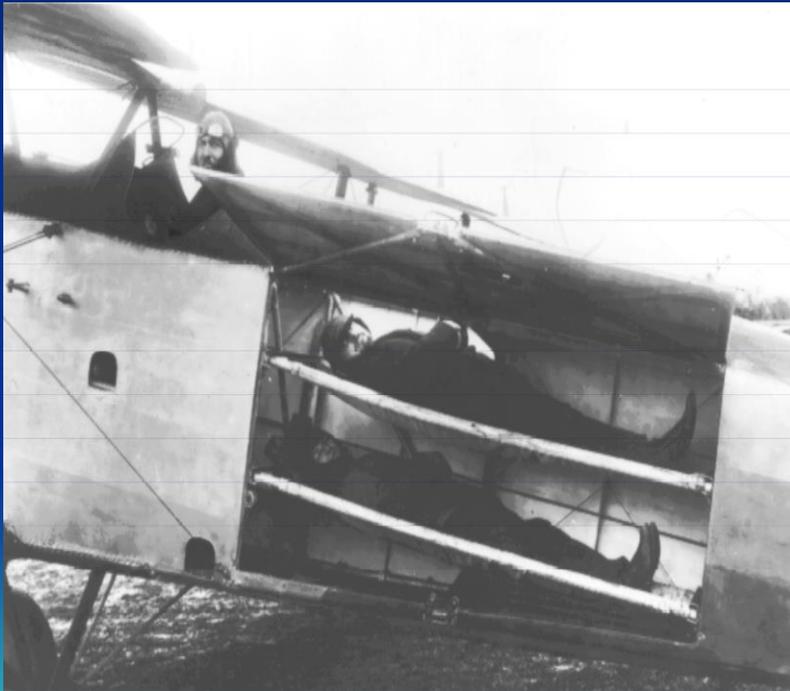


ORL et transport aérien sanitaire

Philippe Y. Contencin MD, PhD

Ancien ORL des Hôpitaux de Paris + Urgentiste SAMU 75
PPL(A), CPL(H), FI(H)



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 ou orifices sinusiens...)
- Une grande sensibilité au dysbarisme +++ , à l'hypoxie ++ et à la sécheresse

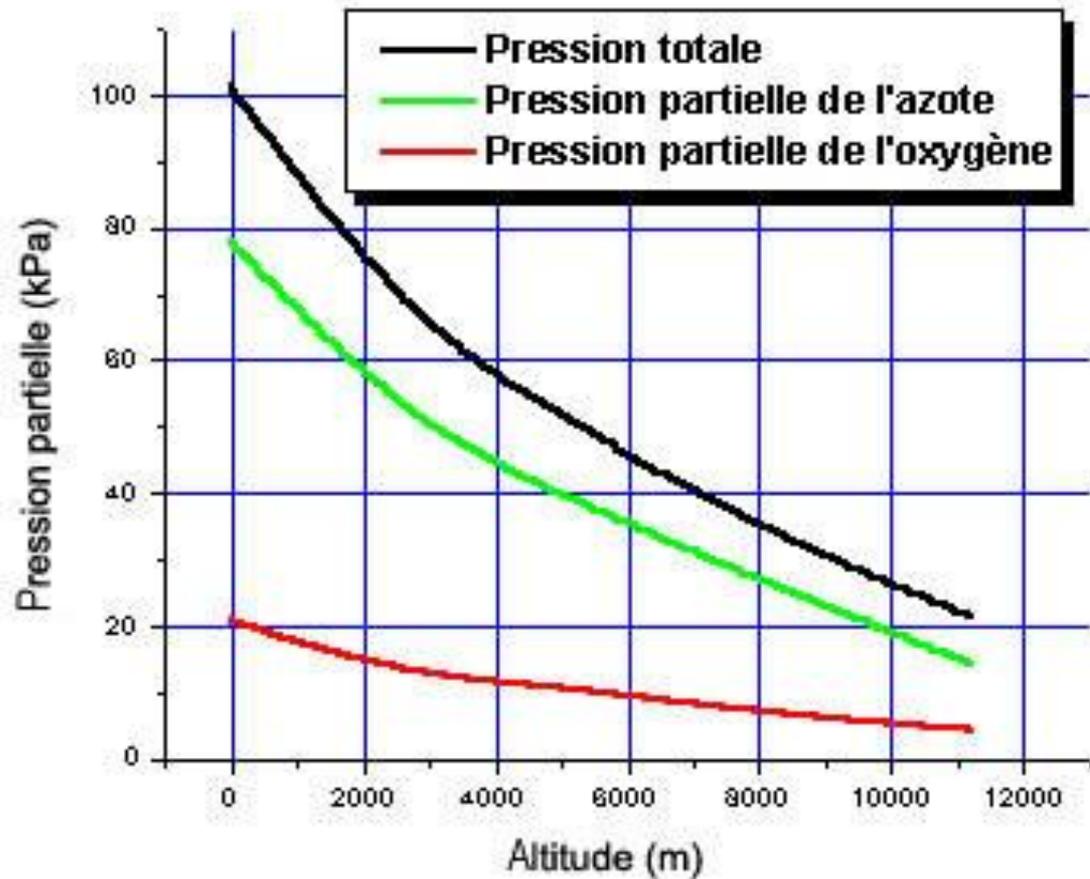


Définitions

- 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



Pressions / altitude



Comportement des gaz / altitude

- Pression :

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

- Volume :

(si T = K)

$$V = f (1/P)$$

(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. H ₂ O
0	0	1015	760	158	V	V
3300	1000	900	674	141	V x 1,1	V x 1,1
10000	3300	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
- Aérocinétose

