

Les explorations en neurologie FO-PL-EEG-EMG

I. Étude du fond d'œil : examen de pratique courante.

se fait à l'aide d'un ophtalmoscope après dilatation pupillaire par un mydriatique; il permet l'étude de la papille, des vaisseaux et, de la rétine. Il est important pour le diagnostic des lésions de la rétine et du nerf optique.

1. La papille (tache aveugle de Mariotte) : apparaît à l'ophtalmoscope comme un disque régulier, de contour net de coloration blanc rosé; il correspond au point où se réunissent les fibres nerveuses issues de la rétine; de son centre partent les artères rétinienne et les veines. Les principales lésions de la papille sont la stase, l'inflammation et l'atrophie.

a- la stase papillaire :

* débute par l'œdème papillaire qui se reconnaît à un signe principal:le flou des bords papillaires;

* la stase constituée : associe une saillie de la papille, un flou des bords et une dilatation veineuse;

* sa cause majeure est l'hypertension intracrânienne liée à une tumeur cérébrale;

* un œdème papillaire n'est pas synonyme de tumeur cérébrale,

* il peut être retrouvé au cours de l'HTA, des méningites subaiguës (méningite tuberculeuse) et de certains troubles métaboliques (hypercapnie);

b- la papillite : est une inflammation du nerf optique intéressant la papille; elle est le plus souvent unilatérale;

c- l'atrophie optique : la papille apparaît pâle, nacrée, décolorée; elle est secondaire: soit à une stase papillaire prolongée, soit à une papillite, soit à une névrite optique rétrobulbaire, elle s'accompagne d'une baisse de l'acuité visuelle.

2. Les vaisseaux : artères et veines sont modifiées au cours de l'HTA et permettent d'apprécier la gravité de celle-ci.

3. La rétine : peut être le siège d'anomalies par exemple les tubercules de Bouchut au cours de la méningite tuberculeuse.

II. La ponction lombaire :

Elle a pour but de prélever le liquide céphalo-rachidien (LCR) par ponction du cul-de-sac dural afin d'en effectuer l'analyse.

✚ Indications :

- ✓ Syndrome méningé fébrile (PL en urgence).
- ✓ Syndrome méningé non fébrile (suspicion d'hémorragie méningée) avec scanner cérébral normal.
- ✓ Tout symptôme neurologique fébrile (après scanner cérébral).
- ✓ En cas de compression médullaire lente : épreuve de Queckenstedt-Stookey et hyperalbuminorachie importante.
- ✓ En cas de neuropathie périphérique : pour affirmer le diagnostic de polyradiculonévrite : dissociation albumino-cytologique.
- ✓ Atteinte d'un nerf crânien (ou de plusieurs).
- ✓ Suspicion de sclérose en plaques, maladie inflammatoire du système nerveux, méningite carcinomateuse.
- ✓ Céphalée inhabituelle à début brutal ou progressif et à scanner normal.

- ✓ Syndrome confusionnel .
- ✓ En cas de coma neurologique : pour différencier l'hémorragie cérébro-méningée (LCR hémorragique) du ramollissement cérébral (LCR normal).
- ✓ Syndrome démentiel inexpliqué .
- ✓ Infarctus cérébral sans cause...

✚ Contre-indications :

- ✓ Troubles de l'hémostase (risque d'hématome épidual comprimant la queue-de-cheval) : numération des plaquettes , TP-TCA avant toute PL.
- ✓ Suspicion d'hypertension intracrânienne (HIC) par effet de masse (risque d'engagement) : la PL ne sera possible qu'après avoir éliminé un effet de masse par un scanner cérébral, car la PL peut entraîner un engagement des amygdales cérébelleuses dans le trou occipital qui peut être mortel. D'où la règle de ne pratiquer la PL qu'après un examen du FO pour éliminer un œdème papillaire qui est un des signes importants d'HIC. Toutefois, cette règle peut être transgressée en cas de syndrome méningé aigu, en prenant la précaution alors de faire la PL en position couchée et en ne retirant que peu de liquide.
- ✓ Tableau de compression médullaire aiguë (risque d'aggravation brutale).
- ✓ Suspicion de spondylodiscite et dermatoses microbiennes de la région lombaire (risque de méningite par inoculation).

