Fiche UE8 Neurologie, cours 5 : Voies visuelles, vision binoculaire & Oculomotricité

1ère partie : Voies visuelles : Champs visuels et examens électrophysiologiques

I) Sémiologie : baisse de l'acuité visuelle ; voies visuelles

1. Acuité visuelle (=meilleure résolution de l'œil, cad résolution minimum perceptible par l'œil)

-Conduite à tenir face à une baisse d'acuité visuelle **: examen de la réfraction (***y a-t-il une myopie ? Une hypermétropie ? Un astigmatisme ?),* **examen anatomique** de l'œil (*du segment ant au segment post : cornée, chambre antérieur, iris, cristallin, corps vitré, rétine, nerf optique),* **examen sensoriel, examen oculomoteur, examens complémentaires** : le champ visuel*,* imagerie de l'œil (angiographie, OCT (= *tomographie en cohérence optique*), ERG/PEV (électrorétinogramme/Potentiels évoqués visuels) = examens électrophysiologiques pour analyser la rétine et le nerf optique)

-Malgré une vision à 10/10 on peut avoir des anomalies **ophtalmologiques** : anomalies du champ visuel, troubles de la vision des couleurs, déformation des images, pathologie oculomotrice : diplopie/ strabisme, absence de vision binoculaire (=diplopie) malgré une bonne vision monoculaire , glaucome

2. Organisation de la rétine

-Constituée de **photorécepteurs** (*cônes et bâtonnets, environ 100 millions*), connectées à des **cellules bipolaires**, elle même connectées aux **cellules ganglionnaires** (=ggnaires)
-Phénomène de **systématisation** particulière : chaque cellule ggnaire envoie son axone de façon centripète vers la papille de l'œil pour former le **nerf optique ;** ainsi 1 million d'axones se réunissent pour former chacun des nerfs optiques=**amplification maculaire (**augm densité cellulaire de la rétine centrale)
-Présence **de 4 cadrans autour du nerf optique** : temporale sup et temporal inf (à droite si on étudie le nerf optique D), nasal sup et nasal inf (à gauche du nerf optique D)
Au centre de la rétine se situent les fibres inter papillomaculaires, allant de la papille à la macula (=centre de la fovéa de la rétine, où l'acuité visuelle est maximale, de 10/10)
-Tache aveugle (=papille optique) : zone d'insertion du nerf optique définie par l'absence de photorécepteur.

3. Organisation des voies visuelles

Chaque œil présente une rétine nasale (médiale) et une rétine temporale (latérale). *Ex de l'œil gauche :, la rétine nasale est à droite tandis que la rétine temporale est à gauche*
-On trouve **successivement :** les **axones des cellules ganglionnaires** se réunissant pour former les **nerfs optiques** (G et D) qui se rejoignent au niveau du **chiasma ;** les **bandelettes optiques**, (*regroupées au niveau du* ***corps géniculé latéral)***, puis les **radiations optiques** (sup et inf) et enfin le **cortex visuel**.
-Au niveau du chiasma : seule une partie des voies visuelles présente une décussation = les axones venant de la rétine t**emporale** ont un trajet direct (pas de décussation), ils continuent leur chemin au plan ipsilatéral *(=homolatéral)*≠ des axones de la rétine **nasale qui** se projettent dans l'hémisphère cortical controlatéral ; ils présentent donc une décussation.
→La rétine temporale d'un œil et la rétine nasale de l'autre œil voient le même hémichamp visuel. **L'hémisphère cérébral droit voit l'hémichamp gauche alors que l'hémisphère gauche voit l'hémichamp droit.**
La double information apportée par les hémi rétines nasale et temporale explique ainsi la vision binoculaire : deux images se superposent.
Principe du champ visuel =étude de la sensibilité de la rétine dans une zone particulière.

