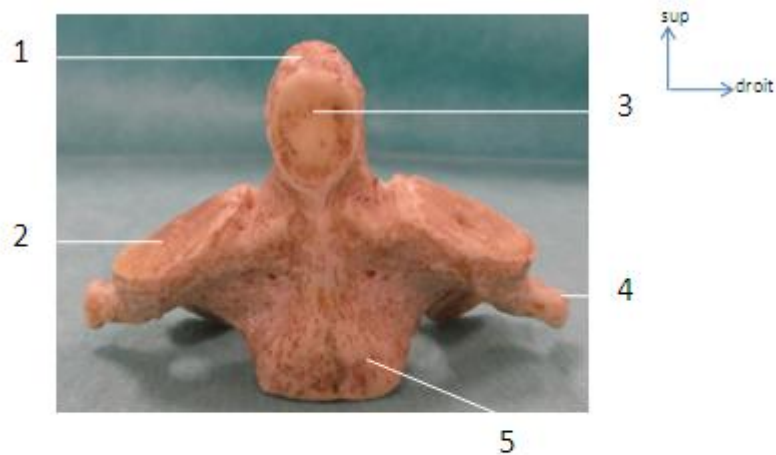
8: ARC ET TUBERCULE ANTERIEUR.

### ATLAS (C1): VUE INFERIEUR



- AXIS :

Ou la deuxième vertèbre cervicale, se différencie par la présence d'une apophyse en forme de dent, située au-dessus de la face supérieure du corps vertébral.



- 1: DENT;
- 2: SURFACE ARTICULAIRE SUPERIEURE AVEC L'ATLAS;
- 3: SURFACE ARTICULAIRE ANTERIEUR (POUR L'ARC ANTERIEUR DE L'ATLAS);
- 4: PROCESSUS TRANSVERSE;
- 5: LE CORPS DE L'AXIS.

**AXIS (C2): VUE ANTERIEURE**

Sur une vue latérale : on note

L'apophyse odontoïde : se termine par un sommet arrondi, sa face antérieure porte une surface articulaire : la facette articulaire atloïdienne. Sa face postérieure correspond à la facette articulaire postérieure du ligament transverse.





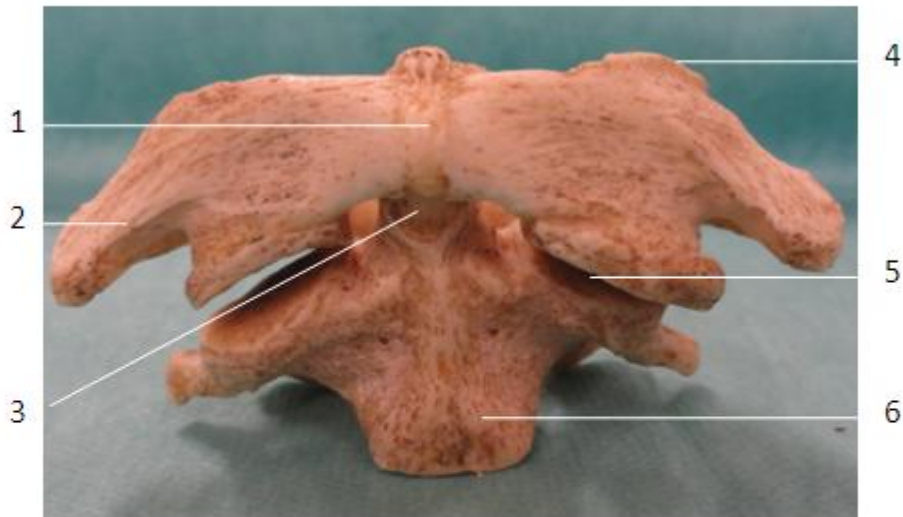
- |   |          |                          |
|---|----------|--------------------------|
| 1: APOPHYSE EPINEUSE;   | 5: DENT; |                          |
| 2: FORAMEN VERTEBRAL;   |          | 6: PROCESSUS ARTICULAIRE |
| INFERIEUR   |          |                          |
| 3: TROU TRANSVERSAIRE;  |          | 7: PROCESSUE ARTICULAIRE |
| SUPERIEUR   |          |                          |
| 4: SURFACE ARTICULAIRE POSTERIEURE ( POUR LA LIGAMENT TRANSVERSE) |          |                          |
| 8: LE CORPS DE L'AXIS.  |          |                          |

### AXIS (C2): VUE SUPERIEURE

De chaque côté de l'apophyse odontoïde sont disposées : deux apophyses articulaires supérieures et inférieures séparées par l'apophyse transverse qui comporte le trou transversaire où chemine l'artère vertébrale.

L'apophyse épineuse volumineuse bifide, naît de la jonction des deux parties de l'arc neural qui circonscrit un grand canal central : le trou vertébral.

Ce complexe osseux occipito-atloïdo-axoïdien est maintenu, en plus des surfaces articulaires, grâce à une charpente musculo ligamentaire rigide lui permettant un état statique et dynamique important.



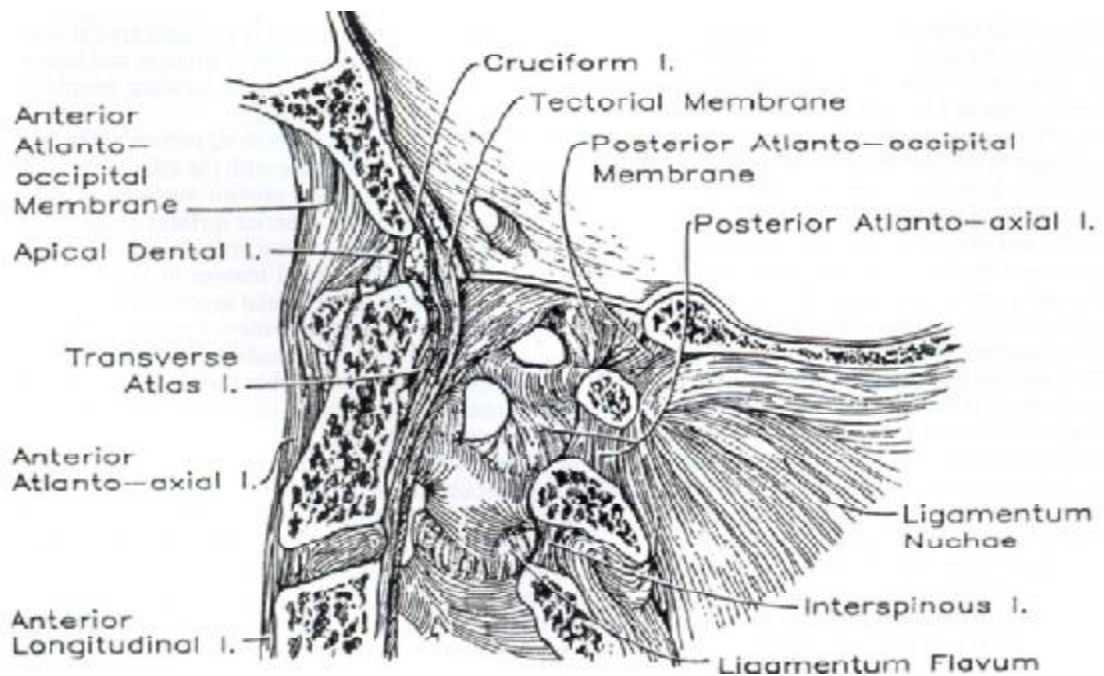
1: TUBERCULE ANTERIEUR;  
2: PROCESSUS TRANSVERSE;  
3: APOPHYSE ODONTOIDE;

4: SURFACE ARTICULAIRE SUPERIEURE DE L'ATLAS  
5: ARTICULATION INTERAPOPHYSAIRE ATLAS -AXIS  
6: LE CORPS DE L'AXIS.

### ARTICULATION ATLAS-AXIS: VUE ANTERIEURE

## 2- LIGAMENTS ET MUSCLES DE LA CCO :

### 2-1 LE SUPPORT LIGAMENTAIRE DE LA CCO :

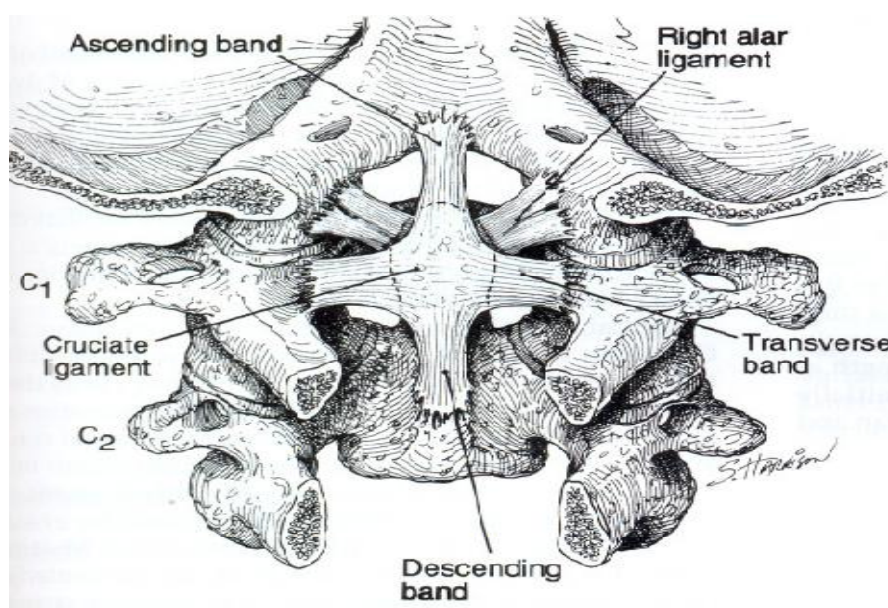


### LIGAMENTS SUSPENSEURS DE LA CCO

Le rachis cervical est unis, sur la face antérieure, des corps vertébraux, du *ligament longitudinal antérieur*(LLA) et sur la face postérieure, du *ligament longitudinal postérieur*(LLP). Les lames vertébrales sont unies par *le ligament jaune*. Les ligaments inter épineux et transverses complètent ce dispositif suspenseur.

Cependant deux structures jouent un rôle important dans la stabilité et la biomécanique de la charnière cervico-occipitale:

*Le ligament nuchal*: avec ses interpositions de fibres antéropostérieures, verticales et inter épineux.



### LIGAMENTS SOUS OCCIPITAUX

\*Atlas of neurosurgical techniques : spine and peripheral nerves Richard Glenn Fessler and Laligam Sekhar P: 25

*Les ligaments sous occipitaux* : *La membrane occipito-atloïdienne antérieure* et *la membrane atloïdo-axoïdienne antérieure* juste en arrière du LLA, *le ligament transverse* avec ses trois faisceaux qui tapissent la face postérieure de l'odontoïde: transverse, longitudinal supérieur et longitudinal postérieur. *Le ligament apical* suspenseur de l'odontoïde, *le ligament alaire* au nombre de deux de chaque côté de la dent. Juste en arrière et toujours en avant du canal vertébral on trouve *la*

*membrane tectoria*. En arrière du canal on trouve la *membrane occipito-atloïdienne postérieure* et la *membrane atloïdo-axoïdienne postérieure*.

## 2-2 LE SUPPORT MUSCULO-APONEVROTIQUE DE LA CCO :

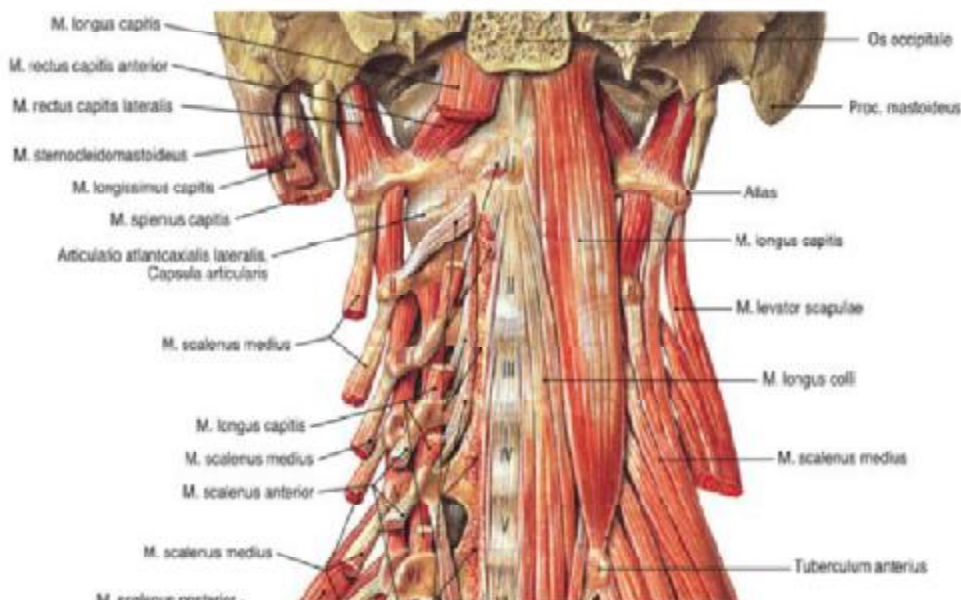
- LES MUSCLES DE LA REGION POSTERIEURE DU COU :

La nuque constitue l'ensemble des parties molles situées en arrière de la colonne cervicale. A ce niveau la peau, épaisse en haut riche en glande sébacées suivi d'un tissu celluleux sous cutané, très dense doublé d'une importante couche de graisse.

Les muscles de la nuque sont disposés en quatre plans distincts. Les muscles profonds sont courts; les muscles superficiels sont plus longs, empiétant sur la région dorsale du tronc.

L'anatomie de cette région sera discutée et illustrée en chapitre de dissection de la voie postérieure de la CCO.

- MUSCLES DE LA REGION ANTERIEURE DE LA CCO :



### LES MUSCLES ANTERIEURE DE LA CCO : VUE ANTERIEURE

\*Atlas d'anatomie SOBOTA : image 209

La mobilité de la charnière cervico-occipitale surtout en flexion de la tête est assurée par une charpente musculaire antérieure:

*Le muscle long de la tête* : s'insère en dehors du tubercule pharyngien de l'apophyse basilaire de l'os occipital, se dirige en bas et en dehors et se termine au niveau du tubercule antérieur de l'apophyse transverse de C5.

*Le muscle long du cou* : prend insertion de part et d'autre de la ligne médiane des corps vertébraux de C2 à C7 D1, se forme de trois faisceaux.

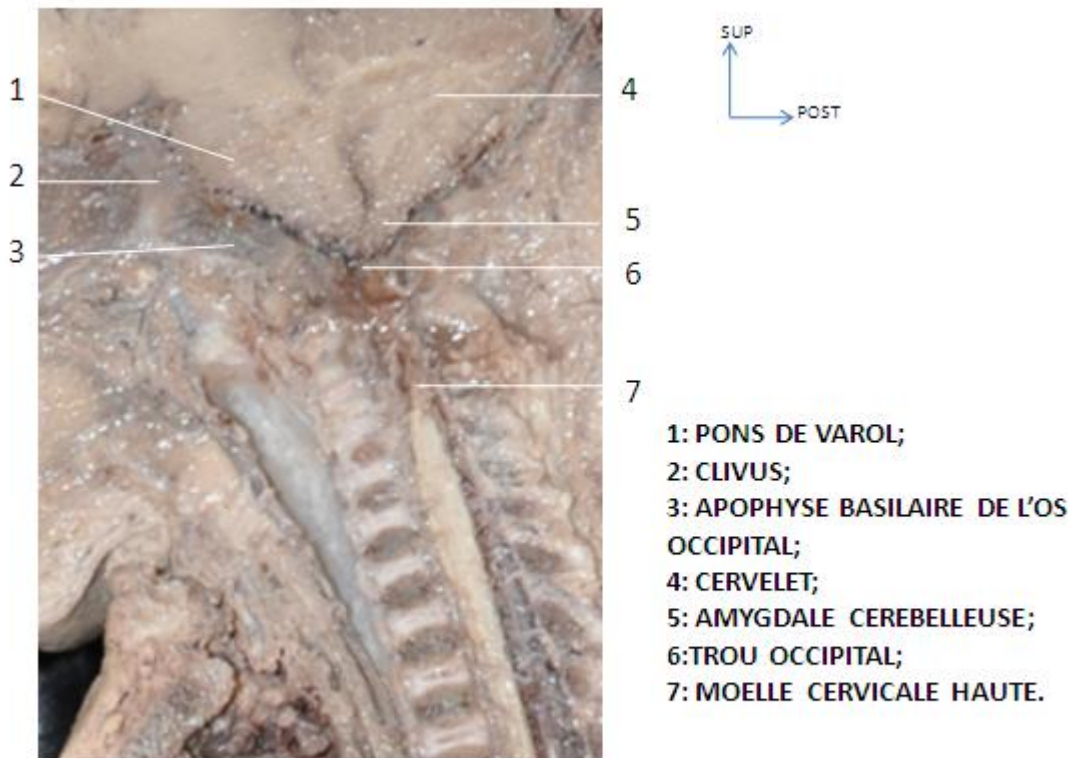
*Le muscle droit antérieur de la tête* : juste en arrière du muscle long de la tête en haut se dirige obliquement en dehors et se termine au niveau de l'arc antérieur de C1.

*Le muscle droit latéral de la tête* : s'insère en dehors du condyle occipital en haut et en bas au niveau du tubercule antérieur de C1.

### 3- LE CONTENU : ELEMENTS VASCULO-NERVEUX

La charnière cervico-occipitale assure le passage de plusieurs éléments vasculo-nerveux précieux, ce qui rend l'abord chirurgical de cette région difficile et pourvoyeur de complications.





#### CHARNIERE CERVICO-OCCIPITALE: COUPE SAGITTALE

- **ARTERE VERTEBRALE :** constitue l'élément vasculaire le plus important à prendre en considération en cas d'abord chirurgicale de la CCO.

Elle prend naissance au niveau de l'artère sous Clavière de chaque coté, monte dans le trou transverse de C7 à C1 puis elle contourne les masses latérales de C1 et chemine dans la gouttière de l'arc postérieure de C1, perfore la membrane occipito-atloïdienne et traverse l'espace épidural puis la dure-mère pour pénétrer dans le trou occipitale et la cavité crânienne. Elle contourne le bulbe rachidien et donne l'artère spinale postérieure et en avant l'artère spinale antérieure et l'artère cérébelleuse postéro-inférieure. Les deux artères vertébrales se réunissent pour former le tronc basilaire.

- TRONC CEREBRAL, CERVELET, MOELLE CERVICALE HAUTE :

*MOELLE CERVICALE HAUTE* : fait suite au bulbe rachidien dont le 1 / 3 inférieur siège au niveau du canal vertébral. C'est un segment court, d'environ 2cm d'aspect cylindrique.

*TRONC CEREBRAL*: Comprend le bulbe rachidien, la protubérance annulaire, et les pédoncules cérébraux supérieurs, moyens et inférieurs. Il se divise en 3 étages : un étage supérieur mésencéphalique, un étage moyen mésencéphalique et un étage inférieur myélocéphalique. A chaque étage on différencie une face antérieure et postérieure totalement distinctes sur le plan anatomique et fonctionnel.

*CERVELET* : en arrière du tronc cérébral dont il masque entièrement la face postérieure et auquel il est relié par les pédoncules cérébelleux moyens. Il occupe la plus grande partie de la fosse cérébrale postérieure, de couleur grisâtre et lamelleux, ferme de consistance, constitué d'un lobe moyen ou vermis et de deux hémisphères latéraux. On lui décrit de face une supérieure sous tentorielle et une face postéro-inférieure qui repose sur le basi occiput et facilement accessible par voie postérieure. Cette face postéro-inférieure comprend au niveau hémisphérique des lobes : de haut en bas, on note le lobe gracile, lobe digastrique, l'amygdale qui repose sur le bord postérieur du trou occipital et enfin le flocculus ; au niveau du vermis on distingue le tuber, la pyramide, la luette et le nodulus.

Ces structures délimitent une cavité ventriculaire qui correspond au quatrième ventricule ou chemine le liquide céphalo-rachidien qui sort des trous de Magendie et Luschka pour gagner l'espace sous arachnoïdien cérébrale et médullaire.

## II- ANATOMIE FONCTIONNELLE DE LA CHARNIERE CERVICO- OCCIPITALE :

La charnière cervico-occipitale est l'une des plus atypique de toute les jonctions vertébrales : elle est dépourvue de disque et donc peu de fatigabilité à la répétition des mouvements.

Le rachis cervical est le segment rachidien le plus souple et le plus mobile : Sa mobilité est assurée par l'empilement de pièces vertébrales et par les mouvements segmentaires additionnés. Sa rigidité par contre est due à des composants multiples et à sa courbure sagittale.

On lui distingue quatre mouvements :

- Mouvement de flexion-extension ;
- Inclinaison latérale ;
- Rotation axiale ;
- Mouvements combinés.

### 1- Mouvements de flexion-extension :

Son amplitude globale de 100° : 45° pour la flexion et 55° extension, 15° entre l'occiput et le C1, 15° entre C1 C2 et 70° à raison de 10° par niveau.

### 2- Inclinaison latérale :

Son amplitude est de 60° à 70°: 30 à 35° de chaque côté dont : 0° entre C0 C1, 0° entre C1 C2, 60 à 70° au dessous.

### 3- Rotation axiale :

70 à 100° amplitudes globales dont 30 à 50° de chaque côté : 0° entre C0 C1, 35 à 50° entre C1 C2, 35 à 50° au dessous.



#### 4- mouvements combinés :

Correspond à l'association rotation et inclinaison et à la rotation opposée à l'inclinaison.

Les supports musculo-ligamento-membraneux jouent un rôle important dans la biomécanique de la CCO :

L'articulation de la CCO se compose de :

- Articulation occipito-atloïdienne : entre les condyles occipitaux avec les cavités glénoïdes de l'atlas renforcée par des ligaments et membranes.
- Articulation atloïdo-axoïdienne : les masses latérales renforcées par les membranes antérieures et postérieures. Au centre, entre l'odontoïde et la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas par le ligament transverse.
- Articulation occipito-axoïdienne : par le ligament en croix et la membrana tectoria entre l'occiput et le corps de l'axis ; le ligament de l'apex et les ligaments alaires entre l'occiput et l'odontoïde.

