

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de Recherche scientifique
Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen
Faculté de Médecine
Département de Médecine

THÈME

L'otite séro muqueuse

Présenté par :

M^{elle} KHALDI Rahma

Encadré par :

Pr BRAHAMI

Année universitaire 2014 - 2015

SOMMAIRE

I. Introduction

II. La partie théorique

1. Rappels anatomique

1.1. L'oreille externe

1.2. L'oreille interne ou labyrinthe

1.3. L'oreille Moyenne

a) Paroi latérale de la caisse

b) Paroi antérieure de la caisse

c) Paroi médiale de la caisse

d) Cavités mastoïdiennes

B. Tube Auditif

a) Partie latérale du tube auditif

b) Partie médiale du tube auditif

c) L'ostium pharyngien du tube auditif

d) La musculature péri-tubaire

e) Eléments de fixité du tube auditif

f) La lumière tubaire

g) Configurations anatomiques chez le jeune enfant et chez le sujet Mature

2. Rappel embryologique

3. Rappel histologique

3.1. L'épithélium

3.2. La membrane basale

3.3. Le chorion

4. Physiologie

4.1 Rôle de l'oreille externe

4.2 Rôle de l'oreille interne

4.3 Rôle de l'oreille Moyenne

a) Transmission de l'énergie acoustique

b) Protection de l'oreille interne

c) Caractéristiques et rôles de la muqueuse de l'oreille moyenne

4.4 Rôle de Tube Auditif

a) Drainage

b) Protection immunitaire

c) Protection mécanique

d) Equipression

5. Système isobarique de l'oreille moyenne

- a. Composition du contenu gazeux de l'oreille moyenne
- b. Echanges gazeux à travers la muqueuse tympano-mastoïdienne
- c. Principe du Système Isobarique de l'Oreille Moyenne (SIOM)

6. Otites séreuses, séro-muqueuses et muqueuse a tympan ferme

- 6.1. Définition
- 6.2 Etiopathogénie
- 6.3. Epidémiologie
- 6.4. Facteurs favorisants
- 6.5. Clinique
- 6.6. Forme clinique

L'otite chronique séro-muqueuse a tympan ouvert

- a. Définition
- b. Clinique
- c. Traitement
- d. Evolution
- 6.7. Examens para-cliniques
- 6.8. Diagnostic positive
- 6.9. Diagnostic différentiel
- 6.10. Evolution
 - a. Favorable
 - b. Défavorable
- 6.11. Moyens thérapeutiques
 - Traitement médical
 - Traitement chirurgical
- 6.12. Indications thérapeutiques

III .Partie pratique

1. Objectif général

2. Méthodologie
 - 2.1. Cadre d'étude
 - 2.2. Type et période d'étude
 - 2.3. Malades
 - 2.4. Matériel de travail
3. Les résultats
 - 3.1. Aspects épidémiologiques
 - 31.1. Fréquence globale
 - 3.1.2. Répartition des malades par mois
 - 3.1.3. Répartition des malades par saison

3.1.4. Répartition des malades selon l'âge

3.1.5. Répartition des malades selon le sexe

3.2. Aspects cliniques

3.2.1. Localisation

3.2.2. Antécédents ORL

3.2.3. Répartition des malades selon les données otoscopiques

3.3. Pris en charge thérapeutique

3.3.1. Traitement chirurgicale

4. Discussions

4.1. Limites et contraintes de l'étude

4.2. Aspects épidémiologiques

4.2.1. Fréquence globale

4.2.2. Répartition des malades par mois et par saison

4.2.3. Répartition des malades selon l'âge

4.2.4. Répartition des malades selon le sexe

4.3. Aspects cliniques

4.3.1. Localisation

IV. Conclusion

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

INTRODUCTION

L'otite séro muqueuse peut constituer un état accidentel passagère mais malheureusement et bien sauvant elle doit être prise en considération sur tous chez l'enfant, car il s'agit d'une tendance chronique, l'introduction systématique de l'impédancétrie chez les tous petites nous a appris que l'existait parfois dans les premières mois de la vie pouvant expliquer des troubles ultérieure de parole était donné l'importance de l'intégrité sensorielle dans la première période de la vie.

Ces troubles ultérieures n'ayant pas de cause manifesté le phénomène originale ayant par la suit disparus.

Un acte thérapeutique précoce peut donc être utile des les première mois de la vie de l'enfant.

Par ailleurs, certain sujet exceptionnel il est vrais, évoluent irrémédiablement ver l'atélectasie de la cause quelle que soient la qualité et la constance des soins prodigués, seul le recoure a la prothèse auditive sans attendre des résulta thérapeutique incertain permettra a ces enfants de maintenir une communication suffisante et un déloppement intellectuel harmonieuse.

Dans la majorité des cas malgré le caractère récidivant une conduit thérapeutique constante adaptée permet d'atténuer le processus qui guérit ou se stabilise avant l'âge de la puberté.

Aux Etats Unis, 24,5 millions et en France 4,5 millions de patients ont consulté pour otite.

Au Danemark, on a montré que 28% des enfants de 2 ans et la moitié des enfants de 5 ans apparemment bien portants ont une otite séro muqueuse.

Au Burkina Faso, pays en développement, l'otite reste l'une des affections les plus fréquentes de l'enfant et fait partie des 10 principaux motifs de consultation dans les formations sanitaires.

Nous présenterons dans un premier temps une revue de la littérature, ensuite nos objectifs, puis notre méthodologie, les résultats de notre étude, notre discussion et enfin la conclusion et nos suggestions.

La partie théorique

1-Rappels anatomique :

L'oreille est un organe neurosensoriel qui comprend trois parties (figure 1) :

- l'oreille externe.
- l'oreille moyenne .
- l'oreille interne.

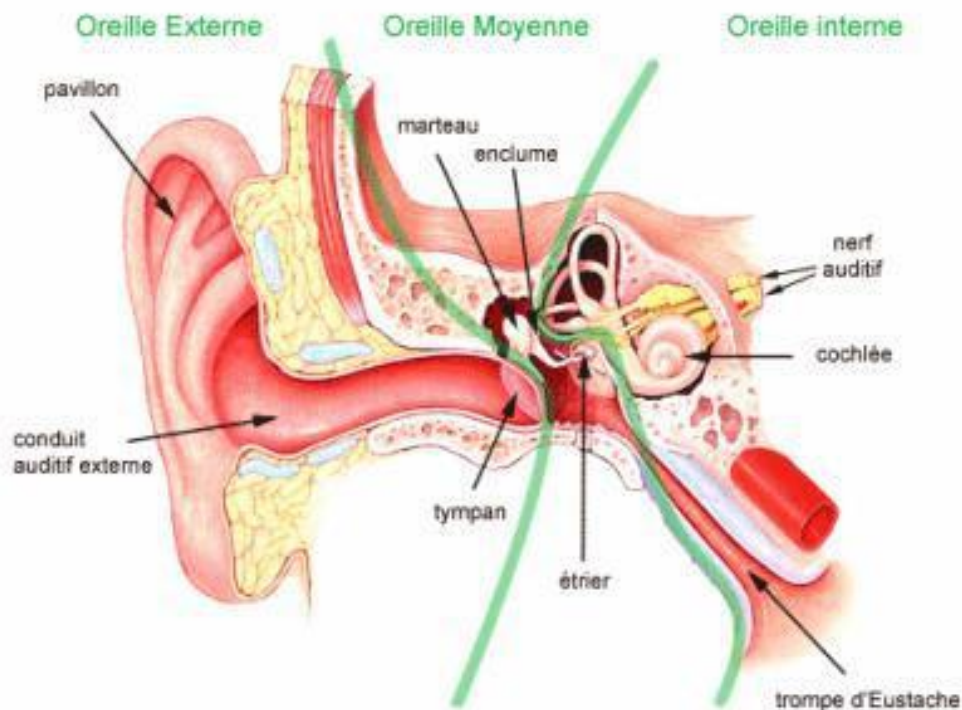


Figure 1 : Vue en coupe de l'oreille moyenne (www.medecin.skyrock.net)

1-1 Oreille externe

Elle est constituée par :

- le pavillon de l'oreille, sorte d'entonnoir, recueillant les sons extérieurs ;

-le conduit auditif externe, canal aéré, libre à son extrémité externe, fermé par le tympan à son extrémité interne; il transmet le son à l'oreille moyenne.

1-2 L'oreille interne ou labyrinthe

Elle comprend deux parties :

- le labyrinthe antérieur ou cochlée où se trouve l'organe de Corti, organe neuro-sensoriel de l'audition;
- le labyrinthe postérieur ou stato-acoustique (vestibule) où se trouvent les organes eurosensoriels de l'équilibration

1-3 Oreille Moyenne

L'oreille moyenne est une cavité osseuse irrégulière à contenu gazeux comprenant caisse du tympan en avant et cellules mastoïdiennes en arrière.

Elle communique avec le rhinopharynx par la trompe fibro-cartilagineuse d'Eustache. De forme parallélépipédique, son diamètre est de 15 mm dans les axes antéropostérieur et vertical et de 2 à 6 mm en transversal.

La caisse du tympan contient les osselets : marteau, enclume, et étrier.

Cette chaîne ossiculaire est suspendue dans la caisse du tympan et relie la membrane tympanique à la fenêtre du vestibule.

Dans le cadre de ce travail nous détaillerons la description des faces latérale et antérieure de la cavité tympanique qui revêtent un rôle privilégié dans le système isobarique de l'oreille moyenne.

a) Paroi latérale de la caisse

La membrane tympanique constitue la paroi latérale de la caisse du tympan. Deux parties structurellement différentes la composent :

- La pars tensa

C'est une membrane fibreuse et résistante, tendue, peu mobile et élastique. Elle sépare le méat auditif externe de la caisse du tympan. Le manche du marteau y est inclus ce qui provoque une déflexion maximale au centre de la membrane (ombilic ou umbo) d'environ 2 mm.

La pars tensa est en rapport médialement avec la partie centrale de la caisse (atrium ou mésotympanum). Elle est constituée par trois couches différentes :

o Une couche externe épidermique : c'est un épithélium squameux stratifié très fin, qui prolonge l'épiderme du méat auditif externe

o Une couche interne muqueuse : c'est un épithélium cubique unistratifié reposant sur une fine lamina propria, qui prolonge la muqueuse de la caisse tympanique

o Une couche intermédiaire fibreuse faite de fibres de collagène entrelacées. Quatre types de fibres la composent : les fibres radiées et circulaires sont les plus représentées, les fibres paraboliques et semi-lunaires étant moins nombreuses.

- La pars flaccida ou membrane de Schrapnell

C'est la portion supérieure de la membrane tympanique. Elle s'insère en haut sur le segment libre de l'écaille du temporal qui forme le mur de la logette. Elle est séparée de la pars tensa par les ligaments tympano-malléaires, cordons issus de l'anneau fibreux qui sont fixés au niveau de la base de la courte apophyse du marteau. Cette partie de la membrane tympanique est dépourvue de couche fibreuse ce qui lui confère une plus grande laxité et une plus faible résistance. Médialement elle est en rapport avec l'attique (ou epitympanum).

b) Paroi antérieure de la caisse (figure 2)

Elle comporte deux orifices. Le plus grand est l'orifice tympanique du tube auditif qui s'ouvre dans la partie atriale de la caisse au niveau de la moitié supérieure de la paroi antérieure. L'autre est l'orifice antérieur de la corde du tympan.

Les rapports de la paroi antérieure sont médialement le tour basal de la cochlée, latéralement la paroi antérieure du méat acoustique externe et en bas le canal carotidien.



Figure 2 : Paroi antérieure de la caisse tympanique droite
(D'après Ladril J-P., Horvath D., *Atlas raisonné d'anatomie Caisse du tympan - Oreille interne*, 1986 (6))

c) Paroi médiale de la caisse

La paroi médiale est osseuse et comporte deux ouvertures communiquant avec l'oreille interne :

la fenêtre ovale et la fenêtre ronde. Un relief de la paroi médiale, appelé promontoire, est formé par le bombement du tour basal de la cochlée.

La fosse de la fenêtre ovale, située de manière postéro-supérieure au promontoire, contient l'étrier.

Juste au-dessus passe la portion tympanique du nerf facial. A la partie postéro-inférieure de la paroi médiale se situe la fosse de la fenêtre ronde (cochléaire). En dessous débute l'hypotympanum.

d) Cavités mastoïdiennes

Les cellules mastoïdiennes sont des cavités osseuses ménagées au sein du rocher et tapissées de muqueuse de type épithélium respiratoire. La pneumatisation du processus mastoïde présente une variabilité interindividuelle importante. De plus, chez un même sujet, la pneumatisation du processus mastoïde peut être asymétrique.

Comme précisé dans les rappels sur l'organogénèse de l'oreille moyenne, la pneumatisation mastoïdienne est déterminée embryologiquement par la résorption du mésenchyme mastoïdien induite par la progression d'un bourgeon épithélial en provenance du récessus épi tympanique.

Ainsi la plus grande des cellules mastoïdiennes, l'antre, est en continuité avec la caisse du tympan via l'aditus et antrum qui s'ouvre dans la paroi postérieure de l'attique.

Le reste des cellules mastoïdiennes se forment progressivement à partir de l'antre dans l'enfance jusqu'à l'âge de cinq ans.

1-4 Tube Auditif

L'oreille moyenne communique au niveau de la paroi antérieure de la caisse du tympan avec le tube auditif. Egalement appelé trompe auditive ou trompe d'Eustache, il constitue la seule communication de l'oreille moyenne avec le milieu extérieur.

Il s'agit d'un canal ostéo-cartilagineux qui met en relation la caisse du tympan avec la face latérale du rhinopharynx. Son orientation globale depuis l'oreille moyenne est oblique en dedans, en bas et en avant.

Chez l'adulte la trompe a une inclinaison de 35° vers le bas par rapport au plan axial et 45° vers l'intérieur avec le plan sagittal. Son ouverture pharyngée est ainsi située 15 mm plus bas que son ouverture tympanique. Deux portions peuvent être décrites (figure 6) :

- Une partie postéro-latérale, osseuse
- Une partie antéro-médiale, fibro-cartilagineuse

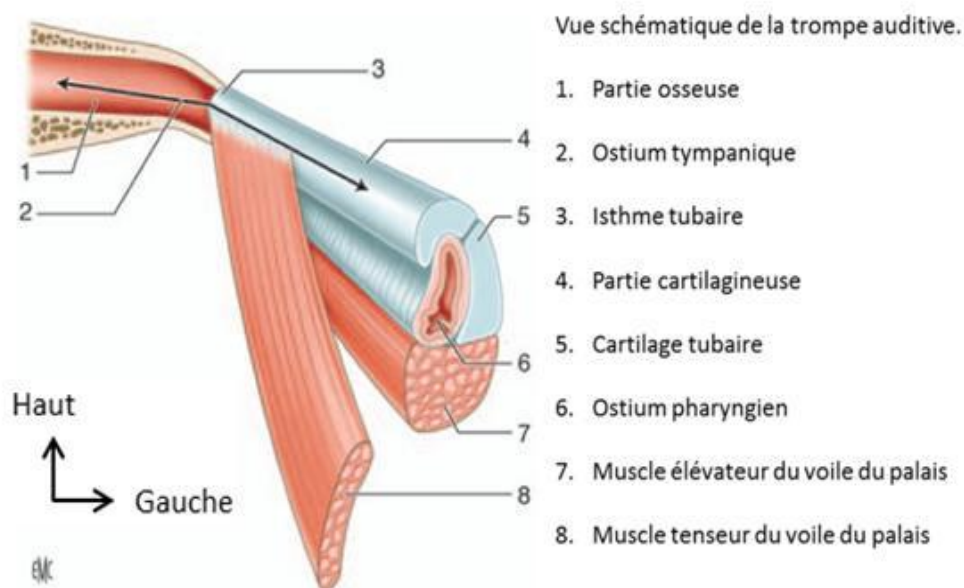


Figure 3: Tube auditif droit

D'après Thomassin J-M., Dessi P., Danvin J-B., Forman C., Anatomie de l'oreille moyenne, 2008, EMC ORL (3)

La longueur totale de la trompe varie de 31 à 38 mm. La portion osseuse mesure 11 à 12 mm, tandis que la portion cartilagineuse mesure 24 à 25 mm.

Un rétrécissement du tube auditif sépare les deux portions : l'isthme tubaire. Mesurant 2 mm de haut pour 1 mm de large, c'est à ce niveau que la lumière tubaire est la plus étroite et que les deux portions tubaires, tels des cônes, s'opposent par leurs sommets.

a) Partie latérale du tube auditif

La partie latérale constitue le tiers postérieur du tube auditif. Elle est également dénommée canal tympano-pétreux ou encore protympanum.