II. Atteintes du champ visuel

1. Etude du champ visuel *(en pratique, le patient est installé sur la mentonnière d'un appareil et fixe un point central, après une stimulation d'intensité lumineuse de taille particulière ds une zone de chps visuel : on détermine si le patient détecte ou non le stimulus)*

-la périmétrie dynamique, *(nécessite coupole de Goldman),* étudie **toute la surface** du champ visuel & nécessite la présence d'un **examinateur** pour noter les interprétations du patient
-la périmétrie statique, (*dite de « Humphrey »/ « Octopus »),* est un examen **automatique** qui étudie seulement la **partie centrale** du champ visuel (les 30° centraux) : elle stimule plusieurs fois de façon aléatoire les ≠ zones du champ visuel. *La réponse se fait en décibel. Au centre de la rétine la réponse est maximale avec une sensibilité de 35-40 dB, alors que plus on s'éloigne vers la périphérie, moins la sensibilité sera importante 20-25 dB.*

2. Atteintes des voies visuelles et champs visuels associés

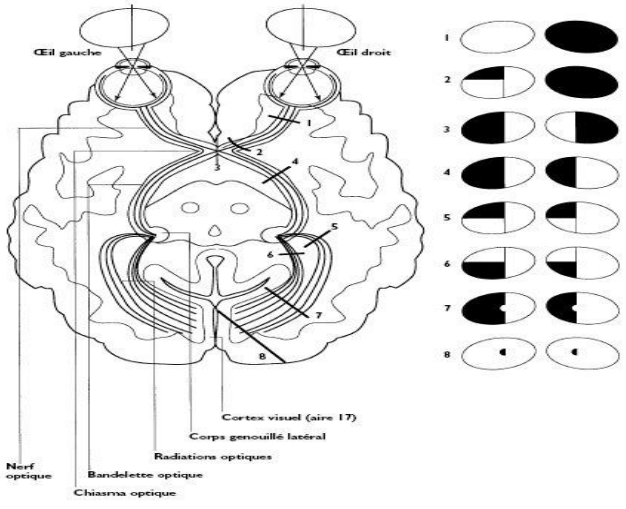
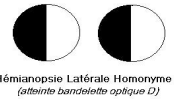
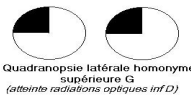
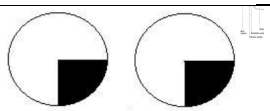


Schéma des différentes anomalies du champ visuel associées aux possibles lésions des voies visuelles +++ (A CONNAITRE)

Les anomalies du champ visuel correspondent à des lésions des voies visuelles : chaque anomalie dépend de la localisation de la lésion.

Nb : Pour tout objet vu par l'œil, son **image** sera **inversée** au niveau de la rétine : ce qui est **sup devient inf** et ce qui est **nasal devient temporal**.

- Anomalies du champ visuel dues à une **atteinte des voies visuelles** :

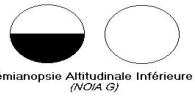
 (L'œil droit voit contrairement à l'œil gauche. Atteinte du champ visuel unilatérale)	Peut correspondre à une atteinte : - de l'**œil** lui-même (atteinte de la cornée, hémorragie intra-vitréenne, cataracte unilatérale obturante = atteinte du cristallin, glaucome évolué) - du **nerf optique**. La distinction nécessite ainsi un **examen ophtalmologique** qui pourra mettre en évidence une anomalie de l'œil. S'il est normal, on fera une étude du champ visuel. *Attention : si on étudie le champ visuel d'un patient : toujours prendre en compte ses **anomalies de réfraction** (peuvent diminuer sa sensibilité rétinienne fausser l'examen*.)
	Atteinte du **chiasma** donc des **fibres nasales** des 2 yeux.(*bitemporale)*→ non vision de l'hémichamp temporal de l'œil droit et de l'œil gauche. Important : le chiasma optique se situe juste au dessus de l'hypophyse → Une anomalie hypophysaire (tumeurs, craniopharyngiome) peut comprimer le chiasma et causer cette atteinte. *(hémianopsie= la moitié du champ visuel est atteint)*
 Cécité unilatérale droite associée à une **quadranopsie temporale gauche supérieure**	La cécité est causée par une atteinte du **nerf optique** *(comme dans le 1er cas).* La quadranopsie temporale est liée à une **atteinte chiasmatique latérale** (tumeur latéralisée ou gliome du nerf optique postérieur) qui cause un début d'atteinte au niveau des fibres croisées controlatérales
	Ici, atteinte de l'hémichamp visuel gauche → atteinte des voies visuelles du côté **droit** Il peut s'agir : - D'une atteinte de la **bandelette optique droite** → atteinte des fibres issues de la rétine temporale droite et des fibres de la rétine nasale de l'œil gauche. - D'une atteinte simultanée des **radiations optiques supérieures et inférieures**. *(homonyme= des deux champs homolatéraux)*
	Atteinte **débutante** du **chiasma** : *chiasma → bitemporale, débutant → quadranopsie* Souvent supérieure dans le cas d'une atteinte de l'antéhypophyse Si progression → hémianopsie bitemporale
	Atteinte des hémichamps visuels de façon homonyme → atteinte des radiations optiques Atteinte supérieure → atteinte des radiations inférieures Atteinte gauche → atteinte des voies visuelles droites → Atteinte de l'hémichamp visuel supérieur gauche = atteinte des radiations optiques inférieures droit
	Par raisonnement analogue à la quadranopsie précédente, atteinte des radiations optiques supérieures gauches.
	Atteinte **chiasmatique latérale** droite et gauche : atteinte des fibres temporales des 2 yeux. **Exceptionnelle** *car la tumeur devrait altérer les fibres temporales de chaque œil, or généralement les tumeurs chiasmatique de ce type lèse également les fibres nasales (donc atteinte champ visuel temporal)*