Les muscles moteurs de la CCO agissent en synergie pour assurer ces mouvements dans les différents plans de l'espace : ces muscles sont le muscle sternocléidomastoïdien, les muscles pré vertébraux et les muscles de la nuque.

**ANATOMIE CHIRURGICALE  
DE LA CHARNIERE  
CERVICO-OCCIPITALE**

## 1- INTRODUCTION :

L'abord chirurgicale de la charnière cervico-occipitale nécessite la connaissance de l'anatomie de la région, de ses rapports pariétaux et de son contenu vasculo-nerveux. Nous allons proposer dans ce chapitre les différentes particularités anatomique de cette région.

A travers un travail de dissection sur des pièces cadavériques, réalisé au laboratoire d'anatomie de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès, nous allons mieux visualiser les différents plans et rapports de la CCO. L'objectif de ce travail est de mieux développer la chirurgie de la charnière crânio-cervicale.

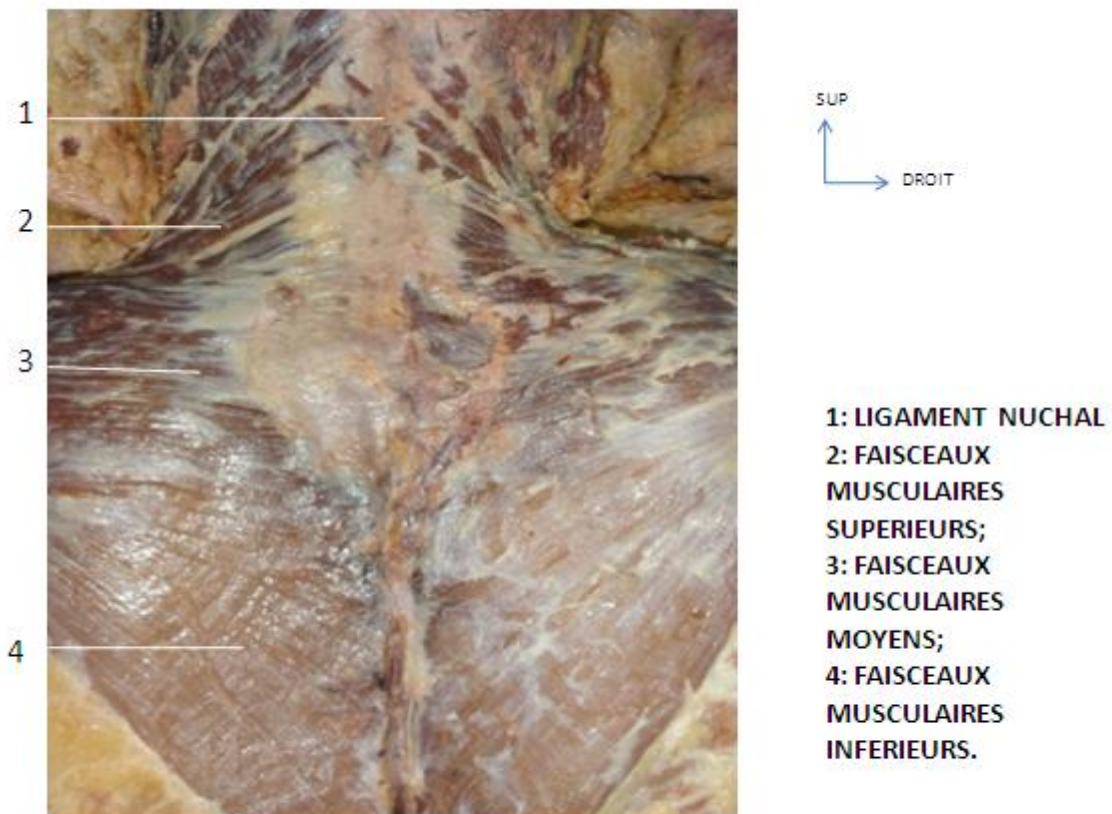
L'abord postérieur de la CCO reste le plus utilisé dans notre formation du fait d'une meilleure compréhension de l'anatomie postérieure de la CCO et la maîtrise du geste opératoire, mais il existe d'autre voie d'abord chirurgicale de la région : la voie antérieure transorale et la voie postéro-latérale transcondyloire.

Par des photos de dissection, nous allons décrire les différents plans à franchir pour atteindre la charnière crânio-cervicale.

## 2- LA VOIE POSTERIEURE :

Pour accéder à la CCO par voie postérieure, le cadavre a été mis en position ventrale, nous avons procédé par une incision cutanée de la région postérieure du cou (nuque) dont la limite supérieure correspond à une incision horizontale passant par la tubérosité occipitale externe et rasant la racine de l'apophyse mastoïde. La limite inférieure correspond à une ligne horizontale passant par la saillie de l'apophyse épineuse de C7 et rasant le bord supérieur de l'acromion. Pour aborder les différents plans nous avons complété par une incision verticale suivant la ligne des épineuses cervicales.

Après la dissection de la peau et de la couche sous-cutanée, on accède aux plans musculaires aux nombres de quatre.



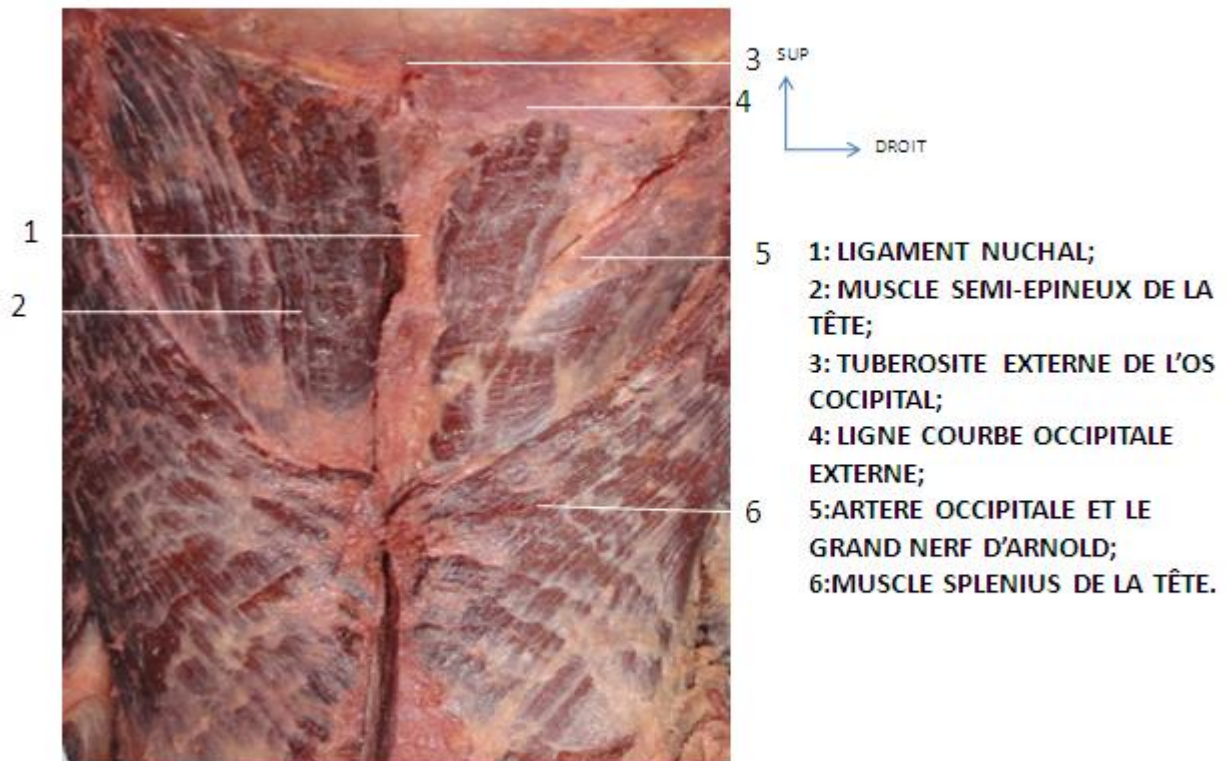
**PREMIER PLAN MUSCULAIRE DE LA NUQUE:  
LE MUSCLE TRAPEZE VUE POSTERIEURE**

- Le premier plan musculaire de la nuque est celui du *muscle trapèze* qui s'insère de part et d'autre du ligament nuchal en dedans sur : Les apophyses épineuses des vertèbres cervicales, la protubérance occipitale externe, le tiers médial de la ligne courbe supérieure de l'os occipital. De là, les fibres musculaires confluent en dehors vers la ceinture scapulaire et se fixent sur :

- Le tiers latéral du bord postérieur et la face supérieure de la clavicule,
- Le bord médial de l'acromion,
- La lèvre supérieure du bord postérieur de l'épine de l'omoplate.

Le muscle trapèze est formé par trois faisceaux musculaires dont le faisceau supérieur se détache de part et d'autre du ligament nuchal, le faisceau moyen se détache de la 7<sup>ème</sup> vertèbre cervicale à la 3<sup>ème</sup> vertèbre dorsale, le faisceau inférieur prend origine au niveau des épineuses de la 3<sup>ème</sup> à la 12<sup>ème</sup> vertèbre dorsale.

Une fois nettoyé, on commence par le libérer du septum nuchal, du plan sous-jacent et de son insertion occipitale et le rabattant latéralement et de chaque côté pour visualiser Le deuxième plan musculaire celui du muscle angulaire de l'omoplate et le muscle splénius de la tête.

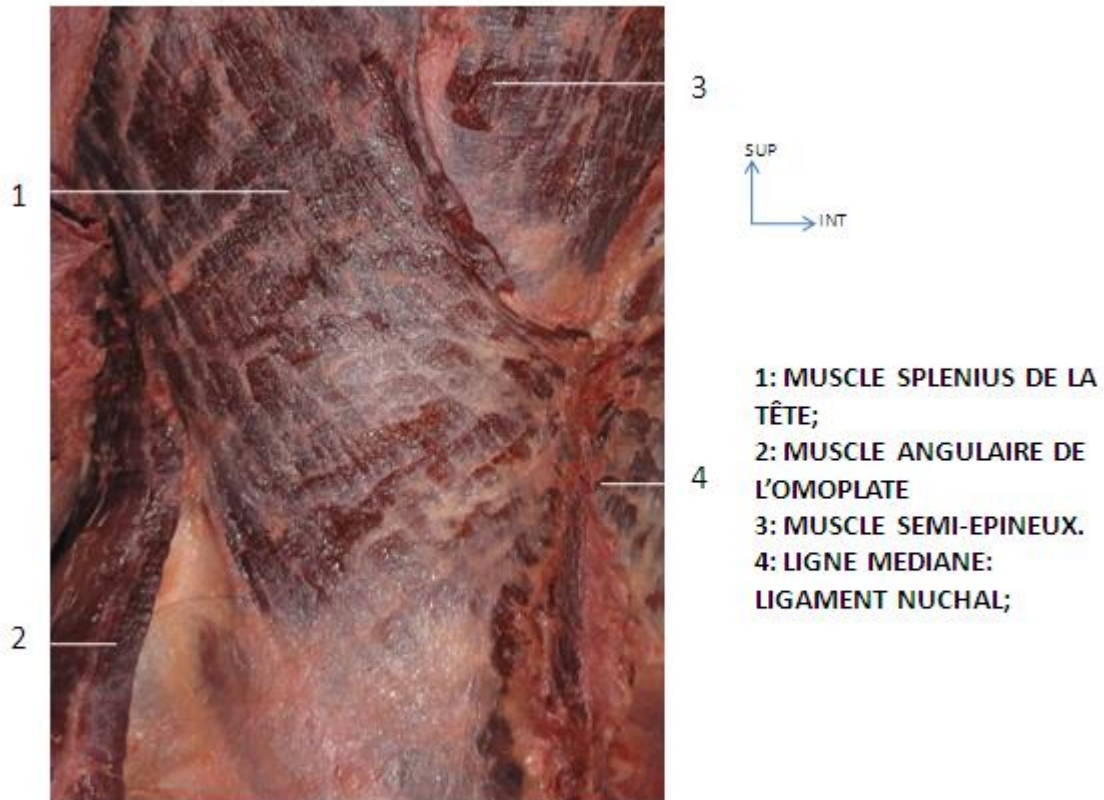


#### DEUXIEME PLAN MUSCULAIRE DE LA NUQUE: VUE POSTERIEURE

*Le muscle splénius* : s'insère sur les apophyses épineuses des cinq premières vertèbres dorsales, sur l'épineuse de la septième vertèbre cervicale et aux deux tiers inférieurs du ligament cervical postérieur. Se divise en deux faisceaux l'un médial c'est le splénius de la tête se termine sur l'apophyse mastoïde et sur la moitié latérale de la ligne courbe occipitale supérieure, l'autre latéral c'est le splénius du cou qui s'insère sur les tubercules postérieurs des apophyses transverses des trois premières vertèbres cervicales.

*Le muscle angulaire de l'omoplate ou l'élévateur de la scapula* : en dehors du muscle splénius, il naît du tubercule postérieur de l'apophyse transverse des quatre premières vertèbres cervicales et en bas sur l'angle supéro-médiale de l'omoplate.

Ce dernier muscle n'apparaît pas sur cette photo de dissection parce qu'il se situe en bas et latéralement par rapport au muscle splénius et pour le visualiser on n'a prit une direction latérale où on peut observer son bord supérieur.

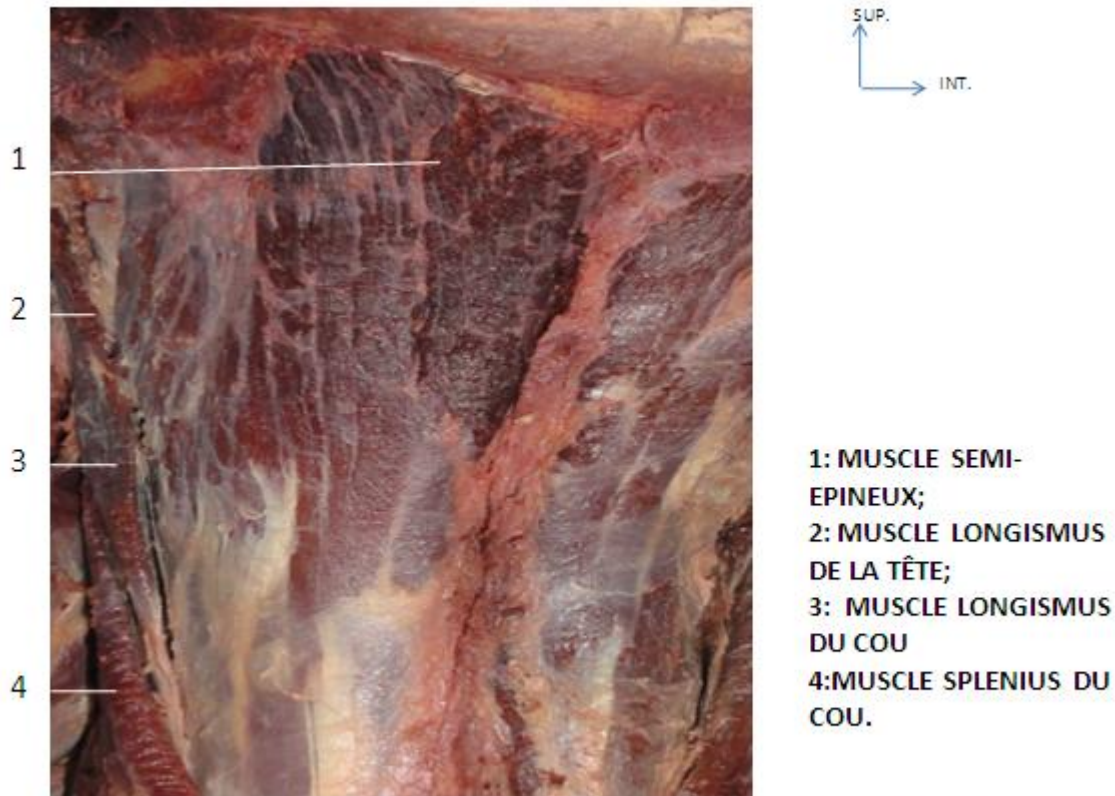


**DEXIEME PLAN MUSCULAIRE DE LA NUQUE:  
VUE POSTERO-LATERALE**

Le muscle splénius de la tête est disséqué en totalité restant de lui que sa portion cervicale qui apparaîtra au prochain plan, le muscle angulaire sera rabattue latéralement.

La troisième couche musculaire est marquée par le muscle semi-épineux qui recouvre la totalité du plan sous jacent et le muscle longissimus, grêle masqué par le muscle splénius de la tête





**TROIZIEME PLAN MUSCULAIRE: VUE POSTERIEURE**

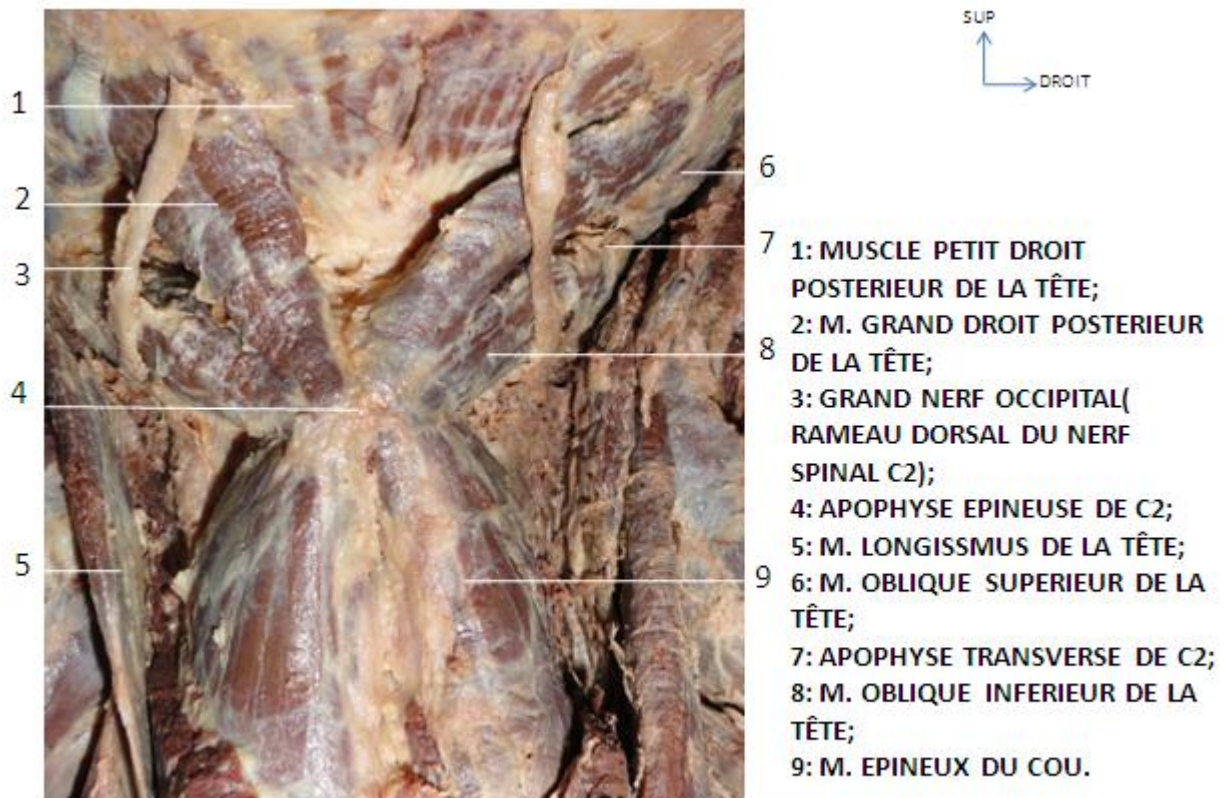
*Le muscle semi-épineux de la tête:* s'insère sur les apophyses transverses des cinq premières vertèbres dorsales, les apophyses transverses et articulaires des quatre dernières vertèbres cervicales et sur les apophyses épineuses de la première vertèbre dorsale et de la septième vertèbre cervicale. Ces fibres se réunissent en dehors du ligament nuchal et en haut entre les deux lignes courbes occipitales.

*Le muscle longissimus de la tête :* situé en dehors du précédent, s'insère au niveau des apophyses transverses du 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> vertèbres dorsales et des trois dernières vertèbres cervicales. Se termine en haut sur l'apophyse mastoïde.

*Le muscle longissimus du cou :* en dehors du précédent, s'insère sur les tubercules postérieurs des apophyses transverses des six dernières vertèbres cervicales et en bas sur le sommet des apophyses transverses des cinq premières vertèbres dorsales.



Ce plan sera disséqué suivant le plan des apophyses épineuses et par une désinsertion de son attache occipitale et mastoïdienne pour accéder au plan sous jacent celui de la quatrième couche musculaire.