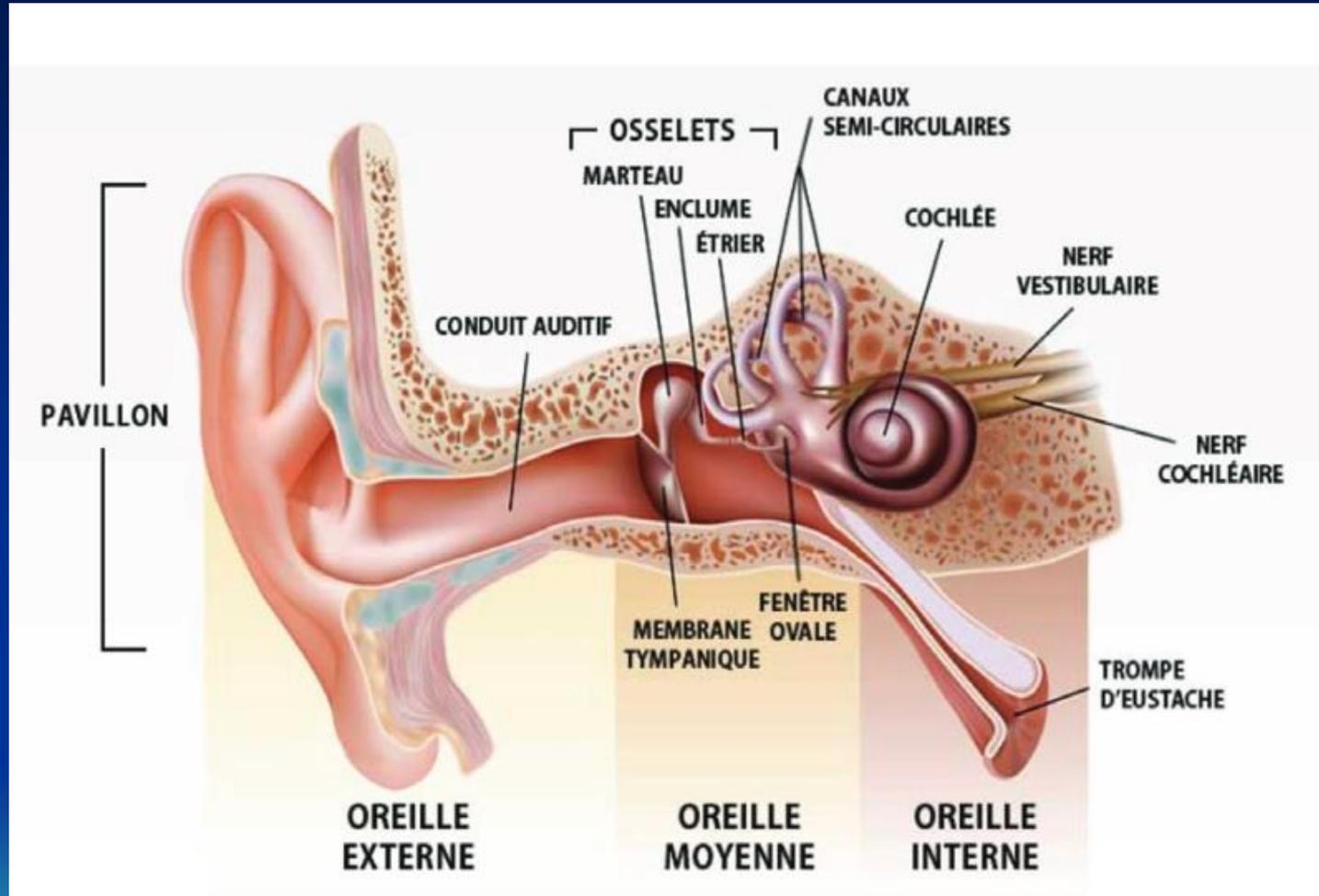


Otopathies dysbariques aiguës

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

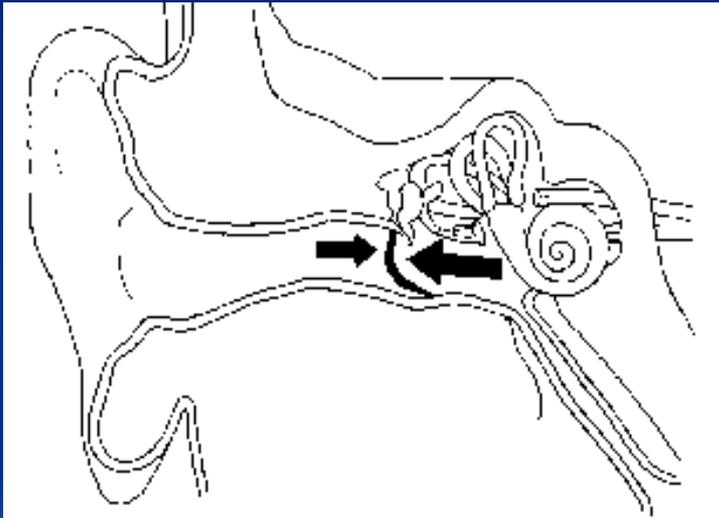


Anatomie de l'oreille

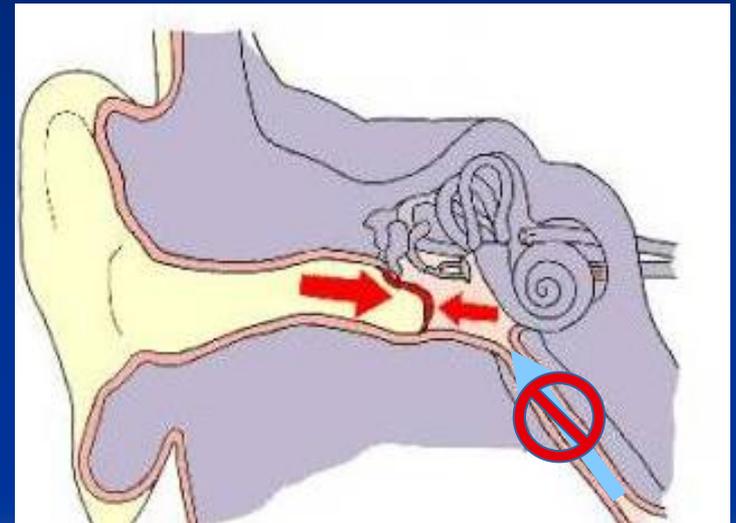


Barotraumatisme

Montée

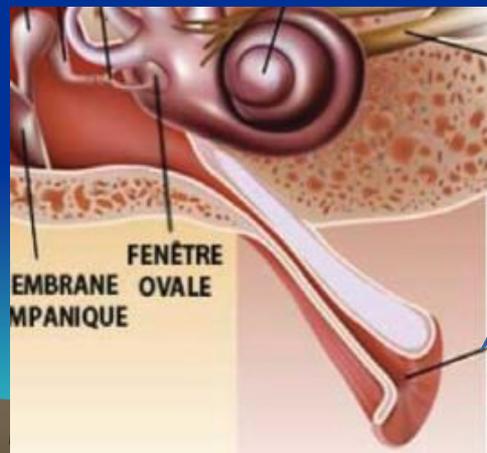


Descente



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 pharynx) et ferme l'orifice tubaire



Barotraumatisme d'oreille moyenne :

- Gradient < 80 hPa = ouverture active de la trompe possible (débloque la trompe)
- 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