- Anomalie de la vision **sans atteinte des voies visuelles** :

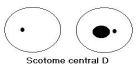
  - Le rétrécissement concentrique du champ visuel :

	Causes possibles : -**glaucome évolué** (par atteinte des cellules ganglionnaires périphériques avant l'atteinte centrale) **- rétinopathie pigmentaire** (atteinte dégénérative des photorécepteurs de la rétine, prédominante au niveau des bâtonnets)

-L'hémianopsie altitudinale (atteinte verticale) inférieure gauche

	Atteinte spécifique L'hémianopsie altitudinale peut être **supérieure ou inférieure** Retrouvée dans la **névrite optique isthmique antérieure** *(atteinte de l'artère ciliaire, qui vascularise le nerf optique, il en existe une sup et une inf)* Hypothèse diagnostique= **maladie de Horton** (artérite urgente à traiter par corticoïdes pour éviter l'évolution de l'atteinte)

  - Le scotome central *(lacune du champ visuel dans la partie centrale)*

 Scotome central D	Il est normal d'avoir un scotome au niveau de chaque œil, il correspond à la tache aveugle. Dans le cas d'un scotome central : il peut s'agir d'une **atteinte des voies visuelles**, notamment du nerf optique (par exemple dans le cas d'une névrite optique, d'une pathologie démyélinisante), mais aussi d'une atteinte de l'**œil** ou d'une **atteinte maculaire** (exemple de la DMLA (*dégénérescence maculaire liée à l'âge*))

QCM pour s'entrainer cf ronéo p8- 9

Exemple de question rédactionnelle +++(*10min 10 points) :****Sémiologie ophtalmologique clinique et campimétrique (= relatif au champ visuel) d'une tumeur hypophysaire strictement médiane, conduite à tenir et orientation étiologique.***

*Réponse :****A CONNAITRE***

Dans une tumeur hypophysaire médiane :

*-Il y a en clinique : **pas de baisse d'acuité visuelle** (0,5), mais une possible atteinte du chiasma avec par conséquent une atteinte des hémichamps visuels périphériques temporaux ; un **rétrécissement du champ visuel binoculaire** (0,5) car, du fait de l'hémianopsie bitemporale, le sujet ne verra pas sur les cotés mais seulement une partie centrale.*

-L'examen ophtalmologique est normal, avec un fond d'œil normal ou une possible pâleur du nerf optique (=pâleur papillaire débutante) (1)

*-A la campimétrie : le champ visuel est **normal initialement** (0,5) puis **quadranopsie bitemporale supérieure** (1) puis **hémianopsie bitemporale** (2) puis **atteinte variable nasale** selon la progression de l'adénome (0,5)*

*-Conduite à tenir (CAT) : **PEV** (Potentiels évoqués visuels) (0,5) pour étudier la conduction du nerf optique de l'œil jusqu'au cortex visuel ; une **IRM** (0,5) pour mettre en évidence la lésion ; **bilan hormonal** (0,5) car tumeur suspectée au niveau de l'hypophyse*

