



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITÉ SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
FÈS



Année 2017

Thèse N° 040/17

**ÉTUDE CLINIQUE, PARACLINIQUE , COMPLICATIONS
ET PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE DU CHOLÉSTEATOME
AU SERVICE D'OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE DE L'HOPITAL
MILITAIRE MOULAY ISMAIL DE MÉKNES
(à propos de 20 cas)**

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 23/02/2017

PAR

Mlle. MOJAB LAILA

Née le 30 Août 1990 à Méknes

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLÉS :

Cholestéatome - Oreille moyenne - Otoscopie - Tympanoplastie - Evolution

JURY

M. MESSARY ABDELHAMID.....	PRÉSIDENT ET RAPPORTEUR
Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie	
M. OUDIDI ABDELLATIF.....	} JUGES
Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie	
M. ZALAGH MOHAMED.....	
Professeur agrégé d'Oto-Rhino-Laryngologie	
M. BEN MANSOUR NAJIB.....	} MEMBRE ASSOCIÉ
Professeur agrégé d'Oto-Rhino-Laryngologie	
M. EL BOUKHARI ALI.....	
Professeur assistant d'Oto-Rhino-Laryngologie	

LISTE DES ABREVIATIONS :

CAE	: le conduit auditif externe
CSCE	: canal semi circulaire externe
DB	: Décibel
EPM	: Evidement pétro-mastoidien
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
MAE	: Méat auditif externe
MAE	: Méat acoustique externe
OM	: oreille moyenne
OMS	: otite moyenne sécrétante
ORL	: Oto-rhino-laryngologie
OSM	: otite séro- muqueuse
SM	: surdité mixte
SP	: surdité de perception
ST	: surdité de transmission
TDM	: Tomodensitométrie
TOCM	: Tympanoplastie en technique ouverte avec comblement musculaire
TPSL	: thrombophlébite du sinus latéral
TTF	: Tympanoplastie en technique fermée
TTO	: Tympanoplastie en technique ouverte
VJI	: veine jugulaire interne

PLAN

Introduction	4
Historique	6
Rappel embryologique	10
Rappel anatomique de l'oreille moyenne	15
I-L'os temporal	16
II-La caisse du tympan	24
III-Les annexes mastoïdiens	46
IV-Vascularisation et innervation	52
Anatomoradiologie de l'oreille moyenne	57
I- La TDM	58
II-L'IRM	64
Physiologie	65
Physiopathologie	67
Anatomopathologie	71
Etude de notre série	75
I-Objectifs	76
II-Matériel et méthodes	76
III-Résultats	82
Discussion	103
I-Epidémiologie	104
II-Etude clinique	107
III- Examens complémentaires	112
IV- Complications	122
V-Traitement	130
Conclusion	155
Résumés	157
Bibliographie	163

INTRODUCTION

Le cholestéatome représente une forme particulièrement dangereuse des otites moyennes chroniques ; il se définit par la présence d'une matrice épidermique au sein de l'oreille moyenne dotée d'un potentiel évolutif invasif et extensif responsable de complications graves pouvant mettre en jeu le pronostic fonctionnel mais surtout vital du patient.

Le diagnostic est principalement clinique. La tomodensitométrie des rochers est actuellement l'examen de choix pour évaluer en préopératoire l'extension de la maladie et les éventuelles complications intra et extra-pétreuses mais aussi pour un suivi non invasif en post opératoire. Le traitement est chirurgical. La pathogénie du cholestéatome de l'oreille moyenne reste encore en grande partie méconnue, ce qui explique l'absence de traitement médical curatif ou préventif.

Les particularités évolutives de l'otite cholestéatomateuse sont d'une part les difficultés d'une exérèse complète, à l'origine des cholestéatomes résiduels, et surtout le risque de récurrence qui représente un véritable problème de la chirurgie du cholestéatome d'où la nécessité d'une surveillance étroite de tout patient opéré puisqu'aucune guérison ne peut être affirmée avant cinq ans.

L'évolution récente des techniques chirurgicales, et particulièrement l'apport de l'oto-vidéo-endoscopie, et des nouvelles techniques d'imagerie (TDM et IRM) ont permis d'améliorer la prise en charge thérapeutique de cette pathologie.

L'objectif principal de notre étude était d'analyser à travers une large revue bibliographique : Les particularités épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives des otites moyennes chroniques cholestéatomateuses chez 20 patients pris en charge dans le service d'oto-rhino-laryngologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès durant une période allant de janvier 2012 à décembre 2015 .

