Les Nerfs de la Motricité oculaire

I. Origine apparente des nerfs crâniens :

➢ ***<u>Schéma 1</u> : Vue antérieure du TC***

On décrit trois étages au TC:

- **Myélencéphale** se poursuivant en bas par la moelle spinale
- **Métencéphale** (= Pont = protubérance annulaire = pont de Varole)
- **Mésencéphale** (ou pédoncules cérébraux) sur lequel repose le cerveau. Il est limité en haut par les nerfs du sinus et les formations optiques (bandelettes et chiasma optiques)

On représente :

- *Les tubercules mamillaires*
- *Les tiges hypophysaires, formations diencéphalique (≠mésencéphalique)*
- *L'espace perforé postérieur ou pédoncules cérébraux*

a) Origine apparente des nerfs crâniens :

Nerfs	Origines	Rôles
I **Nerf olfactif**	(non visible sur cette vue)	Sensoriel Olfaction
II **Nerf optiques**	Chiasma optique	Sensoriel Vision
III **Oculomoteur**	Ecartement des pédoncules cérébraux Face antérieure du mésencéphale (visible sur le tiers sup du TC)	Nerf Moteur Motricité oculaire
IV **Trochléaire**	Face post du mésencéphale	Nerf Moteur Motricité oculaire
V **Trijumeau**	Au niveau des pyramides pont donne une racine sensitive énorme et une racine motrice plus fine L'ensemble se jette dans le gg° trijéminal de Yasser puis se divise en 3 branches : V1 nerf olfactif de Willis V2 nerf maxillaire V3 nerf mandibulaire	Nerf mixte Rôle moteur : manducation

Les Nerfs de la Motricité Oculaire :

VI **Abducens**	Sillon bulbo-pontique	Nerf Moteur Motricité oculaire externe
VII **Facial**	Sillon bulbo-pontique Accompagné par le VII bis intermédiaire de Wriseberg (rôle dans la gustation)	Nerf mixte Innerve les muscles de la mimique « Miroir de l'âme »
VIII **Vestibulococchléaire**	Angle ponto-cérébelleux	Sensoriel Nerf de l'équilibre et de l'audition
IX **Glossopharyngien**	Bulbe Sillon des nerfs mixtes	Nerf mixte
X **Pneumogastrique**	Bulbe Sillon des nerfs mixtes	Nerf mixte
XI **Accessoire**	Bulbe Sillon des nerfs mixtes Présente une racine bulbaire et une radicelle médullaire	Nerf mixte Racine bulbaire : phonoatoire Racine médullaire : innervation des muscles du cou (trapèze et SCM) → céphalogyres
XII **Hypoglosse**	Entre les pyramide et l'olive bulbaire	Nerf moteur Motricité de la langue

L'origine apparente des NC, visible lors de la dissection d'un TC, n'a rien à voir avec l'origine réelle (noyau visible lors d'une coupe de systématisation)

b) Vascularisation du Tronc cérébral :

Les **2 artères inter vertébrales** s'unissent pour donner **l'artère basilaire** qui se divise en haut en **artères cérébrales postérieures**.

Celles-ci sont anastomosées avec les **carotides internes** par l'intermédiaire des **artères communicantes postérieures** et forment ainsi le **cercle artériel de la base du cerveau.**

Cette vue est importante à connaître pour identifier les différents syndromes alternes c'est à dire les AVC du tronc cérébral. Il demande très souvent de dessiner la vue ant du TC avec la naissance des NC et la vascularisation du TC.

II. Trajet des Nerfs III IV et VI depuis la fosse cérébrale postérieure

- Os ethmoïde = os interne et médian de l'étage antérieur
- Os sphénoïde = os interne et médian de l'étage moyen
- Os occipital = os interne et médian de l'étage postérieur

Les nerfs de l'occulo-motricité vont arriver au niveau de l'étage moyen

a) Rappel : Configuration générale de l'os sphénoïde

➢ ***coupe avec une vue en fuite* du sphénoïde :**

En avant : articulation avec l'os ethmoïde et avec l'os frontal

La structure de l'os sphénoïde peut être comparée à un avion :

- **Corps du sphénoïde** = Fuselage
- **Selle turcique vue de ¾** = coque pite de l'avion
- Dos de la selle turcique
- Les **processus Clinoïdes** antérieurs et postérieurs
- **Deux ailes de chaque côté**: une petite et une grande
- **Le rostrum** (ou bec) s'articule en arrière avec l'occipital
- **Processus ptérygoïdes** = train d'atterrissage de l'avion.

Les trous de la base du crane sont définis par les espaces au sein et entre les ailes du sphénoïde qui s'insèrent par l'intermédiaire de racines.

- **La petite aile du sphénoïde** présente **deux racines** : une **antérieure** et une **postérieure**.

