

ORL et transport aérien sanitaire

Ph. Contencin, ORL + SAMU

hôpital Necker, Paris

p.contencin@nck.aphp.fr



Particularités du domaine ORL en transport aérien

- Des cavités pleines d'air, une anatomie peu ou mal connue
- Des organes sensoriels essentiels et fragiles
- Une physiologie particulière (trompe auditive, mécanique ossiculaire, cellules sensorielles, ostia sinusiens...)
- Une grande sensibilité au dysbarisme +++, à l'hypoxie ++ et à la sécheresse

Définitions

- Dysbarisme et barotraumatisme : variation lente de la pression ambiante
- « Blast » : variation brutale de la pression ambiante
- Traumatisme sonore aigu : variation brutale de la pression acoustique



Comportement des gaz / altitude

- Pression :

$$P_{B(\text{mmHg})} = 760 - [\text{alt (m)}/13]$$

- Volume :

$$V = f(1/P) \quad \text{si } T = K$$

(Boyle – Mariotte)

- Oxygène :

$$PO_2 = P_B \times 0,209$$

Pressions et volumes / altitude

Pieds (ft)	Mètres (m)	P_B (hPa)	P_B (mmHg)	PO_2 (mmHg)	Vol. air sec	Vol. air sat. H2O
0	0	1015	760	158	V	V
3300	1000	900	674	141	V x 1,1	V x 1,1
10000	3000	700	525	110	V x 1,4	V x 1,5
18000	5500	507	380	79	V x 2	V x 2,2
25000	7500	383	287	60	V x 2,8	V x 3,7
33000	10000	264	198	41	V x 4	V x 5,1
40000	12000	193	145	30	V x 5,2	V x 7,5

Pathologies ORL du vol

- Barotraumatismes :
 - Otopathies dysbariques aiguës
 - Sinusopathies dysbariques aiguës
- Dyspnées obstructives



Otopathies dysbariques aiguës

- Barotraumatisme d'oreille moyenne
- Barotraumatisme d'oreille interne
- Barotraumatisme mixte



Otopathies dysbariques aiguës

- Barotraumatisme d'oreille moyenne : lorsque la pression augmente (descente) = dépression dans l'oreille moyenne qui collabe la trompe / surpression relative dans le cavum (rhinopharynx) et ferme l'ostium tubaire



Barotraumatisme d'oreille moyenne :

- Si gradient < 80 hPa : l'ouverture active de la trompe peut vaincre le blocage tubaire
- Si gradient > 80 hPa : barotrauma. La muqueuse de caisse s'œdématie puis constitue un épanchement séreux exsudatif ou hémorragique qui compense partiellement la dépression. Mais souffrance tympanique +++
- Si gradient > 400 hPa : perforation du tympan normal

Facteurs prédisposants

- Tout état pathologique congénital ou acquis de la trompe, de sa muqueuse ou de son ostium favorise le barotrauma en abaissant les seuils lésionnels
- Chez les sujets à trompe perméable :
 - si incapacité de faire les manœuvres (endormi, enfants)
 - si le gradient de pression est très important
 - si la vitesse de variation est très élevée
 - si l'exposition est répétée

Barotrauma de l'OM : Clinique 1

- Ootalgie syncopale, à irradiations périauriculaires
- Hypoacousie avec sensation d'oreille pleine et autophonie
- Acouphènes de tonalité grave au début
- Vertiges fugaces, plus rares



Barotrauma de l'OM : Clinique 2

- Otoscopie :
 - tympan rétracté par la dépression
 - muqueuse congestive et œdématisée
 - épanchement séreux puis séro-hématique puis hémorragique, précédant la rupture tympanique
 - perforation tympanique avec otorragie



Bilan

- Audiométrie tonale
 - Surdité de transmission
 - Doit éliminer une s. de perception associée
- Impédancemétrie
 - en l'absence de perforation
- Vidéonystagmographie
 - d'indication rare dans cette forme de barotrauma



Conduite à tenir

- Suivi en consultation
- Vasoconstricteurs nasaux (?) et DRP
- AINS et antalgiques associés dans les formes algiques persistantes
- Corticoïdes locaux : aérosols ou pulvérisations
- Contrôle à une semaine puis à 2 mois pour otoscopie et audiométrie :
récupération complète

Conduite à tenir (suite)

- Si persistance de l'épanchement après 10 j ou épanchement hyperalgique :
paracentèse
- Si perforation :
 - cicatrisation dirigée si taille modérée
 - tympanoplastie si absence de cicatrisation spontanée (après 3 mois)



Prévention

- Manœuvres pour ouvrir la T. d'E à la descente :
 - se forcer à bâiller
 - déglutir salive, mâcher chewing-gum
 - manœuvre de Valsalva
- Ne pas s'endormir à la descente. Bébé +++
- Traiter un trouble de la perméabilité réversible par un corticoïde (voire vasoconstricteur) nasal : 15-30 mn avant décollage/atterrissage
- Traiter un trouble de la perméabilité chronique : chirurgie (nez, sinus)
- Rééducation tubaire / manœuvres d'insufflation



NB : conseils made in USA

- Consult with a surgeon on how soon after ear surgery it is safe to fly.
- Postpone an airplane trip if a cold, sinus infection, or an allergy attack is present.
- Patients in good health can take a decongestant pill or nose spray approximately an hour before descent to help the ears pop more easily.
- Avoid sleeping during descent.
- Chew gum or suck on a hard candy just before take-off and during descent. Yawning is even better.
- When inflating the ears, do not use force. The proper technique involves only pressure created by the cheek and throat muscles.
- Consult with your ear surgeon before flying, if you recently had ear surgery.