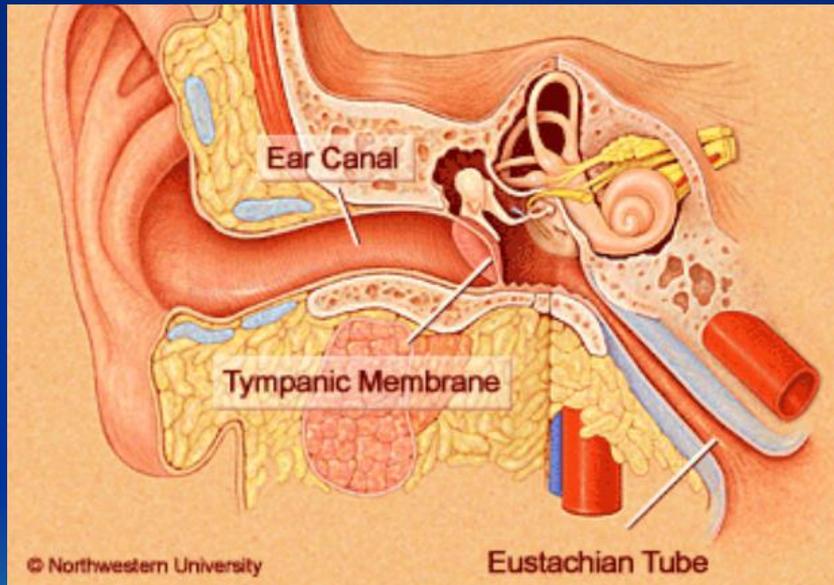
Facteurs prédisposants

- Tout état pathologique (congénital ou acquis) de la trompe, de sa muqueuse ou de son orifice favorise le barotrauma
- Chez les sujets à trompe fonctionnelle :
 - si incapacité de faire les manœuvres (sujet endormi, enfant)
 - si le gradient de pression est très important
 - si la vitesse de variation est très élevée
 - si l'exposition est répétée

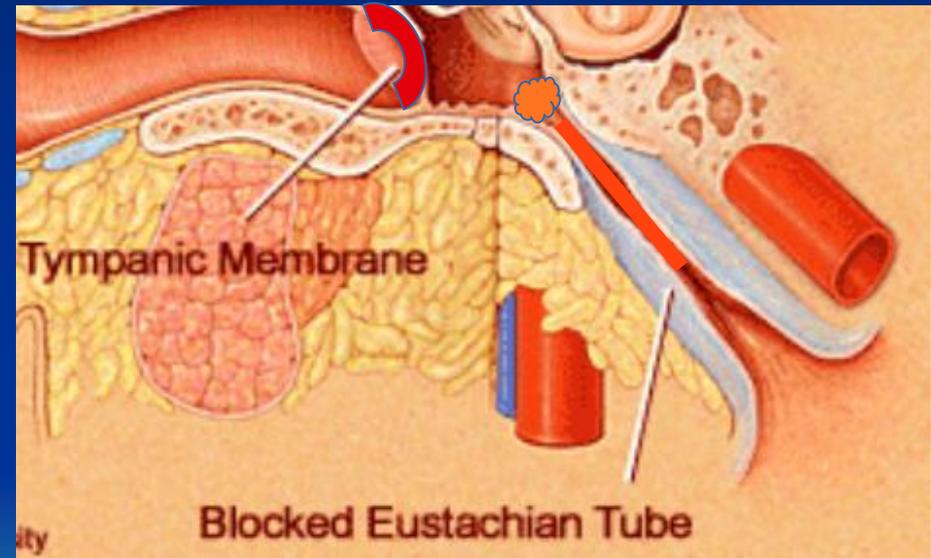


Équilibration des pressions en descente

Normal



Pathologique

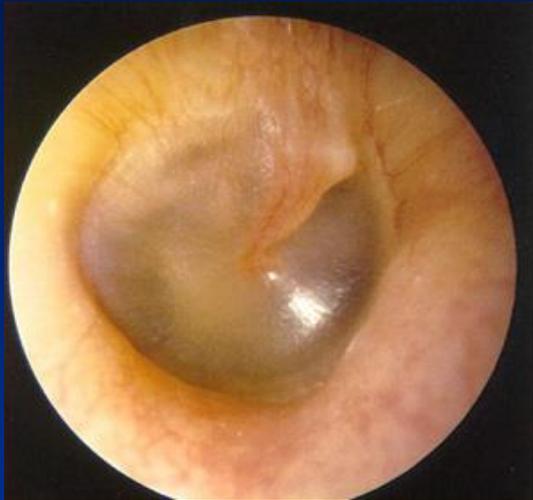


Barotrauma de l'OM : Clinique 1

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



Otoscopie

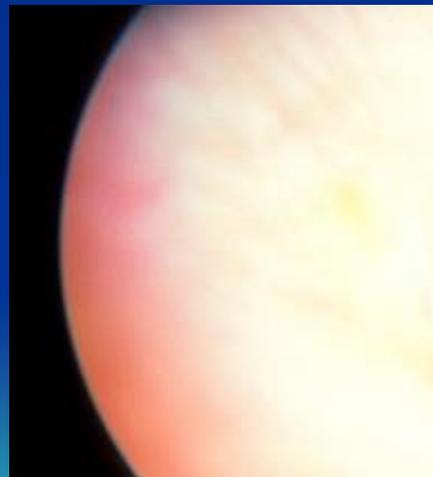


Normale



Stade
congestif

Evolution
favorable



Barotrauma de l'OM : Clinique 2

- Otoscopie : 4 aspects à rechercher
 - 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 lavages
- AINS et antalgiques associés dans les formes algiques persistantes
- Corticoïdes nasaux : aérosols ou pulvérisations
- Contrôle à une semaine puis à 2 mois pour otoscopie et audiométrie : récupération complète

Conduite à tenir (suite)

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



Prévention

- Manœuvres pour ouvrir la tr. auditive à la descente :
 - se forcer à bâiller
 - déglutir salive, mâcher chewing-gum
 - manœuvre de Valsalva
- Ne pas dormir à la descente. Bébé réveillé, stimulé +++
- 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



Conseils (USA)

- 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.