✚ Technique : la ponction lombaire peut se faire soit en position assise, soit en position couchée, à l'aide d'une aiguille spéciale munie d'un mandrin. Aiguille à PL de calibre le plus fin possible, afin de réduire le risque de syndrome post-PL.

— Asepsie stricte.

— *Position assise* : le malade est assis soit sur un tabouret, soit au bord du lit, le tronc est en flexion forcée le dos rond.

— *Position couchée* : est la position de choix, le malade est placé en décubitus latéral, un aide lui maintient la tête et les membres inférieurs en flexion forcée.

L'aiguille est introduite entre les apophyses épineuses dans l'espace L4-L5 ou dans l'espace L5-SI. Les épineuses sont repérées par la palpation, le point de ponction doit toujours se situer au-dessous d'une ligne horizontale joignant le point le plus élevé des crêtes iliaques .L'aiguille doit être enfoncée perpendiculairement à la peau dans un plan strictement médian, dans une direction légèrement oblique en direction de l'extrémité céphalique. La traversée du ligament inter épineux et de la dure-mère est reconnue à leur résistance: on retire alors le mandrin et le LCR s'écoule facilement.

± Prise de la pression du liquide céphalo-rachidien (LCR) : sur un patient en décubitus latéral, brancher une tubulure souple à l'extrémité de l'aiguille, tenir la tubulure verticalement et attendre que le LCR monte puis se stabilise: la hauteur de la colonne indique la pression du LCR en cm d'H₂O (N = 6 -18 cmH₂O).

Recueil de quelques millilitres de LCR dans au moins 3 tubes.

Acheminement rapide aux différents laboratoires.

✚ Examen du liquide céphalorachidien (LCR) :

✓ Examens systématiques :

-Aspect macroscopique : au lit du malade, liquide clair, incolore ou trouble, purulent, jaunâtre, sanglant.

-Etude cytologique : comptage des éléments blancs et des hématies.

-Etude bactériologique : examen direct (coloration de Gram et de Ziehl-Nielsen) puis mise en culture (sur milieux aérobies, anaérobies et de Löwenstein).

-Etude biochimique : protéinorachie totale, électrophorèse des protéines, glycorachie, chlorurorachie.

✓ Examens pratiqués selon les circonstances cliniques :

-Recherche d'antigènes solubles (bactéries, cryptocoque).

- Etude anatomopathologique : recherche de cellules anormales.
- Dosage de l'interféron alpha (méningoencéphalites virales).
- PCR : recherche rapide de BK, de virus (herpès, CMV...).
- Examens parasitologiques et mycologiques chez l'immunodéprimés.
- Sérologies diverses à comparer aux résultats obtenus dans le sang.
- Recherche de pigments sanguins (suspicion d'hémorragie méningée).

✚ Résultats :

- Mesure de la pression du LCR : elle se fait grâce à un manomètre de Claude ou à un tube de Stookey, elle est en moyenne de 12 à 15 cm d'eau chez le sujet couché; elle augmente sous l'influence de la compression abdominale.
- L'épreuve de Queckenstedt-Stookey : est une étude dynamique de la pression du LCR destinée à dépister un obstacle à la circulation du LCR dans le canal rachidien. Après avoir noté la pression du LCR, on comprime les veines jugulaires pendant 20 secondes, on note la pression toutes les 5 secondes. *Chez le sujet normal* : l'augmentation de la pression est rapide et franche jusqu'à 30 cm, le retour à la normale s'effectue en 20 secondes. *En cas de compression médullaire*, la compression jugulaire n'élève pas la pression du LCR.

✚ Interprétation :

- Situation normale : LCR normal :
 - ✓ Formé par les plexus choroïdes, résorbé par les villosités arachnoïdiennes.
 - ✓ Aspect = liquide clair, incolore, eau de roche ; volume total = 150-200 mL.
 - ✓ Pression = 6-20 cm d'H₂O (enfant 6-25 cm).
 - ✓ Cellularité = tjrs ≤ 3 leucocytes/mm³ (lymphocytes ou monocytes) ; pas d'hématies si la PL a été effectuée de manière atraumatique.
 - ✓ Examen bactériologique direct et cultures négatives.
 - ✓ Protéïnorachie < 0,4 g/L (albuminorachie 0.20-0.30 g/l); gammaglobulines ≤ 13% des protéines, de profil polyclonal.
 - ✓ Rapport glycorachie/glycémie > 60 % soit 0.50g/l.
 - ✓ Chlorurorachie= 120 mmol/L (7-7.5g/l).