Elle s'ouvre par l'ostium tympanique dans la partie atriale de la caisse, au niveau de la moitié supérieure de la paroi antérieure. Les limites de l'ostium tympanique sont en dedans le premier tour de spire de la cochlée et en dehors la paroi antérieure du méat acoustique externe.

Ses parois supérieure et médiale sont formées par le rocher alors que ses parois inférieure et latérale appartiennent à l'os tympanal.

La paroi supérieure, qui prolonge le tegmen tympani, est en rapport avec le canal du muscle tenseur du tympan.

La paroi médiale correspond à la cloison cortico-tubaire du canal carotidien. Elle est en rapport en dedans avec la portion horizontale de la carotide intra-pétreuse. Cette paroi est perforée par le canal carotico-tympanique et par de petits orifices veinulaires anastomotiques.

La paroi inférieure est épaisse, en rapport avec la portion verticale du canal carotidien.

La paroi latérale répond à l'articulation temporo-mandibulaire et au canal de la corde du tympan.

b) Partie médiale du tube auditif

La partie médiale du tube auditif représente ses deux tiers antérieurs. Elle s'ouvre en avant dans la paroi latérale du rhinopharynx. Elle est cartilagineuse supérieurement et médialement, fibreuse inférieurement et latéralement.

Le cartilage tubaire est un héli-cylindre dont l'ouverture vers le bas est fermée par une lame fibreuse. La portion cartilagineuse est formée par deux lames :

- Une lame médiale épaisse dont la hauteur augmente progressivement de l'isthme, où elle mesure 6 mm, au rhinopharynx, où elle mesure 20 mm
- Une lame latérale, plus mince

Des cartilages accessoires, indépendants de la pièce cartilagineuse principale, sont situés dans le prolongement inférieur des lames latérale et médiale.

La fibreuse tubaire, également appelée lame membranacée, est constituée d'un tissu fibro-élastique. Elle ferme la gouttière cartilagineuse et forme les parois inférieure et latérale de la trompe.

Les fibres de collagène inextensibles sont situées au niveau de la paroi latérale.

Les fibres élastiques sont trouvées au niveau de la paroi inférieure.

Elles s'organisent en trois couches dans la concavité de la lame cartilagineuse principale. La couche médiale est au contact de la membrane basale de l'épithélium tubaire. La couche intermédiaire forme un réseau élastique à maille large, amarrant les couches médiale et périphérique.

La couche périphérique se mêle au péri-chondre de la lame cartilagineuse principale.

Elle s'unit en bas à l'aponévrose du muscle élévateur du voile du palais et latéralement à l'aponévrose du muscle tenseur du voile du palais, formant le fascia salpingo-pharyngien de Tröltsch.

L'élasticité ainsi conférée à la trompe participe aux mouvements d'ouverture et de fermeture tubaires. La souplesse du cartilage est augmentée par des fissures et incisures longitudinales.

Les rapports de la partie médiale du tube auditif sont représentés par :

- En haut : la face inférieure de la base du crâne et la suture pétro-sphénoïdale
- En avant et médialement : le processus ptérygoïde

La partie médiale du tube auditif se termine au niveau de la paroi latérale du rhinopharynx par son ouverture appelée ostium pharyngien.

c) L'ostium pharyngien du tube auditif

La paroi latérale du rhinopharynx, de constitution musculo-aponévrotique, présente en son centre l'ostium pharyngien tubaire (figure 8).

Cette paroi est constituée des muscles constricteurs pharyngés supérieur et moyen, doublés médialement par l'aponévrose pharyngo-basilaire et latéralement par le fascia externe du pharynx

A la partie supérieure de la paroi latérale, cette aponévrose et ce fascia s'unissent pour former le fascia salpingo-pharyngien.

L'ostium pharyngien a une forme triangulaire, à base inférieure et est orienté en bas, en avant et en dedans. Il est cerné de saillies muqueuses.

En arrière et en haut, on décrit le torus tubaire, lèvre postérieure, qui est prolongée vers le bas par le pli salpingo-pharyngien.

En arrière de la lèvre postérieure se situe une dépression de la paroi pharyngienne appelée récessus pharyngien (ou fossette de Rosenmüller).

En avant et en bas de l'ostium, le muscle élévateur du voile du palais forme le torus de l'élévateur, lèvre antérieure, prolongée vers le bas jusqu'au voile du palais par le pli salpingo-palatin et en avant par le pli salpingo-nasal.

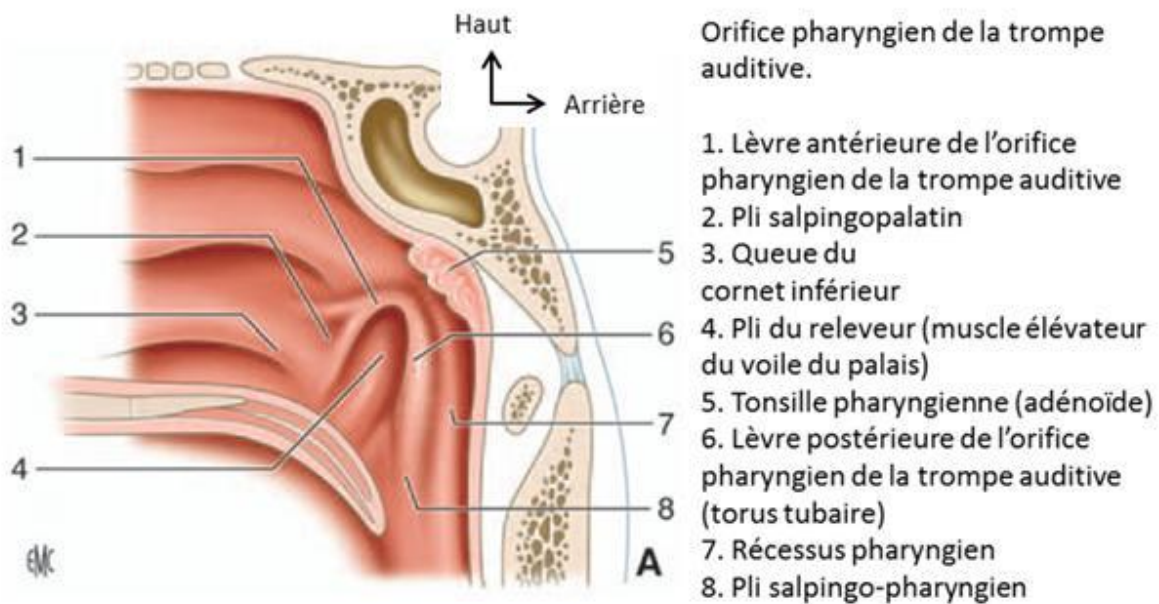


Figure 4 : Paroi rhinopharyngée latérale droite

D'après Thomassin J-M., Dessi P., Danvin J-B., Forman C., Anatomie de l'oreille moyenne, 2008, EMC ORL (3)

d) La musculature péri-tubaire

D'après Farabeuf, le tube auditif chemine dans une boutonnière constituée de deux muscles insérés à proximité de l'origine de la trompe et tendus jusqu'au voile du palais (figure 9).

Le muscle élévateur du voile du palais (MEVP) est rétro-tubaire et intra-pharyngien.

Le MEVP s'insère en arrière sur la face inférieure de l'os temporal, juste en avant de l'orifice du canal carotidien et sur le tiers postérieur de la lame cartilagineuse médiale. Il contourne le tube auditif par le bas pour s'insérer à la face inférieure de sa portion cartilagineuse. Il termine son trajet au niveau du voile du palais où ses fibres s'étalent tel un éventail.

Le muscle tenseur du voile du palais (MTVP), pré-tubaire et extra-pharyngien, présente deux couches. La couche superficielle n'exerce aucune action sur la trompe. La couche profonde insérée sur la base du crâne, se dirige au niveau de l'hamulus ptérygoïdien médialement et sur la face latérale du tube auditif.

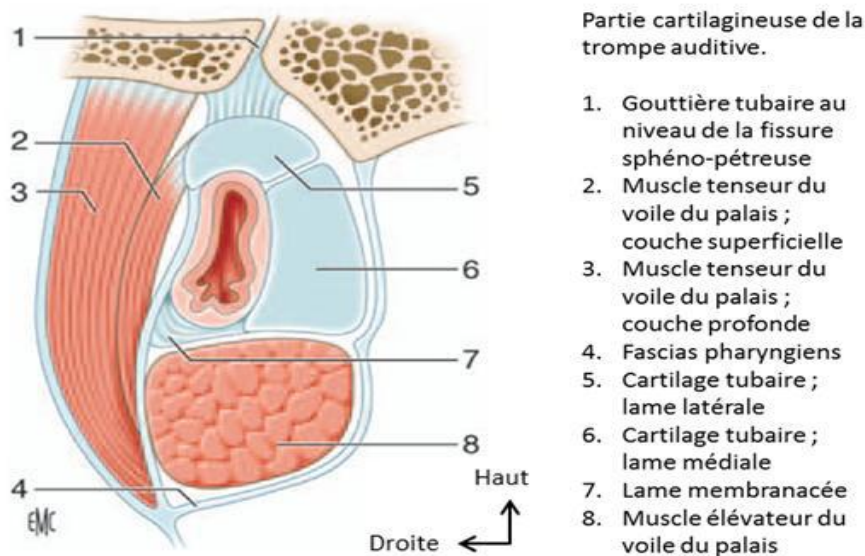


Figure 5 : Section transversale de la partie cartilagineuse du tube auditif droit D'après Thomassin J-M., Dessi P., Danvin J-B., Forman C., *Anatomie de l'oreille moyenne*, 2008, EMC ORL (3)

e) Eléments de fixité du tube auditif

La portion osseuse est fixe et immobile par définition (figure 10). La portion cartilagineuse est ancrée au niveau de ses deux extrémités et de sa face supérieure.

La convexité de la gouttière tubaire est insérée dans la fissure sphéno-pétreuse par l'intermédiaires de fibres, réunies sous le nom de ligament tubaire supérieur de Proctor.

L'extrémité postérieure de la trompe cartilagineuse est solidement amarrée au niveau de l'isthme tubaire par l'insertion du cartilage au sein de l'os du canal tympano-pétreux.

L'extrémité antérieure est en contact étroit avec la partie supérieure de l'aile médiale du processus ptérygoïde, qu'elle imprime de l'échancrure tubaire.

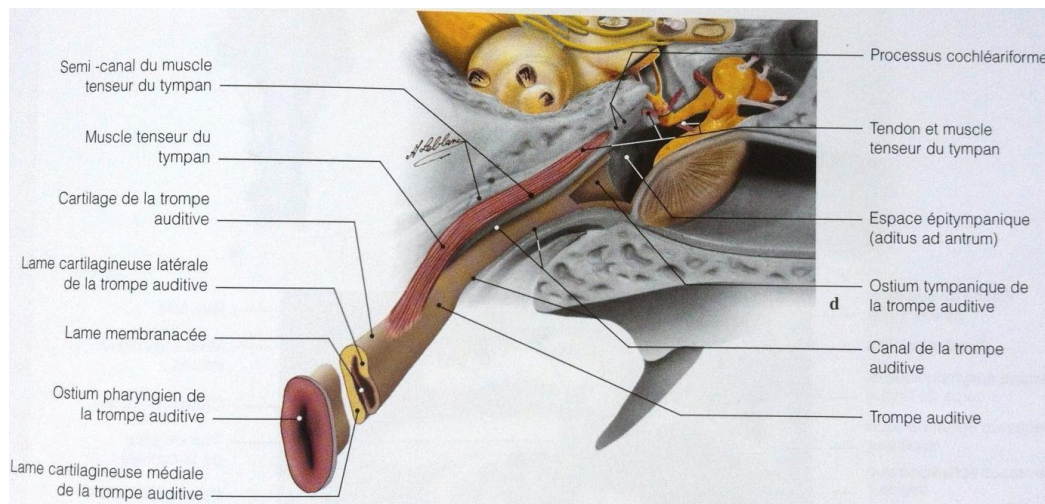


Figure 6: Vue d'ensemble du tube auditif droit

D'après Leblanc A., *Atlas des organes de l'audition et de l'équilibration*, 1998 (11)

f) La lumière tubaire

Virtuelle lorsque la trompe est fermée, la lumière tubaire (ou canal de Rudinger) forme une fente verticale parcourue de replis muqueux créant trois étages lors de son ouverture :

- L'étage supérieur, appelé tête, fornix ou toit
- L'étage intermédiaire, ou col
- L'étage inférieur, appelé corps, fundus ou plancher

L'étude de coupes perpendiculaires au grand axe de la trompe permet de décrire six régions aux caractéristiques anatomiques et histologiques propres. Du rhinopharynx à la caisse du tympan sont décrits :

- Le segment pharyngé

Long de 9 mm chez l'adulte, il s'ouvre dans le rhinopharynx et présente une lumière à concavité latérale semi-lunaire. L'épithélium est de type respiratoire cilié, pseudo stratifié, avec un chorion sous-jacent riche en glandes

- Le segment moyen

Il est long de 8 mm chez l'adulte. La lumière est presque verticale ou incurvée, tapissée par un épithélium respiratoire. Les glandes sont présentes uniquement

dans la partie médiale du chorion, et remplacées latéralement par du tissu adipeux :

le corps graisseux d'Ostmann. Celui-ci a une forme triangulaire à base inférieure. Il est situé entre le muscle tenseur du voile en avant et la lumière tubaire en arrière. En limitant l'ouverture de la trompe, il jouerait un rôle de tampon

- Le segment pré-isthmique

Mesurant 4 mm chez l'adulte, la lumière y prend une forme de lentille biconvexe, ovalaire. Il n'y a plus de glandes dans le chorion, la graisse est remplacée par du tissu conjonctif lâche.

- Le segment isthmique

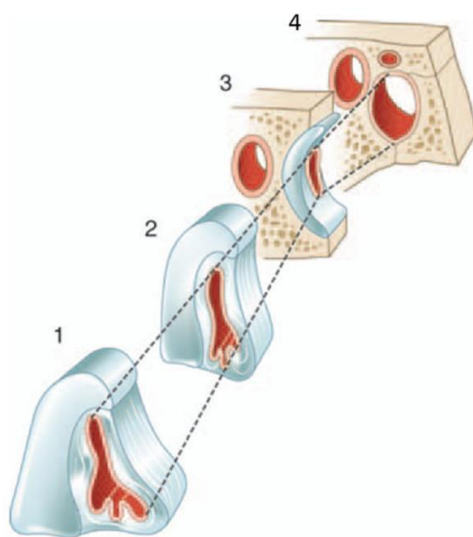
Il mesure 4 mm de long sur 1 à 2 mm de haut. C'est la zone la plus étroite de la lumière tubaire, arrondie ou ovalaire. C'est un segment fixe contrairement au trois précédents. L'épithélium est de type respiratoire cilié.

- Le segment post-isthmique

Il mesure 3.5 mm et présente une lumière triangulaire à base supérieure. L'épithélium respiratoire doté d'un chorion conjonctif très fin tapisse ce canal intra-pétreux.

- Le segment pré-tympanique

Il s'agit de la partie la plus antérieure du protympanum. La lumière tubaire est rectangulaire.



Représentation schématique des différents segments de la lumière tubaire.

1. Segment pharyngé
2. Segment moyen
3. Segment pré-isthmique
4. Segment pré-tympanique

Figure 7

D'après Thomassin J-M., Dessi P., Danvin J-B., Forman C., Anatomie de l'oreille moyenne, 2008, EMC ORL (3)

g) Configurations anatomiques chez le jeune enfant et chez le sujet Mature

La trompe d'Eustache est un canal reliant l'oreille moyenne au rhinopharynx. Elle est constituée d'une partie osseuse et d'une partie fibro-cartilagineuse.

La partie postérieure osseuse est fixe et courte. Elle est recouverte d'une fine muqueuse identique à celle qui tapisse l'oreille moyenne qu'elle prolonge en avant dans l'os temporal.

Son rôle dans l'aération de l'oreille moyenne est passif.

La partie fibro-cartilagineuse est plus allongée. Contrairement à la partie osseuse, elle est mobilisable et s'ouvre en effectuant une rotation. Chez l'adulte, elle décrit un angle de 160° avec la partie osseuse, et est ouverte en bas et en dehors. Elle est tapissée d'une muqueuse de type respiratoire en continuité avec celle du rhinopharynx, comportant un épithélium avec des cellules à mucus et des cellules ciliées.