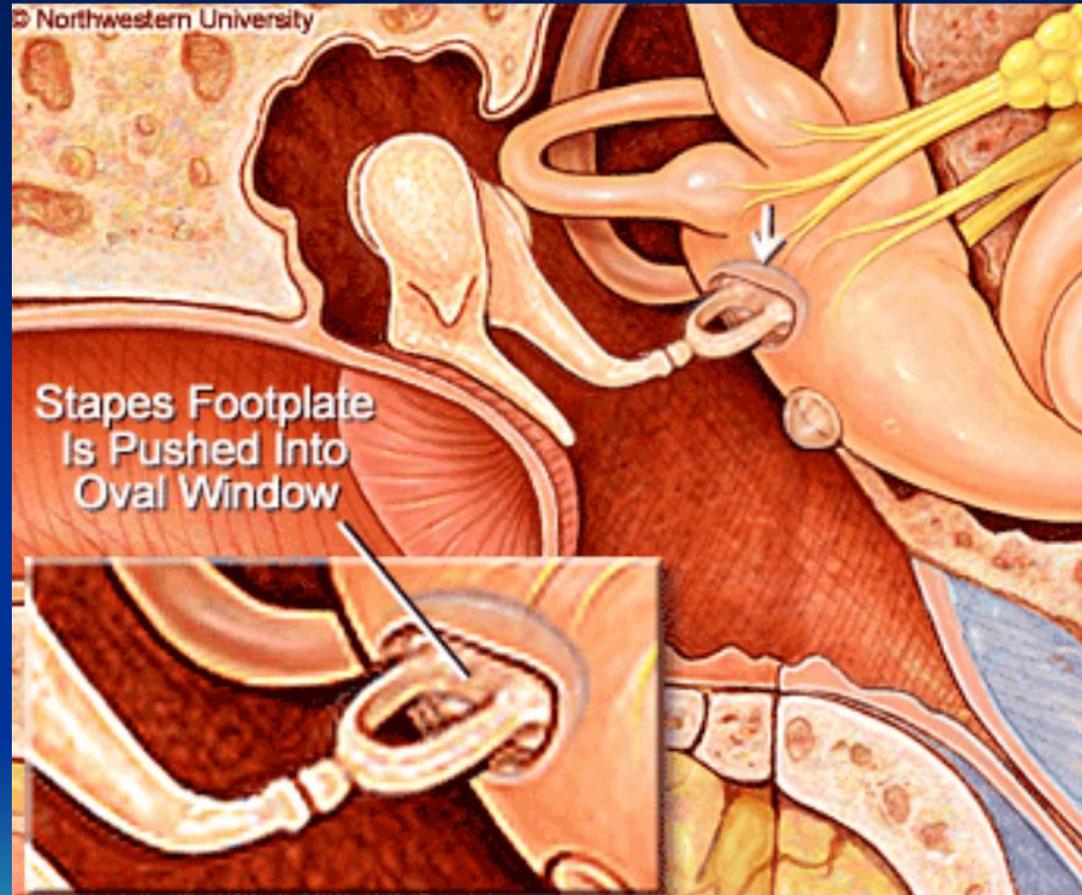


Accidents : barotrauma de l'oreille interne

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



Barotrauma d'oreille interne



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 fréquences aiguës
- Impédancemétrie \pm normale
- Potentiels évoqués auditifs : s. endocochléaires
- Imagerie : normale
- Ex. vestibulaire : synd. labyrinthique, s. de fistule
- Vidéonystagmographie (VNG) :
 - épreuves caloriques
 - recherche d'un déficit vestibulaire

TRAITEMENT (discuté...)

- 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 : 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 rupture d'une zone de faiblesse au sein de la capsule otique (pression plus importante)
- Fuite du liquide protégeant le labyrinthe membraneux = s. cochléaires (+ variation de pression int. ou ext. fait varier fuite et symptomatologie)



Fistule périlymphatique : clinique

- Hypoacousie fluctuante au sein de la journée, aux efforts, aux changements de position
- Sensation d'oreille bouchée
- Acouphènes aigus
- Troubles vestibulaires fréquents :
 - vertiges
 - aux changements de position
 - à toute modification de pression sur l'OM (efforts, hyperventilation,...)



Fistule périlymphatique : bilan

- Signe de la fistule positif
 - Audiométrie tonale positionnelle : seuils de surdité de perception différents couché/ debout
 - VNG confirme déf. vestibulaire et variation des réponses en fonction de pression
 - TDM : liquide dans la caisse du tympan
- = Faisceau d'arguments diagnostiques



Fistule périlymphatique : traitement

- Controversé
- Repos au lit
- Dormir tête surélevée
- Perfusion de corticoïdes 5 j
- Tt chirurgical (expl. de caisse) : confirme diagnostic, comble zones de faiblesse
- Vasodilatateurs 1 mois



Barotrauma mixte

- Plus fréquents que les barotraumas d'O.I. isolés
- Symptomatologie associe les 2 formes de barotrauma



Conclusion

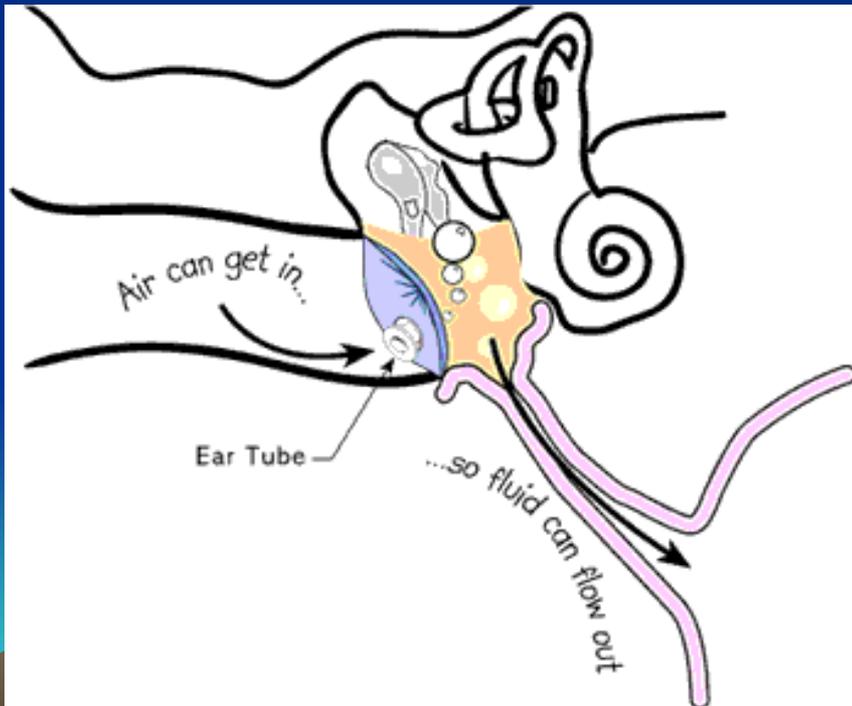
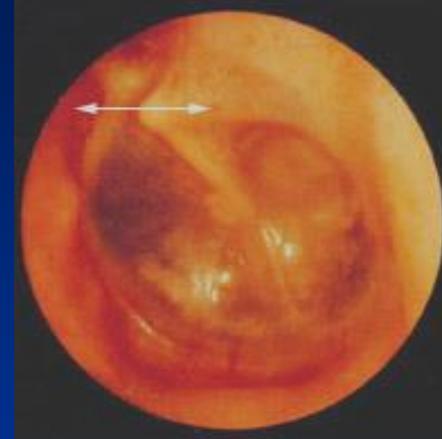
- Manœuvres pendant le vol pour minimiser le barotrauma d'oreille moyenne
- Traitement préventif des trompes et des ostia non perméables
- Diagnostic de fistule PL difficile
- Rapidité de prise en charge des barotraumas de l'O. interne → pronostic



