

# OREILLE ET PLONGÉE

## Plan

- Rappel anatomique
- Rappel physiologique
  - Audition
  - Equilibre
  - Equilibre en plongée
- Barotraumatisme
  - Otite barotraumatique
  - Barotraumatisme oreille interne
  - Vertige alterno barique
- Maladie de décompression
- Pathologie autre
  - Otite externe
  - Bouchon de cérumen
- Conclusion

# ANATOMIE et PHYSIOLOGIE

- Le but :  
Vous permettre de comprendre, seul garant de la mémoire!

- Une trompe d 'eustache
- Deux appareils
  - cochléaire
  - vestibulaire
- Trois parties:
  - Oreille externe ,
  - Oreille moyenne,
  - Oreille interne

## La trompe d 'Eustache

- 4 cm sur 2mm de large
- 30 % sont rectilignes  
Système musculaire de relèvement du palais
- Muqueuse de type respiratoire qui possède donc une faculté de sécrétion
- Orifice oro-pharyngé très exposé à l 'inflammation locale

## L 'équilibre: un processus complexe

### Présentation des acteurs

- Les yeux
- Les muscles
- Les mécanorecepteurs
- L 'oreille interne
- Le cervelet
- Le cerveau

## L 'équilibre

- Processus physiologique mettant en jeu
  - Les liquides péri et endo lymphatique
  - Les mécano récepteurs
- Ils comportent chacun des cellules réceptrices et un neurotransmetteur

## L 'équilibration

- Un phénomène normalement inconscient
- Si les stimulations trop fortes ou incohérentes =>signal d 'erreur =>  
prise de conscience de l 'équilibre

Souvent avec des sensations désagréables

## Physiologie vestibulaire

- Les mouvements du liquide endolymphatique sont déclenchés par une accélération angulaire
- Chaque canal 1/2 circulaire a une structure réceptrice
- Cette structure est située dans l'ampoule: la crête ampullaire
- Formée de cellules sensorielles ciliées surmontée d'une masse gélatineuse: la cupule
- Chaque canal est situé à angle droit des deux autres: ils couvrent donc les trois plans de l'espace.
- Le mouvement liquidien déclenche une déformation de la cupule et une excitation des cils des cellules sensorielles, cela déclenche l'influx nerveux

## Récapitulatif vestibulaire

- trois accéléromètres de rotation: les canaux semi circulaires qui décomposent dans les trois plans les accélérations
- deux accéléromètres linéaires

Le labyrinthe est connecté par 4 voies principales:

- Le cerveau
- L'œil
- Le système locomoteur
- Le système neuro végétatif
- Si le labyrinthe est pathologique:
  - Le vertige
  - Le nystagmus
  - La déviation du corps
  - Les vomissements...

## Pour quel but?

- Permettre la stabilisation du regard dans toutes les conditions statiques ou cinétiques

## Equilibre et plongée

- Trois informateurs récepteurs périphériques
- Un centre d'intégration dans le SNC
- Deux effecteurs: oculomotricité et motricité posturale

## Des données différentes

- Modification des références visuelles qui de plus peuvent être perturbées par l'absence de repère (descente dans le bleu, turpitude)
- Modification des références proprioceptives par le port de la combinaison, absence de référentiel stable par notre sole plantaire

- Modification des références vestibulaires par action de la force d'Archimède

Un animal terrestre !