*-Orientation étiologique : **adénome** lactotrope (prolactine), thyréotrope (TSH), corticotrope (ACTH/ Maladie de Cushing), somatrotrope (GH/acromégalie), craniopharyngiome (tumeur de l'enfant, pas d'anomalie endocrinologique sauf si compression de l'hypophyse) (0,5 x5)*

III. Examens électrophysiologiques

En situation physiologique : la stimulation visuelle du sujet se traduit par un stimulus qui est transmis par les photorécepteurs aux cellules bipolaires, puis aux cellules ggnaires, au nerf optique et, par les voies visuelles, jusqu'au cortex visuel.

1. Les Potentiels Évoqués Visuels (PEV)(=enregistrent l'activité électrique évoquée au niveau du cortex occipital)

-Peuvent être étudié via un **flash lumineux** ou une **stimulation structurée** (*damiers de taille différente)*.

-Permettent le diagnostic d'atteintes fonctionnelles, associée par exemple à une tumeur (*gliome des voies optiques chez l'enfant par exemple*).

Caractéristiques des PEV :

- réponse avec un **temps de latence**, environ égal à 100-120 ms,
- présentent un **pic**, dont l'amplitude est de 20 à 40mV
- ne permettent **pas de localiser la lésion** (≠ chps visuel)
- si la rétine est anormale, les PEV le seront également.

(+la stimulation est structurée, + on étudie la partie centrale de la rétine ou il y a le plus de photorécepteurs)

Nb : Les PEV peuvent être réalisés avec des stimulations sur 60, 30 ou 15 min d'arc = fréquence spatiale de la stimulation.

Rappel : le champ visuel est de 360°, 1°=60 min d'arc= angle formé par un damier noir- blanc-noir. Si damier deux fois plus petits → 30 min d'arc, encore plus petits = 15min.

2. L'électrorétinogramme (**ERG**) dit « **pattern** »**(=**enregistre spécifiquement et de façon structurée l'activité électrique des cellules de la rétine=**cellules ggnaires**)

-Enregistre la ≠ de potentiel entre partie ant et post de l'œil. L'ERG permet aussi d'étudier le fonctionnement de la rétine (*rétinopathie pigmentaire, pathologie maculaire)* : la stimulation sera alors ≠ : **non structurée** mais avec des flash d'intensité lumineuse + ou – importante.

→ Devant une baisse d'acuité visuelle inexpliquée par **l'examen ophtalmologique** :

- évoquer une **atteinte des voies visuelles**
- intérêt du **champ visuel** *pour localiser l'atteinte des voies visuelles*
- intérêt de **l'examen électrophysiologique** *en 2nde intention*
- imagerie **IRM**

2ème partie : Vision binoculaire et oculomotricité ; Strabisme vs Diplopie

I. Généralités sur la vision

-Anomalie oculomotrice : impliquent des yeux non parallèles (louchent en dedans ou en dehors)→Peut entrainer une **diplopie,** ayant pour origine **une paralysie oculomotrice ,** ou une **déviation(qui ne peut survenir seulement après 7-8ans :**après la fin de la période du dvpment visuel). Avt 7-8 ans, l'enft est capable de phénomène de **surpression** de l'image (empêchant la diplopie)

Donc : le **strabisme de l'adulte** (=déviation des yeux) correspond à **la diplopie ≠ strabisme de l'enft** : pas de diplopie +++

-Test de vision binoculaire :**Test de Lang** (les objets sont vus en relief, avec les 2 yeux ouverts), **Test TNO(** *test duochromes rouge-vert, avec utilisation d'une paire de lunettes rouge-verte : permet d'apprécier la vision stéréoscopique, relief)***, Test Wirt** (*capacité à associer 2 images +ou- superposées avec lunette polarisante, étudie le relief)*

II. Oculomotricité : Muscles et nerfs impliqués

Chaque œil possède **4 muscles droits** (un latéral, un médial, un supérieur et un inférieur) et **2 muscles obliques** (un supérieur et un inférieur).