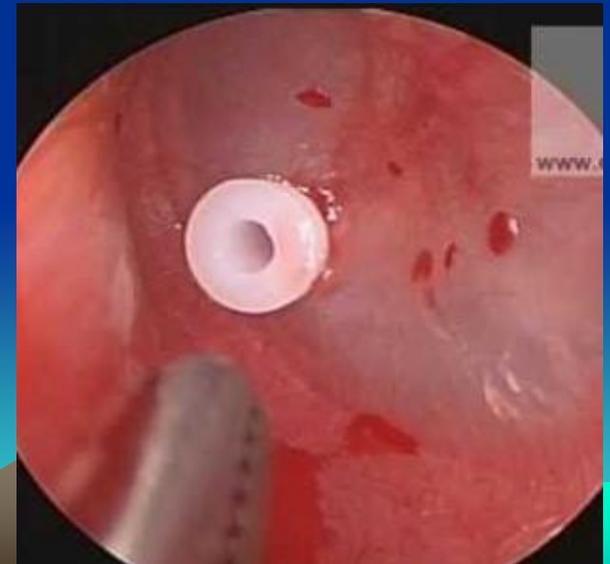
Évolution d'une otite « séreuse »



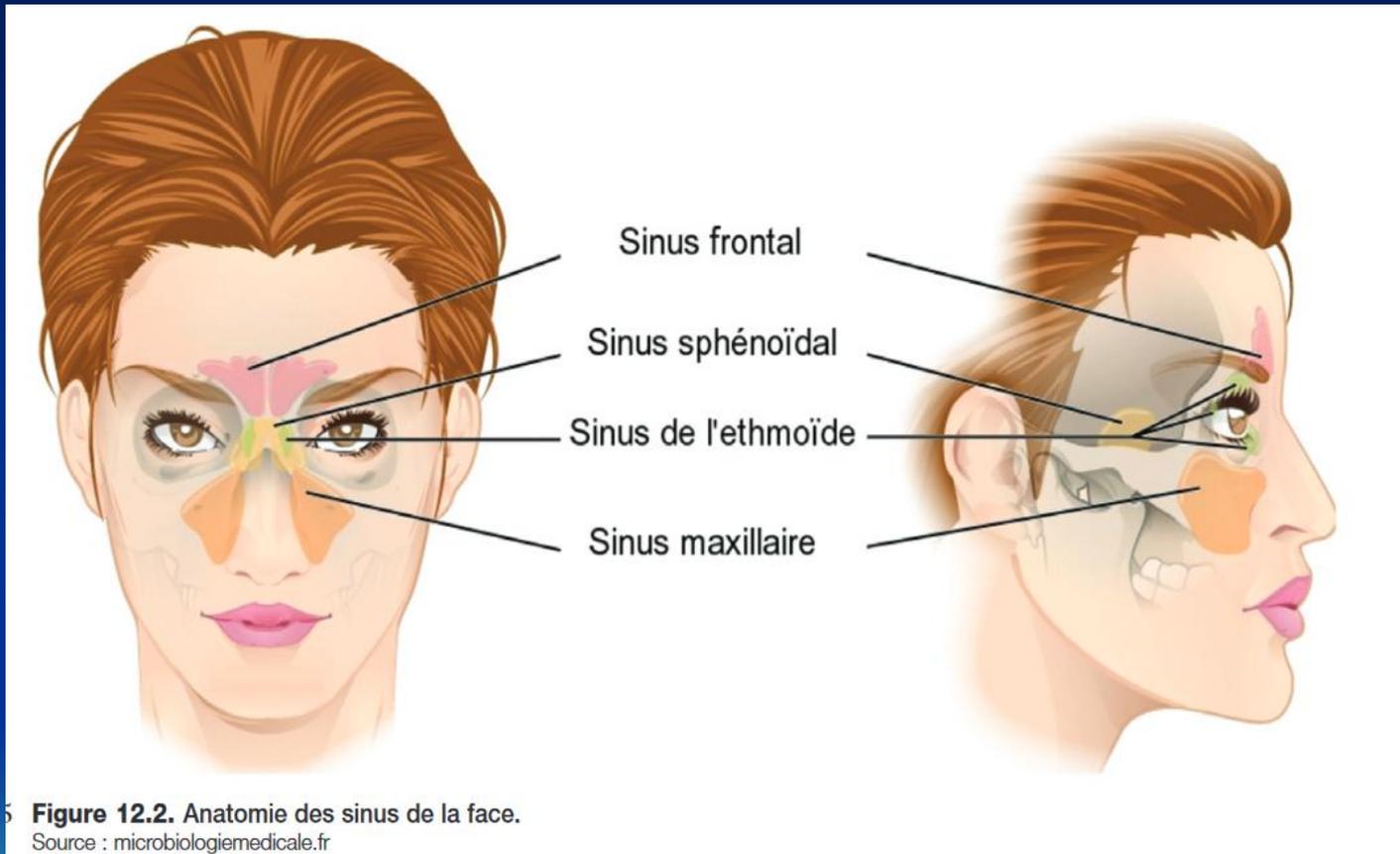
Séquelle de barotrauma d'oreille : l'otite séromuqueuse