**QUATRIEME PLAN MUSCULAIRE: VUE POSTERIEURE**

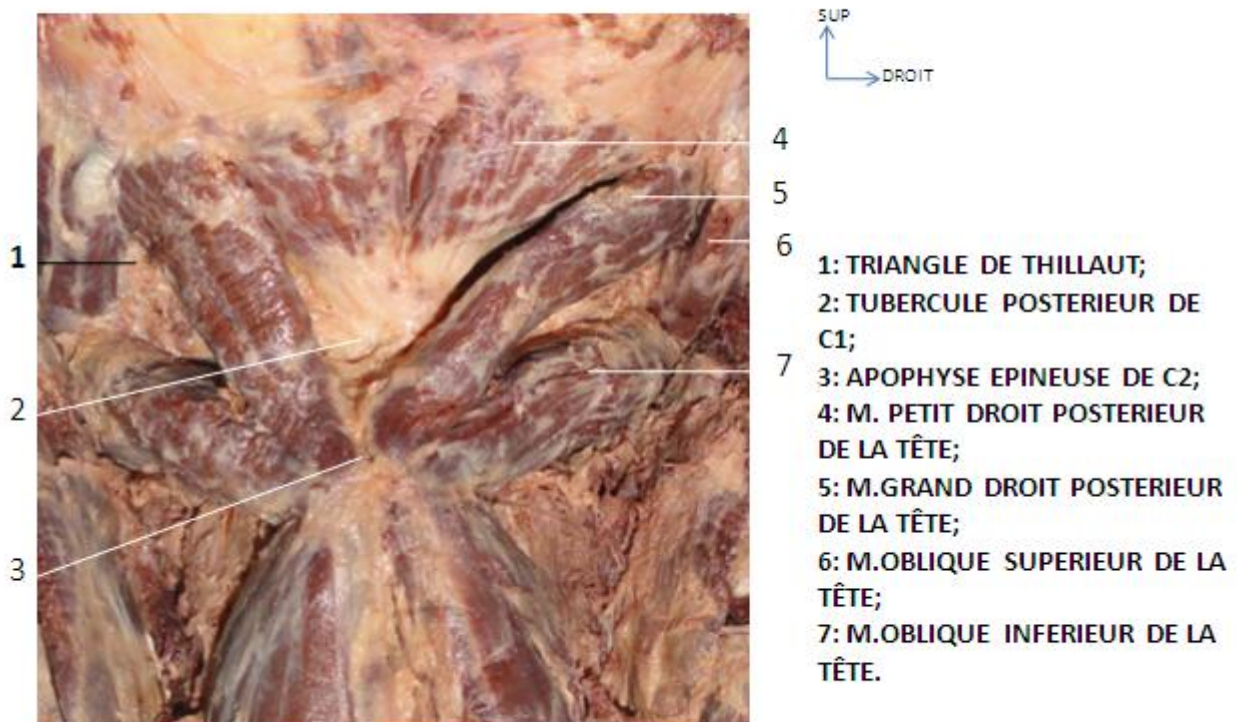
Le quatrième plan musculaire également appelé la couche profonde des muscles droits et obliques situé au dessus de l'apophyse épineuse de C2. Au dessous de cette vertèbre commence la masse commune des muscles spinaux. A ce stade de dissection on peut voir le grand nerf occipital nommé le nerf d'ARNOLD qui contourne le bord inférieur du muscle oblique inférieur de la tête.

*Le muscle petit droit postérieur* : s'insère sur l'apophyse épineuse de l'atlas en bas et sur la partie médiane de la ligne courbe occipitale inférieure.

*Le muscle grand droit postérieur* : s'insère sur l'apophyse épineuse de l'axis à la ligne courbe occipitale inférieure, en dehors du muscle précédent.

*Le muscle grand oblique* : de l'apophyse épineuse de l'axis, en dehors du muscle grand droit, à l'apophyse transverse de l'atlas.

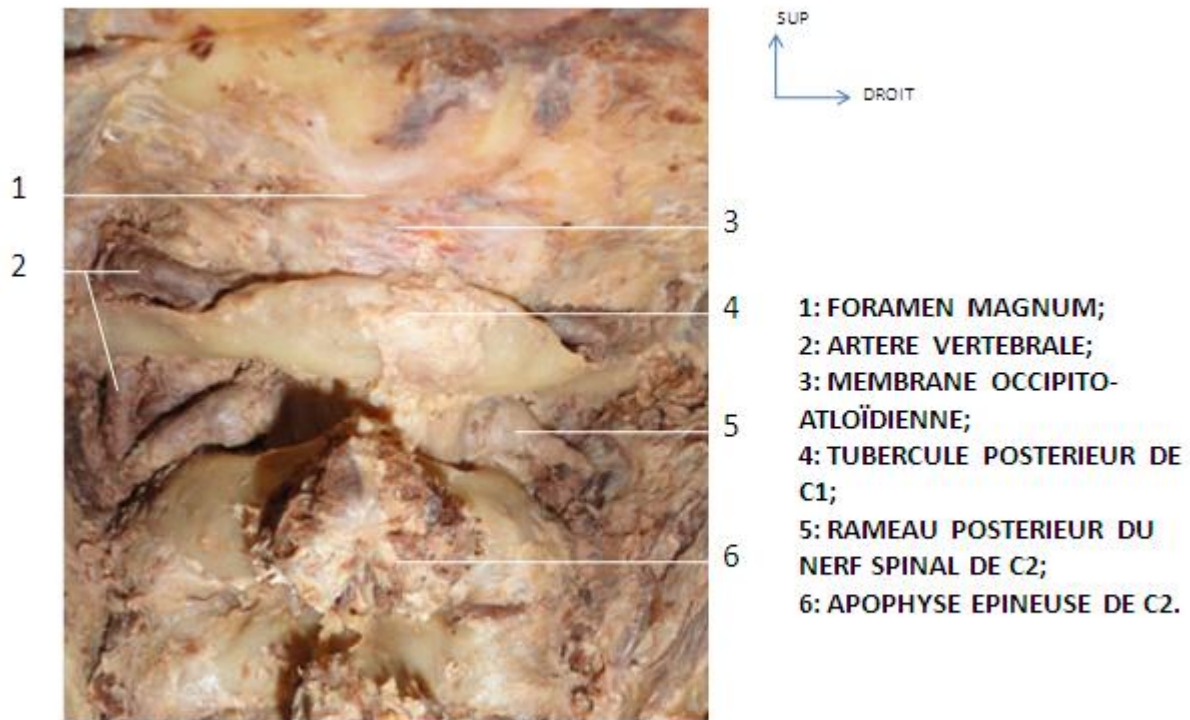
*Le muscle petit oblique* : de l'apophyse transverse de l'atlas au tiers latéral de la ligne courbe occipitale inférieure.



**TRIANGLE DE THILLAUT: VUE POSTERIEURE**

Ces trois derniers muscles délimitent un triangle appelé le triangle de THILLAUT : c'est un espace celluleux graisseux où passe l'artère vertébrale, accompagnée de veines satellites, d'où sortent des branches artérielles destinées aux plans musculaires.

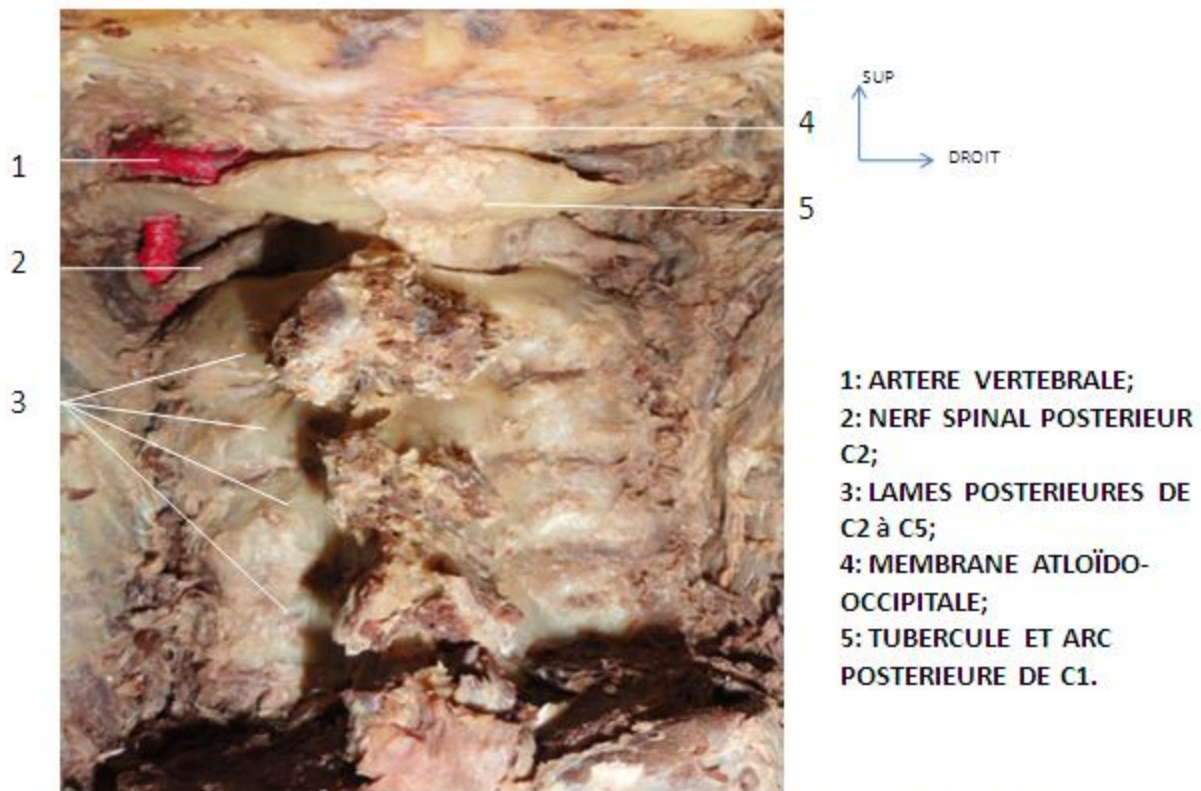
Nous avons soigneusement disséqué ce dernier plan musculaire afin de mieux visualiser le passage de l'artère vertébrale avant qu'elle rejoigne la cavité endocrânienne, et de mieux visualiser l'articulation occipito-atloïdo-axoïdienne.



**CHERNIERE CERVICO OCCIPITALE OSEEUSE: VUE POSTERIEURE**

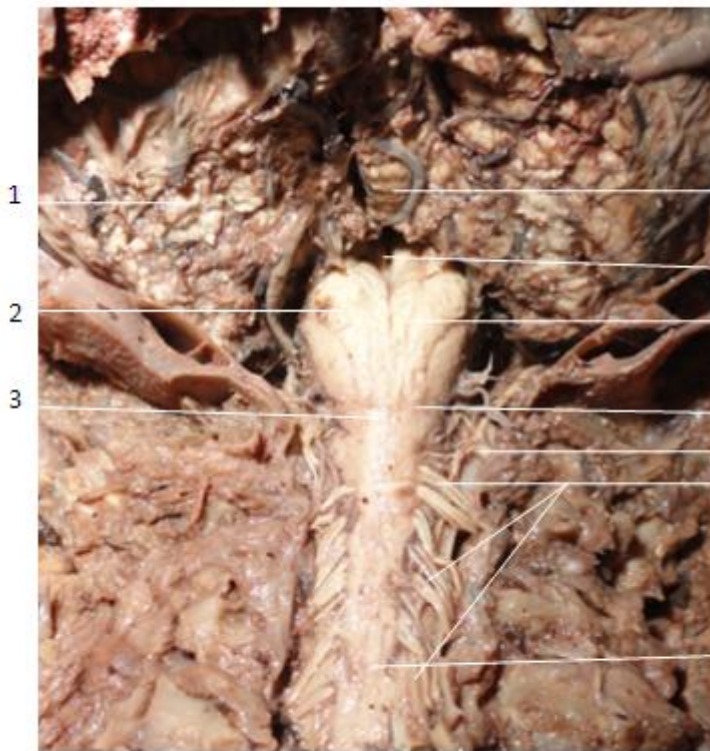
A ce stade on visualise deux éléments importants: à savoir l'artère vertébrale et le rameau dorsal du nerf spinal de C2. L'artère vertébrale au cours de son trajet transversaire sort au niveau du trou vertébral de C1, se courbe en arrière et chemine dans le sillon de l'artère vertébrale et rejoint la cavité crânienne en perforant la membrane occipito-atloïdienne dans le tiers latérale de l'arc postérieur de C1.





**CHARNIERE CERVICO-OCCIPITALE: ARTERE VERTEBRALE  
VUE SUPERIEURE**

Pour aborder la fosse cérébrale postérieure et la moelle cervicale haute, d'habitude on aura recours à une craniectomie sous occipitale avec une laminectomie de C1 ne dépassant pas le 1/3 de chaque côté pour ne pas léser l'artère vertébrale. Dans notre dissection, on a réalisé une craniectomie occipitale élargie sur une tête cadavérique, avec une laminectomie postérieure du rachis cervical où on a bien visualisé la partie postéro-inférieure du cervelet, la partie postérieure du bulbe et de la moelle cervicale.



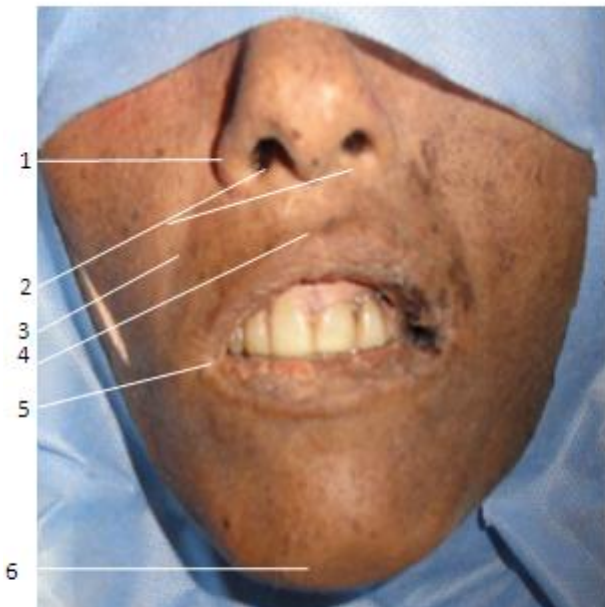
- 4 1: HEMISPHERE CEREBELLEUX;  
 5 2:TUBERCULE GRACILE;  
 6 3: SILLON LONGITUDINAL MEDIAN  
 7 POSTERIEUR;  
 8 4: VERMIS CEREBELLEUX;  
 9 5: CAVITE DU 4EME VENTRICULE;  
 10 6: TUBERCULE CUNEIFORME;  
 7 7: SILLON COLLATERAL POSTERIEUR;  
 8 8: NERF GRAND HYPOGLOSS;  
 9 9: RACINES DORSAES DES PREMIERS  
 NERFS SPINALS;  
 10 10: CORDAN POSTERIEUR DE GOLL  
 ET BURDACH.

### LA FCP ET MOELLE CERVICALE: VUE POSTERIEURE

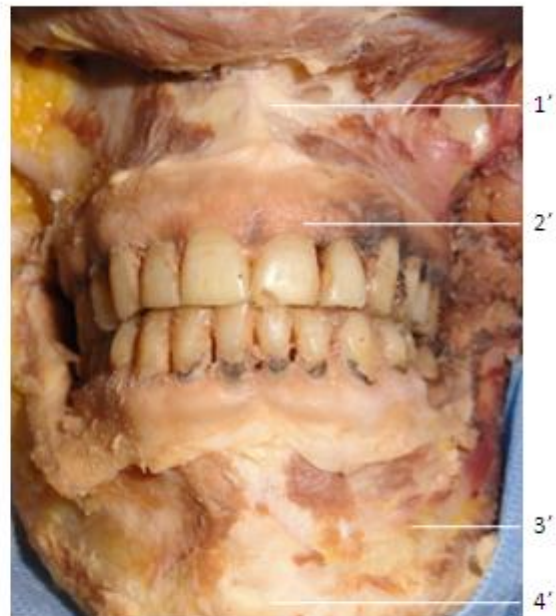
A ce niveau, on visualise de nombreux éléments vasculo-nerveux : les rameaux cervicaux du nerf grand hypoglosse, l'émergence des racines postérieures des premiers nerfs cervicaux, l'ouverture du quatrième ventricule dans les espaces sous arachnoïdiennes.

### 3- VOIE ANTERIEURE TRANSORALE :

La dissection de cette voie d'abord est faite sur une tête anatomique d'un cadavre positionnée et fixée dans un support en bois. Notre travail fut réalisé sur la moitié inférieure de la face. Après avoir visualisé nos repères, la dissection de la peau a commencé par une incision de chaque côté de la commissure labiale. La moitié supérieure fût surélevée en haut et fixée par un fils de soie, l'autre moitié fût rabattue en bas. A noter le plan sous cutané et les muscles de la région de la face a été désinsérer au même temps que la peau du fait de l'ancienneté du cadavre.



1: AILE DU NEZ;  
2: NARINES;  
3: SILLON NASOGENIEN;  
4: TUBERCULE DE LA LEVRES SUPERIEURE  
5: COMMISSURE LABIALE  
6: MENTON.



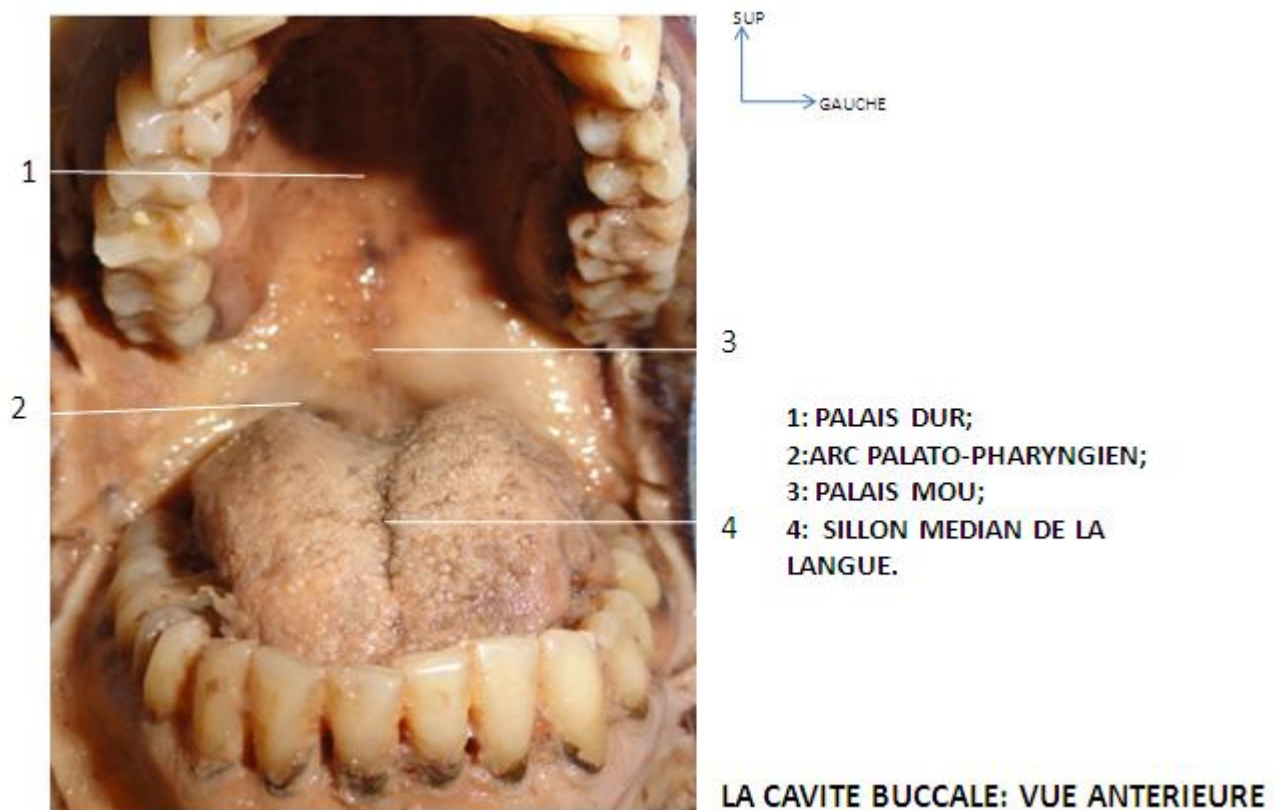
1': EPINE NASALE ANTERIEURE;  
2': PROCESSUS ALVEOLAIRE;  
3': CORPS DE LA MANDIBULE;  
4': POTUBERANCE MENTONNIERE.

#### CAVITE BUCCALE: VUE ANTERIEURE

Cette dissection de la voie antérieure transorale a pour but de montrer les différents plans à franchir avant d'accéder au rachis cervical supérieur qui se situe juste en arrière de la paroi postérieure de l'oropharynx.

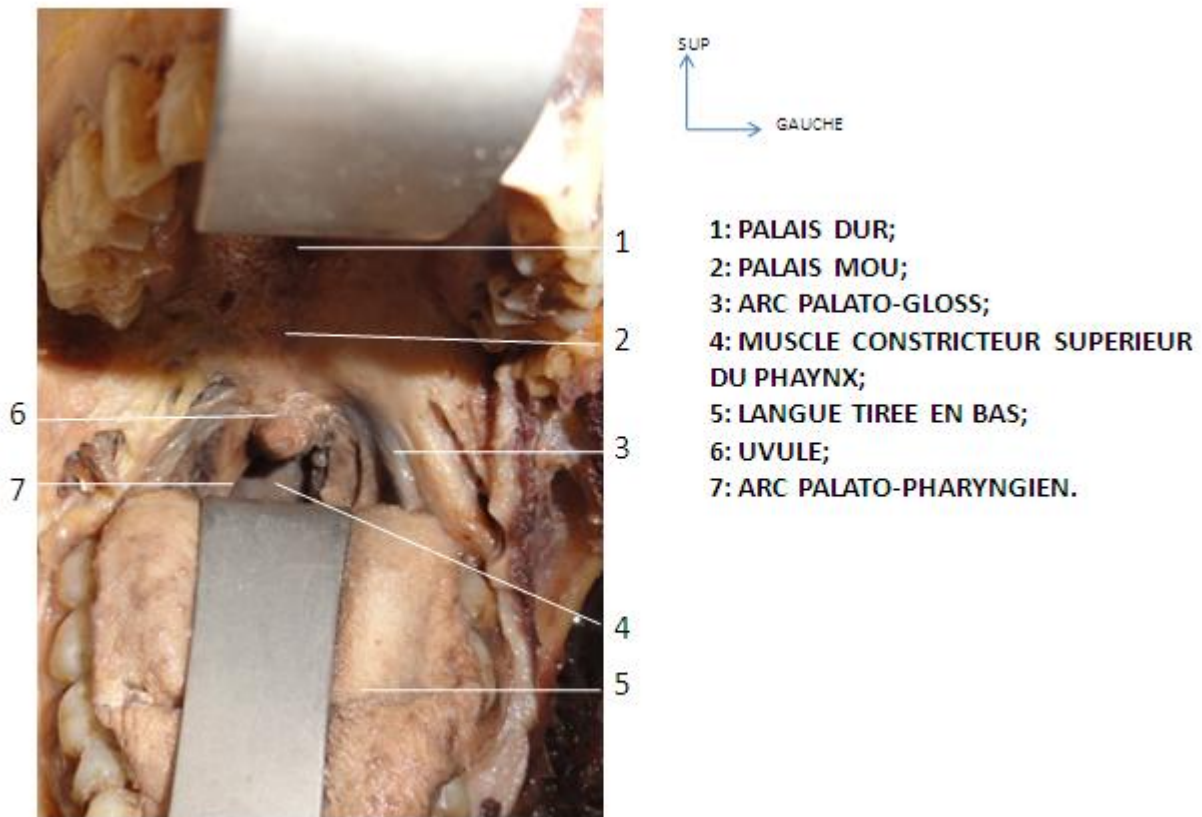


L'accès à la CCO va débiter par une ouverture forcée de la bouche, initialement limité par la rigidité de l'articulation temporo-mandibulaire. A ce stade, on visualise la langue en bas et en haut après l'arcade dentaire supérieure, on note le palais dur en avant et le palais mou en arrière.