- *Ainsi en immersion, nos centres nerveux perdent en grande partie leurs béquilles visuelles et proprioceptives, et ont leur béquille otolithique vestibulaire diminuée.*

# Otite barotraumatique

- Plongeurs exposés:
  - Moniteurs
  - Chasseurs
  - Débutants: Valsalva trop violent
  - Autonome: descente trop rapide
- Signes cliniques
  - Ootalgie
  - Hypoacousie, sensation d 'oreille bouchée
  - Acouphène parfois
- Otoscopie

## Traitement de l 'otite aigue

- stades I et II :
  - disparition spontanée en quelques jours,
  - avec abstention de plongée ;
- stades III et IV :
  - traitement local simple,
  - régional nasal et
  - général anti-inflammatoire
  - paracentèse possible pour l'hémotympan
- stade V
  - protection d'oreille par coton et interdiction de gouttes auriculaires ;
  - traitement régional et général ;
  - antibiothérapie en cas de surinfection seulement.
  - La cicatrisation spontanée est fréquente en quelques semaines
  - Possibilité chirurgicale précoce ou secondaire

## Barotraumatisme de l'oreille interne

- Dix fois moins fréquents que les barotraumatismes de l'oreille moyenne,
- redoutables par leurs séquelles potentielles fonctionnelles parfois irréversibles.
- isolés ou associés à un barotraumatisme de l'oreille moyenne dans plus de la moitié des cas.

“Un accident peut en cacher un autre.”

Ils surviennent surtout en descente et concernent souvent les apnéistes.

- Leur symptomatologie est surtout cochléaire.
- Le danger principal est le retard de diagnostic,
  - par le plongeur qui évoque une simple oreille bouchée
  - par le médecin qui peut méconnaître un barotraumatisme d'oreille interne derrière un barotraumatisme d'oreille moyenne

## Deux mécanismes possibles

- Barotraumatisme de l'oreille moyenne se transmettant à l'oreille interne : ce sont les barotraumatismes mixtes ;
- Les barotraumatismes directs de l'oreille interne (sans atteinte du tympan)

### Atteinte interne isolée

- par coup de piston de l'étrier dans la fenêtre ovale ; c'est l'entorse stapédo-vestibulaire
- par coup de pression au niveau de la fenêtre ronde avec risque de fistule par rupture de la fenêtre cochléaire ;
- par hyperpression endocrânienne du LCR se transmettant aux liquides labyrinthiques en cas de perméabilité congénitale de l'aqueduc cochléaire

## Les éléments du diagnostic

- Accidents survenant plus à la descente
- Hypoacousie est le signe essentiel
- Ootalgie associée si atteinte de l'oreille moyenne
- Peu de vertiges
- L'analyse de l'hypoacousie repose sur l'audiogramme

## URGENCE du traitement

- C'est une urgence fonctionnelle !
  - En cas de prise en charge dans les 24 heures, une récupération auditive est fréquente,
  - les chances diminuant avec le retard de prise en charge thérapeutique ; bien que des résultats soient parfois obtenus, même lors de prises en charge tardives (au-delà de 1 semaine).

## Principe du traitement

- Traitement d'une surdité brusque :

- Repos au lit ;
- Corticoïdes à forte dose ;
- Vaso-actifs en injectable ou en perfusion : Praxilène, Vastarel, Fonzylane,... ;
- Oxygénothérapie hyperbare : séances quotidiennes ou biquotidiennes contre l'anoxie cellulaire ;

## Les cas graves

- L'existence d'une fistule périlymphatique impose le repos strict en position demi-assise, associée à des diurétiques, tranquillisants...
- La recherche de la fistule fera appel à l'imagerie (scanner).
- L'exploration chirurgicale de la caisse peut permettre de visualiser la brèche et de l'obturer par une greffe conjonctive.

## Les séquelles

- Dans les formes mineures la restitution ad integrum est la règle,
  - mais des séquelles fonctionnelles peuvent persister, notamment des acouphènes et une hypoacousie d'importance variable, portant sur les fréquences aiguës.
- La reprise de la plongée peut être autorisée après un délai minimum de 3 mois.

## Reprise de la plongée

- En cas de séquelles auditives : ???.
- La restriction sera plus marquée pour l'apnée que pour la plongée en scaphandre.
- Un enseignement des manœuvres tubo-tympaniques dites passives, une sensibilisation à la BTV sont les meilleurs garants de la prévention de ces accidents.