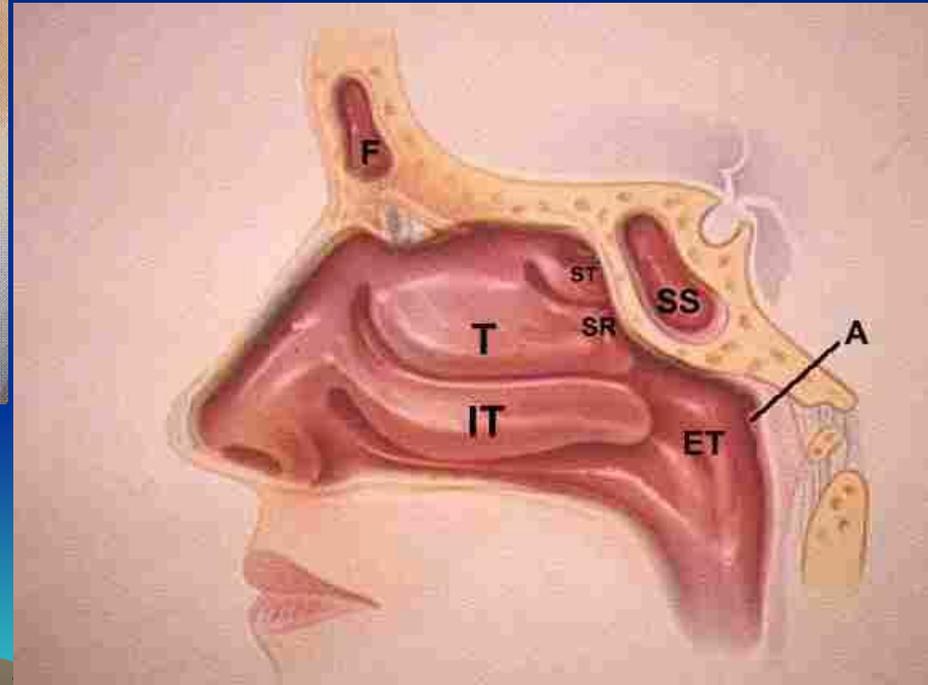
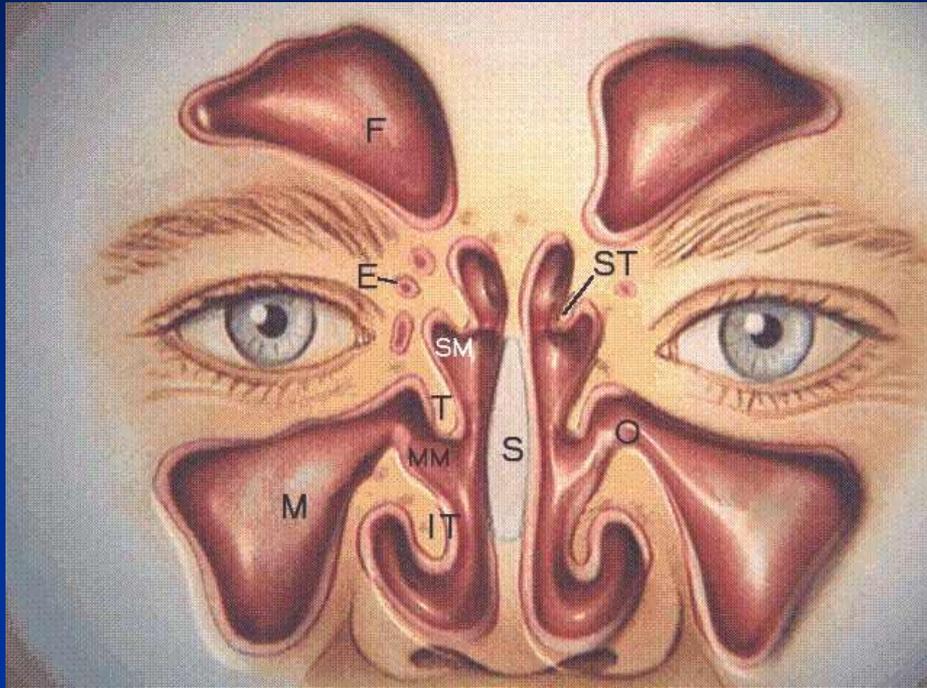
Aérateur transtympanique



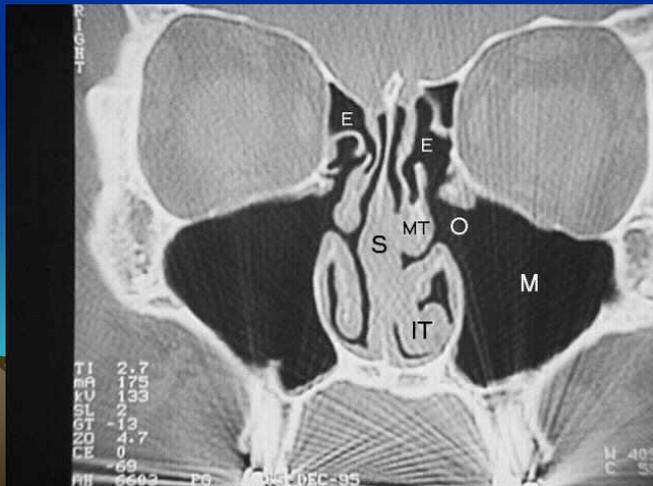
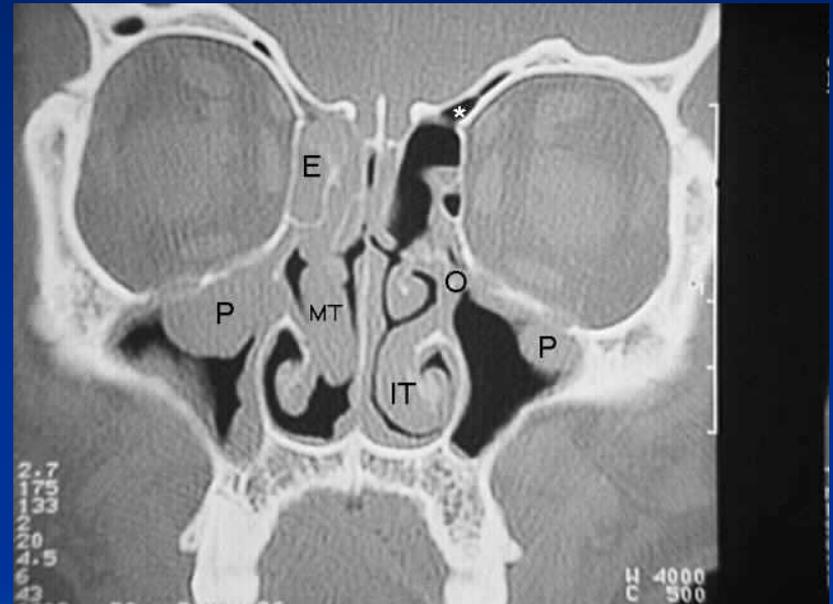
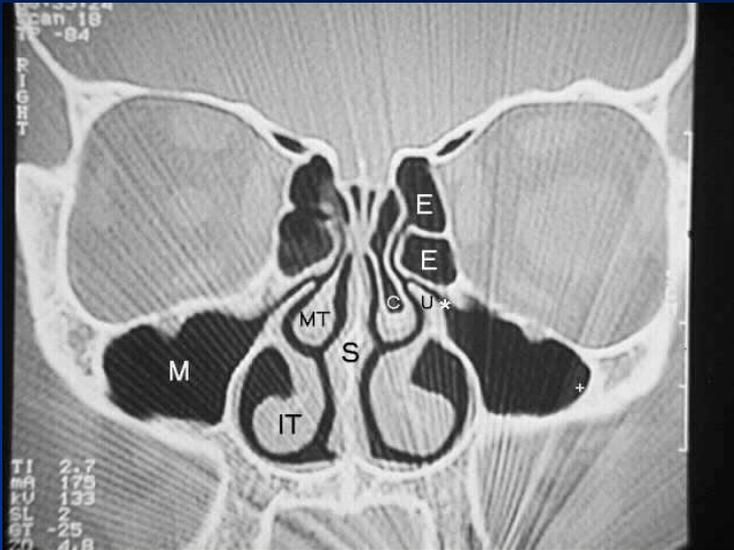
Les sinus de la face