La trompe d'Eustache débouche sur la paroi latérale du rhinopharynx, au-dessus du vélum.

Cet orifice pharyngien, appelé ostium tubaire, est virtuel lorsque la trompe d'Eustache est fermée.

Les rapports sont en avant, la queue du cornet inférieur, et au-dessus et en arrière, les végétations adénoïdes.

La trompe d'Eustache est globalement plus courte chez l'enfant. Elle est également rectiligne, de direction presque horizontale, et le rétrécissement isthmique est peu marqué.

Cette configuration anatomique, normale chez l'enfant de moins de 6 ans, augmente la perméabilité, favorisant le passage des éléments microbiens du rhinopharynx vers l'oreille moyenne d'après Riu, Flottes, Bouche et Le Den (1966) cités par Dauly et Beauvilain de Montreuil (1992).

Pour ces auteurs, le muscle élévateur du voile du palais n'a pas d'action sur le cartilage médial de la trompe d'Eustache et donc ne participe pas à l'ouverture tubaire avant l'âge de 5 ans. Ce n'est qu'à ce moment que la trompe d'Eustache va subir une rotation qui va la ramener au contact du muscle élévateur du voile.

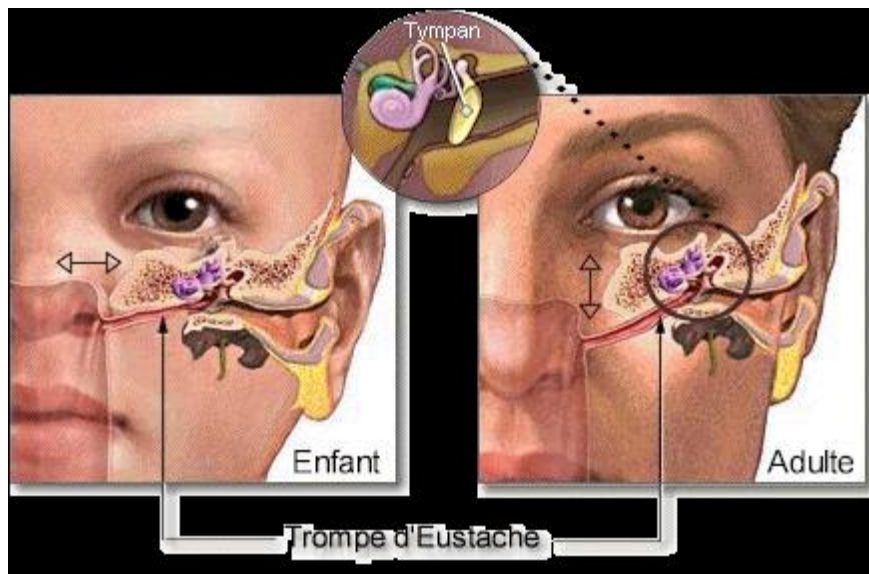


Figure 8: Configuration de la trompe d'Eustache chez l'enfant et l'adulte

2 – Rappel embryologique :

L'embryologie de l'oreille moyenne est complexe et de nombreux points restent obscurs. Mais malgré ces incertitudes, l'embryologie fournit bon nombre de données qui permettent de mieux comprendre la pathologie de cet organe.

L'oreille moyenne se constitue par une évagination de la première poche endo-branchiale, le canal pharyngo-tympanique de Kollicker. Elle serait donc d'origine endodermique.

Il y a au départ une évagination de la première poche qui va constituer la trompe. Mais la future caisse n'est alors qu'une masse pleine, mésenchymateuse qui se vacuolise progressivement autour de l'ensemble ossiculaire. La cavitation tympanique se fait en même temps que la progression tubaire. C'est le mésenchyme tympanique qui en se résorbant laisserait derrière lui une mince couche à la nouvelle cavité (le mésothélium).

L'antre et les cellules périantrales se forment par tunnelisation du mésenchyme. Les cellules mastoïdiennes se forment plus tardivement suivant un processus différent. Ce qui est important, c'est que le système cellulaire mastoïdien est formé avant d'être aéré.

La résorption du mésenchyme primitif et sa condensation en os tympanal jouent un rôle très important dans la constitution du conduit osseux.

Le mésenchyme tient une place importante dans la formation de l'oreille moyenne en ce sens que c'est lui qui formera le conjonctif sous-jacent à l'épithélium. Or ce mésenchyme est évidemment chez un même individu commun aux deux oreilles. Et d'autre part, nous savons qu'il est héréditairement marqué. Ceci explique la bilatéralité fréquente de l'otite chronique et d'autre part, le caractère souvent familial de cette affection.

La trompe et la caisse ont en commun une promiscuité anatomique et une synergie de fonction, et donc une atteinte tubaire retentit forcément sur le reste de l'oreille moyenne.

3- Rappel histologique :

La muqueuse de l'oreille moyenne présente un aspect hautement différencié et se compose de l'épithélium, de la membrane basale et du chorion.

3-1 L'épithélium

Il est formé de deux à trois couches de cellules. Sur la basale reposent les cellules les plus jeunes. Ces cellules basales possèdent des potentiels variés de différenciation si bien qu'on retrouve en surface ces mêmes cellules mais sous d'autres aspects plus élaborés. Ce sont la cellule mucipare (cellule cylindrocubique), la cellule ciliée et la cellule à microvilli.

La cellule mucipare

Elle est responsable de l'humidification du revêtement de l'oreille moyenne dans les conditions normales. Dans les conditions pathologiques, ce sont elles qui sont à l'origine de l'élaboration d'une partie des sécrétions de l'oreille moyenne :

- liquide séromuqueux d'une otite muqueuse à tympan fermé;
- otorrhée muqueuse ou mucopurulente d'une otite chronique à tympan ouvert.

La cellule ciliée

Chaque cellule porte une à plusieurs dizaines de cils. L'ensemble constitue à la surface de l'épithélium un véritable tapis sur lequel repose une couverture de mucus. L'ensemble cils-mucus constitue un système muco-ciliaire

qui assure le drainage de l'oreille moyenne. Les débris cellulaires, les corps étrangers, les poussières sont entraînés toujours dans le sens oreille-pharynx. Le système muco-ciliaire réalise donc un balayage permanent des parois de la cavité tympanique dans les conditions normales. Si la quantité du mucus devient trop abondante ou si ses propriétés physico-chimiques varient trop, le battement ciliaire n'est plus efficace et le drainage de l'oreille moyenne n'est plus assuré.

La cellule à microvilli

Elle se caractérise par la présence de nombreuses microvillosités. Cette cellule joue un rôle très important pour l'information de l'épithélium et du chorion sous-jacent. Par les microvillosités, la cellule informe par message les cellules basales qui selon les indications reçues vont évoluer soit vers le type cilié, soit vers le type mucipare. Dans certaines conditions, elles évoluent vers un type épidermoïde et le revêtement prend alors l'aspect d'un épithélium pavimenteux.

3-2 La membrane basale

C'est sur elle que repose l'épithélium. Formée de trois couches distinctes, elle est régulière sans solution de continuité. Elle joue un rôle important de soutien à l'épithélium. Elle peut également agir comme une sorte de filtre moléculaire contrôlant les échanges de métabolites entre le chorion et l'épithélium.

3-3 Le chorion

Encore appelé tissu conjonctif sous épithélial ou lamina propla comprend:

- une substance fondamentale sécrétée par les fibroblastes;
- des fibres de collagène qui ont un rôle de soutien. Leur nombre augmente lors des agressions inflammatoires chroniques;
- les cellules constituées de fibroblastes génératrices de fibres et de substance fondamentale et de mastocytes qui jouent un rôle dans la défense de la muqueuse.

C'est au sem du chorion que cheminent les Vaisseaux sangums et lymphatiques ainsi que les filets nerveux. Le chorion assure donc la nutrition, la défense de l'épithélium et participe à l'élaboration des sécrétions de l'oreille moyenne. Ce sont les réactions du chorion qui, une fois le processus

pathologique déclenché, vont orienter et déterminer l'aspect clinique de la maladie et de ses séquelles.

4-Rappel Physiologique

L'oreille humaine est un système d'analyse du son étonnant et complexe.

Elle est capable de détecter des sons sur une large plage d'intensités et de fréquences

4-1 Rôle de l'oreille externe

L'oreille externe grâce au pavillon et au conduit auditif externe recueille les sons et les transmet à l'oreille moyenne en les focalisant sur le tympan. Elle permet aussi de localiser l'origine du son.

Elle a donc un rôle de transmission et de localisation de l'onde sonore (surdité de transmission).

- un rôle amplificateur pour les sons de faible intensité;
- un rôle protecteur de l'oreille interne pour les sons trop intenses.

4-2 Rôle de l'oreille interne

Les vibrations sonores sont ensuite transmises à l'oreille interne grâce aux mouvements de piston de l'étrier au niveau de la fenêtre ovale. Ces vibrations parviennent jusqu'à l'organe de CORTI situé dans le canal cochléaire par le biais des liquides endolymphatiques.

Grâce à des mécanismes physiologiques complexes, ces vibrations font naître au niveau de l'organe de CORTI, un influx nerveux qui va emprunter les voies nerveuses de l'audition jusqu'au cortex cérébral du lobe temporal où s'élabore la sensation consciente de l'audition.

Ainsi le rôle de l'oreille interne est un rôle de perception sonore qui ne devient consciente qu'au niveau des centres nerveux supérieurs (cortex).

A ce rôle primordial de l'audition, il faut ajouter celui non moins important dans les mécanismes de l'équilibration que l'oreille interne partage avec les yeux, le système nerveux central et le système locomoteur.

L'intérêt de la physiologie est qu'elle permet de comprendre que toute perturbation de l'intégrité de la membrane tympanique, du contenu de la caisse et de la trompe d'Eustache (infections, malformations, traumatismes, processus tumoral, etc.) entraîne à des degrés variables une perte auditive par défaut de conduction.

4-3 Rôle de l'oreille moyenne :

a) Transmission de l'énergie acoustique

La fonction physiologique principale de l'oreille moyenne est la transmission de l'énergie mécanique vibratoire perçue par la membrane tympanique à l'oreille interne par le biais de la chaîne ossiculaire.

L'ensemble du système est en fait un adaptateur d'impédance entre le milieu aérien où se propagent les sons et le milieu liquidien de la cochlée. En l'absence de ce système, plus de 99% de l'énergie acoustique serait perdue par réflexion au niveau de l'interface air / liquide.

Par ailleurs l'oreille moyenne est également un adaptateur de pression acoustique. La mise en jeu des leviers caténaux, ossiculaire et hydraulique produisent une amplification de 34dB.

b) Protection de l'oreille interne

La contraction du muscle du marteau diminue l'amplitude de vibration des fluides cochléaires.

La contraction du muscle de l'étrier limite l'enfoncement de la platine dans la fenêtre vestibulaire.

Ces contractions sont commandées par la première branche motrice du nerf facial pour le muscle stapédien et par une branche du nerf trijumeau pour le muscle tenseur du tympan.

Cet arc réflexe nociceptif réalise une protection acoustique pour les stimuli sonores continus. En effet, en fonction de l'intensité du stimulus, la latence de ces réflexes est comprise entre 30 et 150 ms.

c) Caractéristiques et rôles de la muqueuse de l'oreille moyenne

La muqueuse normale de l'oreille moyenne est une extension de la muqueuse rhinopharyngée. C'est une fine couche de tissu fibreux recouverte par des cellules cubiques et aplaties pseudo-endothéliales.

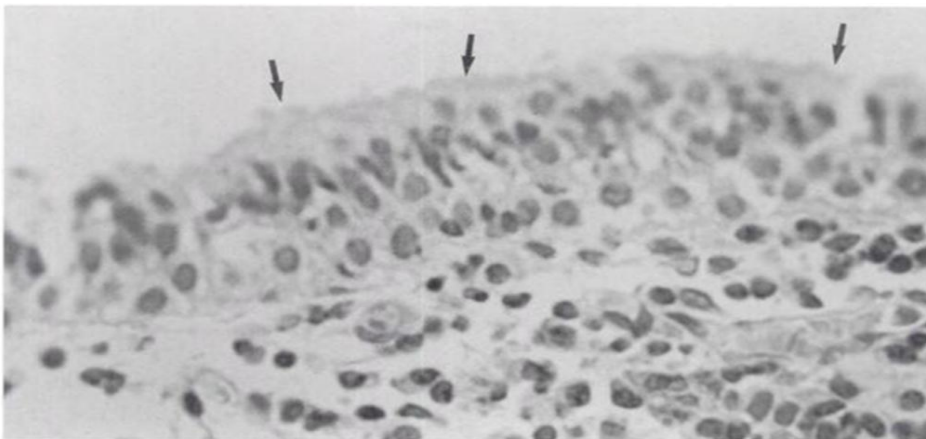
Hentzer décrit en microscopie électronique cinq types cellulaires au sein de la caisse du tympan, des cavités mastoïdiennes et de la trompe d'Eustache (7) :

- Cellules basales
- Cellules intermédiaires
- Cellules ciliées
- Cellules non ciliées sans granules sécrétoires
- Cellules non ciliées avec granules sécrétoires

La muqueuse de l'oreille moyenne est un épithélium pseudo-respiratoire où les cellules non ciliées ont le rôle sécrétoire.

Michaels décrit en microscopie optique la muqueuse de l'oreille moyenne comme un épithélium cubique unistratifié, au sein duquel sont incluses des zones d'épithélium cylindrique cilié pseudostratifié.

Selon lui en condition physiologique et contrairement au reste du tractus respiratoire (incluant le tube auditif) l'oreille moyenne ne contient que peu de glandes tubo-alvéolaires. Dans des conditions pathologiques, l'inflammation locale induit une métaplasie glandulaire de la muqueuse de l'oreille moyenne, responsable de l'augmentation du nombre de glandes tubulaires sécrétant du mucus de manière excessive (figure 3).

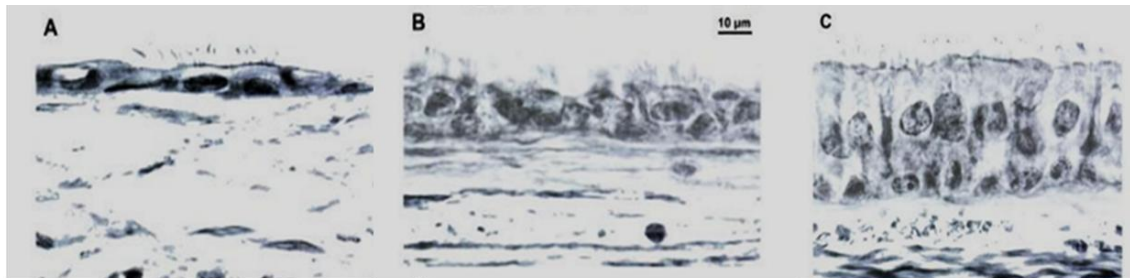


Métaplasie de l'épithélium respiratoire de la muqueuse de l'oreille moyenne
(H&E x400)
Les flèches indiquent les cellules cylindriques ciliées. Infiltration
inflammatoire de la lamina propria (monocytes, macrophages, lymphocytes)

Figure 9.

D'après Jahn AF., Santos-Sachi J., Physiology of the ear, 2000 (9)

Le type de cellules ciliées varie en fonction de la localisation. Aplaties au niveau du promontoire, elles sont plutôt cuboïdes au niveau du protympanum, alors qu'elles ont un aspect cylindriques au niveau de la trompe fibro-cartilagineuse (figure 4).



Cellules ciliées de l'oreille moyenne

La taille et la densité de ces cellules ciliées varient en fonction de leur localisation.