-nerf VI (abducens)innerve → muscle **droit latéral**

-nerf IV (trochléaire)innerve → muscle **oblique supérieur**

-nerf III (oculomoteur)innerve → les autres (muscles droits inférieur/supérieur/médial et muscle oblique inférieur) + muscle releveur de la paupière + muscle sphincter de l'iris

Ces muscles ont également un rôle ds la **fixation, fovéation, les saccades et les poursuites**

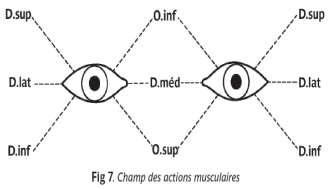


Fig 7. *Champ des actions musculaires*

-Droit supérieur : élévation et abduction *(voir en haut et en dehors)*
-Droit inférieur : abaissement et abduction (*voir en bas et en dehors)*
-Droit latéral : abduction *(voir en dehors)*
-Droit médial : adduction *(voir en dedans)*
-Oblique supérieur : abaissement et adduction, incyclotorsion de l'œil
-Oblique inférieur : élévation et abduction, excyclotorsion de l'œil

-Loi de Hering : (*loi d'innervation réciproque des muscles oculomoteurs)* : lors des mouvements binoculaires, l'influx nerveux est envoyé en quantité égale aux muscles agonistes des deux yeux.

Loi de Sherrington : lorsque les muscles synergiques se contractent, les muscles antagonistes se relâchent.

III. Diplopie +++

1 . Diplopie monoculaire (persiste à l'occlusion d'un œil)→rare	**2. Diplopie binoculaire** (seulement lorsque l'on a les 2 yeux ouverts)
Liée -soit à un pb de réfraction (astigmatisme) -soit d'avant en arrière : anomalie de la cornée(kératite), du cristallin (cataracte) de la rétine ou encore liée à une pathologie maculaire	-Disparaît à l'occlusion d'un œil -Varie selon la position du regard (peut être compensée par un torticolis du coté de la paralysie)

IV. Strabisme vs Paralysie oculomotrice+++

Dans le strabisme :Les yeux sont tjs déviés de la même manière, la diplopie survient peu :le strabisme est corrigé chez l'enft++ , il n'y a pas d'urgence (fond d'œil normal)≠ Dans la paralysie oculomotrice :La déviation des yeux peut varier en fonction de la zone de paralysie, la diplopie peut être présente, il s'agit svt d'une urgence

1) Le strabisme et ses différentes formes+++

-1er examen à faire :**fond de l'œil (***examen anatomique qui permet d'évaluer si un œil voit bien et de déterminer l'origine de l'anomalie potentielle)*
-**Tous les strabiques ne voient pas double :** ex de l'enft = suppression de l'image au niveau cortical pour éviter la diplopie
-Si la déviation concerne tjs le même œil : risque **d'amblyopie+++(↓vision de cet œil à cause de connexion asymétrique entre l'œil et le cerveau)**

Strabisme précoce (*diagnostique d'élimination après avoir réalisé un fond d'œil)*	-**âge précoce** de survenu de la déviation oculaire(<6ans ou +tardif) : âge cruciale du dvp visuel (=*maturation des connections calleuses entre les deux hémisphères, différenciation des neurones corticaux)* -déviation **à grd angle** qui persiste après 3-4mois - pathologie des **neurones de vergence** qui envoient une information excessive au niveau de l'œil, - pb de l'**amblyopie**,(de fréquence variable à **prévenir** par occlusion intermittente d'un œil → ∅ de vision binoculaire systématique,) -amétropie modérée (réfraction sous atropine) -esotropie, parfois exotropie ou microtropie -Ttt: toxine botulique, chirurgie→mais reste une maladie « incurable » : séquelle sensorielles et/ou motrice -Neutralisation le + svt alternante &correspondance rétinienne anormale
Strabisme convergent accommodatif	-présent aussi chez l'enft : n'entraine pas de diplopie -retrouvé en cas **d'hypermétropie sans lunettes**/ Compensation par un **reflexe d'accommodation,** convergence →les lunettes corrigent totalement ou partiellement la déviation (ds ce cas la possibilité de chirurgie)
Strabisme divergent	-Présent dans **la paralysie du III**, **l'exophorie-tropie** (=avec le tps le tonus musculaire ↓ donnant une deviation de l'œil)→Ttt chirurgical
Strabisme aigu	-survient à un moment donné, il faut savoir s'il est récent ou pas, lésionnel ou banal. -il faut s'en méfier : peut être révélatrice d'une pathologie démyélinisante si diplopie **depuis 24h**, **nystagmus spontané**, **torticolis tête penchée**, avec h**ypertrophie** d'un œil et diplopie majorée lorsque la tête est penchée du côté de l'œil.