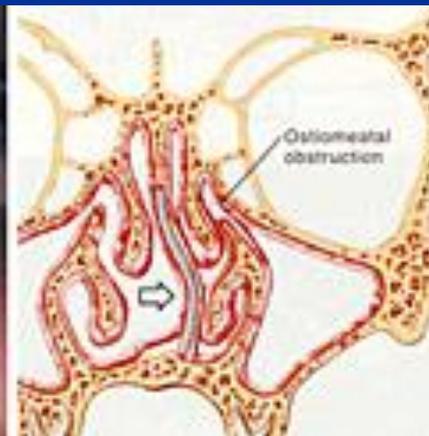
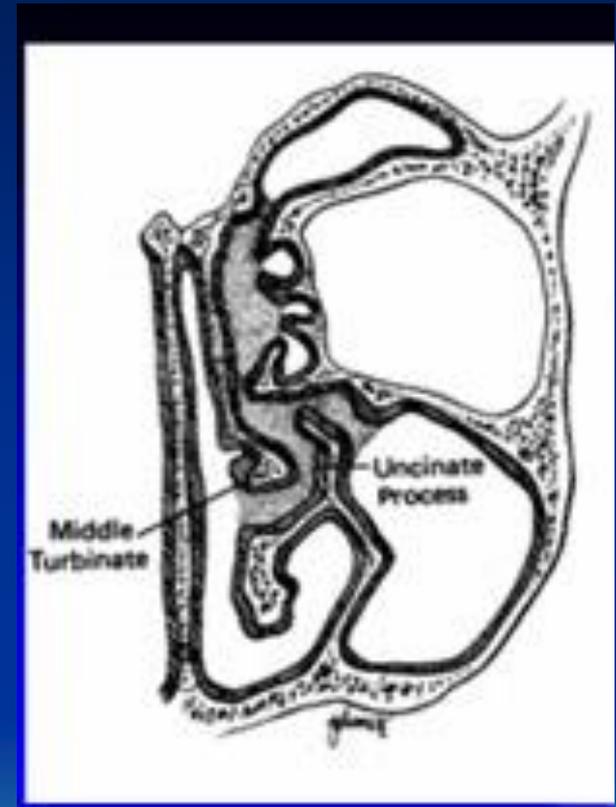
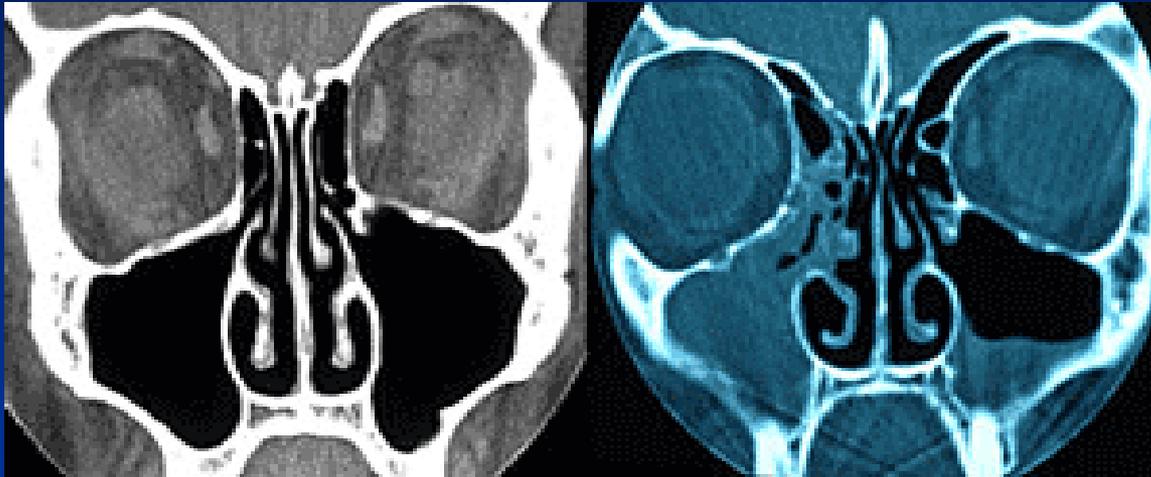
Rapports sinus – fosses nasales