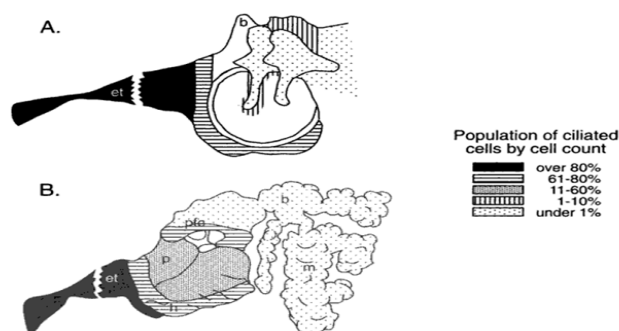
- (A) Cellules ciliées à proximité du promontoire
- (B) Cellules ciliées au niveau du protympanum
- (C) Cellules ciliées dans la trompe auditive

Microscopie optique (X40) – Coupes réalisées sur un rocher humain

Figure 10

D'après Merchant SN, Nadol JB, Schuknecht's pathology of the ear, 2010 (10)

Les zones d'épithélium cilié sont présentes de manière très majoritaire à la partie antéro-inférieure de la caisse (figures 5 et 6). Ces cellules sont organisées en faisceaux orientés dans l'axe du protympanum. Cet épithélium cilié assure la fonction de clairance muco-ciliaire de l'oreille moyenne



Représentation schématique de la répartition des cellules ciliées dans l'oreille moyenne

(A) Vue médiale avec le marteau et l'enclume

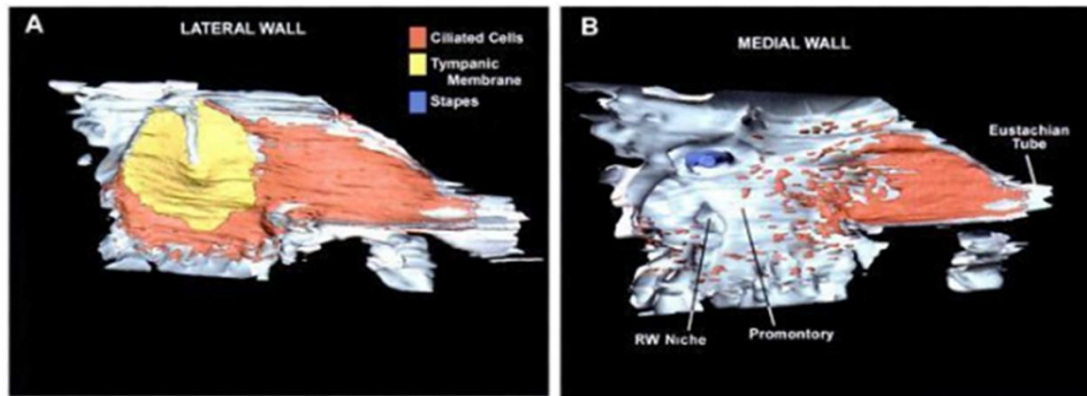
(B) Vue médiale sans le marteau et l'enclume

et = trompe d'Eustache; b = attique; p = promontoire

h = hypotympanum; pfc = canal facial; m = mastoïde

Figure 11

D'après Jahn AF., Santos-Sachi J., *Physiology of the ear*, 2001 (9)



Répartition des cellules ciliées dans l'oreille moyenne d'après Northrop C.,
Temporal bone foundation, Boston

Les zones épithéliales contenant des cellules ciliées apparaissent en rouge sur la paroi latérale (A) ou médiale (B) de la caisse du tympan.

RW = Round Window (fenêtre ronde)

Figure 12

D'après Merchant SN, Nadol JB, *Schuknecht's pathology of the ear*, 3rd edition, 2010, PMPH Edition (10)

Ainsi le mucus lie les corps étrangers et la flore microbienne tympano-mastoïdienne.

L'ensemble est transporté vers le rhinopharynx via le tube auditif grâce à l'action des cellules ciliées.

Le mucus repose sur une couche liquidienne dont l'importance est primordiale. Si cette couche est trop épaisse, les cils ne sont pas en contact avec le mucus, si elle est trop fine, le mouvement ciliaire est ralenti par la viscosité du mucus.

L'épaisseur de cette phase aqueuse est dépendante des canaux ioniques chlore et sodium présents à l'apex des cellules ciliées.

Par ailleurs, la muqueuse de l'oreille moyenne est également le siège d'échanges gazeux entre les plexus veineux sous-muqueux et le milieu gazeux tympanique.

Ces échanges se font de manière bidirectionnelle, en fonction des gradients des pressions partielles des différents gaz.

Ces notions seront détaillées dans le chapitre sur la physiologie du système isobarique de l'oreille moyenne.

4-4- Rôle de tube auditif :

Le tube auditif a trois fonctions :

- Le drainage des sécrétions de la muqueuse tympano-mastoïdienne
- La protection immunitaire et mécanique de l'oreille moyenne
- Contribution à l'équipression entre l'oreille moyenne et son milieu ambiant

a) Drainage

La fonction de drainage du tube auditif permet l'élimination des sécrétions normales ou pathologiques de toutes les structures de l'oreille moyenne vers le rhinopharynx.

Le drainage s'effectue de manière préférentielle au niveau du plancher du tube auditif. La fonction de drainage est assurée par différents éléments anatomiques :

- La muqueuse (10)

La muqueuse tubaire est un épithélium cilié de type respiratoire qui contient des cellules caliciformes dont les sécrétions sont évacuées par les cils des cellules ciliées.

L'épithélium cilié est très représenté au niveau du plancher et diminue à mesure que l'on remonte vers le toit. L'extrémité des cils vibratiles entre en contact, au cours de la phase active de leurs battements, avec la couche viscoélastique des sécrétions.

Chez l'adulte, la densité de cellules caliciformes diminue avec la distance de l'orifice pharyngien. Le mucus qu'elles fabriquent (ou phase gel) est composé d'eau, de solutés de bas poids moléculaire, et d'un réseau de polymères formés de glycoprotéines de haut poids moléculaire.

Le liquide séreux péri-ciliaire (ou phase sol) est produit par des cellules sécrétrices. Il possède une faible viscosité, c'est à son niveau que se déroule le battement de retour des cils au cours duquel ils se replient sur eux même.

Le surfactant, produit par les cellules non ciliées de la portion cartilagineuse du toit, est constitué de phospholipides saturés, de protéines et de mucopolysaccharides. Le rôle du surfactant n'est pas tout à fait connu. Au niveau des alvéoles pulmonaires, le surfactant améliore l'action des macrophages

et facilite le transport muco-ciliaire par sa présence à l'interface sol-gel. Il pourrait améliorer l'ouverture tubaire et favoriser le transport muco-ciliaire en diminuant la tension de surface.

- Le tissu graisseux d'Ostmann :

Son rôle semble être double

- Favoriser la fonction muco-ciliaire en maintenant la lumière tubaire collabée au repos en exerçant une pression statique sur la partie supérieure de la trompe
- Protection de la fonction muco-ciliaire lors de l'ouverture tubaire, en s'opposant à l'ouverture de la partie basse de la lumière tubaire

- Les villosités

Les villosités augmentent la surface de la muqueuse ciliée. Elles sont moins développées chez l'enfant que chez l'adulte, ce qui pourrait expliquer la prédominance pédiatrique des affections liées au dysfonctionnement tubaire.

La fonction muco ciliaire du tube auditif est assurée essentiellement par sa portion interne pharyngée et la partie basse de sa lumière.

b) Protection immunitaire

La trompe possède un système de défense immunitaire qui fait intervenir la médiation humorale et la médiation cellulaire (10).

On retrouve de nombreuses cellules plasmatiques et des lymphocytes porteurs d'immunoglobulines (Ig) dans le tissu conjonctif sous-épithélial. Les cellules les plus nombreuses sont les lymphocytes B à IgG et à IgA suivis par les lymphocytes à IgM. Les IgA et IgM sont produites sur place alors que les IgG peuvent provenir d'un transsudat d'IgG sériques.

La sécrétion d'IgA et d'IgM se fait à travers l'épithélium tubaire intact.

Des macrophages sont retrouvés en petite quantité sous forme d'histiocytes dans le tissu conjonctif tubo-tympanique normal. Au cours de phénomènes inflammatoires, le nombre de macrophages tubo-tympaniques augmente. La plupart provient des monocytes sanguins, quelques-uns de la prolifération des histiocytes résidents du tissu conjonctif ou de la moelle osseuse de l'os temporal.

Des mastocytes sont présents au contact des vaisseaux et des filets nerveux du chorion tubo-tympanique. Ils produisent de l'histamine et plusieurs médiateurs. Les mastocytes induisent le recrutement de polynucléaires et des phénomènes vaso-exsudatifs à l'origine de la réponse inflammatoire aiguë.

c) Protection mécanique

Bluestone et Klein comparent le tube auditif et les cavités de l'oreille moyenne à un récipient dont la trompe serait le col allongé et étroit, l'ostium pharyngé représentant la bouche et la cavité tympano-mastoïdienne le ventre

L'écoulement de fluide dans le col dépend de la pression à chacune des extrémités, de sa longueur, de son diamètre et de la viscosité du fluide. Cette conformation s'oppose au passage des sécrétions et des germes. La fermeture de la trompe au repos protège donc l'oreille moyenne de la flore bactérienne rhinopharyngée.

Il est important de préciser à ce point que la longueur moyenne du tube auditif chez l'enfant est de 18 mm environ, soit 2 fois plus petite que celle d'un adulte. La hauteur pharyngienne est également à mi-hauteur de celle de l'adulte, mais sa largeur est identique.

De part une position plus basse située de l'ostium pharyngé sur la voûte nasopharyngée, ainsi que sa brièveté de longueur, le tube auditif de l'enfant est plus exposé aux reflux des sécrétions rhinopharyngées.

Par ailleurs, le mucus et le liquide péri-ciliaire contiennent des facteurs d'adhésion aux éléments bactériens. Le mucus sécrété est transporté en permanence vers l'ostium pharyngé. La fonction muco-ciliaire réalise donc un système de défense.

La trompe étant fermée en position de repos, elle joue également un rôle protecteur de l'oreille vis-à-vis des sons intenses et des variations brutales de pression pouvant provenir du rhinopharynx.

d) Equipression

L'ouverture du tube auditif contribue à l'équilibration des pressions de part et d'autre de la membrane du tympan. En effet, le passage d'air depuis ou vers la caisse du tympan est possible dès lors que l'ostium pharyngien est ouvert, notamment lors des mouvements induits par la déglutition et le bâillement, en fonction du sens du gradient pressionnel.

○ Ouverture du tube auditif

Plusieurs théories tentent d'expliquer le mécanisme d'ouverture tubaire.

- Pour Rich (1920) et Holborow (1962), la trompe s'ouvre uniquement sous l'effet du muscle tenseur du voile du palais (MTVP).

- Pour Toynbee (1853), Polizer (1909), McMyn (1940), Zolner (1942), Aschan (1955), le muscle élévateur du voile du palais (MEVP) facilite l'action du tenseur, mais sa contraction isolée n'ouvre pas le tube auditif.

Honjo (1988) décrit deux processus permettant l'ouverture :

- Contraction du MTVP qui attire le cartilage tubaire en dehors
- Contraction MEVP qui dilate l'ostium pharyngé

- Sando (1995) propose l'explication la plus communément acceptée (16). Il évoque une action combinée et complémentaire des muscles tenseur et élévateur du voile pour ouvrir l'ostium pharyngé :

- La contraction du MTVP, formant un angle droit avec le cartilage tubaire, attire la lame cartilagineuse latérale dans un plan inféro-latéral. Ce faisant, il rigidifie la paroi fibreuse et ouvre la lumière tubaire qui prend une forme triangulaire à base inférieure. La contraction du MTVP se produit lors de la déglutition, phénomène réflexe lié à la sécrétion salivaire.
- La mise en jeu du MEVP attire la lame médiale vers le haut et en dedans. Ceci dilate l'ostium pharyngé et tend à aligner la portion fibro-cartilagineuse de la trompe avec la portion osseuse.

Des muscles accessoires participent dans une moindre mesure à l'ouverture du tube auditif. Parmi eux, le muscle salpingo-pharyngien favorise l'action des muscles tenseur et élévateur du voile du palais. De manière plus anecdotique, on peut citer pour mémoire les muscles vélaire (palato-pharyngien et palato-glosse) et uvulaire.

Par ailleurs, le surfactant faciliterait l'ouverture de l'orifice pharyngé. En effet le surfactant présent dans le tube auditif joue un rôle similaire au surfactant présent dans les alvéoles pulmonaires en s'opposant à la tension superficielle créée par le mucus sécrété par l'épithélium tubaire qui limite l'ouverture tubaire.

La synthèse du surfactant est diminuée en cas de prématurité expliquant la présence de membranes hyalines. Des facteurs médicamenteux influencent

également la production du surfactant : les anti-inflammatoires non stéroïdiens diminuent sa synthèse tandis que les corticoïdes l'augmentent.

- Fermeture du tube auditif

En position de repos, on observe un collapsus des parois de la trompe, délimitant une lumière virtuelle. Cette fermeture passive est liée :

- A l'élasticité et à la forme du cartilage
- Aux tensions superficielles du revêtement muqueux
- A la pression hydrostatique du système vasculaire, influencée par la position de la tête et par la pression du milieu environnant.

5-Système isobarique de l'oreille moyenne

L'oreille moyenne forme un axe aérique dont la fonction physiologique principale est d'assurer la transmission mécanique des ondes sonores. La transmission optimale de l'énergie vibratoire dépend du maintien de la position anatomique de la membrane tympanique ce qui nécessite des pressions équivalentes de part et d'autre de ses parois.

La pression endotympanique, qui résulte de la pression exercée par le contenu gazeux de l'oreille moyenne sur l'ensemble de ses parois, doit être égale à la pression exotympanique, qui correspond à la pression atmosphérique en condition physiologique.

a. Composition du contenu gazeux de l'oreille moyenne

La pression endotympanique est la somme des pressions partielles des différents gaz présents dans l'oreille moyenne. L'étude de la composition du contenu gazeux de l'oreille moyenne a mis en évidence des pressions partielles de CO₂ et d'O₂ très différentes dans l'oreille moyenne par rapport à celles mesurées dans l'air atmosphérique, ou dans le rhinopharynx. A contrario, des similitudes existent entre les pressions partielles des gaz dissouts dans le sang veineux et celles des cavités tympano-mastoïdiennes. Ces résultats sont résumés dans le tableau 1

| Type de gaz | Air | Alvéoles | Sang artériel | Sang veineux | Rhinopharynx | Oreille moyenne |
|--------------------------|-----|----------|---------------|--------------|--------------|-----------------|
| O ₂ | 149 | 100 | 100 | 40 | 112 | 42 |
| CO ₂ | 0 | 39 | 40 | 46 | 32 | 51 |
| N ₂ théorique | 564 | 574 | 572 | 572 | 569 | 620 |
| H ₂ O | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| Total | 760 | 760 | 755 | 705 | 760 | 760 |

Tableau 1 : Pressions partielles (mbar) des gaz présents dans les différents compartiments. O₂ = dioxygène ; CO₂ = dioxyde de carbone ; N₂ = diazote ; H₂O = eau.

Les pressions partielles de CO₂ et d'O₂ sont donc très différentes dans l'oreille moyenne par rapport à celles mesurées dans l'air atmosphérique, ou dans le rhinopharynx

Ces valeurs ont été confirmées par différentes études ultérieures. Ce constat implique que le contenu gazeux de l'oreille moyenne ne provient pas seulement de l'air atmosphérique par l'intermédiaire de l'ouverture du tube auditif.

L'ouverture tubaire ne permet le passage que d'un faible volume d'air du rhinopharynx à l'oreille moyenne. En effet, la déglutition déclenche une ouverture durant 20 à 30 centièmes de seconde. En dehors des repas, un sujet normal déglutit environ une fois par minute, fréquence diminuant lors du sommeil à une déglutition toutes les cinq minutes, soit un total approximatif de 1100 déglutitions quotidiennes. La durée quotidienne cumulée de l'ouverture tubaire est ainsi de 4 minutes par jour. Le passage aérien par la trompe d'Eustache ne renouvelle alors théoriquement qu'un volume d'air de 1 ml, soit 1/10 de la capacité volumique totale de l'oreille moyenne.

Si le tube auditif possède un rôle équipressif indiscutable, celui-ci est insuffisant pour assurer seul l'isobarie tympano-atmosphérique.

b. Echanges gazeux à travers la muqueuse tympano-mastoïdienne

Afin d'expliquer le caractère homologue des pressions partielles des gaz composant l'atmosphère de l'oreille moyenne et de ceux dissouts dans le sang veineux l'hypothèse d'échanges gazeux trans-muqueux entre le compartiment veineux drainant les cavités tympano-mastoïdiennes et le contenu gazeux de l'oreille moyenne a été émise.

En situation physiologique, la pression totale de l'oreille moyenne est similaire à la pression atmosphérique, soit environ 760 mm Hg. En revanche, la somme des pressions partielles des gaz dissouts dans le sang veineux est approximativement de 710 mm Hg. Ainsi il existe un gradient de pression de 50 mm Hg entre les cavités de l'oreille moyenne et son environnement tissulaire.