HISTORIQUE

Dans le vaste chapitre des otites chroniques, le cholestéatome tient une place à part. Cette « peau en mauvaise position » (« skin in wrong position » H. Gray, 1964) qui se développe dans l'oreille moyenne (OM) est surtout redoutée pour son caractère évolutif pouvant conduire à des complications parfois majeures [1].

La première description remonte à 1829 par Cruveilhier et le responsable de sa dénomination fut J. Müller en 1838. Ce dernier a surtout retenu une masse desquamante d'aspect grasseux d'où ce nom qui entretient la confusion avec le granulome à cholestérol, bien différent. On a cependant rapidement reconnu le rôle central de la présence d'un épithélium malpighien kératinisant au sein de l'oreille moyenne, mais cette mauvaise dénomination a été retenue de façon universelle [1].

Pendant toute la fin du 19ème et le début du 20ème siècle, les otologistes ont hésité dans l'attribution de la responsabilité première à cette peau dans l'OM ou à l'infection quasi toujours présente. Cette dernière était la plus préoccupante, responsable de très nombreuses complications parfois mortelles. C'est l'infection qui était au centre de la thérapeutique chirurgicale basée sur les principes de drainage appliqués aux abcès et aux infections profondes. Ce sont les techniques d'évidement (véritable marsupialisation de l'OM dans l'oreille externe) qui ont permis de sauver un grand nombre de patients. La révolution due à l'arrivée des antibiotiques a entraîné la diminution puis la quasi disparition de ces complications infectieuses majeures [1].

Le développement de la chirurgie du tympan s'est réalisé sur 150 années d'expériences chirurgicales et au travers de nombreuses innovations médicales et technologiques. La première chirurgie de l'oreille pour infection mastoïdienne fut réalisée avec succès par Jean Petit de Paris au 18ème siècle [2].

Un siècle plus tard, la technique de mastoïdectomie va s'affiner et devenir le traitement de choix de la mastoïdite. En parallèle, la compréhension de la physiologie du système tympano-ossiculaire comme moyen de transmission du son et son amplification à la fenêtre ovale, et de protection de l'oreille moyenne et interne fut décrite pour la première fois par Herman von Helmholtz en 1853 et améliorée en 1952 par les travaux de Wullstein et Zollner. De son application, découlent les fondements de la chirurgie fonctionnelle tympano-ossiculaire [2].

Les progrès techniques ont également joué un rôle majeur dans l'évolution de l'otochirurgie. En 1921 Nylén utilise pour la première fois un microscope lors d'une opération d'oreille. Dans les années 50, son utilisation ainsi que celle d'instruments microchirurgicaux se banalisent [2].

La reconstruction tympanique a commencé bien avant la chirurgie de l'oreille, puisqu'en 1640 Banzer utilisa un morceau de vessie de porc pour refermer une perforation. Pendant deux siècles, plusieurs types de tympan artificiel ont été utilisés tels qu'une boule de coton, des patches de papiers et du latex de préservatifs.

Le premier véritable concept de tympanoplastie chirurgicale est attribué à Berthold qui décrivit en 1878 l'exérèse de la couche épidermique par un plâtre, suivie de la mise en place d'une greffe de peau. La technique sera remise à jour et affinée en 1944 par Schulhof et Valdez, publiée et popularisée par Wullstein en 1952 [2].

Le type de greffe évolua avec le temps. Les greffes cutanées intactes ou amincies de Wullstein et Zollner donnaient d'importants problèmes d'épaississement tympanique et de desquamation chronique. Les greffes de peau de conduit auditif externe pédiculées ou libres furent introduites dans les années soixante par House, Sooy et Sheehy. Les résultats initiaux étaient excellents mais les problèmes de

desquamation persistaient et à long terme l'absence de robustesse entraînait une perforation tardive [2].

Shea et Tabb démontraient par ailleurs l'efficacité de l'utilisation d'un greffon veineux, mais outre la difficulté de prélèvement, les résultats se dégradèrent également avec le temps. Bocca et Claros employaient du périoste avec de bons résultats mais l'utilisation du fascia temporal décrit par Hermann en 1960 va vite montrer sa supériorité par sa facilité de prélèvement, et ses résultats anatomiques et auditifs à long terme dans les études comparatives de Cody et Taylor en 1973, et plus tard de Sheehy et Anderson. En 1960, Goodhill va prouver que le périostone donne des résultats semblables au fascia temporal avec comme désavantages sa localisation et sa surface de prélèvement réduite.

Marquet sera l'initiateur de l'homogreffe tympanique donnant d'excellents résultats anatomiques mais pouvant être la source de transmission virale, raison pour laquelle elle est actuellement éthiquement proscrite [2].