L'oropharynx ou le bucco-pharynx est divisé en deux segments : un segment antérieur ou le vestibule du pharynx, constitué par le voile du palais, ses piliers, les loges amygdaliennes et la base de la langue. Un segment postérieur, constitué par la paroi postérieure et les sillons latéraux.

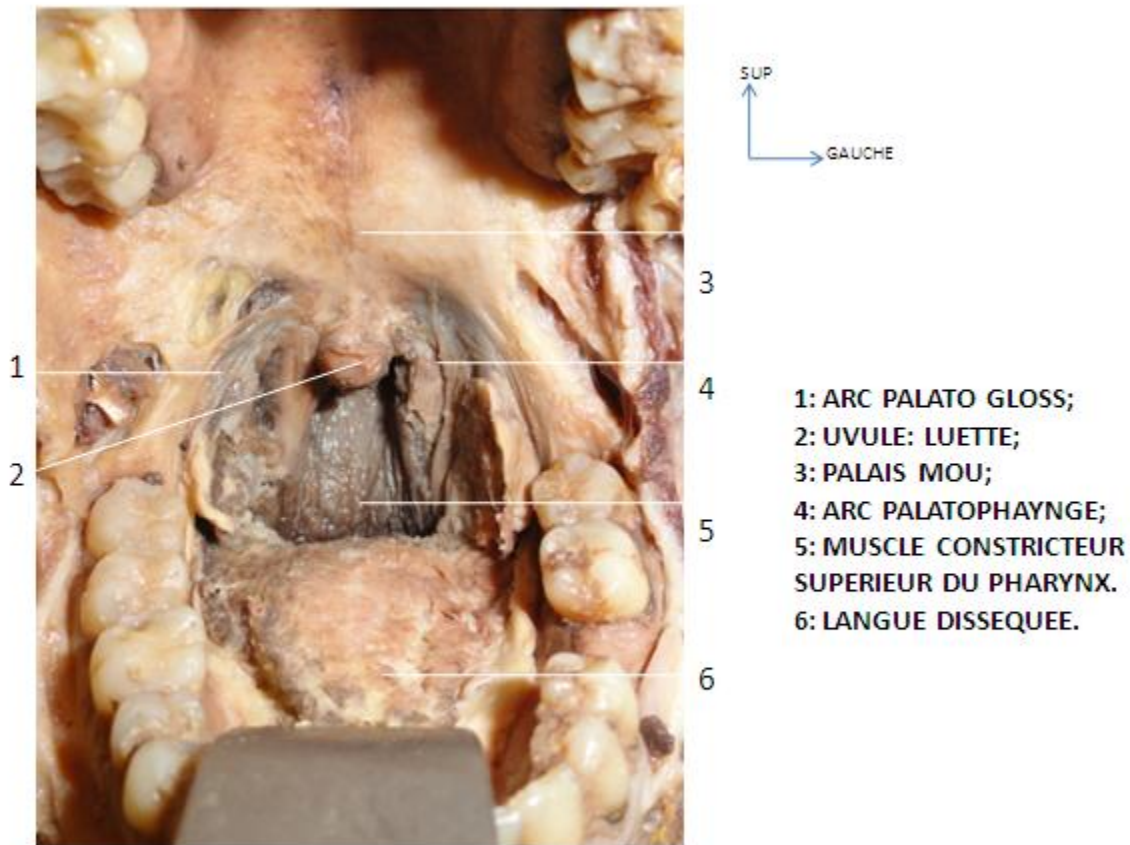
Pour mieux visualiser l'oropharynx et ses segments, on a forcé l'ouverture de la cavité buccale à l'aide de deux écarteurs.



**OUVRTURE FORCEE DE LA CAVITE BUCCALE: VUE ANTEIEURE**

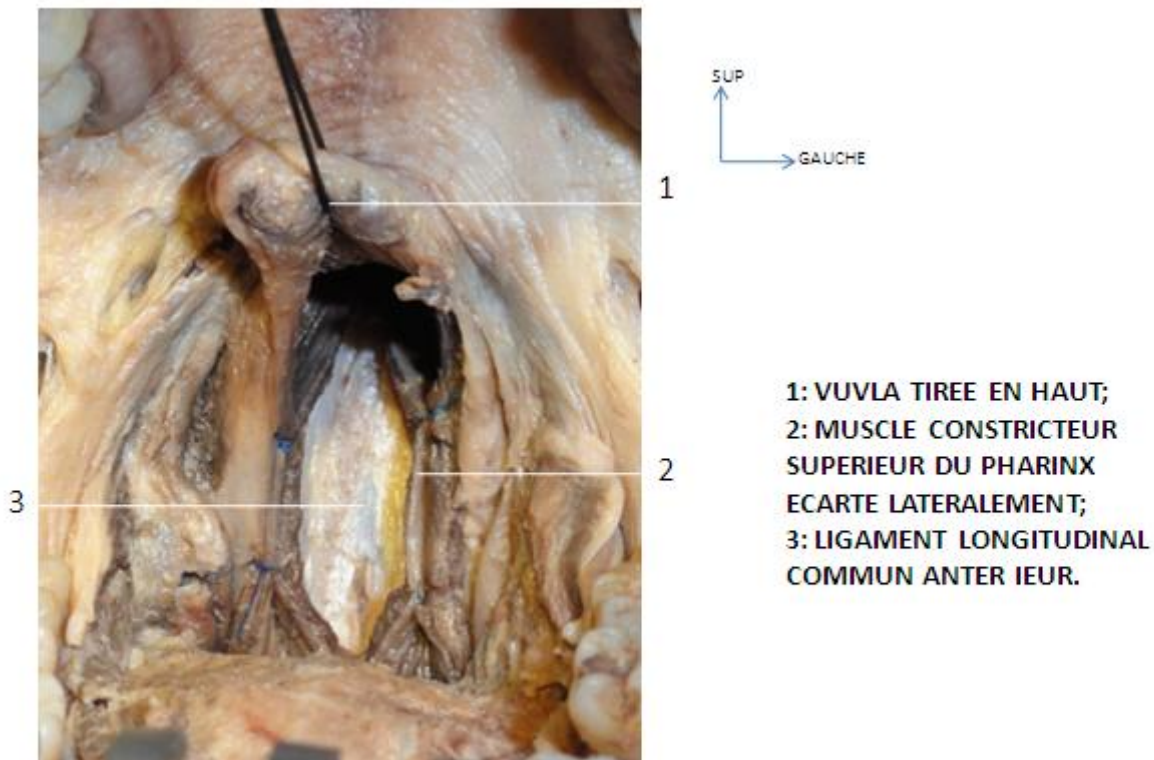
A ce stade on arrive à mieux visualiser le voile du palais et sa face antéro-inférieure et ses piliers. Le palais mou correspond à une cloison musculo-membraneuse, oblique en bas et en arrière à 45° de l'horizontal. Il devient horizontal lors de sa contraction. Ses piliers correspond aux muscles palato-gloss et au muscles palato-pharyngé, entre ces muscles loge l'amygdale palatine. Au fond de la cavité buccale se dresse le muscle constricteur supérieur du pharynx, plus large et plus mince, il s'insère par trois faisceaux étalés en nappe musculaire s'étendant de la base du crâne jusqu'au niveau de l'os hyoïde.





**VUE ANTERIEURE DE LA CAVITE BUCCALE: APRES RESECTION DE LA LANGUE**

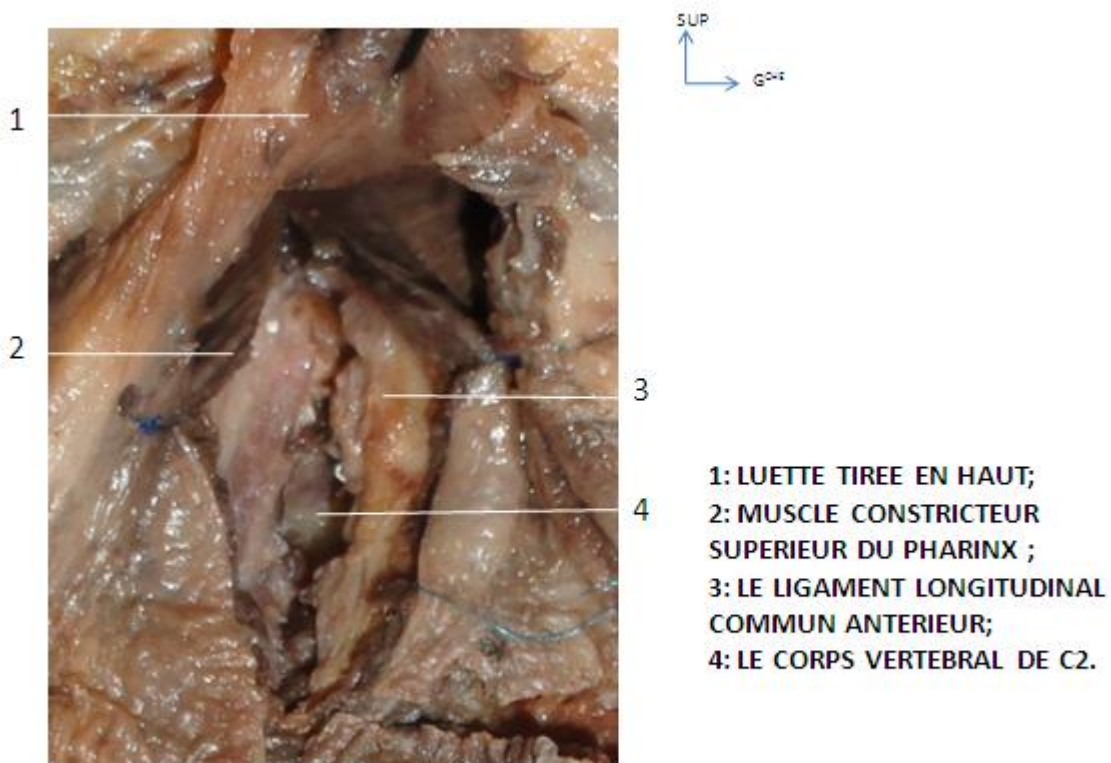
L'abord du segment postérieur de l'oropharynx été difficile sur ce cadavre, c'est pour cela nous avons reséqué la langue pour obtenir de l'espace en profondeur. Suivant notre plan de dissection, la luette est tractée en haut par un fils de soie, nous avons commencé la dissection par une incision suivant un plan vertical médian. On a ouvert la muqueuse pharyngée et le muscle constricteur supérieur pour accéder à l'espace pré vertébral.



**ABORD TRANSORAL: RESECTION DU MUSCLE CONSTRICTEUR SUPERIEUR DU PHARINX**

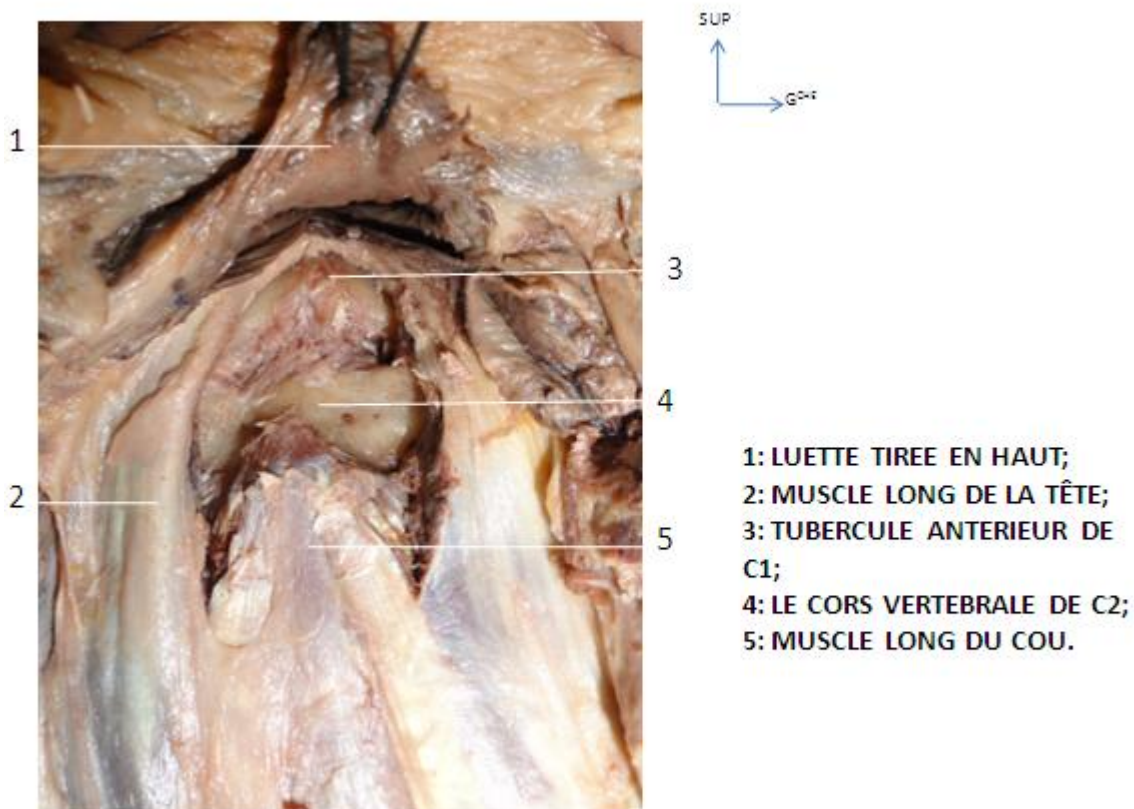
Les rapports postérieurs crânio-vertébraux du pharynx se situent immédiatement en arrière du fascia bucco-pharynx qui délimite avec le muscle constricteur supérieur l'espace rétro pharyngé.

Toujours suivant un plan de dissection vertical, nous avons ouvert le fascia bucco-pharyngé, puis nous avons ruginé latéralement les muscles pré vertébraux notamment le muscle long de la tête et le muscle long du cou. Le ligament longitudinal commun antérieur sera ensuite sectionné pour voir le rachis cervical haut.



#### ABORD ANTERIEUR DU RACHIS CERVICAL HAUT

A ce stade, l'articulation atloïdo-axoïdienne apparaît une fois ces couches musculo-aponévrotiques écartées de part et d'autre de la ligne médiane. On visualise suivant le plan de dissection de bas en haut le corps vertébral de C2, l'articulation odonto-atloïdienne et l'arc antérieur de C1.



**VUE ANTERIEURE DU RACHIS CERVICAL ANTERIEUR**

Nous avons soigneusement ruginé les muscles pré vertébraux à ce niveau. La photo qui suit montre en gros l'articulation inter apophysaire C1 C2 et l'articulation odonto-atloïdienne masquée à ce niveau par la membrane atloïdo-axoïdienne.



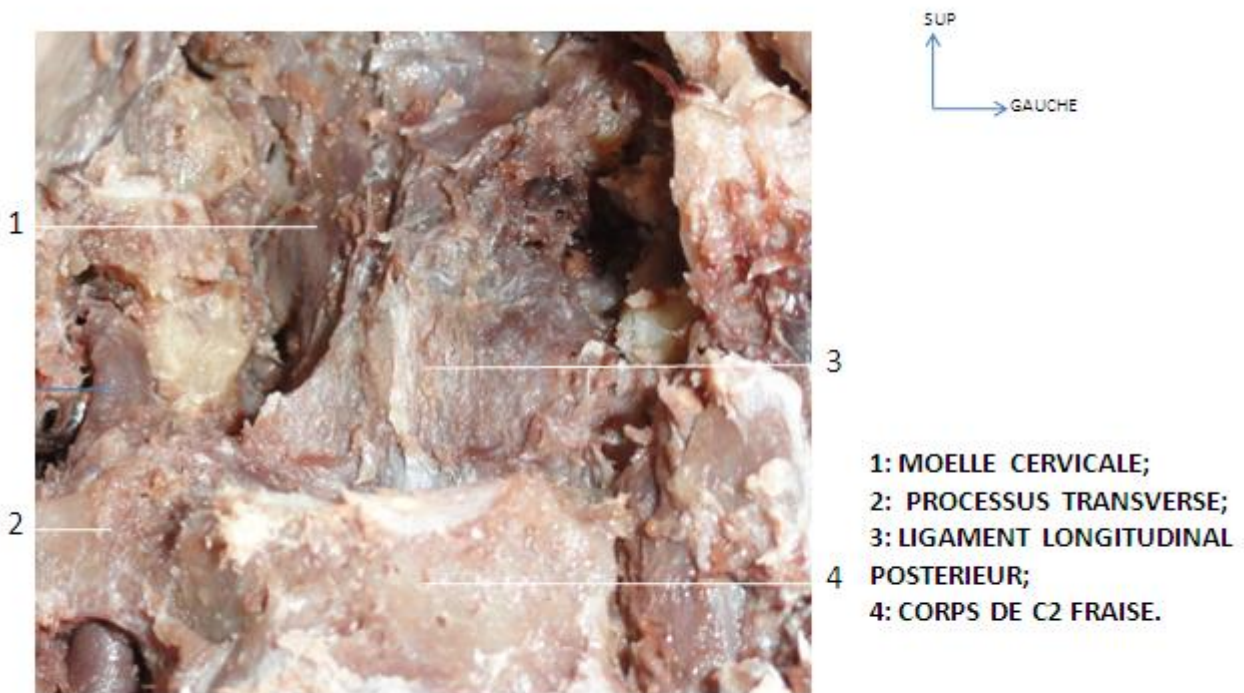


- 1: TUBERCULE ANTERIEUR DE C1;
- 2: MEMBRANE ATLOÏDO-AXOÏDIENNE;
- 3: L'ARC ANTERIEUR DE C1;
- 4: ARTICULATION INTERAPOPHYSAIRE C1 C2;
- 5: LE CROPS VERTEBRAL DE C2.

#### **VUE ANTERO-INFERIEURE DE L'ARTICULATION C1C2**

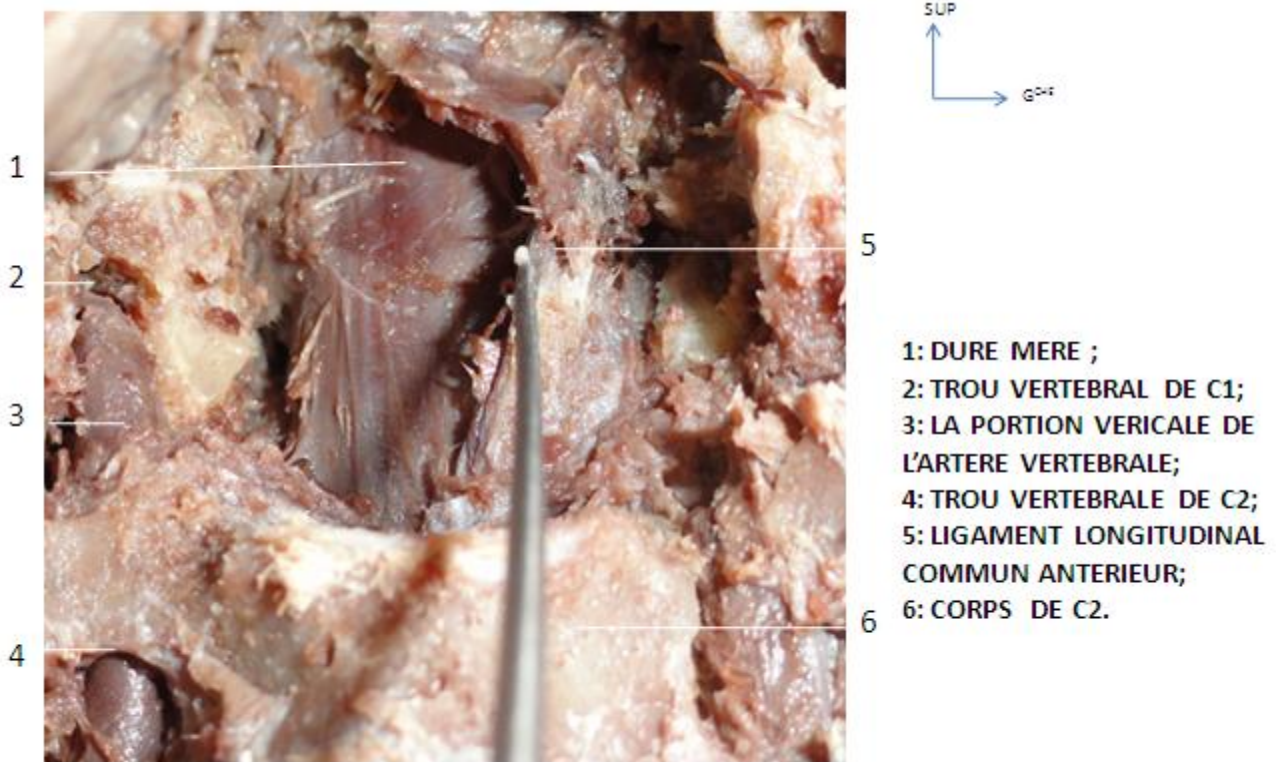
Comme on peut voir, on accède par cette voie transorale directement au complexe osseux C1C2 dans sa partie antérieure. Donc cette voie peut être utilisée dans les atteintes osseuses notamment celle de l'apophyse odontoïde pour un éventuel vissage de la dent à titre d'exemple.