- LCR pathologiques :

LCR hémorragique : de couleur rosée ou rouge contenant plus de 10 000 éléments par mm³ fait de globules rouges. Il évoque une *hémorragie méningée* ou *cérébroméningée* qui doit être différenciée d'un incident de ponction (blessure accidentelle d'un vaisseau sanguin), la distinction se fait sur l'épreuve des 3 tubes : s'il s'agit d'un incident de ponction, le liquide s'éclaircit du 1 au 3ème tube, s'il s'agit d'une hémorragie, le LCR reste uniformément rouge dans les 3 tubes et il est incoagulable.

LCR clair, opalescent, louche ou purulent : se voit au cours des *méningites* : le taux d'albumine est augmenté, il existe une hypercytose faite soit de lymphocytes, soit de polynucléaires.

✚ Liquide céphalorachidien : orientation étiologique

Méningite bactérienne (pneumocoque, méningocoque) :

- ✓ Type de liquide: Purulent.
- ✓ Aspect: Trouble.
- ✓ Cellularité:> 20 leucocytes/mm³, > 50 % polynucléaires.
- ✓ Protéïnorachie: > 0,4 g/L
- ✓ Rapport glycorachie/glycémie:< 40 %
- ✓ Chlorurorachie: Normale.

Méningite tuberculeuse, listérienne , fongique:

- ✓ Type de liquide: Lymphocytaire.
- ✓ Aspect: Clair.
- ✓ Cellularité: > 20 leucocytes/mm³, > 50 % lymphocytes ou panaché (50 % polynucléaires, 50% lymphocytes).

- ✓ Protéinorachie: > 0,4 g/L
- ✓ Rapport glycorachie/glycémie: < 40 % (hypoglycorachique)
- ✓ Chlorurorachie: Normale (diminuée si tuberculeuse).

Méningite virale :

- ✓ Type de liquide: Lymphocytaire.
- ✓ Aspect: Clair.
- ✓ Cellularité: > 20 leucocytes/mm³, > 50 % lymphocytes.
- ✓ Protéinorachie: > 0,4 g/L
- ✓ Rapport glycorachie/glycémie: > 60 % (normoglycorachique)
- ✓ Chlorurorachie: Normale.

Hémorragie méningée, ponction traumatique (éclaircissement des 3 tubes) :

- ✓ Type de liquide: Hémorragique.
- ✓ Aspect: Sanglant.
- ✓ Cellularité: Rapport lymphocytes/polynucléaires identique à sang circulant.
- ✓ Protéinorachie: 0,4 + (0,1 pour 10³ hématies/mm³) g/L
- ✓ Rapport glycorachie/glycémie: > 60 %
- ✓ Chlorurorachie: Normale.

III. L'électroencéphalogramme (EEG) :

1. EEG normal : le tracé normal d'un sujet adulte éveillé, les yeux fermés est caractérisé par: le rythme alpha au niveau des 2/3 postérieurs du scalp, des rythmes bêta sont enregistrés sur les régions frontales et rolandiques, et des rythmes thêta sur les régions temporales.

2. Les anomalies de l'EEG : elles peuvent être généralisées ou localisées.

— Généralisées : se voient au cours des comas, où l'apparition de rythmes lents de type delta est l'indice d'un coma profond ou coma carus.

— Localisées : elles sont la manifestation d'une lésion focale, mais elles ne sont jamais spécifiques d'une étiologie déterminée.

Enfin, il faut insister sur la valeur de l'EEG pour confirmer le diagnostic d'épilepsie où les anomalies caractéristiques sont à type de pointe ou de pointe-ondes.