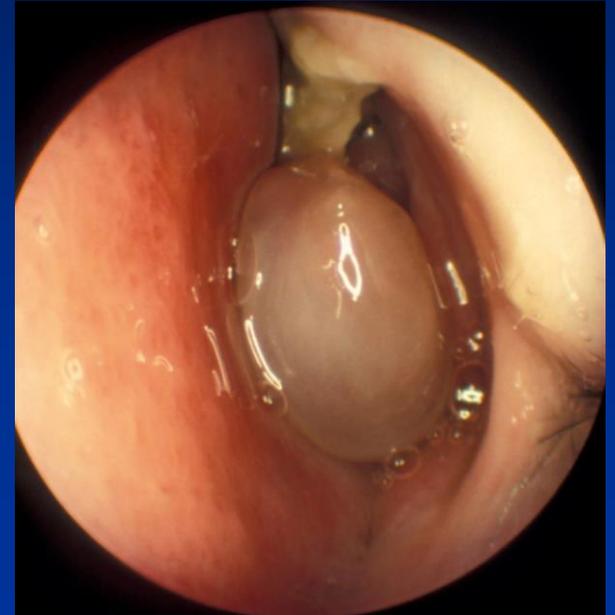
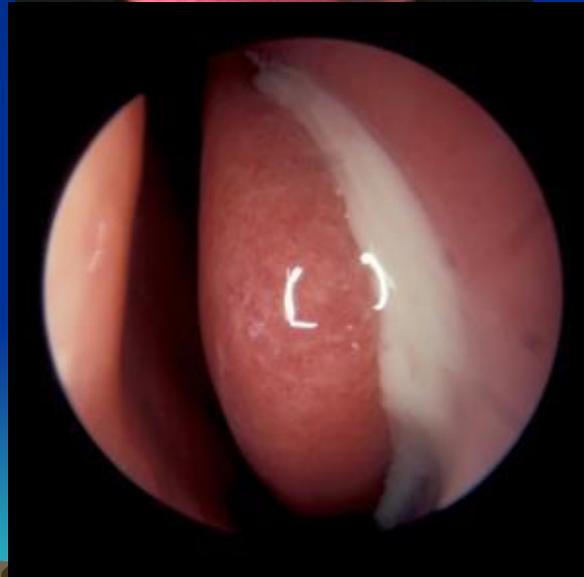
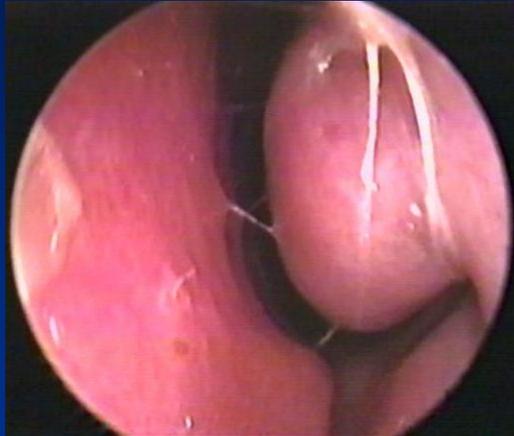
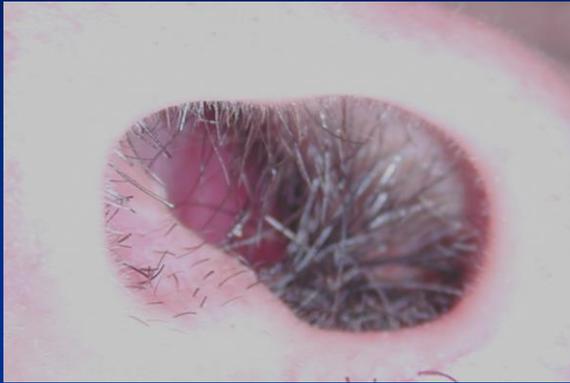
TDM sinusienne (coronale)



Le complexe ostioméatal



Rhinoscopie



Sinusopathies dysbariques aiguës

- Les variations de pression entraînent une souffrance par défaut d'aération
- Décollement muqueux, inflammation, hémorragie
- Circonstances favorisantes :
 - méats sinusiens + canal NF 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
- Radio ? / TDM des sinus

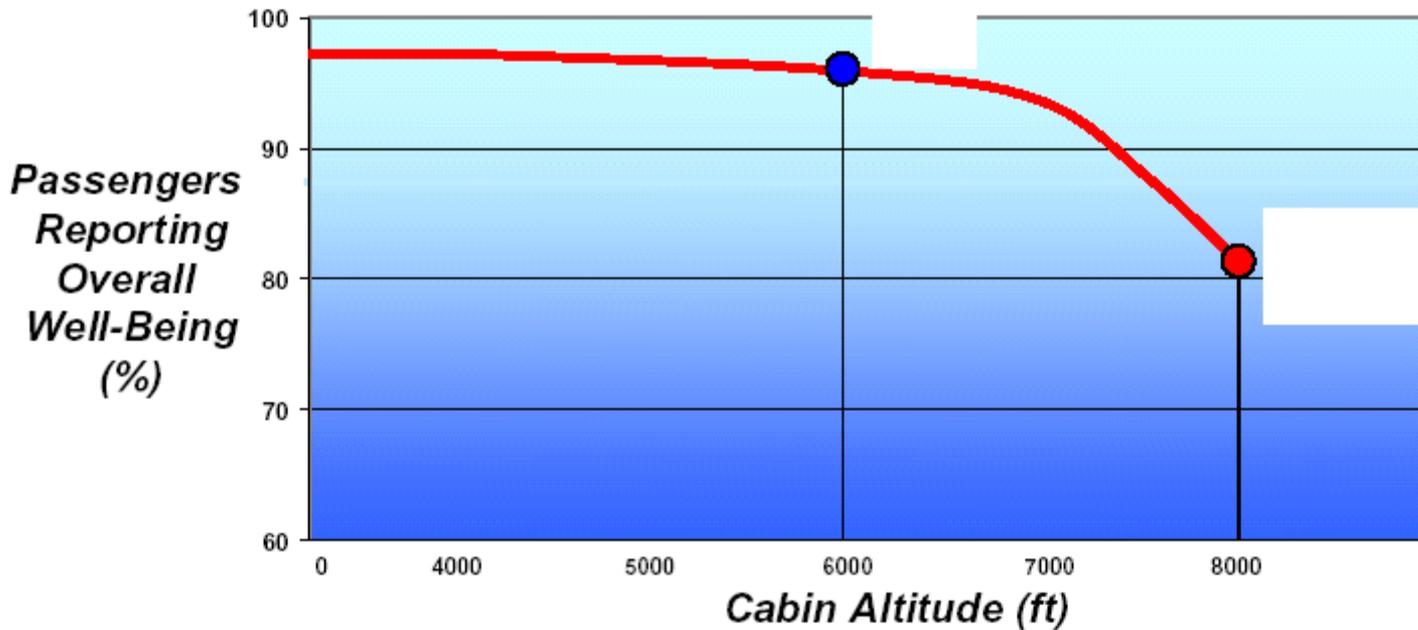


Traitement

- Traitement de l'épisode :
 - Traitement médical
 - Traitement chirurgical (endoscopique) ou simple ponction évacuatrice du sinus
- Traitement préventif +++ : eau salée hypertonique, corticoïdes nasaux



Altitude - cabine





The airway(s)



Les dyspnées obstructives

- Principales étiologies :
 - Malformations des voies aériennes (nez, larynx...)
 - Compressions extrinsèques (kystes, tumeurs,...)
 - Sténoses acquises (trauma, intubation...)
 - Troubles fonctionnels (paralysies, dyskinésies...)
 - Kystes et tumeurs (pharynx, larynx, trachée...)
- Pathogénie de l'aggravation
 - Hypoxie
 - Angoisse



Trachéotomie



Trachéotomie

- Sécuriser :
 - Ballonnet gonflé au sérum physio +++
 - Fixation du cordon +++



- Protéger de l'hypoxie,
de l'assèchement +++



L'aérocinétose

- Concerne chacun mais surtout les novices
- Favorisée par : anxiété, fatigue, rotation cervicale, surcharge gastrique, fortes odeurs
- Pour y remédier :
 - confort thermique, ventilation, réassurance
 - positionnement (tête en AV, milieu de cabine près hublot, fixer horizon si possible)
 - prévention (hygiène de vie, homéopathie, gingembre, aromathérapie sont conseillés).
Antinaupathiques C-I chez personnel navigant.



Références

- Voir livre

FIN