Après, pour accéder au canal vertébral et à son contenu. On a commencé par fraiser le corps vertébral de C2, réalisé une odontoïdectomie et enlevé l'arc antérieur de C1. On a désinséré les muscles pré vertébraux pour visualiser le trajet de l'artère vertébrale dans le trou transversal de C2 et C1. Cette artère se coude au niveau de C1 pour partir à la face postérieure et finalement rejoindre la cavité endocrânienne.



**ODONTOIDECTOMIE AVEC FRAISAGE DE L'ARC ANTERIEUR DE C1 ET UNE PARTIE DU CORPS DE C2**

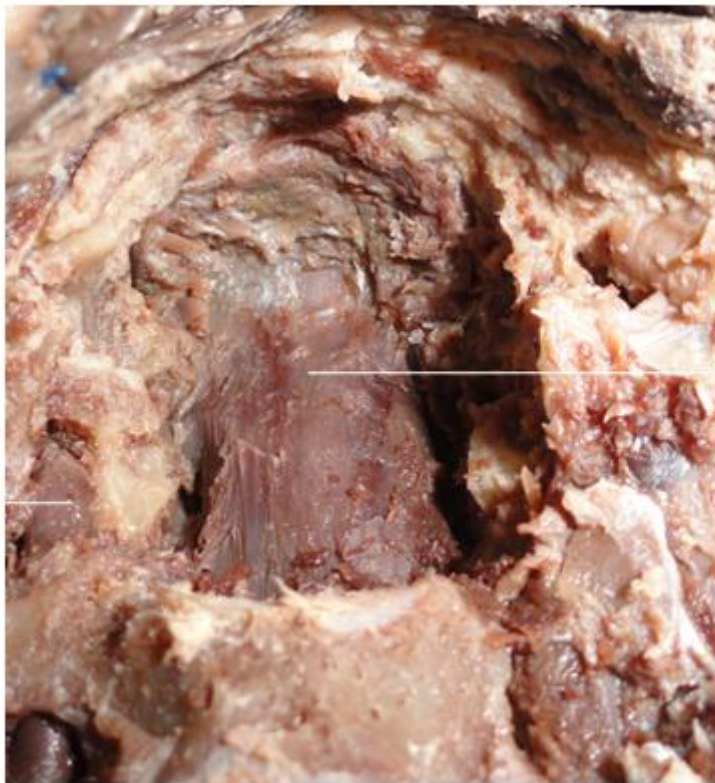
Comme montre cette photo de dissection, après le plan osseux, on retrouve le ligament longitudinal commun postérieur (LLP) qui recouvre le mur postérieur des vertèbres cervicales. Les ligaments suspenseurs de l'odontoïde à savoir le ligament transverse, le ligament alaire et apical ont été difficile à montrer. A ce niveau, on voit l'artère vertébrale qui se situe à presque moins de 2,5cm de la ligne médiane, ce qui la rend un élément important à prendre en considération dans cette abord antérieure.



**VUE ANTERIEURE DE LA MOELLE CERVICALE APRES DISSECTION DES DIFFERENTS PLANS**

Juste en arrière du ligament longitudinal postérieur, on se retrouve en plein canal vertébral dans sa partie haute relativement grande. Avant d'atteindre la moelle cervicale haute et le tiers inférieur du bulbe, on visualise l'espace épidural antérieur puis les enveloppes méningées dont la plus externe est la dure-mère.





SUP  
↑  
→ GAUCHE

1: DURE MERE DE LA MOELLE  
CERVICALE HAUTE;  
2: ARTERE VERTEBRALE.

2

1

**MOELLE CERVICALE HAUTE : VUE ANTERIEURE**

En suite, après avoir coupé le LLP à ce niveau, on visualise mieux le canal vertébral qui fait suite au trou occipital et son contenu. Pour montrer la face antérieure du bulbe rachidien et de la moelle cervicale haute, la dure mère a été ouverte par une incision médiane verticale.





- 1  
2  
3  
4
- 1: BULBE RACHIDIEN;  
2: DURE MERE OUVERTE;  
3: MEDULLA ABLONGTA OU LA MOELLE CERVICALE HAUTE;  
4: ARTERE VERTEBRALE A SON PASSAGE EN C1.

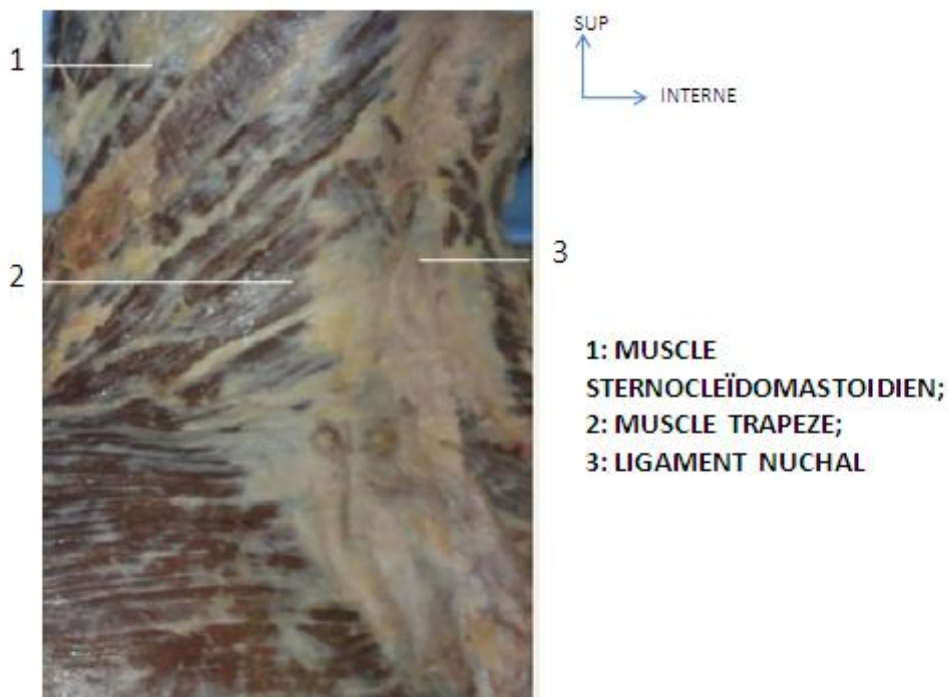
**BULBE RACHIDIEN ET MEDULLA OBLONGTA: VUE ANTERIEURE**

Sur cette photo de dissection, on voit la face antérieure de la jonction cervico-occipitale nerveuse qui correspond à la partie antérieure du 1/3 inférieur du bulbe rachidien, la médulla oblongata, au départ des racines nerveuses antérieures et à l'espace péri médullaire.

## 4- VOIE POSTEROLATERALE

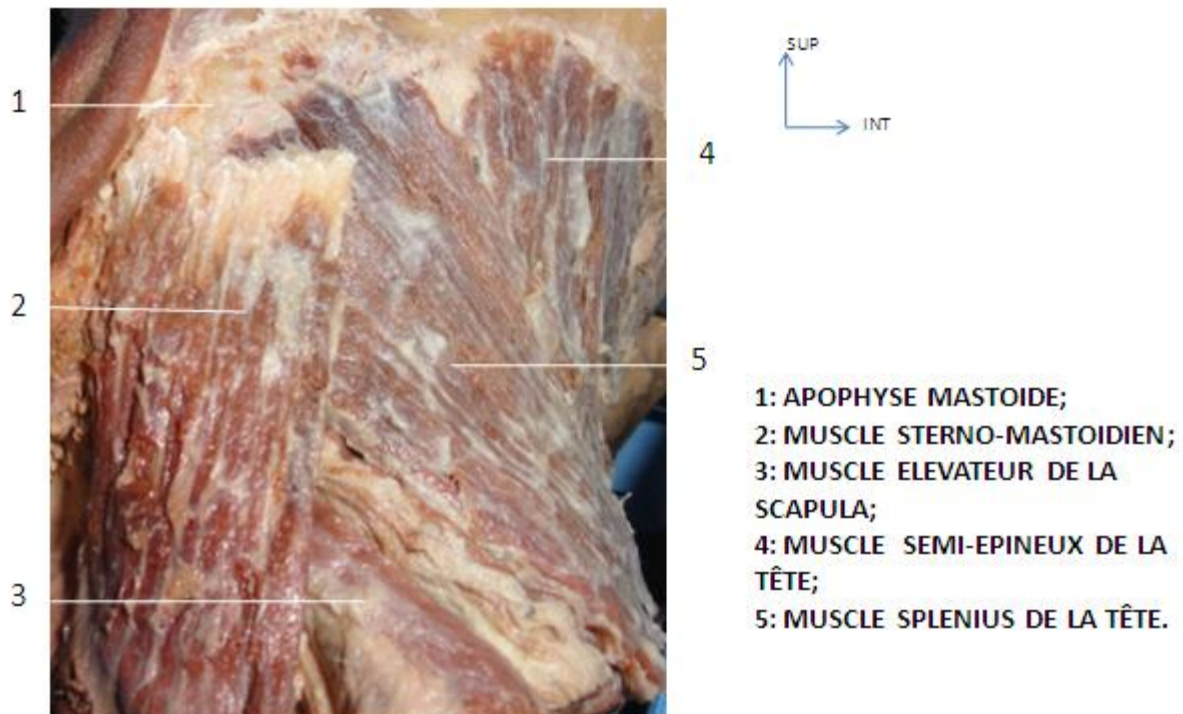
Notre travail de dissection de la voie d'abord postéro-latérale de la CCO a été réalisé sur une tête cadavérique fixée sur un cadre en bois, tournée latéralement. L'incision cutanée va ressembler à celle de la voie postérieure, mais au lieu d'inciser suivant la ligne des épineuses, on a incisé la peau de façon descendante allant de la mastoïde suivant l'angle postérieur du pavillon de l'oreille, logeant le bord supérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM). Ensuite la peau a été désinsérée vers le coté contre latérale.

Le plan sous cutanée a été nettoyé, les muscles de la région s'individualise toujours en 4 couches musculaires avec au premier plan le muscle trapèze en dedans et le muscle SCM en dehors.



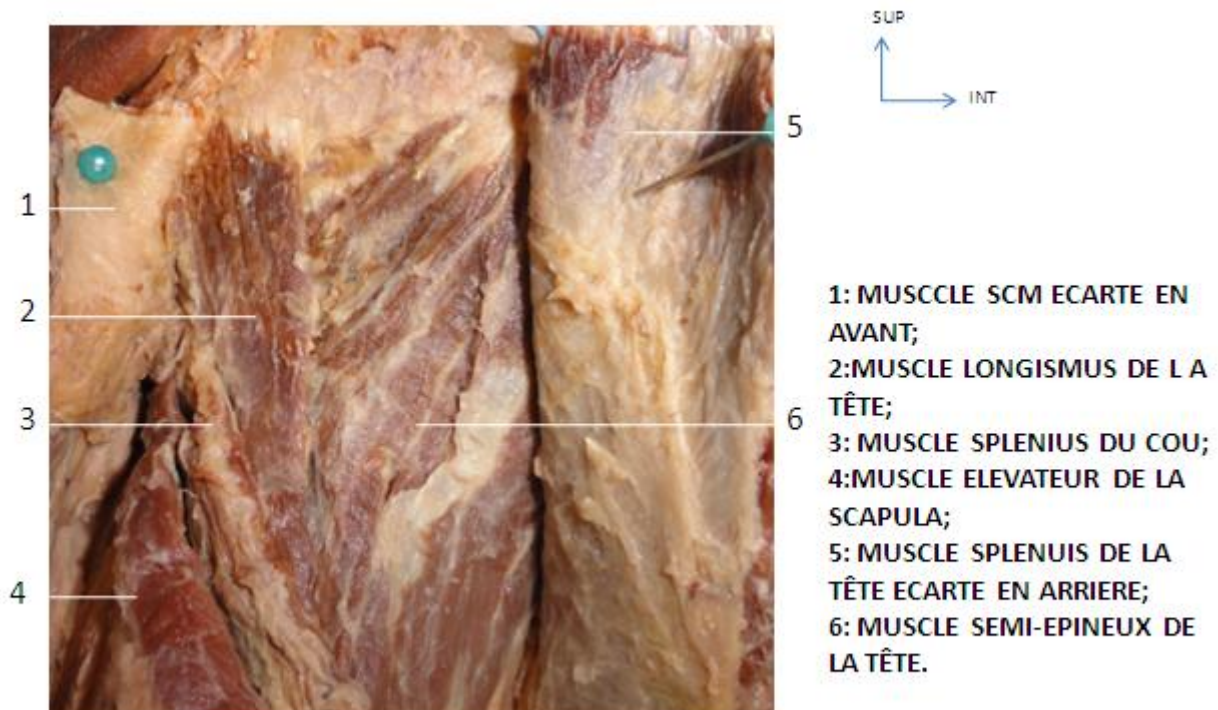
**VUE POSTERO-LATERALE DE LA NUQUE**

La désinsertion soigneuse du muscle trapèze va être en totalité pour laisser apparaître le plan sous jacent.



**MUSCLE DE LA NUQUE: VUE LATÉRALE**

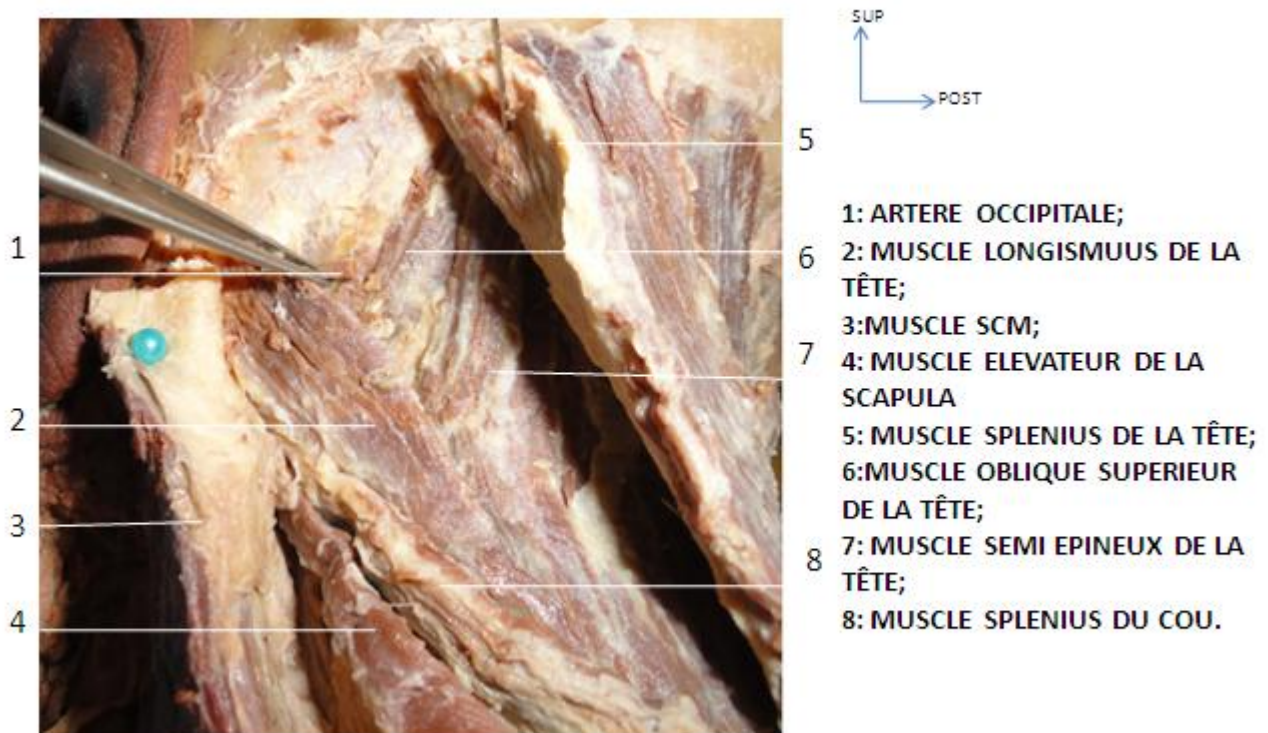
A ce stade on visualise de dehors en dedans, le muscle SCM qui se dirige en bas et en dehors, le muscle splénus de la tête masqué à sa partie supéro-externe par le muscle SCM, et le plus médian est le muscle semi-épineux. Le muscle élévateur de la scapula s'interpose entre le muscle SCM et le muscle splénus.



### LE DEUXIEME PLAN MUSCULAIRE DE LA NUQUE: VUE LATERALE

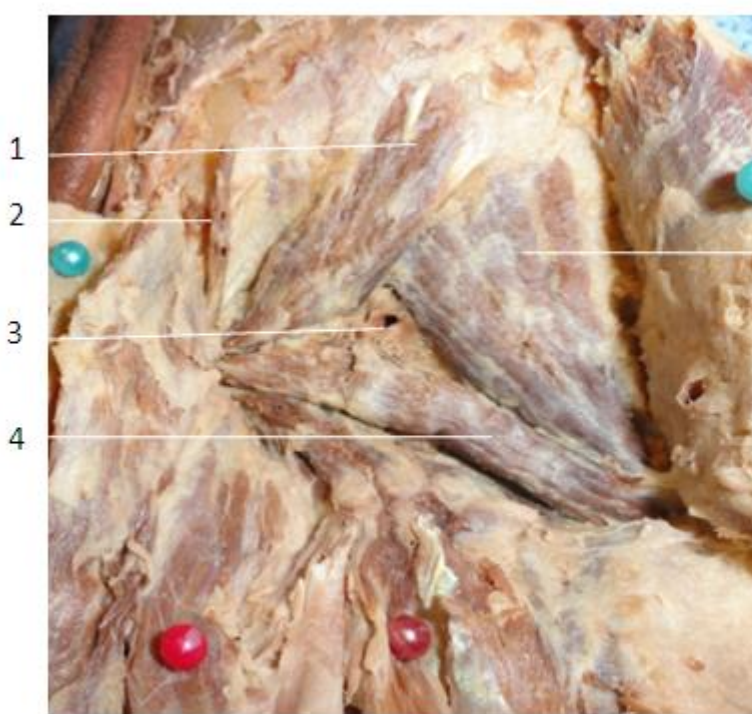
La dissection de la deuxième couche musculaire de la nuque va se faire initialement au niveau de l'insertion supérieure de chaque muscle et suivant le plan du bord postérieur du muscle SCM. Ce dernier est rabattu en antérieure, le muscle splénius de la tête est désinséré vers la ligne médiane. A ce niveau, on visualise le plan musculaire sous jacent qui de dehors en dedans comprend le muscle longissimus de la tête en haut le muscle splénius du cou en bas, une partie du muscle semi-épineux situé au dessous du muscle splénius de la tête. On visualise une partie du muscle oblique supérieur de la tête, qui près de son bord supérieur on note un élément vasculaire qui correspond à l'artère occipitale qui perfore les différents plans pour accéder au plan sous cutanée à mi-distance entre la ligne médiane et l'apophyse mastoïde.





**TROIZIEME PLAN MUSCULEIRE; ARTERE OCCIPITALE: VUE LATERALE**

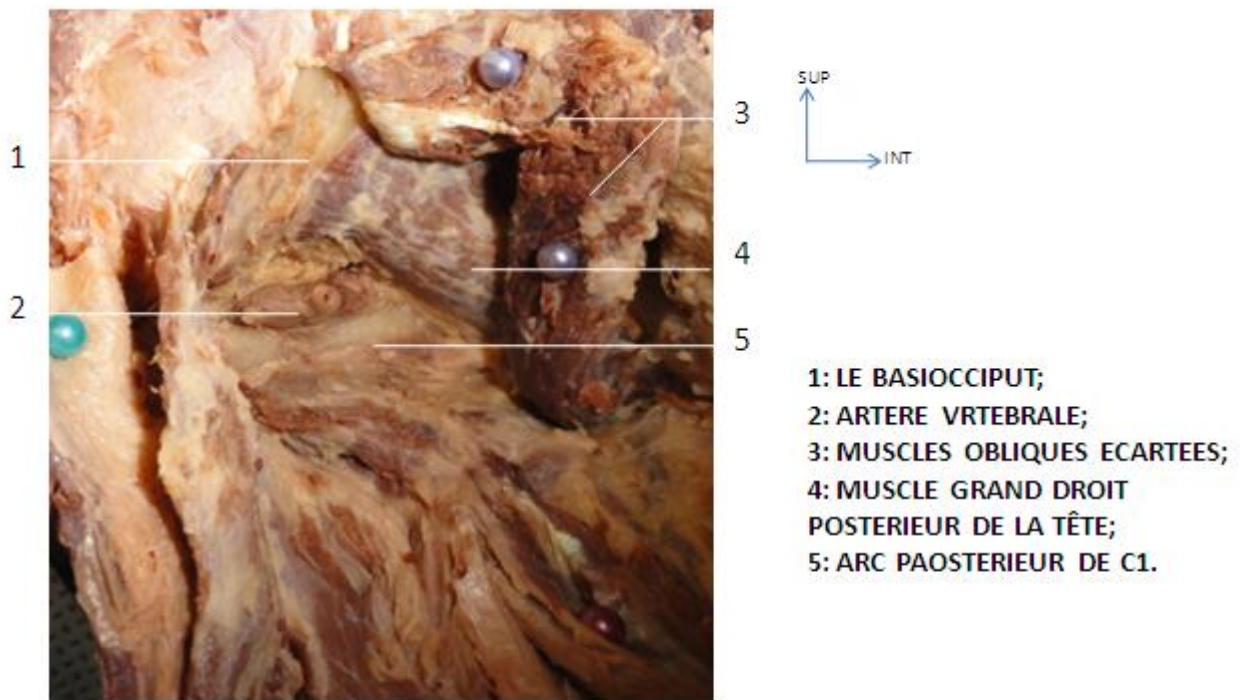
On accède à la quatrième couche musculaire après dissection du plan précédent, on visualise à ce stade le triangle de Thillaut formé par le muscle oblique supérieur et inférieur de la tête et par le muscle grand droit postérieur de la tête où passe l'artère vertébrale.