La technique de tympanoplastie par cartilage et périostone fut décrite par Salen et Jansen en 1963, avec comme indications les membranes tympaniques atéléctasiques et les reperforations. Il démontra l'absence d'incidence de ce matériel rigide sur les résultats auditifs [2].

RAPPEL

EMBRYOLOGIQUE

L'oreille moyenne, située entre le tympan et le labyrinthe, assure par la chaîne des osselets la transmission des ondes sonores du tympan à la fenêtre du vestibule ; elle provient de la première poche endobranchiale.

En fin de 7^e semaine, le mésenchyme des arcs branchiaux situé entre le labyrinthe et l'ectoderme présente trois zones de prolifération cartilagineuse. Ces petits massifs cartilagineux vont rapidement être le siège d'une ossification enchondrale pour constituer à la 12^e semaine les osselets de l'oreille. Les deux premiers, le malleus et l'incus (marteau et enclume) proviennent du 1^{er} arc branchial; le troisième, le stapes (étrier) provient du 2^e arc.

En même temps que s'individualisent les osselets, l'extrémité latérale de la première poche endobranchiale (récessus tympanique) s'élargit pour donner la cavité de la caisse du tympan tandis que sa partie proximale plus étroite reste ouverte dans le pharynx devenant la trompe auditive (trompe d'Eustache). A partir de la 12^e semaine, la paroi de la caisse du tympan enveloppe les osselets puis s'élargit en dehors, vers le méat acoustique externe, et en dedans, au contact du labyrinthe osseux. Ce dernier présente deux zones amincies à l'extrémité des rampes péri-lymphatiques : la fenêtre du vestibule en regard de la rampe vestibulaire et la fenêtre de la cochlée en regard de la rampe tympanique. Pendant le 9^e mois, le revêtement de la caisse du tympan s'étend pour recouvrir la face interne du processus mastoïde de l'os temporal. [3].

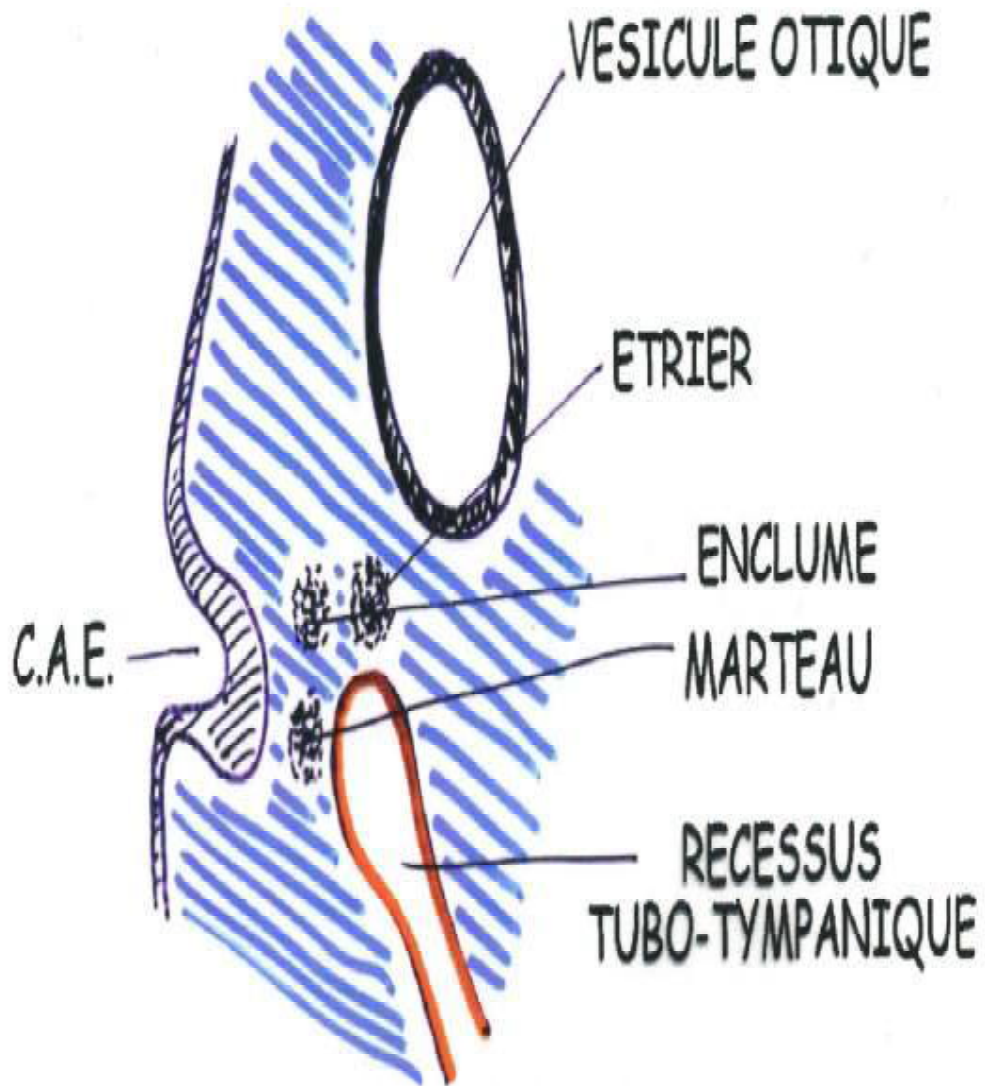


Fig. 1 :Embryon de 2mois [3].