→ L'espace entre les deux délimite **le trou optique** → passage du **nerf optique** qui va arriver au fond de l'orbite.

- **La grande aile du sphénoïde** est rattachée au fuselage par **trois racines** : supérieure, moyenne et inférieure délimitant ainsi **deux trous** :
  - Entre racines supérieure et moyenne : le **Foramen rond** → Passage du **V2**
  - Entre racines moyenne et inférieure : le **Foramen ovale** → Passage du **V3**
- L'espace **entre la petite aile et la grande aile** délimite la **Fissure orbitaire supérieure** = **Fente sphénoïdale** → passage des **nerfs oculomoteurs** **(III IV VI)**

b) Vue latérale de l'étage moyen de la base du cerveau (schéma 2) :

➢ *Mise en place de la vue* :

La fosse cérébrale postérieure est limitée en avant par le **clivus** (= **dos de la selle turcique)** qui s'articule en bas et en arrière avec la partie basilaire de l'os occipital.

On voit :

- *Le **foramen magnum** ou trou occipital avec en arrière*
- *L'**écaille de l'os occipital** présentant la protubérance occipitale sur laquelle s'insère la tente de cervelet*
- *La **tente du cérébellum, formation dure-mérienne,** avec son incisure où on va trouver le mésencéphale*
- *L'arc antérieur de l'atlas, la dent de l'axis avec les corps de C2 et C3 ainsi que le processus épineux de C3*
- ***L'os temporal** sectionné formé par :*
    - *l'**écaille** qui ferme le crane latéralemen et comprend le processus zygomatique (non représenté ici en raison de la coupe),*
    - *le **processus mastoïde :** prolongement postérieur et caudal,*
    - *la **pyramide pétreuse :** prolongement postérieur et médial perforé du **canal carotidien** dans lequel s'engage l'artère carotide interne.*

➢ Représentation du TC de profil :

On représente à nouveau les trois étages du TC:

- **Moelle allongée** ou **bulbe médullaire** qui se poursuit avec la moelle spinale et le début du renflement cervical
- **Métencéphale** ou **pont de Varole**
- **Mésencéphale** ou tiers supérieur du TC avec les corps géniculés et les colliculi
    - En arrière on identifie le cervelet (pomme de pin) → Rôle de coordination des mouvements
    - Limite supérieure : **les formations optiques** ou **bandelettes optiques** qui vont se réunir pour former le chiasma donnant ensuite les nerfs optiques

➢ Rappel des différents éléments constituant le sinus caverneux :

i. La carotide Interne :

Elle pénètre le cerveau au niveau du foramen carotidien en effectuant **deux chicanes** :

- Une première au niveau du rocher : **portion horizontale intra-pétreuse** qui s'engage dans la pyramide pétreuse
- Une deuxième : se plaçant **en dedans des processus clinoïdes antérieurs**

➔ Rôle : **première atténuation de la pression artérielle** avant l'atteinte du cerveau.

Dans cette portion la carotide interne n'a **pas de branche.**

Elle va ensuite se distribuer en 5 branches jusqu'à sa terminaison :

1. **Artère ophtalmique → vascularisation de l'œil**

L'artère carotide interne se prolonge latéralement par rapport aux formations chiasmatiques → troubles de la vision dans les anévrismes de la carotide interne

2. **Artère Sylvienne** = Artère **cérébrale moyenne**
3. **Artère communicante postérieure → anastomose avec l'artère cérébrale postérieure**
4. **Artères cérébrales antérieures anastomosée entre elles** par l'**artère communicante antérieure**
5. **Artère Choroïdienne antérieure → vascularisation des plexus choroïdes**

La carotide interne se situe au sein d'un lac veineux : **Le sinus caverneux, situé au niveau de la région para-sellaire.**

Différents sinus veineux sont inclus dans les formations dure-mériennes (les sinus transverse, sigmoïde, intra-pétreux…). Ceux-ci drainent le sang de retour du cerveau et sont ensuite eux même drainés dans le sinus caverneux.

Le sinus caverneux collecte ainsi tout le sang du cerveau avant qu'il ne soit drainé par les veines jugulaires.

D'autre part, **le sinus caverneux entoure la deuxième chicane** de la carotide interne permettant la **régulation de la PA par atténuation de ses battements**.

ii. La selle turcique :

Elle est occupée par l'hypophyse, la tige hypophysaire se trouvant juste en arrière du chiasma optique. Cette loge sellaire permet, par ses formations dure-mériennes, la tente de la loge hypophisaire.

c) Trajet des nerfs :

A partir de leurs origines apparentes respectives, les nerfs III IV et VI vont se diriger en avant et traverser **les régions para-sellaires** du **Sinus caverneux**.

Ils vont avoir un trajet plutôt **horizontal pour le III et le IV** et un **trajet ascendant pour le VI**.