- 1: MUSCLE OBLIQUE SUPERIEUR DE LA TÊTE;
- 2: ARTERE OCCIPITALE;
- 3: TRAINGLE DE THILLAUT AVEC UNE BRANCHE DE L'ARTERE VERTEBRALE;
- 4: MUSCLE OBLIQUE INFERIEUR DE LA TÊTE;
- 5: LE MUSCLE GRAND DROIT POSTERIEUR DE LA TÊTE.

**QUATRIEME PLAN MUSCULAIRE DE LA NUQUE: VUE LATERALE**

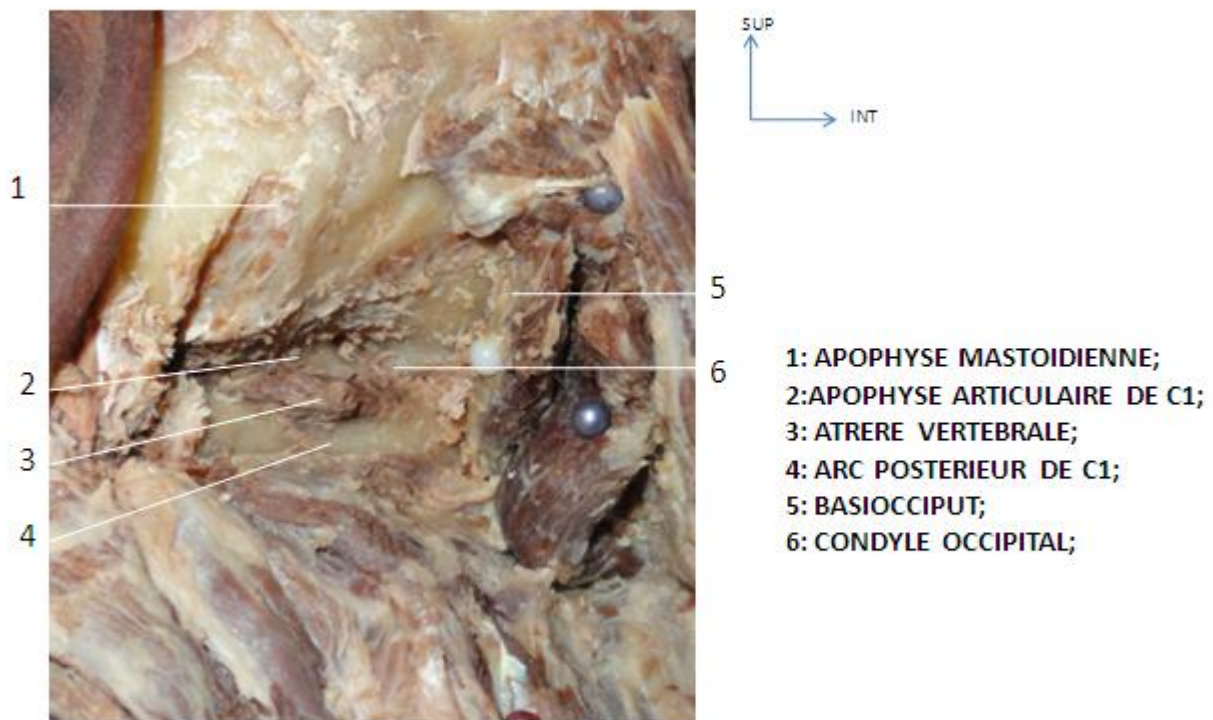
Après, on a désinséré les muscles obliques du processus transverse de C1 et le muscle grand droit postérieur de la tête de son insertion occipitale, ceux-ci est pour voir l'artère vertébrale quitter le trou transverse et passer obliquement sur la gouttière au niveau de l'arc postérieur de C1 pour franchir la membrane occipito-atloïdienne et accéder à l'étage cérébral par le trou occipital.



#### ARTERE VERTEBRALE: PASSAGE AU NIVEAU DE C1 VUE LATERALE

La présence de l'artère vertébrale à ce niveau rend difficile cet abord latéral surtout pour accéder à la partie latérale du trou occipital par voie transcondyloire qui nécessite au préalable sa désinsertion accolé au périoste.

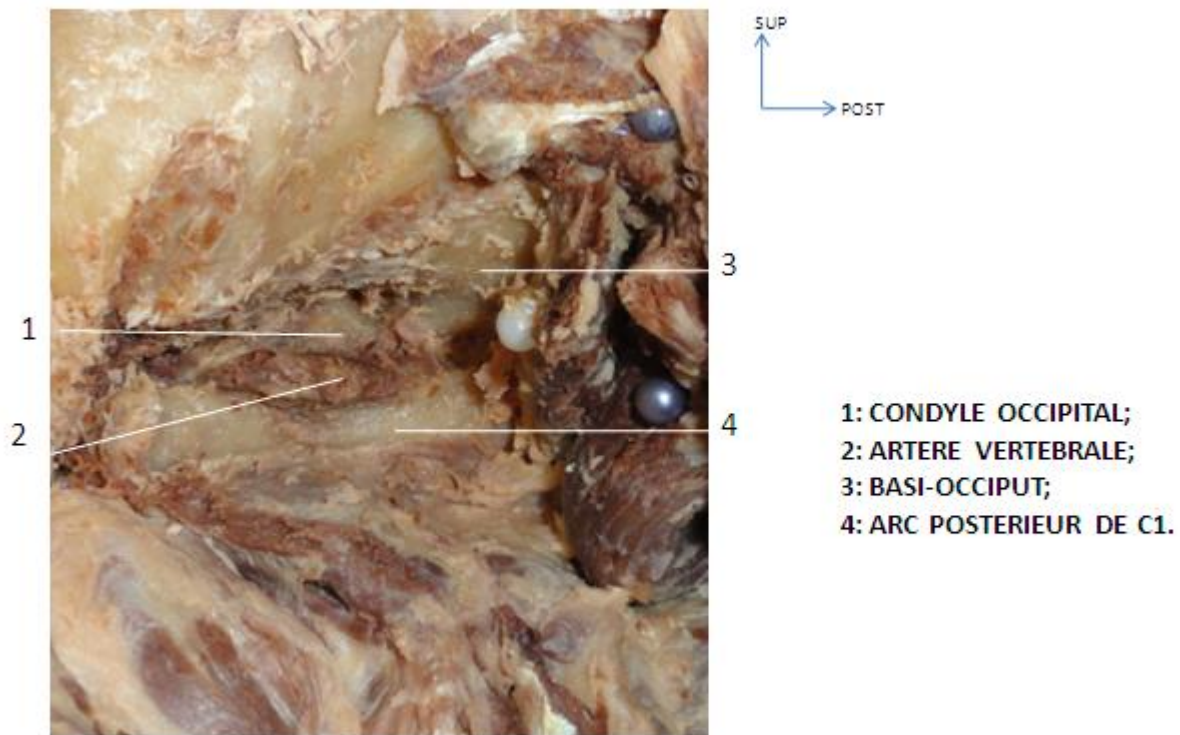
Au cours de son passage, cette artère donne de nombreuses branches artérielles aux différents plans musculaires de la région. Elle est accompagnée par des veines satellites.



#### ARTICULATION OCCIPITO-ATLOÏDIENNE: VUE LATÉRALE

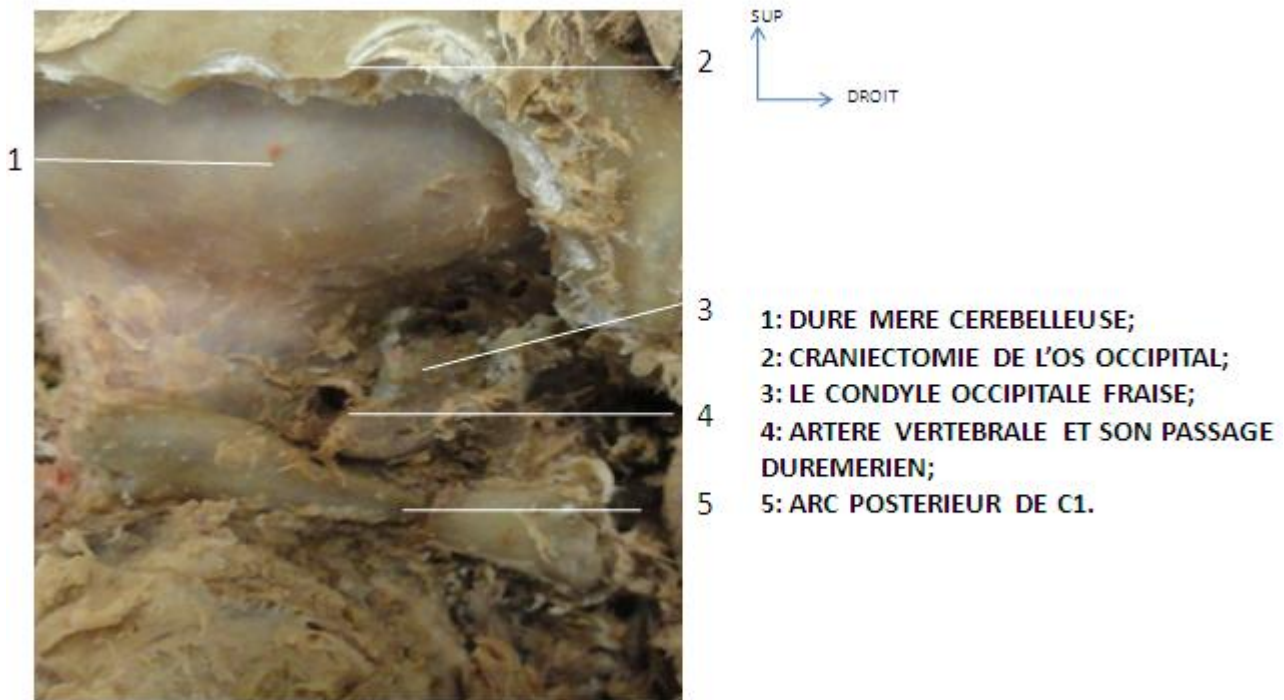
A ce stade de dissection, on a désinséré tous les muscles de leur base d'insertion pour mieux voir, sur une vue latérale, l'articulation occipito-atloïdienne entre le condyle occipital et la surface articulaire supérieure de l'atlas.





**ARTICULATION OCCIPITO-ATLOÏDIENNE: VUE LATERALE**

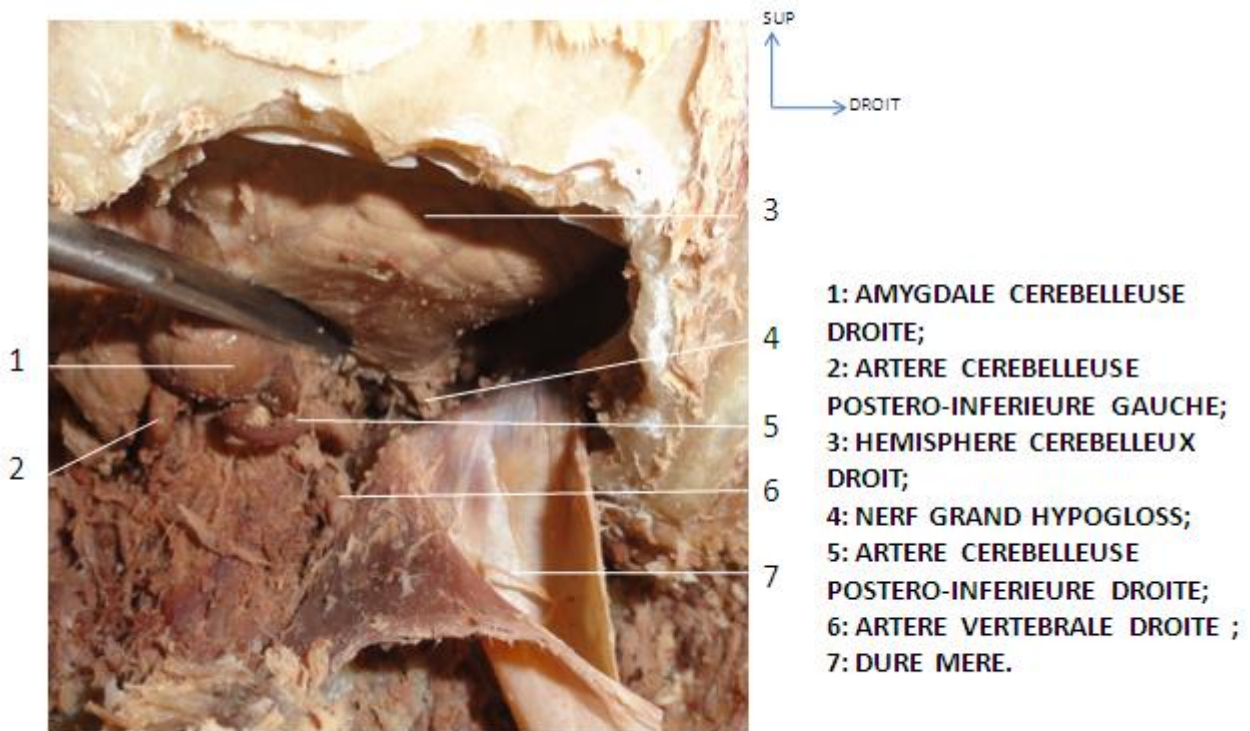
Après, pour montrer la partie postéro-latérale de la charnière nerveuse occipito-atloïdienne, on a débuté par enlever l'os. On a réalisé une craniectomie sous occipitale avec un fraisage du condyle occipital. La voie latérale consiste à un abord transcondyloïdial avec élargissement de la craniectomie occipitale vers le trou occipital.



### CRANIECTOMIE SOUS OCCIPITALE ET FRAISAGE DU CONDYLE OCCIPITAL

Au cours du fraisage du condyle occipital, l'élément à prendre en considération est le nerf grand hypoglosse qui quitte la région à ce niveau à travers le trou condylien postérieur donc ce geste doit être réalisé avec soin et précaution. L'artère vertébrale aussi à ce niveau perfore la membrane occipito-atloïdienne pour créer un chemin intra dural, donc la craniectomie doit être minutieuse.

A l'ouverture durale, les éléments vasculo-nerveux de la charnière cervico-occipitale s'interposent en surface, l'artère vertébrale qui se dirige en avant et sa branche cérébelleuse, l'amygdale cérébelleuse, la partie postéro-inférieure de l'hémisphère cérébelleux, l'origine apparente du nerf grand hypoglosse qui pénètre dans le trou condylien postérieur.



**CHARNIERE CERVICO-OCCIPITALE: VUE LATÉRALE**

L'accès à la charnière cervico-occipitale peut s'avérer difficile à raison de l'interposition de différents éléments vasculo-nerveux.

L'abord postérieur peut apparaître facile et accessible au chirurgien, mais l'abord antérieur transoral et l'abord latéral transcondyloire reste relativement difficile, d'où l'intérêt de notre sujet.

## 5- CAS CLINIQUE D'ABORD POSTERIEUR DE LA CCO: (ABORD SOUS OCCIPITAL MEDIAN)

La voie postérieure constitue la voie d'abord la plus utilisée dans notre formation pour accéder à la jonction cervico-occipital.

CAS CLINIQUE1 : il s'agit d'un patient âgé de 20 ans, sans antécédents pathologiques notables, admis aux urgences pour prise en charge d'une lourdeur des quatre membres post accident de plongée. L'examen trouve un patient conscient avec une tétra parésie lourde aux deux membres inférieurs grade C de Frankel sans niveau sensitif individualisé associée à des troubles sphinctériens. Devant ce tableau, le patient a bénéficié d'une radiographie standard qui a objectivé une luxation C1C2 avec fracture de l'apophyse odontoïde. Un complément par une TDM cervicale montre un os odontoïdum avec un recul postérieur important du corps de C2 sur C1.



Rx cervical de profil: luxation C1C2 avec fracture de la base de l'odontoïde.



TDM cervicale: os odontoïdum avec luxation C1C2



Devant ce tableau clinique le diagnostic d'une luxation C1C2 sur une malformation osseuse de la CCO compliquant un traumatisme cervical a été posé ; l'indication d'un laçage C1C2 pour stabilisation a été posée.

Admis au bloc opératoire, le patient a été tracté avant la geste opératoire. Le patient a été mis en position ventral sur têtère.

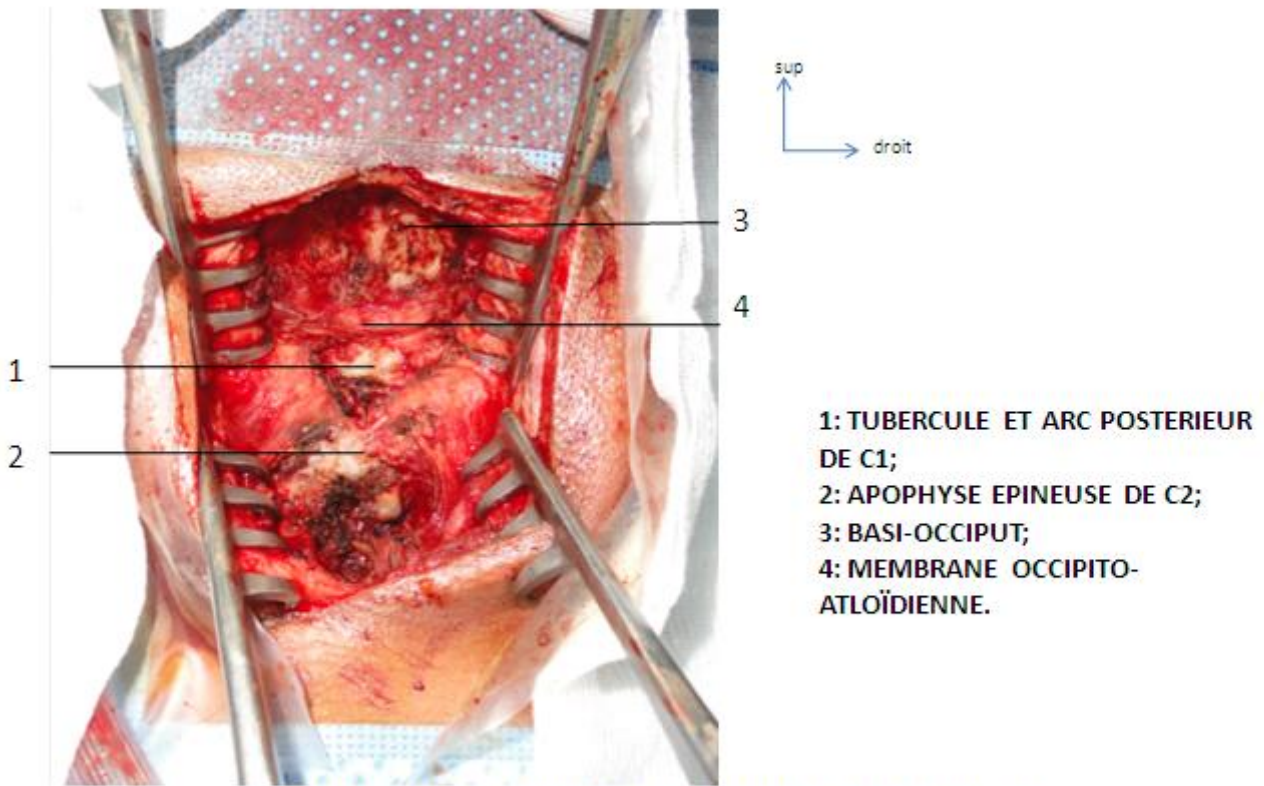


**TRACE DE L'INCISION MEDIANE POSTERIEURE DE LA CCO**

L'incision cutanée part au dessous de la tubérosité occipitale externe jusqu'à l'épineuse de C3, suivant la ligne médiane et jusqu'au ligament nuchal.

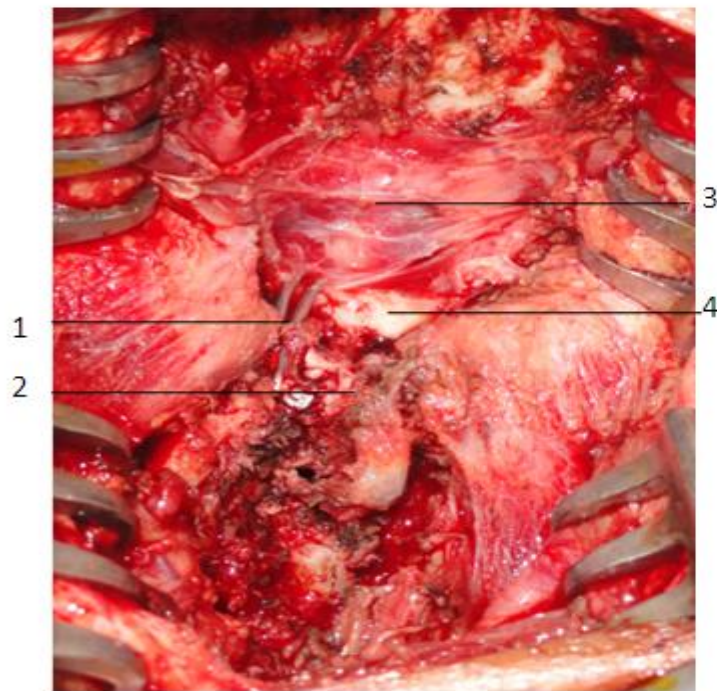
Toujours suivant le plan du ligament nuchal pour éviter le saignement d'origine musculaire, à l'aide du bistouri électrique, les muscles seront désinsérés des épineuses cervicales, ruginés et écartés latéralement à l'aide des écarteurs de Beckman. L'arc postérieur de C1 est ruginé à 1,5cm de chaque coté pour ne pas léser l'artère vertébrale. L'hémostase est assurée à l'aide de la bipolaire.