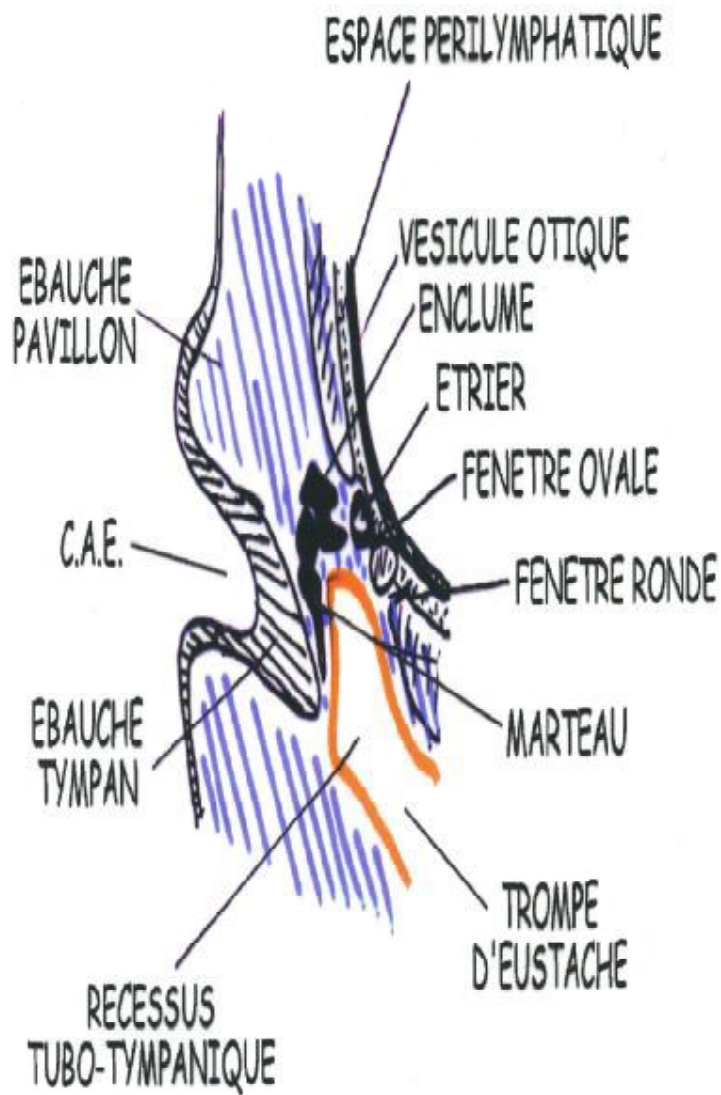


Fig.2 : Embryon de 3 mois [3].