# Vertige alternobarique

- Décrit en 1965
  - Fréquence  $\geq 10\%$
  - 2/3 à la remontée
  - Asymétrie des pressions de l'oreille moyenne
  - Apnée et scaphandre
  - Risque de noyade
  - L'asymétrie d'info  $\Rightarrow$  stimulation labyrinthique  $\Rightarrow$  nystagmus et vertige
  - La position de la tête en arrière de la verticale aggrave les signes
  - Facteurs favorisants:
    - Valsalva répétés (chasse)
    - Valsalva violent
    - Encombrement nasal (fréquent en fin de plongée)
  - Vertige vrai, isolé, transitoire et régressif
  - Désorientation totale
    - Notion haut et bas
    - Risque majeur de panique et de noyade
    - Risque de suraccident
  - Durée de qq s à qq mn
  - Peut se répéter dans le temps
  - Plus souvent à faible profondeur ( $\Delta P$ )
  
  - Le plus souvent à la remontée
  - Mais
    - Possible à la descente si Valsalva violent
    - Possible en se retournant
- Pour le médecin:
- Exploration de la perméabilité tubaire par impédancemétrie
  - Examen ORL : recherche de facteurs congestifs responsables de difficulté tubaire (pollution, abus de vaso-constricteur)
  - Diagnostic différentiel
    - Vertige totalement régressif à la sortie
    - Aucun signe vestibulaire résiduels
    - Aucun signes auditifs
    - Aucun autre signe
  - Que faire dans l'eau
    - A la remontée:
      - Stopper
      - Assister ou se faire assister
      - Redescendre 1 ou 2 m
      - Déglutir +/- Toynbee



- Pas de Valsalva !
- A la descente :
  - Ne pas forcer la trompe

# Accident de Décompression: ADD

- plongeur en scaphandre autonome, plus souvent à l'occasion de plongées itératives, de plongées saturantes.
- Il survient souvent au sortir de la plongée ou dans l'heure qui suit.
- La symptomatologie est essentiellement vestibulaire.

## ADD oreille interne: généralités

- fréquence croissante dans la plongée de loisir
- qq facteurs de risques
  - Vitesses de remontées,
  - Variations de niveaux de plongée,
  - Facteurs personnels

- Ce sont des accidents biophysiques.
- Ce sont des accidents de type II.

## ADD : mécanismes

- microbulles des tissus et liquides labyrinthiques endolymphatiques
  - provoquent des dilacérations ou compression des structures neurosensorielles,
  - avec hémorragies et exsudats protéiques, à l'origine d'une évolution vers la dégénérescence ;
- microbulles dans la circulation de type terminal de l'oreille interne
  - la constitution d'agrégats bullo-lipido-plaquettaires entraîne une anoxie en aval, dans une circulation de type terminal et sans anastomoses fonctionnellement valables
- souffrance des noyaux vestibulaires centraux ;
- l'embolisation de microbulles du système veineux central à travers un foramen ovale
  - ADD sans faute : 4,2 fois plus élevé chez plongeurs porteurs d'un FOP que chez les autres.
  - FOP et ADD cérébral/ labyrinthique = 75%
  - FOP et ADD médullaire = 25%, identique à gpe témoin.
- expression essentiellement vestibulaire, parfois associée à une composante cochléaire.
- En fin de plongée, au palier, ou au sortir immédiat de la plongée, ou dans l'heure qui suit
- grande crise vertigineuse avec nausées, vomissements,

## ADD : Piège du diagnostic

- déviation segmentaire avec trouble de la marche latéralisée
- chute du côté de la lésion
- nystagmus horizontal du côté opposé
- Romberg +
- Le diagnostic de “ mal de mer ” est souvent évoqué, retardant la prise en charge thérapeutique et l'oxygénothérapie.