Ils vont ensuite se retrouver à la partie antérieure de l'étage moyen de la base du crâne, pour arriver enfin au fond de l'orbite par la **fissure orbitaire supérieure**, espace antre la petite aile et la grande aile du sphénoïde.

III. Terminaison des nerfs et fosse orbitaire

La pathologie principale de la carotide intracrânienne est l'anévrysme qui peut se rompre et entrainer une mort brutale.

La rupture peut également se faire partiellement, soit au niveau du cerveau, soit au niveau du sinus caverneux entrainant alors une **fistule carotido-caverneuse.**

La fistule carotido-caverneuse va entrainer une **augmentation de la P° dans le sinus caverneux** empêchant le retour veineux.

Cette augmentation de la P° va se manifester par plusieurs signes :

- **céphalées intenses**, principal symptôme de l'anévrysme carotidien
- Signe d'**œdème papillaire bilatéral**
- **Troubles visuels** tels que l'exophatalmie pulsatile lorsque le retour veineux est empêché au niveau de l'artère ophtalmique,
- SC qui vont porter sur les nerfs de l'occulomotricité qui traversent le sinus caverneux

➢ Coupe frontale du sinus caverneux (schéma 3)

Cette coupe va nous expliquer pourquoi une fistule carotido-caverneuse entraine une paralysie de VI.
On représente :

- *La selle turcique au niveau de laquelle on coupe*
- *L'hypophyse contenue dans sa loge hypophysaire entourée de formations dure mériennes*
- *Tente de l'hypophyse*
- *La formation dure-mériennes limitant latéralement la selle turcique*
- *La formation dure-mérienne contenant le sinus caverneux = la loge dur-mérienne*
- *La corotide interne entourée de sang veineux*

La loge dure-mérienne est **interrompue par une lame =** un méso dure-mérien**: la lame de Langé** qui sous cloisonne le sinus caverneux**.**

- **Certains nerfs** traversant la région **vont emprunter cette lame** :
  - le **V1** qui vient du gg° trijéminal de Yasser, va traverser le sinus caverneux puis se diviser au fond de l'orbite en frontal lacrymal et nasal
  - Les nerfs **III et IV**
- Les nerfs **V 2 et V3** passent **longent le bord inferieur du sinus caverneux**
- **Le VI ne passe pas dans cette lame** mais traverse la région **au sein même du sinus caverneux.**

➔ <u>Conséquence clinique :</u>

Lors d'une **fistule carotido-caverneuse**, le **premier nerf touché** va être **le VI.** Sa compression va entrainer un **strabisme convergent pas paralysie de l'abduction.**

Atteinte carotidienne droite → compression du VI → paralysie de l'abduction de l'œil droit

➔ Manifestation clinique d'une rupture intra-caverneuse d'un anévrysme carotidien :

- Des **céphalées intenses**,
- L'**impossibilité du retour veineux** en raison de l'augmentation de la p° dans le sinus caverneux,
- Des **troubles de la vision** liés à la formation d'un œdème papillaire résultant du mauvais retour veineux par la veine ophtalmique,
- Un **strabisme convergent par paralysie du VI**.

L'atteinte des nerfs III et IV ne s'observe que lors d'un anévrysme très important, on aura alors une paralysie oculomotrice en relation avec ces nerfs (Cf IV)

➢ Schéma de l'orbite de face (schéma 4)*:*

Limites de l'orbite :

- Fond de l'orbite:
  - **Petite et grande aile** du sphénoïde
  - Un tout petit os : le **processus orbitaire du palatin**

  Le fond contient le **trou optique**, la **fente sphénoïdale** et la **fissure orbitaire sup**
- Paroi latérale : **os zygomatique** ou malaire
- Plafond / toit de l'orbite : **le processus orbitaire de l'os frontal**
- Plancher de l'orbite : **processus orbitaire de l'os maxillaire**
- Paroi médiale:
  - **os splanum** = face latérale des masses latérales de l'ethmoïde,
  - **l'os lacrymal** plus en avant, il va fermer le canal lacrymal pour en faire un conduit,
  - **le processus frontal de l'os maxilaire,** plus en dedans**,** il s'articule avec les os propres du nez.

L'orbite contient également les **muscles de la motricité oculaire** qui s'insèrent sur un anneau fibreux, **l'anneau tendineux commun de *Zinn.***
Celui-ci a la forme d'un nœud papillon qui va s'insérer au fond de l'orbite et occuper une partie de la fissure orbitaire supérieur et du foramen optique

➢ *Vue sup de l'orbite droite (Schéma 5) :*

On représente :

- *L'os ethmoïde avec le processus cristagali et sa lame criblée,*
- *Latéralement, les masses labyrinthiques de l'ethmoïde percées des demi-cellules ethmoïdales,*
- *En arrière, le rostrum sphénoïdal avec les processus clinoïdes postérieurs*
- *Os zygomatique délimitant latéralement l'orbite*
- *Au fond de l'orbite* ***anneau tendineux commun de Zinn***

L'orbite est orientée **vers l'avant et latéralement** tandis que **l'œil** se trouve **strictement dans un plan frontal** ce qui explique la **non convergence de l'axe de l'orbite et de l'axe des yeux** en position neutre.