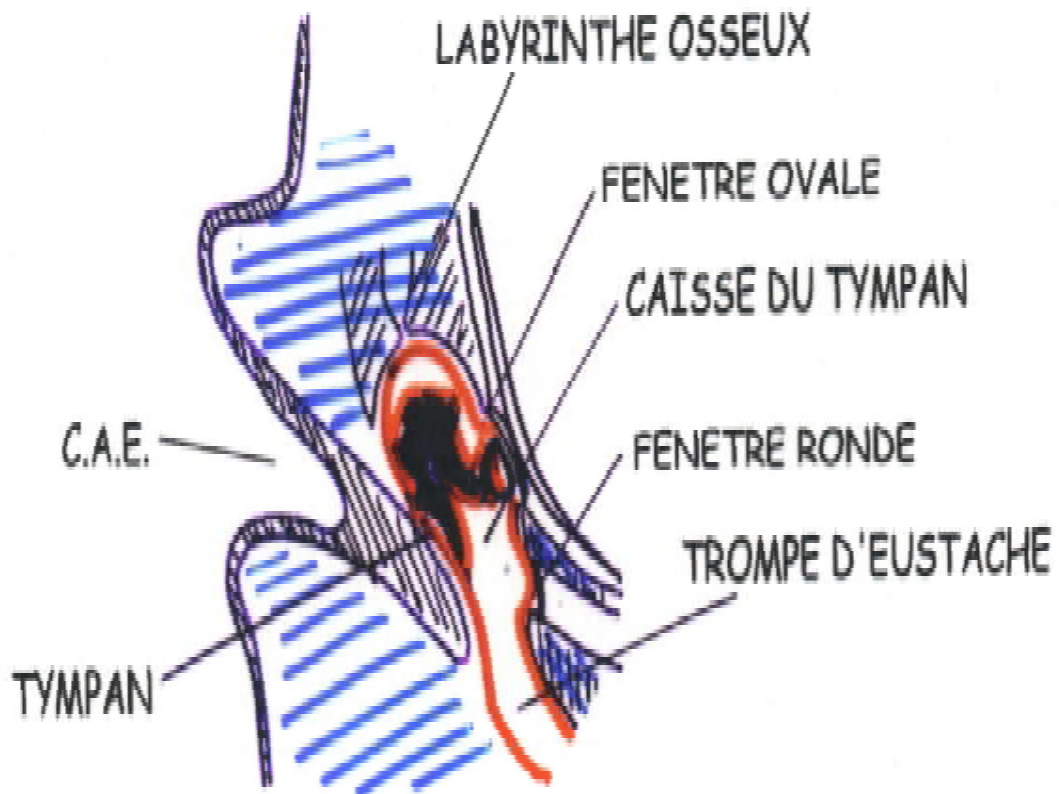


Fig.3 :Foetus de 6 mois [3].

RAPPEL

ANATOMIQUE DE L'OREILLE

MOYENNE

L'anatomie de l'oreille moyenne (auris media) ne peut être envisagée sans une bonne connaissance du contenant osseux à l'intérieur duquel elle est développée : l'os temporal. Pièce importante du squelette crânien, il participe tout à la fois à la constitution de la voûte crânienne et à la base du crâne [4-5].

Les cavités qui constituent l'oreille moyenne sont toutes creusées à l'intérieur de l'os temporal, à l'exception de la partie cartilagineuse de la trompe auditive.

I. L'os temporal :

L'os temporal est un os pair et symétrique qui forme les parties latérales et inférieure du crâne, il est situé en arrière et en dehors de l'os sphénoïdal, en avant et en dehors de l'os occipital et au dessous de l'os pariétal. C'est un os complexe, formé de trois pièces qui se sont soudés au cours du développement.

1. Partie pétreuse ou rocher (pars petrosa) :

Portion la plus complexe de l'os temporal, elle a la forme d'une pyramide quadrangulaire dont le grand axe est oblique en avant et en dedans. Sa base est située en dehors et en arrière et son apex, tronqué, est dirigé vers l'avant et en dedans. Deux de ses faces sont supérieures et endocrâniennes : la face antérosupérieure (facies anterior partis petrosae) est en rapport avec le cerveau, la face postérosupérieure (facies posterior partis petrosae) est en rapport avec le cervelet. La rencontre de ses deux faces forme le bord supérieur du rocher (margo superior partis petrosae). Les deux autres faces sont inférieures et exocrâniennes. La face postéro-inférieure (facies inferior partis petrosae) est en rapport avec la surface extérieure de la base du crâne. La dernière face, la face antéro-inférieure dont il n'existe pas de terminologie spécifique dans la Nomina Anatomica (NA), est en grande partie masquée sur un temporal entier par la superposition des deux

autres pièces de l'os temporal. Si l'on enlève la partie squameuse et la partie tympanique de l'os temporal, la portion cachée de cette face est exposée (Fig. 6).

Elle est constituée d'une zone périphérique adhérente aux deux constituants osseux retirés et d'une partie centrale libre et excavée correspondant à la partie médiale des cavités de l'oreille moyenne. Le fond de cette cavité correspond aux faces internes de la caisse du tympan, des annexes mastoïdiennes et de la partie osseuse de la trompe auditive.

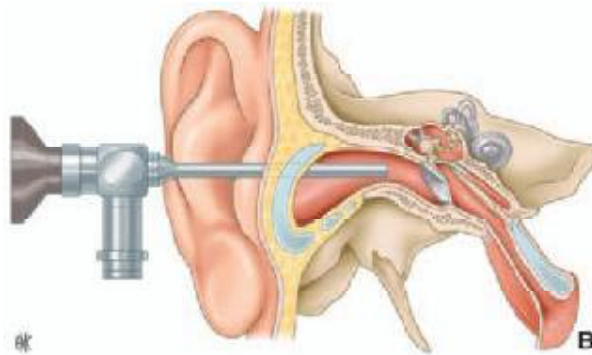


Figure 4 :Vue latérale de l'os temporal droit (A, B). Les trois portions constitutives de l'os temporal sont représentées selon des couleurs différentes (la partie squameuse en beige, la partie tympanique en rouge clair, la partie pétreuse en rouge foncé).