Le sens de ce gradient provoque une diffusion gazeuse de l'oreille moyenne vers le sang veineux.

En l'absence de mécanisme compensatoire, cette diffusion provoquerait une dépression de 50 mm Hg dans l'oreille moyenne par rapport à la pression atmosphérique. Or au-delà de 15 mm Hg de dépression relative par rapport à l'atmosphère un transsudat apparaît dans l'oreille moyenne. Cette dépression est notamment évitée par l'ouverture transitoire du tube auditif qui permet l'entrée d'air en provenance du rhinopharynx.

Par ailleurs, les gaz de l'oreille moyenne, du rhinopharynx et les tissus étant saturés en eau (47 mm Hg dans les trois compartiments) il est intéressant d'étudier la diffusion particulière des trois gaz principaux : le diazote (N₂), le dioxygène (O₂) et le dioxyde de carbone (CO₂). La diffusion tissulaire du CO₂ à 37°C est vingt fois plus élevée que celle de l'O₂ et quarante fois plus que celle du N₂. La diffusion du CO₂ entre l'oreille moyenne et le sang veineux est donc très rapide, celle de l'O₂ est intermédiaire, alors que le N₂ diffuse lentement

Ainsi les valeurs des pressions partielles du CO₂ et de l'O₂ dans les tissus et dans l'oreille moyenne sont similaires, au contraire de la pression partielle du N₂ qui est inférieure de 50 mm Hg dans le sang veineux comparativement à l'oreille moyenne. C'est donc le diazote qui est responsable du maintien de ce gradient pressionnel.

Comme expliqué précédemment, l'ouverture tubaire permet d'éviter l'installation d'une dépression endotympanique grâce à l'entrée d'air en provenance du rhinopharynx. Cependant ce phénomène n'est pas le seul impliqué. En effet, des expériences menées chez le singe avec création d'une

obstruction totale de la trompe constatent après 4 jours une dépression de seulement 15 mm Hg, loin des 50 mm Hg prédits par les modèles mathématiques.

Les transferts de gaz ne s'effectuent pas seulement depuis l'oreille moyenne vers le sang veineux. Plusieurs études expérimentales, menées par différentes équipes, trouvent des résultats concordants en faveur de la diffusion d'O₂ et de CO₂ depuis le compartiment veineux vers les cavités tympano-mastoïdiennes.

Hergils et al. Démontrent chez des sujets humains que malgré l'absence d'ouverture du tube auditif, l'oreille moyenne possède la capacité de lutter contre son hypopression relative. Doyle et al. Confirment ces résultats chez le singe, en attribuant cette élévation pressionnelle à la diffusion de l'O₂ et du CO₂ depuis les veines vers l'oreille moyenne. Tideholm apporte une preuve supplémentaire en mesurant une élévation significative de la pression de l'oreille moyenne durant le sommeil, élévation indépendante de la position de décubitus.

Par ailleurs, dans le cadre de la chirurgie des poches de rétraction de l'oreille moyenne, l'utilisation par les anesthésistes de protoxyde d'azote dans les gaz anesthésiants permet d'aider au décollement de la poche de rétraction si celle-ci n'est pas fixée. En effet, le protoxyde d'azote crée une hyperpression dans l'oreille moyenne en diffusant très rapidement depuis le sang veineux. Ce sens de diffusion est également retrouvé pour d'autres gaz anesthésiants comme les fluranes.

Les échanges gazeux ne s'effectuent pas de manière homogène dans l'ensemble des cavités de l'oreille moyenne. En effet les muqueuses tympanique et mastoïdienne ne présentent pas la même perméabilité dans toutes les régions. Ceci est dû à la distance entre le centre des vaisseaux et la membrane basale de la muqueuse.

Au niveau de l'epitympanum, du retrotympanum, de l'aditus ad antrum, de l'antre et des cellules mastoïdiennes la distance moyenne est de 40 µm, contre 70 µm au niveau du protympanum, de l'hypotympanum et de la caisse. D'autre part, la surface muqueuse est plus importante au niveau mastoïdien qu'au niveau tympanique. Ars et al. Distinguent donc deux compartiments : la région postéro-supérieure, où les échanges gazeux prédominent, et la région antéro-inférieure dont la contribution est moindre.

D'autre part des échanges gazeux se produisent également entre l'oreille moyenne et d'autres compartiments :

- L'oreille interne via la fenêtre ronde
- Le milieu ambiant à travers la membrane tympanique

Ces échanges se font de manière passive en fonction du gradient des pressions partielles des gaz physiologiques (H₂O, N₂, O₂, CO₂) et des propriétés physico-chimiques de la membrane à franchir (28). Toutefois, l'importance de ces échanges gazeux semble minime comparée aux échanges trans-muqueux sans qu'il ait à ce jour été possible d'en mesurer la contribution spécifique.

Au total, le contenu gazeux des cavités tympano-mastoïdiennes, et donc la pression régnant dans l'oreille moyenne, dépend du bilan global des échanges gazeux trans-muqueux bidirectionnels et du volume gazeux entrant ou sortant par le tube auditif.

Les échanges d'O₂ et de CO₂ se font avec un coefficient de diffusion plus rapide que celui du N₂, si bien que c'est le gradient du N₂ qui détermine la variation pressionnelle induite par les échanges trans-muqueux. La diffusion du N₂ étant lente, son importance est déterminée par le débit sanguin dans le réseau veineux sous-muqueux.

c. Principe du Système Isobarique de l'Oreille Moyenne (SIOM)

La théorie du SIOM a été développée pour élucider les mécanismes impliqués dans l'équilibration de la pression du contenu gazeux des cavités tympano-mastoïdiennes. En effet, le phénomène de diffusion trans-muqueuse des gaz de l'oreille moyenne aboutirait à la constitution d'une dépression tympanique relative par rapport à l'environnement sans la compensation de l'air en provenance du rhinopharynx apporté par l'ouverture du tube auditif et surtout sans des échanges gazeux bidirectionnels.

Etant donné que l'ouverture active du tube auditif est dépendante de la contraction des muscles tenseur et élévateur du voile du palais, l'hypothèse d'un système capable de réguler la pression endotympanique a vu le jour. Il a été baptisé Système Isobarique de l'Oreille Moyenne.

La fonction isobarique (du grec *iso*, même et *baros*, pression) de l'oreille moyenne est sous contrôle neuronal réflexe, et le stimulus de ce réflexe est l'existence d'un gradient de pression entre les deux faces de la membrane tympanique.

L'arc réflexe isobarique fait intervenir :

- des corpuscules baro-sensibles, dont il existe deux sites anatomiques :

- dans le rhinopharynx, au niveau de la fossette de Rosenmüller, qui recueille la pression des voies aériennes supérieures, similaire à la pression atmosphérique
- au niveau de la cavité tympanique, en particulier au niveau de pars tensa de la membrane tympanique, qui recueille la pression du milieu gazeux de cette cavité (pression endotympanique ou tympanique)

- des voies et un centre nerveux intégrateur (dits barostat) où les informations issues des deux sites sont comparées

- des effecteurs qui sont au nombre de deux :

- la muqueuse tymano-mastoïdienne, dotée d'une capacité d'échanges gazeux bidirectionnels entre le sang circulant situé en périphérie de la muqueuse mastoïdienne et le milieu gazeux de la cavité mastoïdienne.
- la trompe d'Eustache ou tube auditif (TA), dont l'ouverture permet également des mouvements gazeux bidirectionnels, entre le rhinopharynx et les cavités de l'OM.

Si ces effecteurs concourent, par des moyens différents à un même but (le rétablissement de l'isobarie tymano-atmosphérique), leur intervention dépend des caractéristiques de la constitution du gradient de pression tymano-atmosphérique, c'est à dire de son intensité, mais surtout de la vitesse avec laquelle il se constitue.

Lorsque celle-ci est peu importante, alors les échanges gazeux per-muqueux mastoïdiens - qui est un système lent - sont suffisants pour maintenir l'équilibre des pressions.

Lorsque celle-ci est élevée, les échanges gazeux sont insuffisants et s'il existe un risque de constitution de lésions barotraumatiques, le tube auditif - système rapide - doit s'ouvrir au cours de la déglutition ce qui restitue instantanément une pression égale entre les deux faces de la membrane tympanique.

La situation est différente, en fait, selon le sens du gradient de pression auquel est soumise l'OM : celle-ci est assez tolérante vis à vis de l'état de surpression endotympanique relative qui survient par exemple au cours d'une montée en altitude, et l'ouverture de la TA est alors peu sollicitée, ou de façon tardive. A l'inverse au cours d'une descente d'altitude par exemple, dès 80 mbar de gradient, l'état de dépression endotympanique relative, menace les structures de l'OM et de l'oreille interne et l'ouverture de la TA doit intervenir rapidement.

Ainsi, en ne considérant que la régulation de l'isobarie tympano-atmosphérique, la trompe d'Eustache a principalement le rôle d'un organe de sécurité. Son ouverture ne survient que lorsque la capacité respiratoire de l'oreille moyenne est insuffisante.

On peut considérer que ce système a également un rôle à jouer pour maintenir l'intégrité des structures de l'OM, mais ceci est uniquement vrai lors de la survenue de situations dysbariques extra-physiologiques – et potentiellement dangereuses. Ceci explique que lorsque les conditions de vie sont normales, l'ouverture tubaire soit rare.

Par contre, des situations dysbariques de nature extra-physiologiques sont rencontrées de façon assez fréquente lorsque des moyens mécaniques, non physiologiques en regard de la vitesse de déplacement de l'organisme, sont employés pour mouvoir celui-ci, en particulier en altitude.

Ceci est aussi valable lors de l'immersion de l'organisme en milieu subaquatique. En effet lors d'une plongée, les variations pressionnelles sont plus importantes qu'en milieu aérien.

En l'absence d'ouverture tubaire lors de la descente, un phénomène à *vacuo* se produit dans l'oreille moyenne. Dès 60 mbar de dépression tympanique relative, un transsudat muqueux apparaît. Si la dépression augmente, des ruptures capillaires sont possibles. Puis au-delà de 500 mbar de différence pressionnelle, la perforation de la membrane tympanique survient.

6- OTITES SEREUSES, SERO-MUQUEUSES ET MUQUEUSES A TYMPAN FERME

6-1 Définition

L'otite séro-muqueuse (OSM) est une inflammation sub-aigue ou chronique de l'oreille moyenne, caractérisée par un épanchement non purulent, de viscosité variable, en rétention dans la caisse du tympan.

C'est la présence dans les cavités de l'oreille moyenne d'une effusion durant plus de 3 semaines en l'absence de signes inflammatoires aigus derrière une membrane tympanique normale.

L'otite séro-muqueuse est provoquée par un trouble de ventilation de l'oreille moyenne, attribué généralement à un dysfonctionnement de la muqueuse et/ou de la trompe d'Eustache.

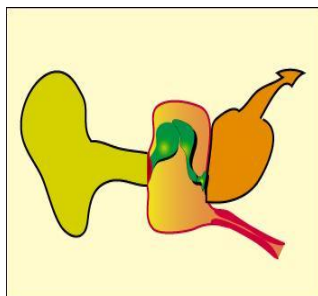
6-2 Etiopathogénie

a) Physiopathogénie :

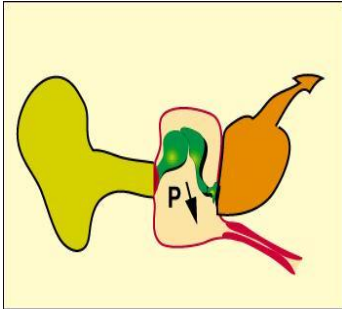
1-La théorie ex vacuo:

Implique un blocage de la trompe auditive responsable d'une dépression intra tympanique avec rétraction du tympan et transsudation au travers des capillaires de la muqueuse, sauf que: l'analyse biochimique des effusions révélée qu'elles sont manifestement très différentes d'un transsudat, l'endoscopie tubaire de nombreux cas ne montre pratiquement jamais de blocage. Cette théorie reste donc valable pour rendre compte des otites barotraumatiques aiguës ou encore inflammatoires aiguës.

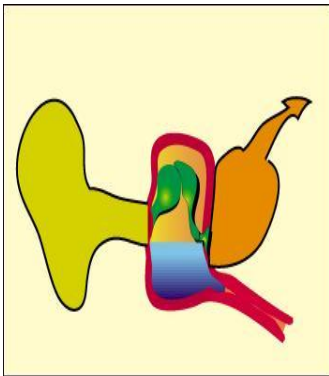
1ère étape: Obstruction de la trompe d'Eustache



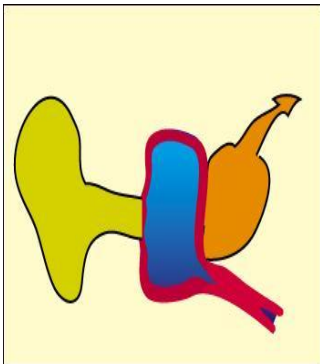
2ème étape: hypo pression dans la caisse



3ème étape: rétention séreuse partielle



4ème étape: rétention séro-muqueuse complète



2-La théorie inflammatoire:

L'inflammation serait le facteur causal essentiel sinon unique de l'OSM, le facteur déclenchant serait une infection virale ou bactérienne des voies respiratoires supérieures initiant un processus inflammatoire chronique entraînant une métaplasie mucipare

b) Biochimie de l'effusion :

1 Effusion type exsudat:

Contient des cellules inflammatoires, des leucocytes, du mucus, des enzymes et des protéines.

D'aspect blanchâtre et de consistance plus ou moins visqueuse.

2 Effusion type transsudat:

Sa composition est grossièrement celle du sérum avec un taux de protéines inférieur, d'aspect jaune citrin et de consistance fluide.

Les techniques de biologie moléculaire ont permis d'identifier la présence de débris bactériens, ce qui dans une effusion théoriquement stérile a donné crédit à l'hypothèse d'une origine exsudative infectieuse.

6-3 Epidémiologie

Age : affection de l'enfant dans l'immense majorité des cas,

Varie : De 22% des cas avant 1 an.

Jusqu'à 95% des cas à 10 ans, 10 % chez l'adulte.

Saison : période automno-hivernale avec d'avantage de guérison en période estivale.

Bilatéralité : 80 %.

Sexe : aucune différence .

Race : il semblerait que les sujets de race blanche soient plus exposés

Toute OSM de l'adulte doit faire rechercher une tumeur du cavum.

6-4 Facteurs favorisants

L'examen clinique doit tenter d'évaluer une cause, ou tout au moins des facteurs favorisants, à cette OSM.

- **Une division vélaire ou vélopalatine** doit être recherchée, même dans sa forme sous-muqueuse, voire une luette bifide. Chez ces enfants, même lorsque la fente a été fermée chirurgicalement, l'otite apparaît souvent très tôt et peut se prolonger fort longtemps.
- **l'allaitement** au sein semble être un facteur favorisant (tétée en décubitus dorsal par fuite au niveau de la trompe auditive)

- **La prématurité** et le faible poids de naissance.
- **Facteur d'environnement** :
 - Climat : recrudescence automno-hivernal
 - Condition socio-économique : serait plus fréquemment dans les milieux favorisés.
 - Mode de vie : mode de garde, tabagisme passif
- **malformations congénitales** : Syndrome de Down (plus exposé à l'OSM mais passe souvent inaperçue), Fente palatine.
- **Une tumeur du cavum** (cancer indifférencié, lymphome, rhabdomyosarcome ...), de la fosse infra-temporale ou de l'apex pétreux doit être évoquée à tout âge, car l'OSM peut en être un mode de révélation, par envahissement de la trompe d'Eustache et du cavum. **L'OSM y est très souvent unilatérale.** C'est insister sur l'exploration de ces régions (clinique par une fibroscopie nasopharyngée, et radiologique par un examen tomодensitométrique ou une imagerie par résonance magnétique). Tout doute doit conduire à la pratique d'une biopsie muqueuse.
- Une **hypertrophie adénoïdienne**.