## ADD: Contexte

- contexte de plongée saturante, de plongées itératives, de profil “ascenseur” avec vitesses de remontée rapides près de la surface, de fatigue,...
- Ces accidents sont en général isolés, mais peuvent parfois s’intégrer dans le contexte d’un accident de plongée neurologique, venant compléter le tableau.

## Le reste du bilan

- Une exploration secondaire audio-vestibulaire confirme une hypovalence vestibulaire unilatérale à l’épreuve calorique, associée parfois à une perte auditive perceptive du même coté par atteinte cochléaire concomitante,
- mais ces explorations ne sont le plus souvent pas effectuées initialement, étant donné le contexte d’urgence

## Principe du traitement

- Sur le bateau :
  - Oxygénothérapie immédiate : 10 à 12 l/min avec masque à haute concentration ;
  - faire boire, si possible, mais souvent impossible (vomissements) ;
  - Aspirine : 250 à 350 mg ;
- Médicalisation du transfert :
  - poursuite ininterrompue de l’oxygénothérapie ;
  - perfusion avec remplissage par Ringer-Lactate, Hydroxyéthylamidon (Elohes, Lomol) ;
  - perfusion de vasoactifs: Sermion, Fonzylane, modificateurs de la déformabilité des GR : Torental ;
  - Corticoïdes à forte dose ;
  - Héparine de bas poids moléculaire
- Oxygénothérapie Hyperbare :
  - Application des protocoles de traitement des accidents de type II :
    - table de recompression entre 2,8 et 4 ATA avec éventuellement utilisation d’Héliox (tables Comex Cx 18 86, Cx 30) ;
  - Hospitalisation et poursuite du ttt médical, et des séances d’OHB à visée anti-anoxie cellulaire
    - 1 à 2 séances à 2,2-2,8 ATA pour 90 min.

## Les séquelles

- La récupération vestibulaire est souvent excellente, plus ou moins rapide.

- La récupération fonctionnelle est en général bonne et les séquelles exceptionnelles à distance.
  - les explorations paracliniques montrent parfois des anomalies résiduelles qui sont masquées par la compensation centrale !
  - En cas d'atteinte cochléaire associée, la restitution n'est pas toujours totale.

## La reprise de la plongée

- La reprise de plongée peut être possible à 6 mois
- Le problème de l'aptitude se pose
  - Si des séquelles existent aux explorations complémentaires
  - Selon les facteurs de risques personnels.
  - Selon le type de pratique
  - Selon les antécédents

# Otite externe

- Le conduit auditif externe est un tube revêtu de peau
- L'exposition à une température élevée et à une forte hygrométrie favorise l'infection locale
- 5 200 000 cas par an traités aux USA
- Facteurs favorisants
  - Exposition à l'eau
  - Traumatisme direct
  - Lésion cutanée chronique
  - Agression chimique
    - Laque
    - Colorants
    - Produit anti-otite externe !
- Germes retrouvés:

## Otite externe: élément du diagnostic

- Douleur
- Douleur à la mobilisation du pavillon
- Sensibilité à la palpation
- Inflammation
- Erythème
- Oedème
- Prurit
- Exsudat acqueux léger
- Aspect inflammatoire en otoscopie et caractère douloureux de l'examen

## Otite externe: traitement

- Traitement préventif:
  - Sécher le conduit auditif externe
  - Rincer à l'eau douce à température ambiante
  - Ne pas agresser le CAE
  - Solutions dessicatives (acide acétique ...)
  - Solutions huileuses (pour isoler la peau)
- Traitement curatif:
  - Après vérification de l'intégrité du tympan
  - Soins locaux:
    - antibiotique,
    - anti inflammatoire
  - Traitement antalgique
  - Interruption des plongées...

## **Conclusion**

### **Pitié pour vos oreilles**

- Tendez l'oreille
  - Prêtez l'oreille
  - Ouvrez vos oreilles
  - Tirez vous les oreilles
  - Ne faites pas la sourde oreille
- Ayez la puce à l'oreille