1. Fissure pétrosquameuse ; 2. Epine supraméatique et en arrière zone criblée rétroméatique ; 3. méat acoustique externe ; 4. crête vaginale ; 5. processus styloïde ; 6. fissure pétrotympano- squameuse (scissure de Glaser) ; 7. prolongement inférieur du tegmen tympani ; 8. canal carotidien ; 9. fosse mandibulaire ; 10.

Processus zygomatique. [6]

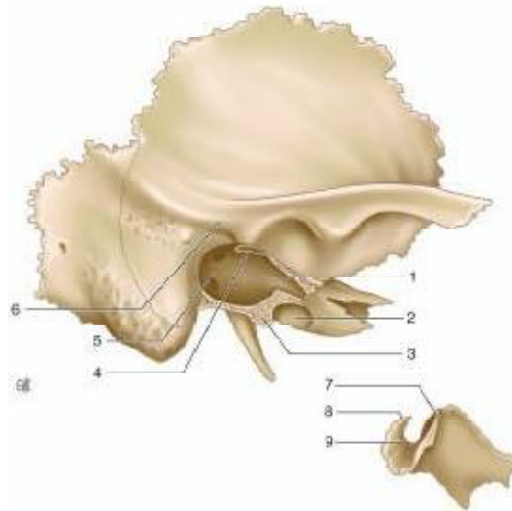


Figure 5 : Vue latérale de l'os temporal droit, la partie tympanique est retirée.

1. Partie osseuse de la trompe auditive ; 2. canal carotidien ; 3. zone de contact entre la partie pétreuse et la partie tympanique de l'ostemporal ; 4. canal du muscle tenseur du tympan ; 5. caisse du tympan ; 6. partie cupulaire de la partie squameuse de l'os temporal ; 7. Grande épine tympanique ; 8. petite épine tympanique ; 9. sillon tympanique[6].

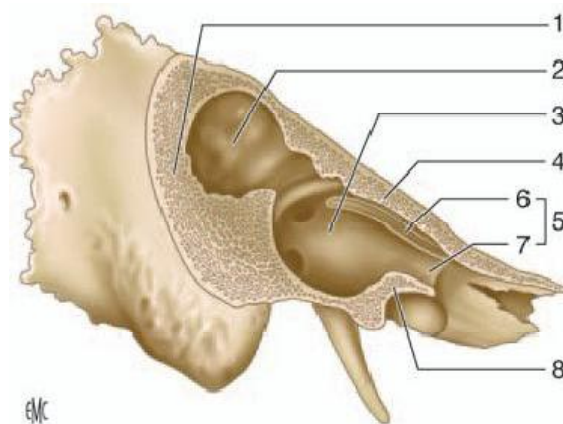


Figure 6 : Vue latérale de l'os temporal droit (partie pétreuse), partie tympanique et partie squameuse retirées.

1. Zone de contact entre la partie pétreuse et la partie squameuse au niveau de la région mastoïdienne de l'os temporal ; 2. anstre mastoïdien ; 3. caisse du tympan ; 4. tegmen tympani (zone de contact entre la partie pétreuse et (6) la partie squameuse de l'os temporal) ; 5. partie osseuse de la trompe auditive - canal musculotubaire : gouttière du muscle tenseur du tympan et gouttière du tube auditif (7) ; 6. zone de contact entre la partie pétreuse et la partie tympanique de l'os temporal. [6]

2. Partie squameuse ou écaille (pars squamosa) :

Elle est située en avant et superficiellement par rapport à la partie pétreuse. Elle se présente sous la forme d'une lame osseuse, avec une portion supérieure verticale et une portion inférieure horizontale, séparées par une longue apophyse : le processus zygomatique. La portion verticale présente un segment rétroméatique qui vient s'unir à la partie pétreuse au niveau de la région mastoïdienne. Elle constitue la face externe des cavités antéromastoïdiennes et présente sur sa face exocrânienne le relief de l'épine supraméatique (spina suprameatum) que la NA place au niveau de la partie tympanique. En arrière de l'épine, on reconnaît souvent une région creusée de nombreux orifices vasculaires, la zone criblée rétroméatique, en rapport en profondeur avec l'antre mastoïdien. Le bord interne de la partie horizontale est adossé au tegmen tympani de la partie pétreuse et prend part à la formation du toit de l'antre et de la caisse du tympan. La suture de la partie squameuse et de la partie pétreuse forme la fissure pétrosquameuse (fissura petrosquamosa) visible dans la région mastoïdienne et sur la face endocrânienne de l'os temporal.