A ce stade, on visualise le basi-occiput, l'arc postérieur de C1 et l'épineuse de C2.



**RUGINATION DES MUSCLES POTERIEURS DE LA NUQUE  
VISUALISATION DE LA CCO OSSEUSE**

Après, on a commencé à disséquer soigneusement entre la membrane atloïdo-occipitale et l'arc postérieur de C1 et entre les lames postérieures de C2 et la membrane atloïdo-axoïdienne postérieure à fin de faciliter l'introduction du fils d'acier.



SUP  
DROIT

- 1: FILS D'ACIER UNISSANT C1-C2;
- 2: APOPHYSE EPINEUSE DE C2;
- 3: MEMBRANE OCCIPITO-ATLOÏDIENNE;
- 4: ARC POSTERIEUR DE C1

### LACAGE C1-C2

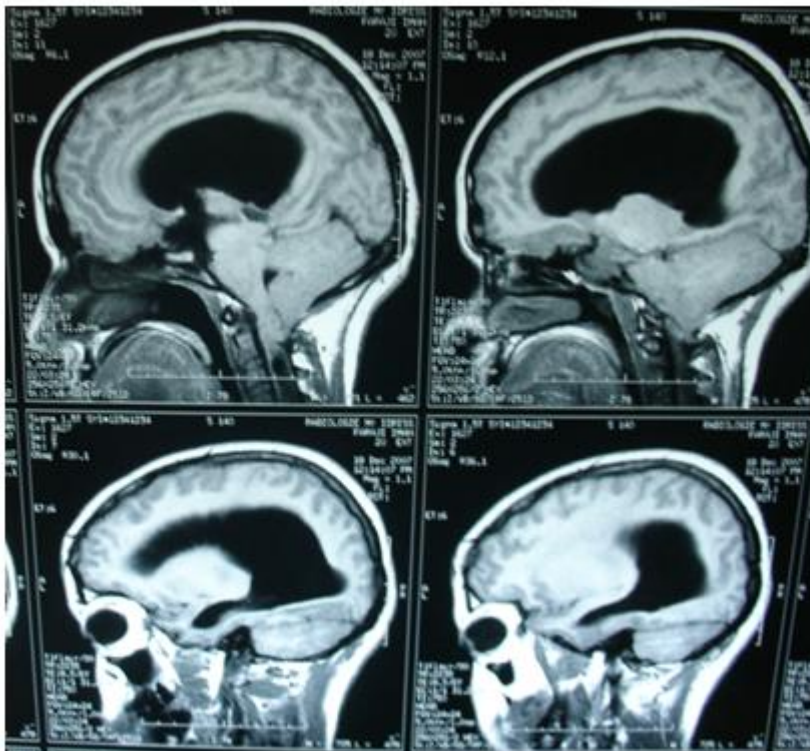
Ce laçage va rendre le complexe osseux C1C2 stable sur le plan axial, la fermeture est faite plan par plan sous drain de redon aspiratif.

Le contrôle radiologique post opératoire montre un réalignement des murs antérieur et postérieur, le fils d'acier en place avec un nœud sur C2.



RX cervical de profil: fils d'acier C1-C2, absence de luxation.

CAS CLINIQUE2 : il s'agit d'un patient âgé de 29 ans, sans antécédents pathologiques notables, et qui présente un syndrome d'HTIC d'installation progressive associée à une lourdeur des 4 membres sans trouble sphinctériens. L'examen trouve un patient conscient GCS à 15, PEER, avec un syndrome tétra pyramidal à prédominance brachial avec trouble de la sensibilité thermo algique aux deux membres inférieurs. Le tableau de compression médullaire lente au niveau cervical associé à un syndrome d'HTIC modéré a indiqué la réalisation d'une IRM cérébro-médullaire qui a objectivé une malformation de la CCO d'Arnold Chiari type I avec une hydrocéphalie d'amant et Hydromyélie d'aval. L'indication chirurgicale a été posée pour une décompression ostéo durale (DOD). Par voie postérieure médiane sous occipitale, le patient en décubitus ventral sur têtère ;



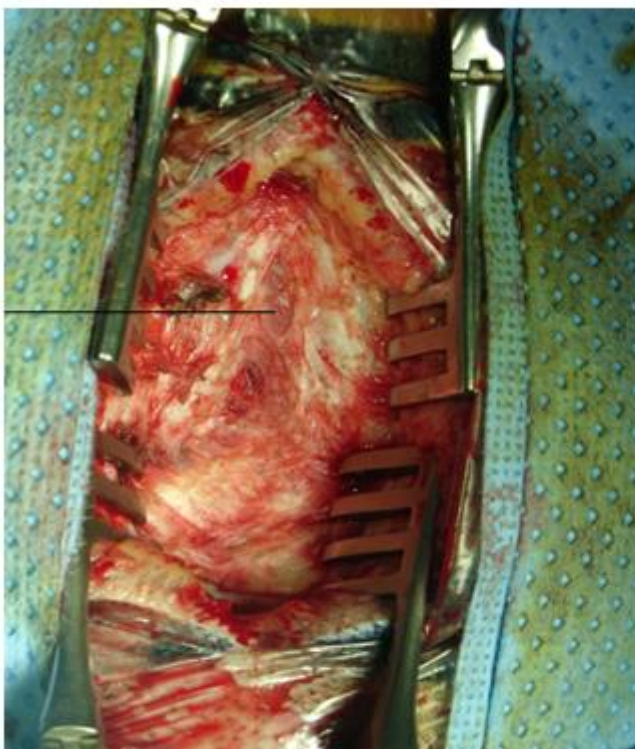
IRM T2 SAG: malformation Chiari type I avec hydrocéphalie et Hydromyélie.





### TRACE DE L'INCISION SOUS OCCIPITALE MEDIANE

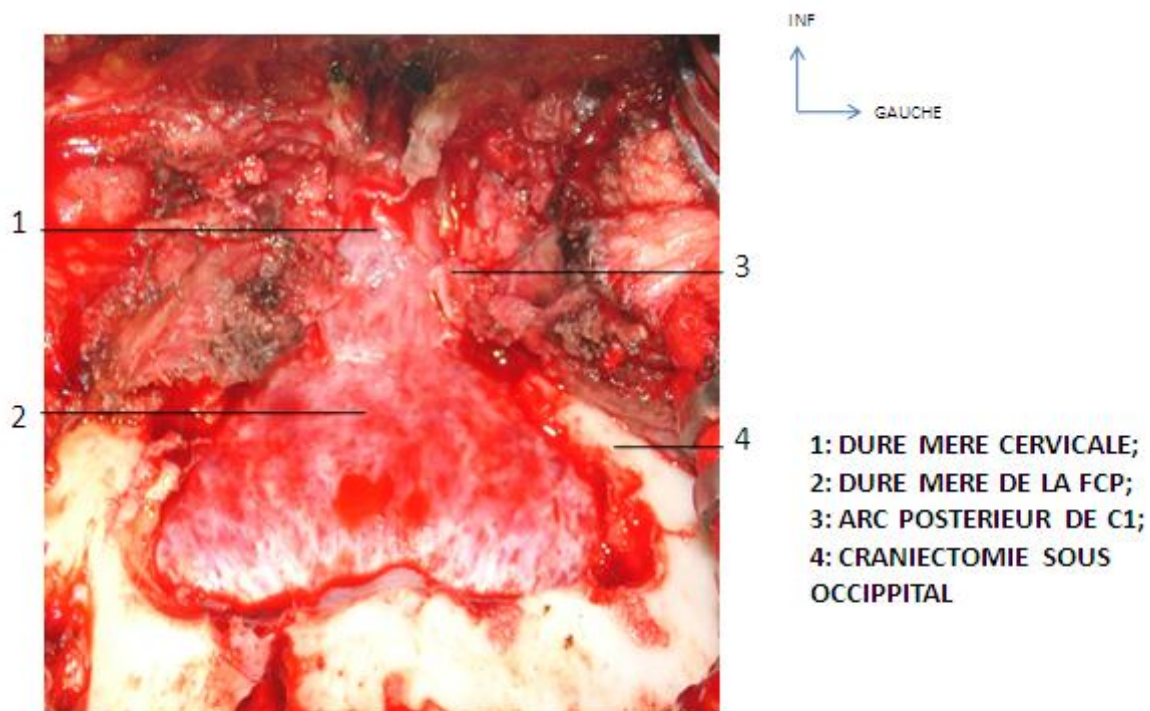
De la tubérosité occipitale externe à l'épineuse de C4, l'incision sera faite suivant le plan médian jusqu'au le ligament nuchal.



**1: LIGAMENT NUHAL**

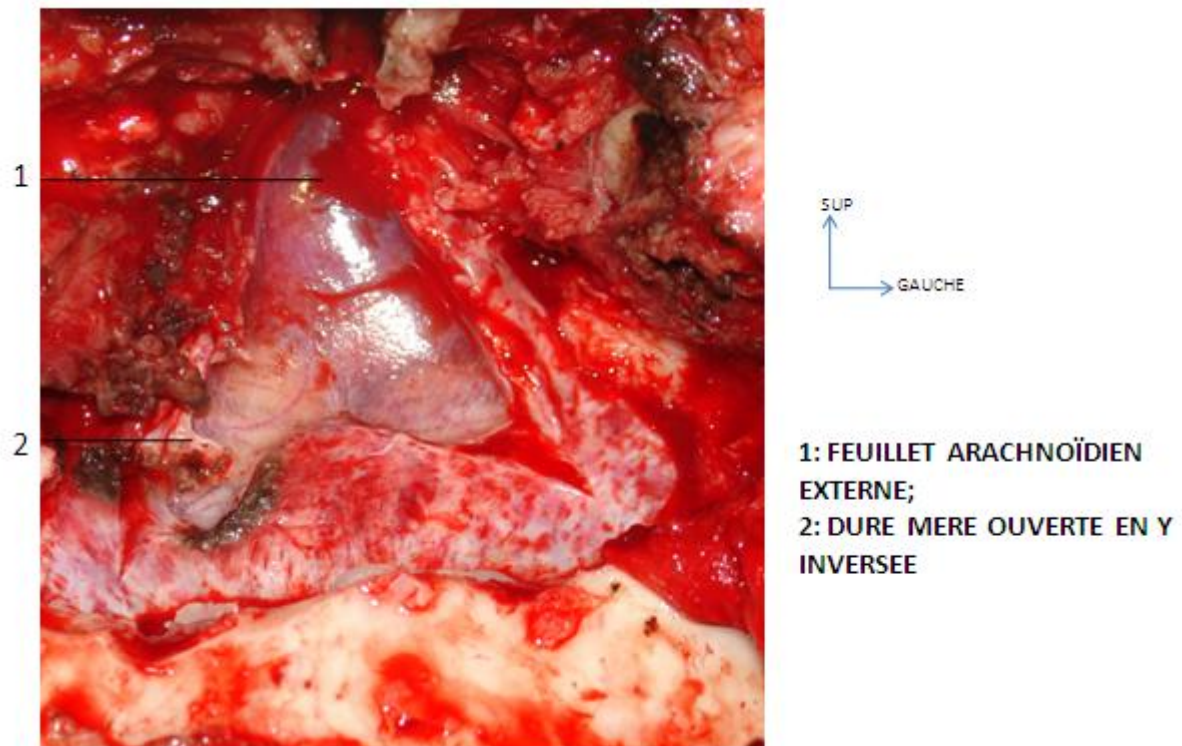
### INCISION CUTANEE JUSQU'AU LIGAMENT NUHAL

Après ce stade, les muscles de la région postérieure de la nuque seront ruginés et écartés latéralement de chaque côté, le premier temps de la décompression est osseux avec une craniectomie sous occipitale et ouverture de l'arc postérieur de C1 après sa libération de la membrane occipito-atloïdienne.



**CRANIECTOMIE SOUS OCCIPITALE ET LAMINECTOMIE DE C1**

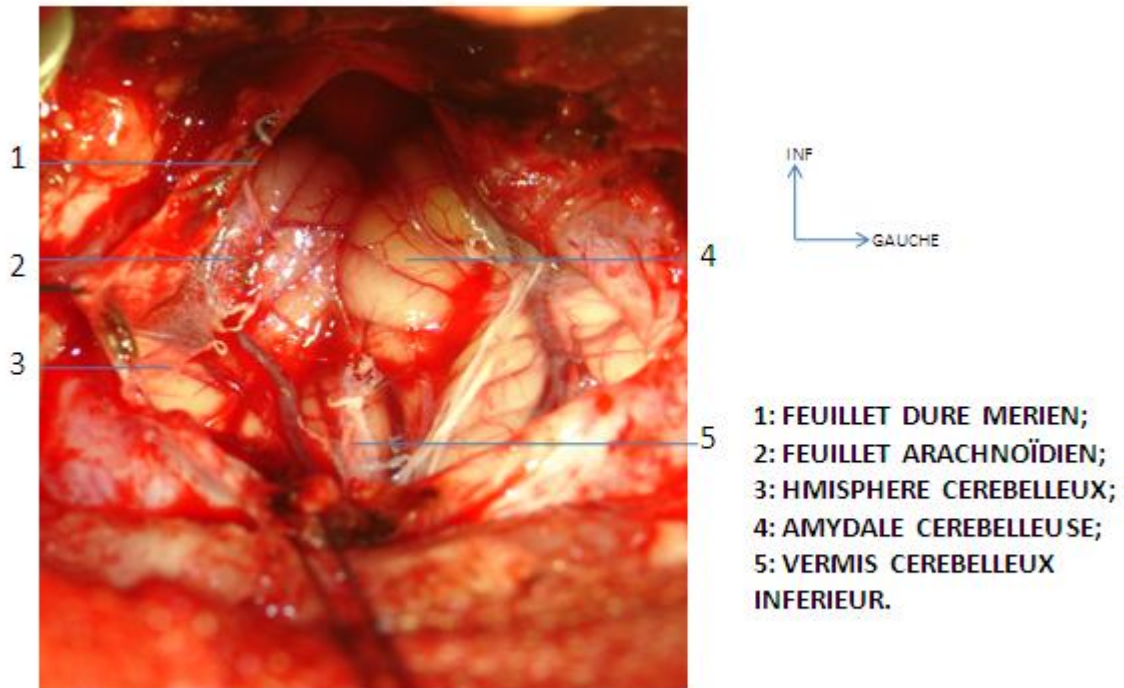
Après réalisation de l'hémostase par de la bipolaire et la cire à os, la dure mère sera ouverte en Y inversé sans ouvrir le feuillet arachnoïdien supérieur.



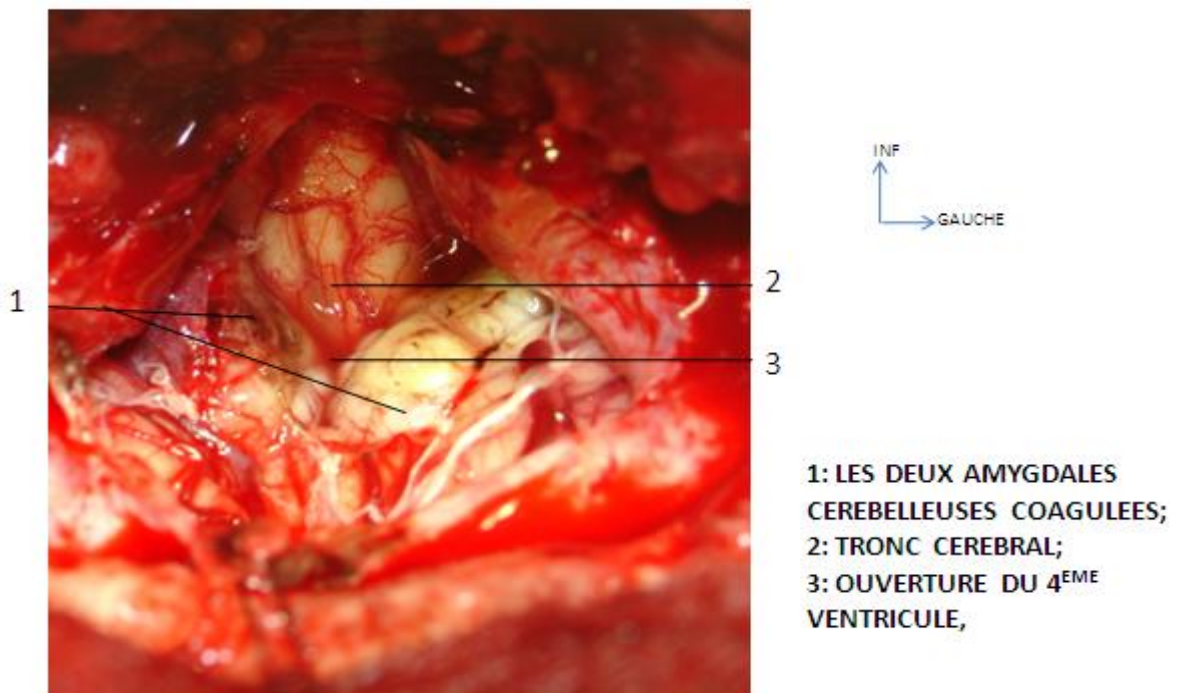
### DECOMPRESSION OSTEO DURALE EXTRA ARACHNOÏDIENNE

A ce stade on visualise le feuillet arachnoïdien avec au dessous la grande citerne. L'ouverture de l'arachnoïde permet une libération postérieure du trou occipital, l'étape suivante consiste a coagulé les deux amygdales cérébelleuses pour gagner encore plus d'espace et de réaliser une décompression ostéo-durale. La fermeture est faite sur une plastie d'agrandissement et fermeture des différents plans.





**AMYGDALE CEREBELLEUSE APRES OUVERTURE DURALE**



**AMYGDALES CEREBELLEUSES COAGULEES**

# **APPLICATION CHIRURGICALE**

# I- APPLICATIONS CHIRURGICALES

## 1- VOIE POSTERIEURE DE LA CCO :

*INTERET* : cette abord permet d'accéder à l'écaille occipitale sur sa face exocrânienne et au rachis cervical supérieur ; elle donne accès à la partie centrale et postéro-latérale de l'arc postérieur de C1 et à l'épineuse, aux lames et aux processus articulaires inférieurs de C2. Cette approche permet la réalisation d'une décompression nerveuse (décompression ostéo-durale dans la maladie d'Arnold Chiari), stabilisation par ostéosynthèse et ou arthrodèse (laçage, fixation postérieure).

*INSTALLATION* : trois types d'installation peuvent être proposés : le décubitus ventral, le décubitus latéral et la position assise. Le décubitus ventral reste l'installation la plus utilisée. La position assise reste une pratique neurochirurgicale encore utilisée dans certains centres pour l'abord postérieur.

*ABORD* : l'incision cutanée se fait de la tubérosité occipitale externe jusqu'au l'apophyse épineuse de C2 jusqu'au ligament nuchal ; ce dernier est incisé au bistouri électrique jusqu'au épineuses et jusqu'à la crête occipitale. L'écaille occipitale est exposée de part et d'autre de la ligne médiane en sous périosté. La palpation au doigt permet de repérer l'arc postérieur de C1 et son tubercule, ce qui permet de rester strictement médian. Ce dernier ruginé, au maximum, sur 1,5 cm de part et d'autre de la ligne médiane. A ce stade deux écarteurs auto statique profonds sont mis en place.

*COMPLICATIONS* : peu de complications à l'approche postérieure. Plaie de l'artère vertébrale au niveau de C1 peut se produire en cas d'exposition trop latérale.

*FERMETTURE* : Se fait plan par plan après lavage abondant du site opératoire. Un redon aspirative ou en siphonage est mis en place.



## 2- VOIE ANTERIEURE TRANSORALE :

*CLASSIFICATION* : cet abord chirurgical est classifié en deux approches : la voie classique transorale directe en écartant en haut le palais mou, et la voie transorale élargie par une maxilotomie ou une voie transmandibulaire avec glossectomie médiane.

*INTERET* : la voie transorale est une voie directe, la face antérieure de l'odontoïde est située à 10cm en arrière de l'orifice buccal. Le bord médial des articulaires C1-C2 se situe entre 7,5 et 10mm de la ligne médiane. Les artères vertébrales sont situées à 25mm de cette même ligne. L'indication de cette voie reste toujours la décompression antérieure dans les pathologies osseuses traumatique (vissage de l'odontoïde) ou inflammatoire(PR), les tumeurs extradurales à extension latérale limitée, les tumeurs intra durales non accessibles par voie latérale.

*PREPARATION ET INSTALLATION* : toujours un examen ORL préopératoire (apprécier l'ouverture buccale), prophylaxie anti-infectieuse (bains de bouche répétés 3 jours avant), antibioprophylaxie préopératoire. Patient mis en position proclive 10° à 20°. Intubé en nasotrachéale.

*ABORD* : grâce à un écarteur auto statique, la muqueuse oropharyngée est infiltrée à la xylocaïne adrénalisée, le tubercule antérieur, préalablement palpé au doigt ou avec repérage scopique, correspond à l'extrémité supérieure de l'incision qui se continue en ligne médiane sur 4 à 5cm et s'étend jusqu'au disque intervertébral C2-C3. En profondeur, l'incision arrive à l'os. La paroi pharyngée postérieure et les muscles pré vertébraux sont ruginés en bloc et latéralement mais à ne pas dépasser 2cm de la ligne médiane pour éviter toute lésion de l'artère vertébrale.