2) Les paralysies oculomotrices +++ (*cf QCM d'entrainement p17)*

Paralysie du VI (abducens) (*étudiée par le test Hess Weis « lancaster »*	**Paralysie du III** (occulomoteur)	**Paralysie du IV**
-Entraine une paralysie du m. droit lateral → **Diplopie** et **défaut d'abduction** de l'œil :compensation par **position de torticolis** du côté de la paralysie*).* -L'atteinte du nerf peut être au niveau du noyau oculomoteur du tronc cérébral (TC), de la sortie du nerf du TC, de l'espace sous-arachnoïdien, du sinus caverneux (laissant passer les nerfs III et VI), au niveau orbitaire ; -Peut aussi s'agir d'une atteinte compressive/ tumorale du nerf ou **d'hypertension intracrânienne** **-Urgence→Fond de l'œil+++**	- présente deux faisceaux :un **extrinsèque** pour l'innervation des m. oculomoteurs et du m. releveur de la paupière sup ; -un **intrinsèque** pour le m. sphincter de l'iris. -Entraine donc : un **défaut d'élévation, d'abaissement, d'adduction, un ptosis** (*paupière qui tombe)* et une **mydriase** du côté de l'atteinte + une **diplopie** et un **strabisme divergent**. **-Urgence** car peut être la conséquence d'un **anévrysme de l'artère communicante post→**nécessite un **angio IRM en urgence++** *Nb :* ***pour les paralysies du III et du IV*** *: ∅ ttt chirurgical la 1ere année sauf toxine botulique ; ttt ultérieur en fonction de la déviation résiduelle et passage à la concomitance ou non*	-difficile à voir car position des yeux correctes qd le sujet regarde droit devant *-si paralysie du IV gauche : défaut d'abaissement en adduction dans le champ d'action de l'oblique supérieur.* -pas de plainte sauf lors de la **lecture** ,pas de diplopie permanente -observée lors de la motilité oculaire : anormalité de l'œil en bas et en dedans **-Torticolis tête penchée** du côté opposé à la paralysie pour compenser. **-Manoeuvre de Bielschowsky** positive : ↑de la déviation en **hypertropie** (=déviation verticale de l'un des deux yeux, ici vers le haut) lorsque l'on penche la tête du côté paralysé. -OO' en position primaire ou bien hypertropie (= déviation vers le haut) de l'œil atteint. -Causes traumatique ou congénitale. Ttt chir

Exemple de question rédactionnelle+++(10min, 10points) :***Diagnostic, conduite à tenir et orientations étiologiques devant une paralysie unilatérale du III : A CONNAITRE***

Diagnostic
– Paralysie extrinsèque : ptosis, déficit de l'élévation, de l'abaissement, de l'adduction (2 points)
– Paralysie intrinsèque : mydriase et trouble de l'accommodation (vision de près) (2 points)
– Rechercher paralysies d'autres nerfs crâniens associées (1 point)
Conduite à tenir :
– Examen clinique ophtalmologique, neurologique(étude des les paires crâniennes : paralysie du V (= atteinte de la sensibilité) associée à celle du III → atteinte au niveau du sinus caverneux), systémique (1 point)– Discuter imagerie en urgence immédiate ou retardée : IRM, Angio IRM (1 point)
Orientation étiologique :
– Anévrysme de la communicante postérieure = IRM en URGENCE pour traitement chirurgical (1 point)
– Thrombophlébite sinus caverneux (atteinte d'autres nerfs crâniens) = URGENCE (1 point)
– Autres étiologies : compression lente, diabète… (1 point)-Autre atteinte urgente : lésion du nerf VI = Hypertension intracrânienne : diagnostic par défaut d'abduction ; fond d'œil pour détecter un éventuel œdème papillaire (du nerf optique). + ***CONCLUSION (CE QUI EST IMPORTANT DE RETENIR) cf ronéo***