3. Partie tympanique de l'os temporal (pars tympanica) :

Plus petit élément de l'os temporal, elle est positionnée en avant de la face antéro-inférieure de la partie pétreuse, en dessous du segment horizontal de la partie squameuse qu'elle croise transversalement. Elle a la forme d'un demi-cornet ouvert vers le haut et dirigée selon le même axe que le méat acoustique externe. Elle forme les parois antérieure, inférieure et une portion de la paroi postérieure du méat acoustique externe, au fond duquel on retrouve le sillon tympanique (sulcus tympanicus) dans lequel s'enclasse l'anneau tympanique (annulus tympanicus). L'espace vacant entre les deux extrémités supérieures du demi-cornet, grande et

petite épines tympaniques (spina tympanica major et minor), est comblé par la partie cupulaire de la partie squameuse.

Le bord supérieur s'articule avec la partie squameuse et la partie pétreuse et réalise la scissure de Glaser qui sépare la fosse mandibulaire en deux segments, dont le seul segment antérieur est articulaire (Fig. 7).

Latéralement, le bord supérieur est en contact avec la partie squameuse et crée la partie postérieure ou latérale de la scissure de Glaser ou fissure tympanosquameuse.

Plus en dedans, un prolongement inférieur du tegmen tympani de la partie pétreuse, ou hernie du rocher [6], vient s'intercaler entre les deux os précédents et dédoubler la partie antérieure ou médiale de la scissure de Glaser en une fissure pétrotympanique en arrière et une fissure pétrosquameuse en avant.

Au niveau de la fissure pétrotympanique, il existe deux orifices qui donnent accès à la caisse du tympan. Le plus latéral est le plus large et laisse passer l'artère tympanique antérieure et le ligament antérieur du marteau. En position plus médiale, on trouve le canal de Huguier dans lequel chemine la corde du tympan. Du fait de sa constitution, le terme de fissure pétro-tympanosquameuse (fissura petrotympanosquamosa) devrait être retenu pour désigner la scissure de Glaser [4]. Si le prolongement du tegmen tympani ne s'intercale pas entre les deux os, la scissure de Glaser reste simple dans tout son trajet [6].

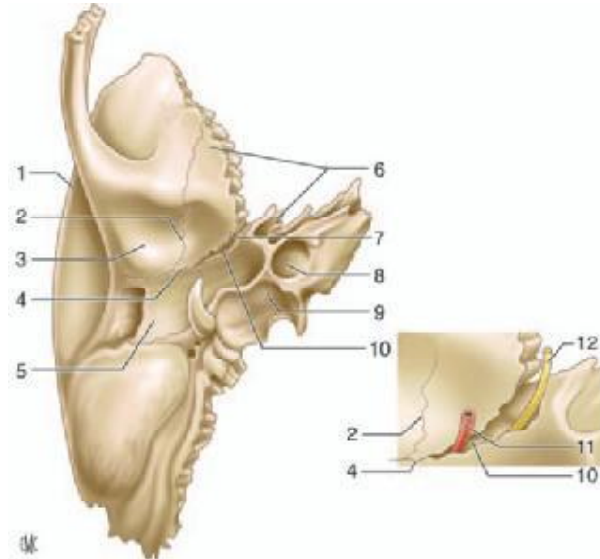


Figure 7 : Vue inférieure de l'os temporal droit, en cartouche fissure pétro-tympano-squameuse (scissure de Glaser).

1. Partie squameuse de l'os temporal ; 2. fissure pétrosquameuse ; 3. fosse mandibulaire ; 4. fissure tympanosquameuse ; 5. partie tympanique de l'os temporal; 6. partie pétreuse de l'os temporal ; 7. prolongement inférieur du tegmen tympani (hernie du rocher) ; 8. canal carotidien ; 9. fosse jugulaire ; 10. fissure pétrotympanique ; 11. artère tympanique antérieure ; 12. corde du tympan.

4. Systématisation de l'oreille moyenne à l'intérieur de l'os temporal :

L'oreille moyenne comprend trois parties :

- les annexes mastoïdiennes (annexae mastoideae), développées vers l'arrière ;
- la caisse du tympan (cavum tympani) qui contient les osselets de l'ouïe ;
- la trompe auditive (tuba auditiva), qui rejoint vers l'avant le rhinopharynx.

Ces trois éléments se succèdent d'arrière en avant et de dehors en dedans selon un axe de 40° par rapport à l'axe sagittal du crâne (Fig. 8). Cet axe est habituellement dénommé l'axe aérien de l'oreille moyenne. Il est proche de l'axe de la partie pétreuse de l'os temporal qui réalise une angulation de 53° par rapport au même axe sagittal [7].