*FERMETURE* : après hémostase soignée, la fermeture est effectuée en un ou deux plans selon le type de l'incision choisie. Elle est réalisée en un seul plan si l'incision de la paroi postérieure de l'oropharynx n'a pas été décalée. Soins de bouche et antibiothérapie sont nécessaires en postopératoire.

*COMPLICATIONS* : fausses routes alimentaires, l'œdème pharyngé, les complications infectieuses.

### 3- VOIE LATÉRALE TRANSCONDYLAIRE DE LA CCO :

*INTERET* : cette approche permet l'exposition des lésions à extension latérale de la CCO, chose limitée si abord antérieur ou postérieure. Les indications de cette voie restent multiples : les tumeurs intra ou extradurales de la partie antérieure du trou occipital, certaines tumeurs intra médullaires. Pas de recours ni à la corporectomie ni à la fusion postopératoire, pas de contamination par la flore orale, peu de rétraction sur le parenchyme cérébral. Et dont le risque est celui de l'atteinte de dernières paires crâniennes, et le risque de fistule durelle par fermeture non étanche.

*PREPARATION ET INSTALLATION* : le patient est installé en position latérale avec une tête fixé sur un étrier de Mayfield regardant par terre. L'épaule homolatérale est tractée en bas pour ne pas gêner le chirurgien.

*ABORD* : L'incision débute à 1cm en arrière de la mastoïde et se fait en **S** le long du bord postérieur du muscle SCM jusqu'en regard de C3 ou C4, les muscles de la région seront désinsérés et écartés de chaque côté, les muscles obliques seront désinsérés de l'apophyse transverse de C1, l'artère vertébrale sera exposée à ce niveau entourée d'un tissu graisseux. Avec une hémostase soignée, la craniectomie sous occipitale ne doit pas être large avec un fraisage du condyle occipital tout en prenant soin de ne pas léser le nerf grand hypoglosse très proche à ce niveau. Le risque de saignement à ce niveau est non négligeable.

*FERMETURE* : la fermeture de la dure mère doit être étanche que possible avec plastie dans la plupart de temps, le reste se fait plan par plan.

*COMPLICATION* : le risque est celui de l'hémostase per opératoire, l'atteinte de l'artère vertébrale, les suites post opératoires dépendent aussi de la qualité d'exérèse ; l'atteinte des nerfs de l'angle ponto-cérébelleux est à chercher en post opératoire.

## II- PATHOLOGIES DE LA CHARNIERE CERVICO-OCCIPITALE

### 1- INTRODUCTION :

La connaissance de l'anatomie de la charnière cervico-occipitale date de la moitié du 19<sup>ème</sup> siècle. Les anomalies de la région ont été détaillées grâce à des études anatomiques et des travaux d'autopsie montrant à la fois les pathologies osseuses et par suite neurologiques de la région.

Les pathologies de la CCO sont plusieurs types, classifiées en pathologies congénitales et acquises. A noter qu'un individu peut avoir une ou plusieurs anomalies où à la fois une anomalie osseuses et une autre intéressant le névraxe.

La classification des anomalies de la CCO est divisé en deux grands chapitres : la pathologie malformative congénitale et la pathologie acquise qui regroupe la pathologie tumorale, traumatique, inflammatoire, et infectieuse.

L'expression clinique de ces pathologies est diverse. Elle peut être infra-clinique : asymptomatique ou pauci symptomatique (pathologies malformatives). Parfois la clinique qu'elle soit d'apparition insidieuse ou aigue est riche en signes neurologiques. Ces signes sont soit liés à la pathologie elle-même et donc à la compression direct du névraxe ou à la conséquence de cette compression soit au niveau médullaire (hydromyélie) soit au niveau céphaliques (hydrocéphalie).

L'exploration radiologique reste la clé du diagnostique, répond généralement à trois questions : y'a-t-il une instabilité de la jonction cervico-occipitale ? Y'a-t-il une compression du névraxe ? Y'a-t-il une ou plusieurs malformations ?

Les moyens utilisés, pour explorer cette région, varient mais à chacune son importance : de la simple radiologie standard de face bouche ouverte, radiographie cervicale de profil, la TDM crânio-cervicale et enfin l'IRM cérébro-médullaire. Ces explorations neuroradiologiques de la CCO vont permettre le diagnostique positif et étiologique et vont aider à la prise en charge thérapeutique et notamment guider le choix de l'approche chirurgicale.

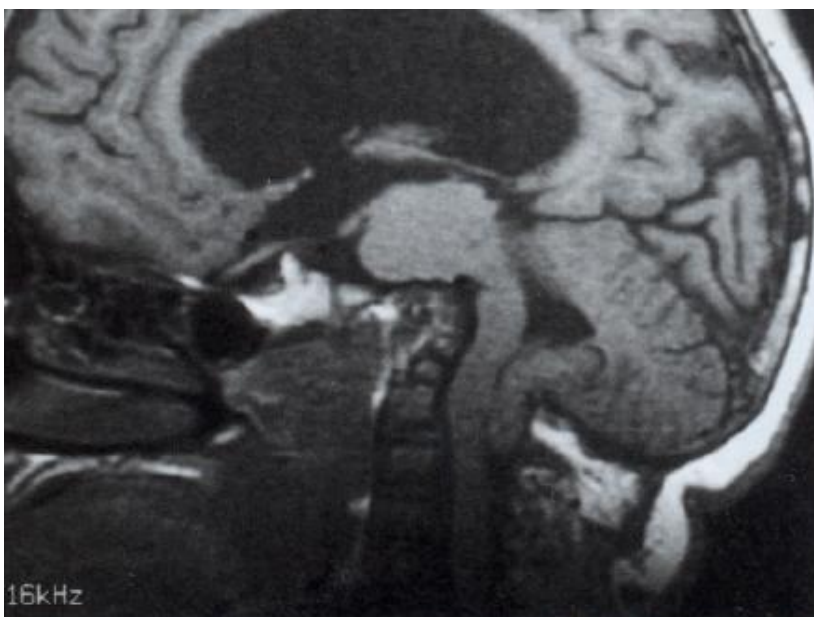
## 2- PATHOLOGIES CONGENITALES DE LA CCO :

Les pathologies de la charnière cervico-occipitale se divisent en deux grands chapitres : les pathologies malformatives dites aussi congénitales et les pathologies acquises « developmental and acquired abnormalities ».

Les anomalies malformatives de la charnière cervico-occipitale peuvent concerner les secteurs osseux et nerveux. Elles posent un problème essentiellement pédiatrique mais peuvent être de découverte fortuite à l'âge adulte où suite à un traumatisme minime.

- Les malformations osseuses de la CCO :

Impression basilaire : constituée par l'enfoncement dans la cavité crânienne des éléments osseux qui forment le pourtour du trou occipital. Elle est définie par la craniométrie avec ses repères osseux notamment la ligne palato-occipital de Chamberlain : le sommet de l'odontoïde se projette au dessous ou l'affleure, pathologique s'elle dépasse 5 mm. Les autres repères utilisés sont la ligne palato sous-occipital de Mac Gregor, la ligne du trou occipital de Mac Rae. Les principales anomalies responsables sont : l'hypoplasie de la lame basilaire de l'os occipital et ou l'hypoplasie ou l'aplasie des condyles occipitaux. Elle est souvent associée à des anomalies du névraxe, occipitalisation de l'atlas, un syndrome de Klippel-Fiel.



IRM T1 sag . : platie basie, impression basilaire, hernie amygdalienne, petite FCP, sténose de l'aqueduc.



Fusion atloïdo-occipitale ou l'occipitalisation de l'atlas : la fusion peut être totale, symétrique ou asymétrique, les ligaments ou membranes occipito-atloïdiennes sont absents et le trajet de l'artère vertébrale est modifié ; la première vertèbre cervicale soudée à l'occipitale paraît presque toujours hypoplasique.



Manifestation de la vertèbre occipitale: cette anomalie correspond à l'existence autour du trou occipital de formations osseuses suggérant la fusion d'une vertèbre qui ne serait autre qu'un pro atlas.

Malformations osseuse de l'atlas: absence ou insuffisance du ligament transverse (dislocation atloïdo-axoïdienne) ; anomalies d'un arc (Spina Bifida, agénésie).



Agénésie complète de l'arc postérieure de C1



Agénésie partielle de l'arc postérieure de C1

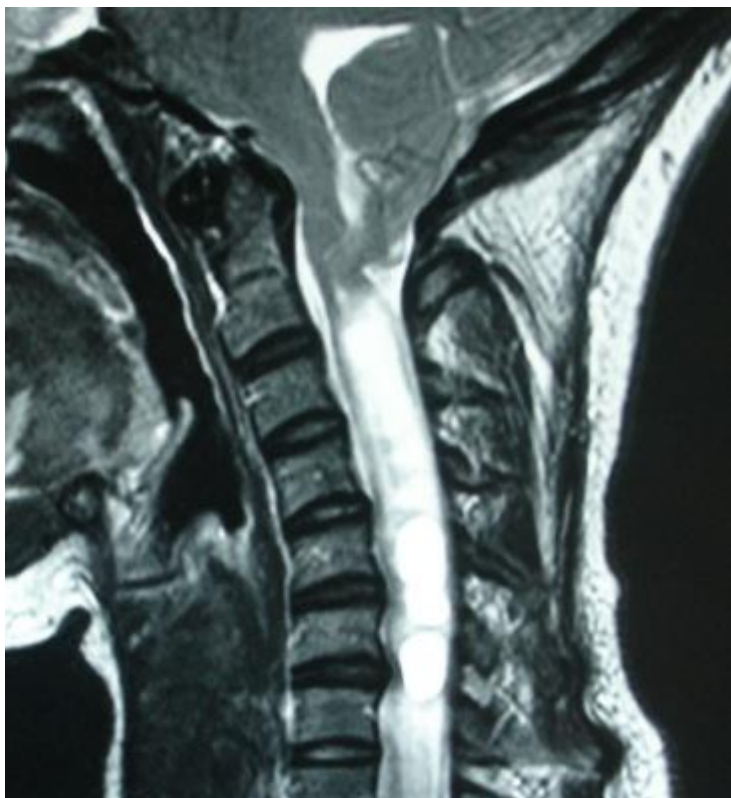
Déformations du trou occipital: les anomalies du trou occipital : sténose, asymétrie, déformation, peuvent être la seule manifestation du trouble de développement.

Malformation de l'axis: fréquentes et souvent symptomatiques, défaut de segmentation C1C2 : vestige d'un disque à la base de l'odontoïde. Malformations de l'odontoïde : aplasie et hypoplasie, hyperplasie de l'odontoïde ; ossiculum terminale ; os odontoïdum où l'odontoïde mobile ; une odontoïde fixée au bord antérieur du trou occipital ; un Spina Bifida de l'arc postérieur de l'axis.

Syndrome de Klippel-Feil: résulte d'un défaut de la segmentation et associe : une brièveté du cou ; une implantation basse des cheveux ; une limitation des mouvements du cou.

- Les malformations nerveuses de la charnière cervico-occipitale :

Malformation d'Arnold Chiari: décrite par Chiari en 1891 dans le cas d'une hydrocéphalie congénitale. Regroupe les déformations de la FCP en quatre types : type1 correspond aux déplacements variables des amygdales cérébelleuses et des parties médianes des lobes inférieurs du cervelet. Le type 2 associe un déplacement du vermis cérébelleux et des amygdales et un abaissement similaire de la partie inférieure du pons et du bulbe, la partie inférieure du V4 allongé se trouve contenue dans le canal rachidien cervical et s'ouvre dans l'espace spinal sous arachnoïdien. Le type 3 est exceptionnel, létal et associe un déplacement vers le bas de tout le cervelet et du bulbe à l'intérieur d'un Spina Bifida cervical avec myéloméningocèle. Le type 4 correspond à l'hypoplasie du cervelet.



IRM T2 SAG : malformation Chiari type II avec cavité syringomyélique.

Hydromyélie, syringomyélie et syringobulbie: elle s'agit d'un processus de cavitation médullaire longitudinal du à une hypertension qui peut survenir en regard du foramen magnum. C'est un phénomène dynamique et évolutif dont l'extension est favorisée par de multiples facteurs autres qu'hydraulique, dont une insuffisance circulatoire locorégionales, une prolifération ou une dégénérescence du tissu glial sous épendymaire sur une myélodysplasie associée.

Malformation de Dandy-Walker: caractérisée par une atrésie congénitale du trou de Magendie et des trous de Luschka, à l'origine d'une hydrocéphalie non communicante, avec dilatation marquée de V4 ; l'élargissement de la fosse postérieure avec une hypoplasie du vermis cérébelleux.

Arachnoïdites et brides arachnoïdiennes, kystes arachnoïdiens de la FCP, associations lésionnelles du système nerveux central.

### 3- PATHOLOGIES ACQUISES DE LA CCO :

- Pathologies traumatiques :

Les traumatismes de la charnière cervico-occipitale sont classifiés selon qu'il s'agit d'une lésion ligamentaire, osseuse, ou d'une lésion mixte.

Les lésions ligamentaires : *les dislocations occipito-atloïdiennes, les traumatismes du ligament transverse, les dislocations rotatoires de C1-C2.*

Les lésions purement osseuses : *les traumatismes de l'atlas : fracture de Jefferson, les fractures séparations du massif articulaires, fractures des arcs antérieurs et postérieurs. Les traumatismes de l'axis : les fractures de l'odontoïde type I,II,III ; les fractures de Hangman; miscellaneous C2 fracture .*



Radiographie cervicale profil : fracture de l'odontoïde type II

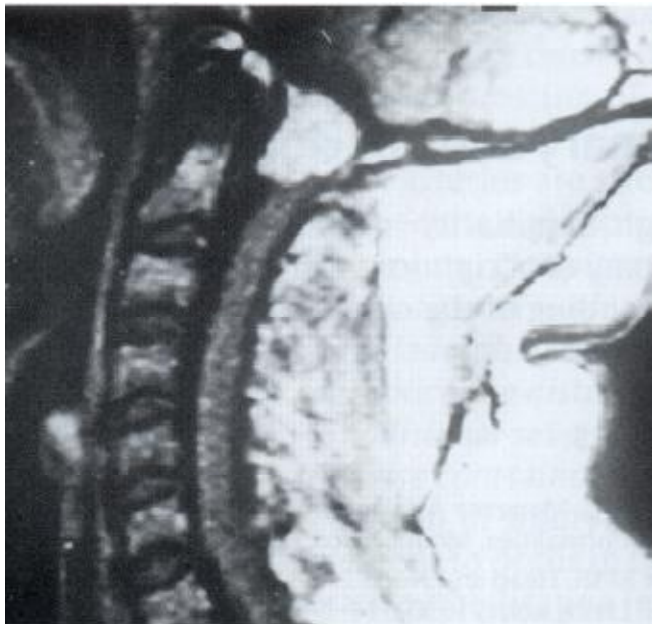
Les lésions mixtes : associent les deux types précédents.

- Pathologies tumorales : Plusieurs tumeurs atteignent la CCO et peuvent avoir comme point de départ l'os, le ligament, le système nerveux et les vaisseaux.

*Les tumeurs intra-craniennes avec extension secondaires à la CCO :*  
méningiome ; schwannomes ou les neurofibromes ; tumeur du glomus jugulaires.



IRM cérébro-médullaire T1 SAG. Gado+ :  
chordome



IRM T1 sag. Gado+ : méningiome du trou occipital.

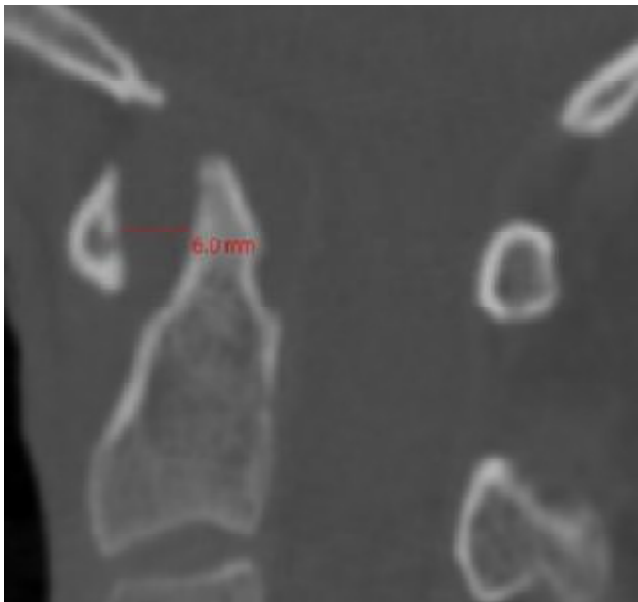
*Les tumeurs primitifs de la CCO :* chordomes ; chondrosarcomes ; granulomes  
à éosinophilie ; plasmocytomes ; ostéoblastomes ; les tumeurs à cellules géantes.



*Les métastases à distance d'un primitif : sein+++ ; poumon+ ; rein ; prostate.*

- Pathologies infectieuses : le mal de pott + + + +
- Pathologies dégénératives et rhumatologiques de la CCO :

*La polyarthrite rhumatoïde* : provoque une destruction de l'os, du cartilage et des supports ligamentaires, le tout responsable d'une impression basilaire acquise, parfois une subluxation atloïdo-axoïdienne.



TDM cervicale : subluxation odonto-atloïdienne au cours d'une PR

# CONCLUSION

Avec ce travail de dissection visant à mieux connaître l'anatomie chirurgicale de la charnière cervico-occipitale, on a pu montrer que cette dernière est une unité fonctionnelle très complexe qui tire son importance anatomique des éléments qui la composent. Toutes ses structures osseuses, articulaires, ligamenteuses et musculaires sont interdépendantes, ce qui garantit la stabilité de la coordination des mouvements tout en assurant la protection des éléments artériels et nerveux de la région.

De nombreuses pathologies peuvent affecter la CCO, pathologies congénitales malformatives, pathologies traumatiques, infectieuses, inflammatoires et ou tumorales, sources d'instabilité de la région ou compression de l'axe nerveux. L'appel à la chirurgie pour le traitement dépend toujours de la pathologie, du siège, l'étendu, ses rapports et au chirurgien lui-même.

Les approches chirurgicales sont diverses, chacune d'entre elle présente des contraintes anatomiques et chirurgicales différentes et répond à des indications. L'abord postérieur et postéro latéral : représente l'abord neurochirurgical classique de la fosse cérébrale postérieure et le plus simple quelque soit le siège et la pathologie en question. Les approches antérieures sont diverses. Malgré ses complications et ses exigences techniques, la voie transbuccale ou transorale est de plus en plus utilisée par les neurochirurgiens car elle permet l'accès direct de la charnière. La voie d'abord latérale donne un accès meilleur à la région mais reste l'interposition d'éléments vasculaires qui rend l'accès difficile.

C'est pour cela que j'ai trouvé très enrichissant d'avoir eu l'occasion d'approfondir ce sujet, en espérant des avancées significatives en thérapeutique pour les années à venir.

# RESUME

## RESUME

L'abord chirurgical de la charnière cervico-occipitale est une technique opératoire relativement récente permettant un accès direct aux différentes affections de la région. Cela nécessite une parfaite connaissance de l'anatomie et des rapports étroits que présente cette charnière osseuse avec les éléments vasculo-nerveux.

L'objectif de ce travail est d'améliorer la prise en charge chirurgicale de différentes pathologies pouvant siéger à ce niveau grâce à une meilleure connaissance de l'anatomie chirurgicale.

A travers ce travail de dissection réalisé au laboratoire d'anatomie de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès, nous avons essayé de rappeler les différents plans musculo-aponévrotiques et osseux de chaque voie d'abord avant de détailler la voie postérieure par des photographies prise en per opératoire au bloc opératoire de neurochirurgie du CHU Hassan II Fès.

Selon la nature de la lésion et sa localisation par rapport au trou occipital, l'abord chirurgical de la charnière cervico-occipital peut être réalisé par voie postérieure médiane sous occipital, voie antérieure transorale et voie latérale ou postéro-latérale transcondyloire.



## ABSTRACT

The surgical approach to the occipito cervical junction is a technique recently performed and enables direct access to different lesions in this area. It requires a real knowledge of the complex anatomical relationship between the bony elements, brainstem, and vertebra basilar vascular system.

The goal of this work is to improve the surgical management of various injuries affecting this zone by better knowledge of surgical anatomy.

By this work of dissection realized in the laboratory of anatomy in the Faculty of Medicine and Pharmacy of Fez, we tried to expose steps of each approach and to give a show of the posterior approach illustrated by some photographs taken during surgery in the neurosurgery's operating room of the Hassan II university hospital of Fez.

Considering the pathology at foramen magnum and the upper cervical spinal canal and its localization, different approaches can be used such as posterior suboccipital approach, anterior transoral approach and postero lateral transcondylar approach.

## ملخص

تعد جراحة التقاطع العنقي القذالي تقنية جراحية حديثة الاستعمال، تمكن من معالجة مختلف الآفات التي يمكن أن تصيب هذه المنطقة. لهذا يجب معرفة كافة أشكال التشريح الدقيق و كذا العناصر العصبية و العرقية المحيطة و الموجودة داخل هذا التقاطع.

الهدف من وراء هذا العمل هو تحسين مستوى التقنيات الجراحية لمعالجة مختلف الأمراض التي تصيب هذه المنطقة و ذلك من خلال معرفة أفضل للتشريح الجراحي.

انطلاقا من هذا العمل التشريحي الذي أجري داخل مختبر التشريح بكلية الطب و الصيدلة بفاس، حاولنا التذكير بمختلف مكونات الطبقات العضلية والعظمية لكل تقنية جراحية و بشكل خاص عززنا بصور فوتوغرافية للجراحة الخلفية للتقاطع العنقي القذالي. هذه الصور التقطت أثناء عمليات جراحية داخل غرفة عمليات جراحة الرأس و العمود الفقري بالمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس.

التقنيات الجراحية للتقاطع العنقي القذالي متعددة منها الجراحة الخلفية، الجراحة الأمامية و الجراحة الجانبية. كل واحدة من هذه التقنيات تستجيب لمعطيات عدة يحددها نوع المرض و تموقعه بالنسبة للتقبة القذالية.