IV. Examen électromyographique et étude de la conduction nerveuse :

C'est un examen non invasif spécialisé. On regroupe habituellement sous le même terme général d'*électromyogramme* plusieurs méthodes complémentaires d'exploration, employées successivement au cours d'un examen. Les moyens modernes permettent de les rendre indolores :

- ✓ *étude de la conduction nerveuse* (motrice, sensitive, réflexe...) et *étude de la transmission neuromusculaire*.
- ✓ *examen électromyographique* proprement dit (EMG, dit aussi EMG de « détection »)

✚ Indications :

*Déficit moteur faisant suspecter un syndrome neurogène périphérique, un syndrome myasthénique ou un syndrome myogène.

* Déficit sensitif faisant suspecter un syndrome neurogène périphérique.

✚ Contre-indications :

*Pour la détection : nécessite la participation volontaire du patient.

*Pour les vitesses de conduction : aucune contre-indication.

✚ Technique :

- EMG de détection :

*Enregistrement des activités électriques musculaires à l'aide d'une aiguille fine placée dans un muscle strié : muscle par muscle, spontanément au repos et lors d'une contraction maximale volontaire. Ces activités renseignent sur l'état fonctionnel des muscles et de leur innervation.

» Au repos : pas d'activité électrique musculaire : aucune activité.

» Contraction volontaire : potentiels d'unité motrice (UM) qui correspondent chacun à l'activité électrique de l'ensemble des fibres dépendants d'un même motoneurone. Lors de la contraction :

recrutement temporel (fréquence de décharge des UM augmente) et recrutement spatial (nombre croissant d'UM mis en jeu) en parallèle :

- » Contraction peu intense : tracé simple.
- » Contraction moyenne : tracé intermédiaire.
- » Contraction maximale : tracé riche interférentiel.

- Stimulation :

La stimulation répétée n'entraîne normalement pas de diminution d'amplitude de la réponse.

- Stimulodétection : Etude de la conduction nerveuse (motrice, sensitive, réflexe...) et *étude de la transmission neuromusculaire*. Le principe est de provoquer artificiellement l'activité électrique d'un nerf en lui délivrant une petite impulsion électrique, à l'aide d'un jeu d'électrodes posées sur la peau en regard de son trajet. On enregistre la réponse conduite par le nerf, à l'aide d'un second jeu d'électrodes autocollantes disposées à distance. On mesure divers paramètres de l'activité électrique produite, qui renseignent sur l'état du segment nerveux entre les deux jeux d'électrodes. La stimulation appliquée sur la peau en regard du trajet du nerf moteur ou sensitif à étudier et l'enregistrement de l'activité électrique transmise grâce à des électrodes de surface, permet de mesurer :

- ✓ Les vitesses de conduction nerveuse des différents nerfs moteurs ou sensitifs.
- ✓ La latence distale de conduction qui renseigne sur la conduction dans la partie distale des nerfs moteurs.
- ✓ L'amplitude des potentiels moteurs et sensitifs.
- ✚ Electromyogramme : types de tracés :
- ✓ Syndrome neurogène périphérique :
 - Type de tracé: Neurogène.
 - Détection au repos: Activité anormale de fibrillation (si dénervation active).
 - Détection Contraction maximale: Tracé simple (une UM) ou intermédiaire (quelques UM) + fréquence augmentée (tracé simple accéléré) + amplitude diminuée.
 - Vitesses de conduction:
 - *Normale si lésion axonale ou proximale.
 - *Diminuée si lésion démyélinisante et située entre la stimulation et la détection (bloc de conduction).
- ✓ Syndrome myasthénique :
 - Type de tracé: Bloc neuromusculaire.
 - Détection contraction maximale: Parfois tracé trop riche si déficit moteur permanent.
 - Stimulation:
 - Supra-maximale à faible fréquence (3 Hz) : amplitude diminuée de la réponse.
 - Supra-maximale à fréquence élevée (30 Hz) : décrétement d'amplitude et épuisement.
 - Vitesses de conduction: Normales.
- ✓ Syndrome myogène électrique :
 - Type de tracé: Myogène.
 - Détection contraction maximale: Tracé trop riche (UM en nombre normal mais potentiels polyphasiques).
 - Vitesses de conduction: Normales.

Références bibliographiques :

1. Précis de Sémiologie Rose-Marie Hamladji. OPU Alger.
2. www.e-semio.org/
3. <https://www.cen-neurologie.fr/premier-cycle/examen-neurologique>