Description des muscles contenus dans l'orbite:

- **4 muscles droits** s'insérant chacun à un point cardinal :
  - **Muscle droit supérieur :**
    - Insertion : sur l'**anneau tendineux commun** de Zinn
    - Fonction : **élévation de l'œil**
  - **Muscle droit latéral :**
    - Insertion : latéralement sur **l'anneau tendineux commun** de Zinn
    - Fonction : porter l'œil en dehors = **abduction de l'œil**
  - **Muscle droit médial :**
    - Insertion : médialement sur **l'anneau tendineux commun** de Zinn
    - Fonction : porter l'œil en dedans = **adduction de l'œil**
  - **Muscle droit inférieur :**
    - Insertion : inférieure sur **l'anneau tendineux commun** de Zinn
    - Fonction : **abaisse l'œil**

- **3 muscles accessoires** :
  - **Muscle élévateur de la paupière** :
    - Insertion : juste au-dessus du muscle droit supérieur
    - Fonction : **ouvre la paupière**

  - **Muscles oblique interne ou supérieur ou Grand oblique** :
    - Insertion : sur l'anneau fibreux commun de Zinn
    - Fonction : **porte l'œil vers le haut et le dehors.**

    Rôle particulier car se réfléchit sur une poulie, trochlée qui se trouve au niveau de la paroi médiale de l'orbite. C'est un **muscle digastrique** avec un tendon intermédiaire. **Innervé par le nerf trochléaire.**
  - **Muscle petit oblique ou oblique inférieur :**
    - Insertion : sur la paroi latérale de l'orbite et à la face inférieure du globe oculaire
    - Fonction : **porte l'œil en bas et en dedans** (antagoniste de l'oblique interne)

➔ **Les muscles de la motricité oculaire comprennent donc les 4 muscles droits disposés aux points cardinaux ainsi que le muscle élévateur de la paupière, le muscle oblique interne et le muscle petit oblique**

IV. Sémiologie des atteintes neurologiques de la motricité oculaire :

a) Nerfs oculomoteurs : trajet et fonction

- **Le III :**

Il **sort dans la fissure orbitaire supérieure** dans l'anneau fibreux commun de Zinn.
Là il se divise en deux branches : supérieure et inférieure.

- Branche supérieure : innervation de **l'élévateur de la paupière** et **du droit supérieur**
- Branche inférieure : innervation du **droit médial** et **du droit inférieur**

- **Le IV trochléaire** innerve **l'oblique supérieur.**

Il arrive au fond de l'orbite **par la fissure orbitaire supérieure** mais **pas dans l'anneau commun de Zinn**, contourne par le haut le muscle droit supérieur et l'élévateur de la paupière.
S'appelle nerf trochléaire car il innerve un muscle qui a une trochlée.
Il a longtemps appelé pathétique car la paralysie du IV entraine une paralysie du mouvement de rotation externe, de l'abduction et l'élévation ne se fait plus → regard vers le sol.

- **Le VI= nerf abducens** innerve **le droit latéral**

Il ne traverse pas le sinus veineux dans la lame mais carrément dans le lac veineux.

b) Signes cliniques des strabismes :

- **Paralysie du III → strabisme divergent** car **l'œil ne peut pas être porté en dedans.**

Cause: AVC du noyau du III p ex. Un strabisme du III est **plus en faveur d'un AVC** que d'un anévrysme de la carotide.

- **Paralysie du IV → strabisme CV** avec abaissement de l'œil.

- **Paralysie du VI →** paralysie du droit latéral → **perte du mouvement d'abduction →** adduction de l'œil → **strabisme convergent**

Donc lorsqu'un un patient arrive aux urgences avec céphalées + strabisme convergent, on suspecte un anévrysme de la carotide.

- **Tableau récapitulatif nerfs / muscles-fonctions / conséquences cliniques :**

Nerfs	Muscles innervés et fonctions	Signe cliniques en cas d'atteintes
III	Elévateur de la paupière Droit supérieur → élévation de l'œil Droit médial → Adduction de l'œil Droit inférieur → abaissement de l'œil	**Strabisme Divergent**
IV	Oblique supérieur → Porte l'œil vers le haut et le dehors	**Strabisme Convergent** avec abaissement de l'œil
VI	Droit latéral → Abduction de l'oeil	**Strabisme convergent**