6-5 Clinique

Type de description: OSM de l'enfant

Signes d'appel

L'hypoacousie est le mode de révélation habituel. Elle est d'autant plus handicapante qu'elle survient chez un enfant qui doit avoir une boucle audio phonatoire normale pour avoir un bon développement du langage oral. Outre les doutes des parents vis-à-vis de l'audition de l'enfant, l'hypoacousie a des répercussions variables selon l'âge auquel elle survient

- Chez le nourrisson, et chez le jeune enfant, outre les OMA à répétition, c'est un retard dans les premières acquisitions linguistiques. Ou bien, le langage est déjà établi avec des phrases construites et l'on constate une stagnation dans les acquisitions linguistiques. C'est aussi la possibilité de troubles articulatoires portant sur les consonnes : les mots sont mal articulés, non finis. C'est un retard de parole, plus qu'un retard de langage (compréhension). Dans les OSM : les phrases ont un sujet, verbe, complément, mais tout est mal articulé.
- A l'école, en maternelle ou en primaire, outre ces troubles décrits qui peuvent perdurer, c'est un enfant inattentif, trop calme, ne participant pas ou

au contraire presque hyperactif ; ces éléments sont souvent rapportés par l'enseignant. Les difficultés d'attention, en dictée sont les plus fréquentes.

- Plus rarement c'est un dépistage systématique (scolaire) qui devant une surdité permet de découvrir une OSM.

Dans d'autres cas, les signes liés à la présence d'un épanchement de l'oreille moyenne attirent l'attention :

- Découverte de l'OSM dans le bilan d'OMA à répétition : il est indispensable d'examiner le tympan de l'enfant en dehors de l'épisode d'OMA. L'OSM peut aussi être responsable d'otalgies fugaces.
- Parmi les autres symptômes, les grands enfants et les adultes signalent une sensation d'oreille pleine, d'auto phonie, plus rarement de liquide changeant de place ou de vertige.

Hypoacousie

Cette hypoacousie est rarement rapportée par l'enfant. Il s'agit souvent de signes indirects : augmentation du volume sonore du téléviseur, inattention, troubles scolaires. Cette hypoacousie peut entraîner un retard de langage et un retard scolaire.

Otoscopie avec ou sans manœuvre pneumatique:

Le tympan apparaît modifié dans:

Sa coloration: normalement fin, translucide et gris, il apparaît opaque, laiteux et épaissi.

Sa position: plus ou moins rétracté ou au contraire bombé.

Sa caractéristique: perte du triangle lumineux, existence d'un niveau hydro aérique. Plus rarement des aspects très caractéristiques comme des bulles ou des grains retro tympaniques, un tympan bleuté est évocateur d'un vieil épanchement.

NB :l'insufflation d'air par la manoeuvre de VALSALVA peut laisser apparaître des bulles rétro-tympaniques qui signent la présence de l'épanchement.

Signes associés

- Obstruction nasale, ronflements nocturnes, rhino-pharyngite
- Rhinorrhée, reniflement

- Eliminer un terrain atopique
- Examen général: recherchera des malformations associées, une fente palatine, un retard de développement, des troubles psychiques.....

Complication : La surinfection Il s'agit alors d'une otite aigue, avec le cortège infectieux habituel.

6-6 Examens para-cliniques

Bien que le diagnostic de l'OSM repose sur l'examen clinique, il peut être étayé (mais non affirmé) par les examens complémentaires.

Audiométrie

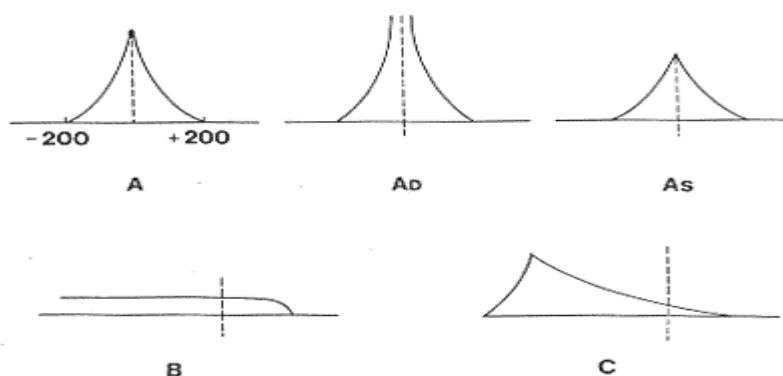
La surdité de transmission est de 27 décibels en moyenne sur les fréquences conversationnelles. Chez le jeune enfant, il est possible de faire un examen audiométrique, avec étude des seuils en conduction aérienne et osseuse en utilisant des techniques utilisant le réflexe d'orientation conditionné ou le ciné-show ; une courbe de surdité de transmission à pente ascendante des graves vers les aigus est observée. Chez l'adulte, les techniques conventionnelles d'audiométrie seront utilisées.

Tympanométrie

La tympanométrie mesure la souplesse de l'ensemble tympano-ossiculaire. La présence d'un déséquilibre pressionnel, dû à un trouble de ventilation ou à du liquide rétro-tympanique, modifie l'aspect de la courbe tympanométrique.

Typiquement, le tympanogramme est plat, ou décalé vers les pressions négatives.

ATTENTION : ce n'est pas la tympanométrie qui fait le diagnostic !!



1 Courbes tympanométriques.

Les techniques objectives: PEA et oto émission acoustique avant l'âge de 3 ans

Examen rhino-pharyngé (radiographie du cavum, rhino-cavoscopie postérieure au miroir ou à l'endoscope) On peut retrouver une hypertrophie des végétations adénoïdes, responsable de l'obstruction nasale et de la trompe d'Eustache.

Chez l'adulte, l'OSM, surtout si elle est unilatérale, doit faire rechercher une tumeur du cavum (endoscopie, éventuellement scanner).

Un bilan orthophonique au besoin pour évaluer de façon objective le décalage langagier

6-7 Forme clinique :

Selon la nature du liquide :

- otite séreux** : liquide citrin, fluide translucide.
- otite muqueuse** : liquide épais ayant la consistance de la colle .

Selon l'aspect otoscopique :

Tympan bleu (rare)
Réfraction tympanique
Tympan bombé
Niveau hydro aérique

Selon l'âge :

-forme de l'adulte :

Hypoacousie, vertige, sensation d'oreille plain ou de liquide dans l'oreille.(
redouter le néo du cavum).

-forme de l'enfant :

Evolution fluctuante
Latence clinique

***circonstance de découverte :**

Exploration OMA récidivante
Exploration de l'audition pour un retarde de langages
Découverte fortuite (examen systématique)

***signes fonctionnels :**

OMA répétées
Otalgie sans fièvre +++

Hypoacousie +++
Air distrait,
Difficulté scolaire,
Ne répond pas quand on l'appelle d'une pièce à l'autre
Chez tout petit : retard de langage

L'OTITE CHRONIQUE SERO-MUQUEUSE A TYMPAN OUVERT

Il s'agit d'une forme particulière d'OSM, où le liquide rétro-tympanique s'élimine spontanément par une perforation tympanique.

Clinique

• OTORRHEE CLAIRE

Il existe une otorrhée chronique, plus ou moins visqueuse, correspondant à l'évacuation des sécrétions au travers de la perforation tympanique. Cette otorrhée est uni ou bilatérale et n'est pas purulente en dehors des périodes de surinfection.

• PERFORATION TYMPANIQUE

L'otoscopie révèle une perforation, souvent en regard de l'orifice tympanique de la trompe d'Eustache (antérieure). Au travers de la perforation, on aspire le liquide. Lorsqu'il est très visqueux, il s'agit d'une "glue ear".

• EPISODES DE SURINFECTION

L'ouverture de la caisse du tympan expose l'oreille aux épisodes de surinfection : otites aiguës à répétition.

• SURDITE DE TRANSMISSION

Elle est due aux phénomènes inflammatoires et à la perforation tympanique.

Traitement

C'est le même cas que pour l'OSM à tympan fermé. Une intervention chirurgicale (tympanoplastie) ne sera envisagée que lorsque l'oreille sera sèche. La mise en place d'aérateurs tympaniques est inutile, la perforation jouant spontanément le rôle de drainage et de ventilation de la caisse.

Les épisodes infectieux à répétition justifient l'antibiothérapie systématique. La paracentèse n'est pas de mise. Des cures courtes de corticothérapie ont une efficacité certaine sur l'otorrhée, mais ne permettent pas d'enrayer la maladie.

Leur renouvellement est préjudiciable chez l'enfant.

Evolution

Lorsque la maladie d'adaptation est terminée, l'OSM à tympan ouvert laisse des séquelles anatomiques :

Tympanosclérose et perforation résiduelle. Le traitement chirurgical (tympanoplastie) est alors indiqué.

6-8 Diagnostic positif

L'enfant présente généralement une hypoacousie avec mauvais rendement scolaire. L'audiométrie (surdité de transmission) et la tympanométrie confirment le diagnostic.

6-9 Diagnostic différentiel

- Affection de l'oreille moyenne.
- Devant un tympan bleu:
 - Tumeur du glomus jugulaire.
 - Procidence du golf de la jugulaire.
 - Emotympan (notion de traumatisme).

6-10 Evolution

- **Favorable**

Le traitement médical permet la guérison de l'OSM dans de nombreux cas. Toutefois, il est possible que les épisodes se répètent pendant l'enfance. Les mesures préventives (crénothérapie, traitement de l'allergie, désinfection rhinopharyngée) prennent alors toute leur valeur.

L'élément principal à redouter dans l'OSM est le retard de langage dû à la surdité. C'est lui qui justifie le traitement.

- Otite séro-muqueuse à tympan ouvert : otorrhée tubaire
- Complications : otite chronique et séquelles d'otite chronique (perforation, tympanosclérose, poche de rétraction).

- **Défavorable**

On distingue la tympanosclérose et l'otite atélectasique avec ses 2 formes, la poche de rétraction et l'otite fibro-adhésive.

1) Tympanosclérose :

Elle se caractérise par une transformation hyaline de la muqueuse de l'oreille moyenne. Cette transformation conduit à l'infiltration progressive de la muqueuse par des lamelles pseudo-cartilagineuses ou par de blocs pseudo-calcaires immobilisant les osselets. Il faut distinguer cette tympanosclérose, de la simple infiltration calcaire de la membrane tympanique, appelée aussi myringosclérose, très fréquente dans les suites de pose d'ATT et sans conséquence fonctionnelle.

Cliniquement, les circonstances de découverte sont une hypoacousie progressive chez un grand enfant aux antécédents otitiques chargés. **L'otoscopie** montre un tympan blanc, jaunâtre, infiltré de plaques dures, d'étendue variable, séparées les unes des autres par des zones pellucides. Une perforation tympanique peut être associée, laissant voir une infiltration blanc-jaunâtre de la muqueuse du fond de caisse, voire une atteinte de la chaîne ossiculaire.

L'audiométrie révèle une surdité de transmission.

Le traitement doit tenir compte du potentiel évolutif de cette affection. En effet, si la fermeture de la membrane tympanique (myringoplastie) donne de bons résultats, le geste de libération ossiculaire (ossiculoplastie) donne des résultats variables et généralement temporaires.

2) Otite atélectasique :

a) *poche de rétraction tympanique :*

Elle se définit comme un collapsus de la caisse du tympan qui aboutit à la rétraction de la membrane tympanique. Les deux principales étiologies sont la

fragilisation de la membrane tympanique (collagénolyse de la couche fibreuse de la membrane tympanique) et la dépression endotympanique.

L'otoscopie sous microscope ou à l'optique permet de définir une PR par :

- *sa topographie* : au niveau de la pars tensa (on parlera de rétraction atriale) ou au niveau de la pars flaccida (rétraction atticale)
- *son caractère* : marginal (atteignant le sulcus osseux) ou non marginal.
- *la stabilité de l'épiderme* : normal (on parlera de poches autonettoyantes) ou dyskératosique conduisant à l'accumulation de squames (poches non autonettoyantes).
- *la réversibilité*, notamment lors des manœuvres de Valsalva, ou sa fixité en particulier à l'articulation incudo-stapédienne.

Au plan fonctionnel :

- *L'atteinte auditive dépend de l'état de la chaîne ossiculaire* (fréquence de la lyse de la branche descendante de l'enclume) et de la présence ou non d'un épanchement rétrotympanique. Il s'agit dans tous les cas d'une surdité de type transmissionnel, allant de 10 à 40 décibels de perte.
- *La présence d'une otorrhée fétide* constitue un signe de gravité qui témoigne de la surinfection d'une PR ; elle fait redouter l'évolution vers un cholestéatome.

L'attitude thérapeutique doit retenir que les PR sont d'autant plus agressives qu'elles surviennent tôt dans la vie.

- *Lorsque la PR est propre, stable et contrôlable*, l'abstention chirurgicale est de mise. L'attitude associera une surveillance otoscopique régulière, le traitement des infections oro-rhino-pharyngées et sinusiennes, voire la mise en place d'un ATT si la poche paraît devoir évoluer.
- *A l'opposé, toute PR incontrôlable*, desquamante, à fortiori otorrhéique (états pré-cholestéatomateux) ou toute surdité transmissionnelle invalidante, constituent une indication chirurgicale de tympanoplastie (myringoplastie +/- ossiculoplastie).

b) otite fibro-adhésive :

Conséquence directe de l'inflammation chronique de la caisse du tympan, elle est caractérisée par un comblement de la caisse du tympan par du tissu fibreux entraînant la disparition de tout espace aérien résiduel, bloquant les osselets, ne laissant que quelques espaces remplis d'une glue épaisse. **L'otoscopie** donne le

diagnostic en montrant un tympan épaissi, gris, blanchâtre, globalement rétracté, avec une verticalisation du manche du marteau, sans jamais mouler avec précision les reliefs ossiculaires, comme dans l'otite atelectasique. Le tympan n'est pas perforé.

L'audiométrie révèle une surdité de type mixte, l'atteinte de l'oreille interne étant caractéristique de l'évolution de l'otite fibro-adhésive.

Le traitement chirurgical se solde par un échec et la récurrence du comblement conjonctif. La mise en place d'un ATT permet, de façon inconstante, une aération des cavités de l'oreille moyenne.

L'otite fibro inflammatoire est plus rare : l'espace virtuel de la caisse est remplacé par un tissu fibro inflammatoire. La surdité avoisine les 40dB de perte, osselets et tympan sont noyés dans une gangue fibro inflammatoire. Le scanner montre une opacité diffuse des cavités de l'oreille moyenne.

Dans tous les cas, un prothèse auditive amplificatrice permet de restaurer une audition.

3- Cholestéatome :

a) Pathogénie

Elle est définie par la présence dans l'oreille moyenne d'un épithélium malpighien kératinisé, doué d'un triple potentiel de desquamation, de migration et d'érosion. Elle justifie pleinement le qualificatif de dangereux, classiquement attribué à cette otite chronique.

Les formes acquises répondent à la théorie de la migration épithéliale. Celle-ci peut adopter quatre mécanismes différents :

- *migration directe* à partir des berges d'une perforation tympanique marginale,
- *migration en profondeur* par prolifération papillaire des cellules de la couche basale de l'épithélium du CAE et de la membrane tympanique,
- *implantation épithéliale d'origine traumatique* à l'occasion d'une fracture du rocher ou postchirurgicale,
- *rétraction et invagination de la membrane tympanique* (états pré-cholestéatomateux des otites atelectasiques), cause la plus fréquente.

Les formes congénitales sont plus rares. Leur topographie préférentielle dans le cadran antérosupérieur du tympan trouve une explication pathogénique dans la persistance d'un reliquat épidermoïde normalement présent chez l'embryon entre la 10^e et la 30^e semaine de gestation (théorie de Mickaels).

b) La clinique

Les signes d'appel sont en général très insidieux : hypoacousie discrète, progressivement installée, et/ou otorrhée purulente minime fétide. Le cholestéatome peut être longtemps méconnu et se révéler par une complication : paralysie faciale, labyrinthite, méningite, abcès temporal ou cérébelleux, thrombophlébite du sinus latéral.

L'otoscopie peut revêtir différents aspects :

- perforation ou PDR marginale atticale (au niveau de la pars flaccida) laissant échapper du pus mêlé de squames épidermiques
- croûtelles ou polypes atticaux masquant un authentique cholestéatome (l'examen otoscopique d'une otite chronique doit toujours se faire sur un CAE et un tympan libres de tous débris)
- PDR non contrôlable ou non autonettoyante de la pars tensa ou perforation marginale laissant apparaître un cholestéatome dans la caisse du tympan
- masse blanchâtre rétrotympanique (formes congénitales)

L'imagerie (scanner et/ou IRM avec techniques adaptées) permet de visualiser le cholestéatome sous la forme d'une hyperdensité de la caisse associée souvent à une lyse des parois de celle-ci (mur de la logette) et/ou à une lyse de la chaîne ossiculaire. Elle permet d'apprécier son extension et d'éventuelles complications.