Accidents : barotrauma de l'O. Int.

- « Coup de piston » stapédien. Mécanisme : surpression par la platine de l'étrier, coup de piston aux liq. périlymphatiques par entorse stapédo-vestibulaire : lésions du labyrinthe membraneux constituées
- Fistule périlymphatique
- Examen vestibulaire recommandé



Barotrauma de l'O. Int : clinique

- Hypoacousie de degré variable sans notion de fluctuation de l'audition
- sensation d'oreille bouchée
- acouphènes aigus
- troubles vestibulaires : troubles de l'équilibre à type d'instabilité, plus rarement vertiges



Barotrauma de l'O.I. : bilan

- Otoscopie normale
- audiométrie tonale :
 - s. de perception prédominant sur fréq. aiguës
- impédancemétrie normale
- potentiels évoqués auditifs : endocochléaires
- imagerie : normale
- Ex. vestibulaire
- Vidéonystagmographie (VNG) :
 - épreuves caloriques
 - recherche d'un déficit vestibulaire



TRAITEMENT

- Surdité de perception supérieure   30 dB :
 - Perfusion biquotidienne de cortico ides et de vasodilatateurs pendant 5 jours
 - Hémodilution normovol mique ?? (hématocrite baissé   30%)
 - Oxygénothérapie hyperbare ? (mil.) : 2 séances par jour pendant 5 jours
 - vasodilatateurs per os pendant 1 mois ?
- Surdité de perception inférieure   30 dB :
 - cortico ides 5 jours (+ vasodilatateurs 1 mois ?)



Fistule périlymphatique

- Définition : issue de liquide périlymphatique dans l'oreille moyenne par la rupture d'une zone de faiblesse au sein de la capsule otique (pression plus importante, fuite du liquide protégeant le labyrinthe membraneux)
- Surdité cochléaire ; toute variation de pression interne ou externe fait varier la fuite et la symptomatologie.



Fistule périlymphatique : clinique

- Hypoacousie fluctuante au sein de la journée, aux efforts, aux changements de position
- sensation d 'o. bouchée
- acouphènes aigus
- tr vestibulaires fréquents :
 - vertiges
 - aux changements de position
 - à toute modification de pression sur l 'O.M. (efforts, hyperventilation,...)

Fistule périlymphatique : bilan

- Signe de la fistule positif
- Audiométrie tonale positionnelle : seuils de surdité de perception différents couchés/ debout
- VNG confirme : le déficit vestibulaire
- La variation des réponses en fonction de la pression
- TDM recherche du liquide dans la caisse du tympan
- Faisceau d'arguments permettant de faire le diagnostic

Fistule périlymphatique : traitement

- Controversé
- Repos au lit
- Dormir tête surélevée
- Perfusion de corticoïdes 5 j
- Chirurgie d'exploration de caisse :
confirme le diagnostic, comble les zones
de faiblesse
- Vasodilatateurs 1 mois



Barotrauma mixte

- Plus fréquent que les barotraumas d'oreille interne isolés
- Symptomatologie associe les 2 formes de barotrauma



Conclusion

- Manœuvres pendant vol pour minimiser le barotrauma d 'OM
- Traitement préventif des trompes et des ostia non perméables
- Diagnostic de fistule PL difficile
- Rapidité de prise en charge des barotraumas de l'O. interne → pronostic



Sinusopathies dysbariques aiguës

- L'élévation de pression entraîne une dépression relative dans le sinus
- Décollement muqueux, inflammation, hémorragie
- Circonstances favorisantes :
 - méats sinusiens + canal nasofrontal constitutionnellement étroits
 - déviation septale
 - rhinites et sinusites chroniques, polypose nasale

Sinusopathies : clinique/bilan

- Sinus frontaux ++
- Douleurs progressivement croissantes → syncopales
- Exsudation séreuse
- Épistaxis

- Examen endoscopique des f. nasales
- Rx / TDM des sinus

Traitement

- Traitement de l'épisode :
 - Trt médical
 - Trt chirurgical : ponction évacuatrice du sinus
- Trt préventif +++ : eau salée hypertonique, corticoïdes nasaux



Les dyspnées obstructives

- Principales étiologies :
 - Malformations des voies aériennes
 - Compressions extrinsèques
 - Sténoses acquises
 - Troubles fonctionnels (paralysies,...)
 - Kystes et tumeurs
- Pathogénie de l'aggravation
 - Hypoxie
 - Angoisse



La canule de trachéotomie

- **Serrage du « cordon »**
- **Gonflage liquide du ballonnet**
- **Humidification de l'air inspiré +++
(filtre + sérum physio., respirateur)**



Références

- Clement P. et al. Otopathies dysbariques. Encycl Med Chir Oto-rhino-laryngol 2002,20;184-C:10
- Klokker M. et al. Perilymphatic fistula in cabin attendants... Aviat Space Environ Med 2005;76:66-8
- Samuels MP. The effects of flight and altitude. Arch Dis Child 2004;89:448-55



Merci