L'évolution est caractérisée par le risque de complications en l'absence de traitement : paralysie faciale périphérique, labyrinthite, complications endocrâniennes (abcès cérébral, méningite, thrombophlébite du sinus latéral, otorrhée cérébro-spinale (claire, parfois mêlée de sang ou de pus). Insistons sur la fistule périlyphatique par érosion du canal semi-circulaire latéral suspecté devant l'apparition de vertiges avec signe de la fistule positif.

c) Le traitement

Le traitement est chirurgical :

- éradication des lésions cholestéatomateuses qui peuvent diffuser plus ou moins dans le rocher, l'oreille interne, et atteindre les méninges
- reconstruction et le renforcement de la membrane tympanique pour éviter toute récurrence
- si possible reconstruction de la chaîne des osselets

Une surveillance régulière clinique et/ou radiologique (scanner ou IRM avec techniques adaptées) post-opératoire pendant au moins 10 ans est impérative car quelques cellules laissées en place après la chirurgie peuvent se développer dans les mois ou années après la chirurgie (cholestéatome résiduel). Par ailleurs, la maladie initiale (PDR) peut réapparaître (récurrence du cholestéatome)

6-11 Moyens thérapeutiques

Buts:

- prévenir et traiter les causes de l'inflammation.
- traiter l'effusion afin de prévenir les séquelles locales.

• **Traitement médical**

- Anti-inflammatoires

On utilise des AINS en cure courte. On évitera la corticothérapie, surtout chez l'enfant.

- PAS D'ANTIBIOTIQUE

Le liquide de l'OSM est réputé stérile. Les ATB doivent être réservés aux épisodes de surinfection (otite aiguë)

- Fluidifiants et mucolytiques

L'utilisation de mucorégulateurs tels que l'acétylcystéine (RHINATHIOL®, FLUIMUCIL®, MUCCOFLUID®, etc. ...) permet de rendre le liquide plus fluide, et facilite son élimination.

- Dérivés soufrés

Un produit tel que le Solacy®, prescrit en cures courtes (1 à 2 cp, 10 jours par mois, pendant 3 à 6 mois) est un bon adjuvant thérapeutique. Attention, il inclut de la vitamine A, dont l'usage doit être prudent chez l'enfant de moins de 7 ans.

- Lavages de nez

Ils sont indispensables pour restaurer la perméabilité des voies aériennes supérieures. On préférera des lavages de nez multi quotidiens (5 fois par jour) aux décongestionnants certes efficaces, mais qui présentent le risque d'un effet rebond, et ne sont pas dénués d'effets secondaires.

Quelques produits : PRORHINEL®, PHYSIOMER®, SOLUTE PRE 2®.

- Immunothérapie par voie orale, ou par voie locale

IRS 19®, RIBOMUNYL®, BIOSTIM®, MRV®, RHINOVAC®, etc. ...

- Oligo-éléments, traitement martial

Fer, Cuivre, Zinc, Bismuth, interviennent comme "catalyseurs" dans les réactions de défense de l'organisme.

- Antihistaminiques

Leur utilité dans l'OSM est contestée. Ce n'est que devant un terrain allergique prouvé, qu'ils pourront être prescrits.

• Traitement chirurgical

- Aérateurs trans-tympaniques

Ces sont les "diabolos, yoyos, drains tympaniques, tubes, grommet" que connaissent bien les familles. Il s'agit de petits tubes en Silicone ou en métal, que l'on place sur la membrane tympanique. Leur rôle est de restaurer l'équilibre pressionnel de part et d'autre du tympan et de ventiler l'oreille moyenne. Ils ne servent pas à "drainer" le liquide.

Il en existe une multitude de modèles. On distingue les aérateurs à élimination rapide, qui s'élimineront entre 9 et 12 mois, et les drains à élimination lente (plus d'un an) tel que le drain de Good.

Ils sont mis en place sous anesthésie (locale chez l'adulte). Ils nécessitent des précautions d'usage : pas d'eau dans les oreilles, baignades interdites, gouttes à proscrire (sauf cas particulier). Ils s'éliminent spontanément, repoussés par l'épidémisation tympanique. Les perforations résiduelles sont rares, sauf avec les drains de Good.



Aérateur transtympanique : drainage palliatif, mais qui redonne confiance en rendant l'audition. C'est un traitement de la conséquence et non de la cause.

- Adénoïdectomie

L'ablation des végétations adénoïdes est nécessaire en cas d'obstruction nasale chronique. Elle se pratique sous anesthésie générale. Elle peut être associée à la mise en place des aérateurs tympaniques.

- Crénothérapie

Son efficacité est indéniable dans le traitement de l'OSM. Les stations suivantes sont spécialement indiquées :

- eaux sulfurées sodiques alcalines (Cauterets, Luchon, Ax-les-Thermes, Amélie les Bains)
- eaux sulfurées calciques neutres (Allevard, Challes, Marlioz, Saint-Honoré, Enghien, Gréoux les Bains)
- sources choro-bicarbonatées (La Bourboule, Le Mont-Doré)

6-12 Indications thérapeutiques

Le traitement médical est toujours indiqué en première intention. Le traitement chirurgical sera mis en œuvre en cas de résistance à un traitement médical bien conduit pendant au moins deux mois, et uniquement si la perte auditive est supérieure à 25 ou 30 dB.

La crénothérapie sera utile en cas d'OSM récidivante et persistante.

Partie pratique

1- Objectif général

Etudier les aspects épidémiologiques cliniques des otites séro muqueuse (OSM) enregistrées dans le service ORL du CHU de Tlemcen la polyclinique Boudghen a Tlemcen de 2014-2015.

2- Méthodologie

2-1 Cadre d'étude

Notre étude a eu pour cadre le service d'ORL du CHU de Tlemcene et le polyclinique Boudghen à Tlemcen

2-2 Type et période d'étude

Notre étude est rétrospective à partir des dossiers des patients. Elle couvre la période de 2014-2015.

2-3 Malades

Notre étude a concerné 151 malades qui ont consulté dans le service ORL du CHU de Tlemcene et le polyclinique Boudghen a Tlemcen pendant la période de l'étude.

2 -4 Matériel de travail

Nous avons exploité les documents suivants:

- -les fiches de consultation des malades,
- -les dossiers cliniques (ou observations médicales) des malades,
- -le registre de consultation,

Nous avons retenu pour chaque cas les variables suivantes:

- l'âge,
- le sexe,
- les données de l'examen clinique,
- les données des examens complémentaires effectués,

Pour le recueil de toutes ces données, nous avons établi une fiche individuelle de collecte de données pour chaque dossier de patient. Les résultats des données

ont été exploités à l'aide d'un micro ordinateur avec les logiciels Microsoft office Excel

3-Les résultats

3-1 - Aspects épidémiologiques

3-1-1 Fréquence globale

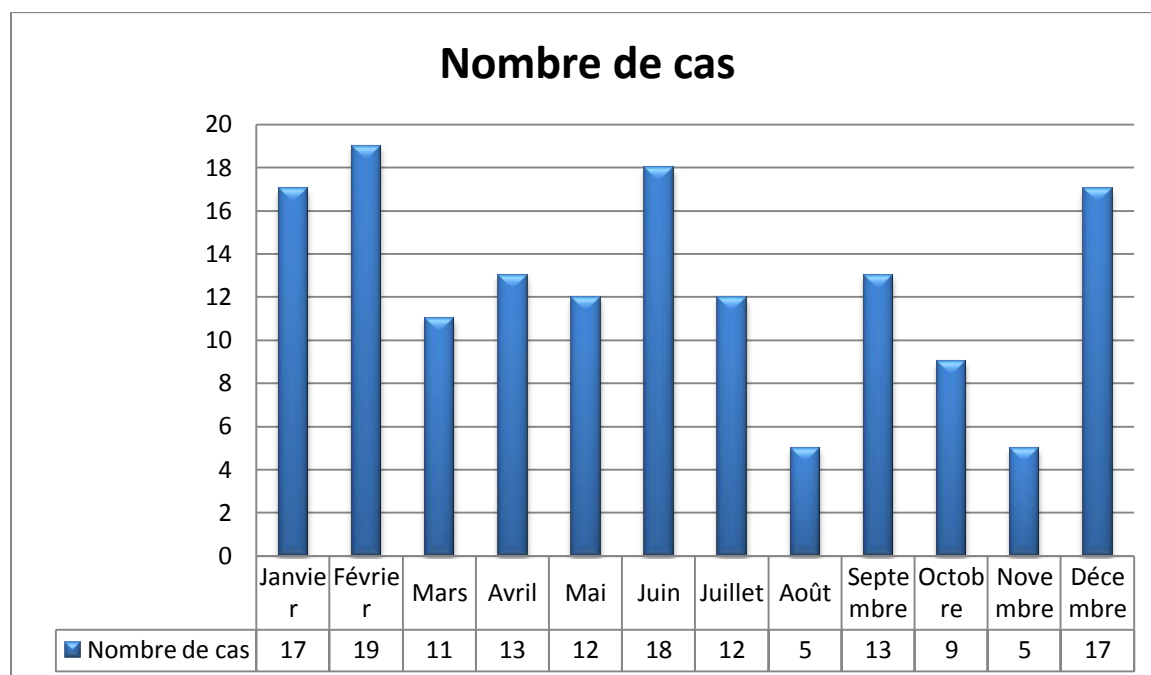
Entre le 1er janvier 2013 et le 31 décembre 2014, le service d'ORL du CHU de Tlemcene et le polyclinique Boudghen à Tlemcen a reçu 151 cas d'OSM.

3-1-2 Répartition des malades par mois

La répartition des malades selon le mois de consultation a mis en évidence des pics de fréquence correspondant aux mois de, décembre, janvier et février comme l'indique le tableau 2.

| Mois | Nombre de cas | Pourcentage (%) |
|--------------|---------------|-----------------|
| Janvier | 17 | 11.26 |
| Février | 19 | 12.58 |
| Mars | 11 | 7.28 |
| Avril | 13 | 8.61 |
| Mai | 12 | 7.95 |
| Juin | 18 | 11.92 |
| Juillet | 12 | 7.95 |
| Août | 05 | 3.31 |
| Septembre | 13 | 8.61 |
| Octobre | 09 | 5.96 |
| Novembre | 05 | 3.31 |
| Décembre | 17 | 11.26 |
| TOTAL | 151 | 100 |

Tableau 2: Répartition des malades selon le mois de consultation (n= 151)

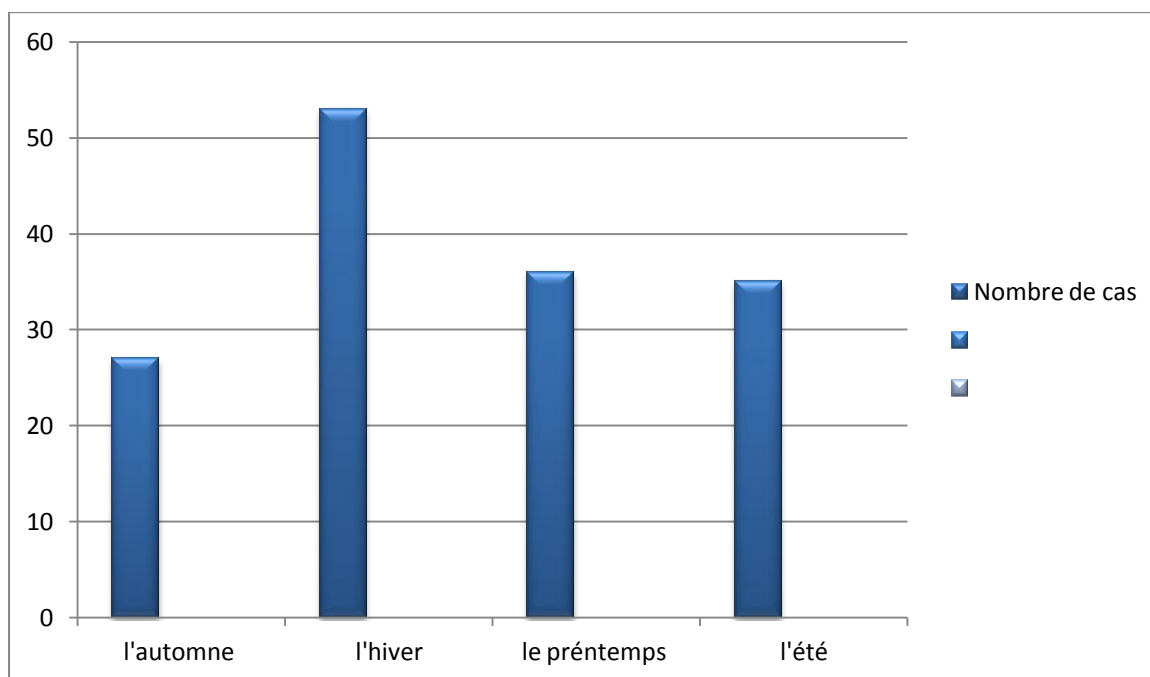


3-1-3 Répartition des malades par saison

La répartition des malades selon les saisons de l'année a mis en évidence une pic de fréquence correspondant à l'hiver comme l'indique le tableau 3.

| Saison | Nombre de cas | Pourcentage (%) |
|--------------|---------------|-----------------|
| L'automne | 27 | 17.88 |
| L'hiver | 53 | 35.10 |
| Le printemps | 36 | 23.84 |
| L'été | 35 | 23.18 |

Tableau 3: Répartition des malades selon les saisons d'année



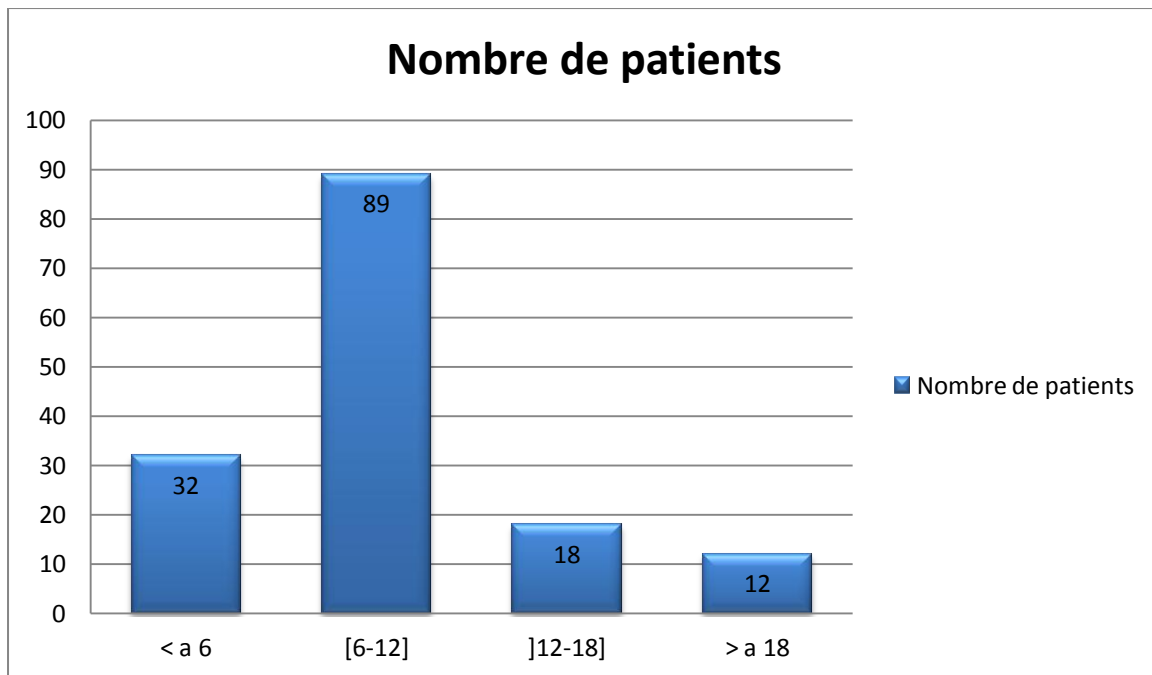
3-1-4 Répartition des malades selon l'âge

Le plus jeune malade avait 10 mois et le plus âgé 82 ans.

La répartition selon l'âge donnait un pic dans la tranche d'âge de [6-12] ans avec 89 cas (58.94 %) et surtout à l'âge de 6 ans avec 43 cas (28.47 %) comme l'indique le tableau 3.

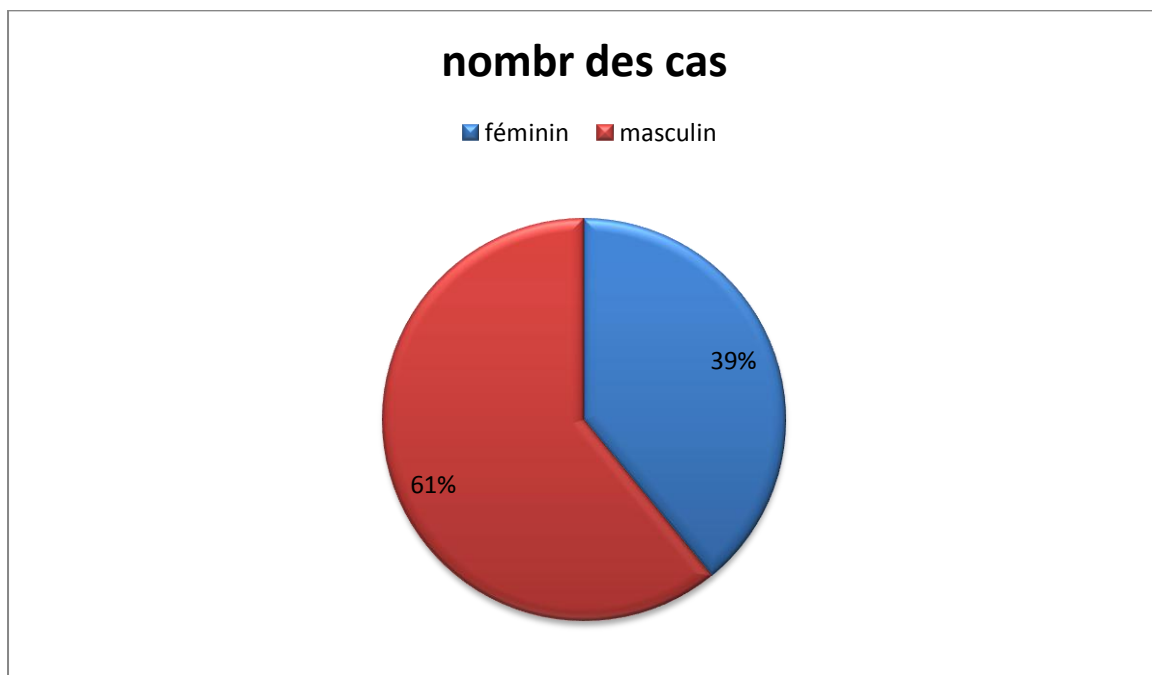
Tableau 4: Répartition des malades selon l'âge

| Tranche d'âge (année) | Nombre de patients | Pourcentage (%) |
|-----------------------|--------------------|-----------------|
| < a 6 | 32 | 21.19 |
| [6-12] | 89 | 58.94 |
|]12-18] | 18 | 11.92 |
| > a 18 | 12 | 7.95 |
| TOTAL | 151 | 100 |



3-1-5 Répartition des malades selon le sexe

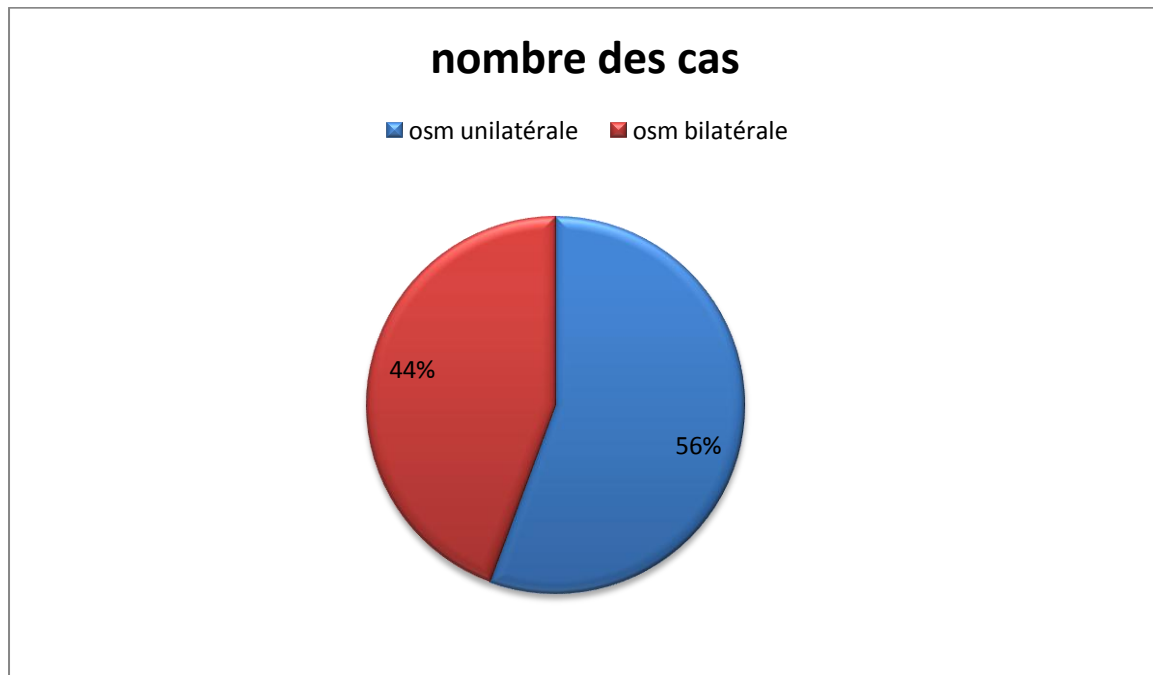
Nous avons enregistré 92 patients de sexe masculin (60.93 %) et 59 patients de sexe féminin (39.07 %). Le sex-ratio était de 1.56 en faveur des hommes.



3-2 Aspects cliniques

3-2-1 Localisation

La localisation unilatérale était prédominante avec 84 cas (55.63 %).et l'atteinte bilatérale était moins fréquente avec 67cas (44.37 %).



3-2-2 Antécédents ORL

La répartition des malades selon les antécédents a montré que 39cas (25.83 %) des patients ont eu un antécédent des OSM traité par un ATT. Et que 4.63% des patients ayant en association des végétations adénoïdes et 1.32 des patients ayant un bouchan cérumen.

3-2-3- Répartition des malades selon les données otoscopiques

Parmi les otoscopies réalisées on a noté dans 50 cas tympan normale (33.11%) et dans 30 cas tympan bombé (19.87%) et dans 43 cas tympan épais (84.48%) et dans 8 cas tympan plat (5.30%) et dans 10 cas tympan congestif (6.62%) et dans 6 cas tympan rétracté (4%)

3-3 pris en charge thérapeutique :

3-3-1-Traitement chirurgicale :

Dans 30 cas (19.87%des cas). on a procédé à la mise en place d'un aérateur transtympanique. 4 cas ont bénéficié d'une adénoïdectomie

Parmi les patients opéré 24 cas (80%) bénéficié d'ATT bilatérale et 6 cas (20%) bénéficié d'ATT unilatérale avec 4cas dans l'oreille gauche et 2 cas dans l'oreille droit.

Nous avons enregistré que16cas (55%) des sujet opéré sont des femmes et 14cas (45%) sot des hommes.

Selon l'âge on note que 9 cas (30%) des patients opéré sont d'âge entre [0-6ans[et 18 cas (60%) sont d'âge entre [6-12 ans] et 3 cas (10%) sont d'âge > 12 ans.

4-Discussions

4-1 Limites et contraintes de l'étude

Nous avons enregistré des dossiers n'apportant pas de réponse à tous les items du questionnaire. Ces insuffisances sont propres à toute étude rétrospective.

Certains examens paracliniques sont d'indication limitée selon nos conditions de travail.

Ainsi les explorations fonctionnelles auditives ne sont pas systématiques dans le diagnostic des OSM.

Le scanner récemment acquis est fonctionnel mais coûte cher pour la plus part de nos malades.

Les nombreuses pertes de vue des patients après traitement limitent la discussion sur les aspects évolutifs.

4-2 Aspects épidémiologiques

4-2-1-Fréquence globale

Dans notre étude la moyenne annuelle des cas d'OSM est de 151 cas

Nos résultats sont supérieurs à ceux de KONE y en Côte d'Ivoire et de TABCHI B au Liban qui trouvaient respectivement une moyenne annuelle de 20,5 et de 28 cas.

Cependant nos résultats sont inférieurs à ceux d'OSMA U en Turquie qui notaient une moyenne annuelle de 289 cas.

Nous pensons que cette différence est due non seulement aux moyens de diagnostic performants dans les pays développés mais aussi au niveau socio - économique élevé des populations d'où une bonne fréquentation des services de santé.

Ces différences observées sont dues soit à la population cible d'étude soit à la taille de l'échantillon.

Une étude similaire serait souhaitable dans notre pays pour son intérêt épidémiologique et pronostique.

4-2-2 Répartition des malades par mois et par saison

Nous remarquons que les mois décembre, janvier et février constituent les pics de fréquence des OSM.

résultats concordent avec ceux de DANSOU G au Bénin qui trouvait un fort pourcentage de patients en saison sèche (dans son étude sur la pathologie ORL et CF vue dans un centre de santé périphérique).

Cette recrudescence saisonnière des OMC est superposable avec la grande fréquence des infections de la sphère ORL pendant cette période.

4-2-3 Répartition des malades selon l'âge

Dans notre série, le plus jeune avait 10 mois et le plus âgé 82 ans.

KONE Yen Côte d'Ivoire retrouvait des extrêmes de 19 mois et de 57 ans.

L'âge de prédilection des OSM dans notre série était de 6 ans à 12 ans (58.94 %) tout comme dans celle de KONE y (78,66 %).

Nous constatons que toutes les études montrent une nette prédominance des OSM à partir de 6 ans.

Nous pensons que cela pourrait s'expliquer par la fréquence des otites Séroméqueuse (OSM) chez les enfants à l'âge scolaire.

4-2-4 Répartition des malades selon le sexe

La prédominance masculine observée dans notre série (60.93 %) a été également retrouvée dans celle de KONE (62,80%) en Côte d'Ivoire, MARTIN N en France (55,88).

Le sexe ratio de 1.56 retrouvé dans notre série est en effet comparable à ceux trouvés par KONE y en Côte d'Ivoire (1,68) et MARTIN N en France (1,26).

Nous pensons que cette prédominance masculine observée peut se justifier par la prédominance masculine observée dans de nombreuses études sur l'OMA Les OMC faisant suite aux OMA.

Certaines études ont également montré que les pathologies de l'oreille touchaient plus précocement les garçons que les filles.

4-3 Aspects cliniques

4-3-1 Localisation

Dans notre série les OSM unilatérales étaient les plus fréquentes avec 56%. KONE y en Cote d'Ivoire a abouti à la même conclusion avec un pourcentage de 94,5%.

Cette prédominance unilatérale pourrait s'expliquer par le fait que la plupart de nos malades étaient (élèves, étudiants, salariés) chez qui l'atteinte même unilatérale entraîne des répercussions professionnelles d'où une motivation à la consultation.

Pour KONE y le côté gauche était le plus souvent atteint (51,8 %). Cette notion n'est pas significative d'autant plus qu'anatomiquement, les côtés gauche et droit sont strictement identiques.

Conclusion

Au terme de cette étude rétrospective sur les OSM dans le service ORL du CHU de Tlemcen la polyclinique Boudghen a Tlemcen de 2014-2015.

Nous pouvons faire les observations suivantes:

L'OSM est une affection fréquente, toujours grave lorsque se développe un cholestéatome.

Le profil d'un patient atteint d'OSM est celui d'un sujet de 6 ans à 12 ans ayant présenté des ATCD ORL, surtout d'OMA.

Le traitement est médical ou médico chirurgical mais le meilleur traitement reste la prévention étant donné qu'elle est moins onéreuse que le curatif, dans nos sociétés économiquement faibles.

Cette prévention doit s'appuyer surtout sur les enfants de 0 à 12 ans.

Elle consiste en une prise en charge correcte des infections de la sphère ORL en général et particulièrement des OMA.

Le pronostic à court terme est bon dans la majorité des cas.

A long terme le pronostic est réservé surtout en cas de complications redoutable par les récurrences fréquentes et la difficulté de suivi des malades.

Nul doute que nos résultats peuvent être améliorés grâce à la prévention, à une bonne collaboration de la population et à l'amélioration du plateau technique.

Ainsi nous proposons quelques suggestions afin de contribuer à l'amélioration de la prise en charge des OMC :

A la population: (information-Education-Communication)

Nous proposons:

- de bien se protéger contre les facteurs favorisants (poussière, froid);
- de consulter pour toute symptomatologie ORL traînante;
- d'éviter l'automédication;

- Pour les patients, de répondre aux rendez-vous du personnel soignant pour les contrôles, le suivi.

Au personnel de santé

Nous proposons:

- de référer toutes les affections ORL, en particulier les OMA persistants après un mois de traitement.
- une collaboration étroite entre obstétriciens pédiatres et ORL surtout les enfants.

Aux autorités

Nous leur proposons:

- d'assurer la formation de médecins spécialistes en ORL afin de favoriser la décentralisation de la prise en charge des OSM.
- une organisation des activités de dépistage surtout chez les enfants.
- de doter et de rendre accessibles des moyens d'investigations plus perfectionnés au niveau du CHU et les polycliniques.
- de sensibiliser et conscientiser la population par des émissions radiotélévisées de la nécessité d'une consultation précoce en cas
- d'affection de la sphère ORL en général et d'otite en particulier.

- de renouveler le plateau technique amorti et doter le service ORL du matériel manquant (otoscope, microscope d'examen).

Enfin que notre étude soit poursuivie avec plus de moyens, afin de pouvoir non seulement approfondir les aspects épidémiologiques et évolutifs mais aussi insister sur l'intérêt que l'on doit accorder à cette Maladie redoutable surtout chez les enfants.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Langman J., Sadler T- W., Embryologie médicale 6ème édition, 1996, Editions Pradel, p340-4
2. Ars B., Fibrocartilagenous eustachian tube – Middle ear cleft, 2003, Kugler Publications
3. Thomassin J-M., Dessi P., Danvin J-B., Forman C., Anatomie de l'oreille moyenne, 2008, EMC ORL 20-015-A-10.
4. Devèze A. Amplification acoustique par implant auditif électromagnétique. Effet du couplage ossiculaire sur la fonction de transfert de l'oreille moyenne. Thèse : Neurosciences. Aix Marseille Université. Faculté de Médecine de Marseille, Juin 2010. 1 Vol.
5. Merchant SN, Nadol JB, Schuknecht's pathology of the ear, 3rd edition, 2010, PMPH Edition
6. Ladril J-P., Horvath D., Atlas raisonné d'anatomie - Caisse du tympan - Oreille interne, 1986, Editions Louis Pariente, p9, 12, 13, 34, 40-41
7. Hentzer E. Histologic studies of the normal mucosa in the middle ear, mastoid cavities and Eustachian tube. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1970 Aug;79(4):825-33.
8. Michaels L., Hellquist HB., Ear, Nose, Troat Histopathology, 2nd edition, 2003, Springer Editions.
9. Jahn AF., Santos-Sachi J., Physiology of the ear, 2nd Edition, 2001, Singular Edition
10. Leblanc A., Atlas des organes de l'audition et de l'équilibration, 1998, Editions Springer, p48-9

11. Sadé J, Luntz M, Yaniv E, Yurovitzki E, Berger G, Galreuter I. The eustachian tube lumen in chronic otitis media. *Am J Otol.* 1986 Nov;7(6):439-42.
12. Aoki H, Sando I, Takahashi H. Anatomic relationships between Ostmann's fatty tissue and eustachian tube. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1994 mars;103(3):211-4.
13. Bluestone C, *Eustachian Tube: Structure, Function, Role in Otitis Media*, 2005, BC Decker Editions
14. Martin Ch., Magnan J., Bebear J-P., *La trompe auditive (la trompe d'Eustache)*, Société française d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale, 1996, Editions Arnette Blackwell, p13-19, p21- 41, p67-77, p 183- 250.
15. Tran Ba Huy, P. *Otites moyennes chroniques. Histoire élémentaire et formes cliniques.* EMC - Oto-rhino-laryngologie, Volume 2, issue 1 (February, 2005), p. 26-61.
16. Doyle WJ. Functional eustachian tube obstruction and otitis media in a primate model. A review. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1984;414:52-7.
17. *Aspects épidémiologique .clinique thérapeutique des OMC dans service d'ORL du centre hospitalier national YALGADO OUDRAOGO .Présentée et soutenue publiquement le 18/11/2002 Pour l'obtention du Doctorat en Médecine Par Aloys ZONGO.*