Les cavités de l'oreille moyenne sont largement exposées sur un os temporal que l'on aurait débarrassé de ses parties tympanique et squameuse (Fig. 6). La partie pétreuse représente la pièce principale dans laquelle est creusée l'oreille moyenne, les parties tympanique et squameuse représentant le « couvercle » latéral de cet espace.

Un autre axe est habituellement décrit au niveau de l'os temporal et de l'oreille : l'axe sensoriel. Représenté par une ligne passant par les méats acoustiques externe et interne et traversant le labyrinthe, il est perpendiculaire à l'axe sagittal du crâne.

Cet axe auditif croise l'axe aérien au niveau de la caisse du tympan, véritable pièce centrale et carrefour de l'oreille.

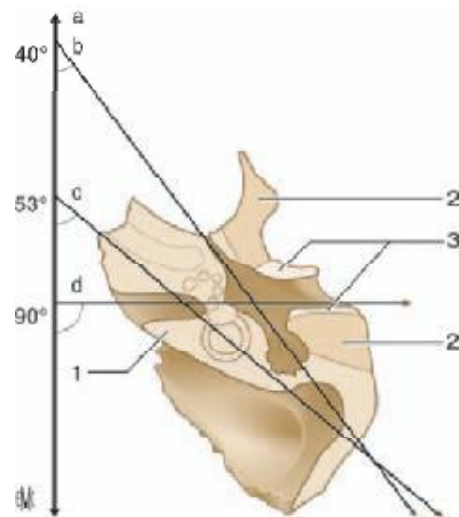


Figure 8 : Coupe schématique horizontale de l'os temporal avec représentation des différents axes.

a. Axe sagittal du crâne ; b. axe aérien de l'oreille moyenne ; c. axe de la partie pétreuse de l'os temporal ; d. axe sensoriel de l'oreille ; 1. partie pétreuse de l'os temporal ; 2. Partie squameuse de l'os temporal ; 3. partie tympanique de l'os temporal.

II. La caisse du tympan :

La caisse du tympan se présente comme une cavité parallélépipédique irrégulière à six faces. Cinq de ses faces sont osseuses et la sixième est en grande partie membraneuse, composée par le tympan.

Les dimensions moyennes de cette cavité sont les suivantes :

- longueur : 15 mm ;
- hauteur : elle s'abaisse de l'arrière vers l'avant en passant de 15 mm à 7 mm;
- profondeur ou épaisseur : elle varie de 3 mm au centre à 6 mm à la périphérie.

Cette cavité aérienne contient les osselets de l'ouïe et leurs annexes (articulations, ligaments, muscles) et est tapissée par une muqueuse de type aérien.

Il convient de décrire les six parois de la caisse puis son contenu.

A. Les parois :

Les dénominations retenues par la NA pour désigner les six parois sont les suivantes :

- paroi latérale : paroi membraneuse ;
- paroi médiale : paroi labyrinthique ;
- paroi supérieure : paroi tegmentale ;
- paroi inférieure : paroi jugulaire ;
- paroi antérieure : paroi carotidienne ;
- paroi postérieure : paroi mastoïdienne.

1. Paroi membraneuse (paries membranaceus) :(Fig. 9)

Cette paroi est la plus externe et est en rapport avec le méat acoustique externe. Dans la NA, comme le rappelle Guerrier [8], la paroi membraneuse désigne la paroi latérale de la cavité tympanique sans envisager la partie osseuse située autour de la membrane du tympan.

En accord avec les auteurs classiques, nous distinguons deux portions à la paroi latérale : la membrane du tympan et la partie osseuse périmyringienne.

***Membrane du tympan (membrana tympani) :**

Elle comprend deux segments de taille et de constitution différentes : la pars tensa et la pars flaccida.

La pars tensa est de nature fibroélastique, peu mobile ; elle représente la membrane tympanique proprement dite interposée entre le méat auditif externe et la caisse du tympan. Cette membrane a une forme d'entonnoir dont le sommet, l'ombilic (umbo membranae tympani), correspond à l'extrémité distale spatulée du manche du marteau, et est en retrait de 2 mm par rapport à la périphérie. Le manche du marteau est visible par transparence sous la forme d'une raie blanchâtre, la strie malléaire (stria mallearis), qui se prolonge vers la partie supérieure de la pars tensa jusqu'à la saillie réalisée par le processus latéral : la proéminence malléaire (prominentia mallearis).

Les dimensions moyennes de la membrane sont 10 mm de hauteur, 9 mm de largeur. Son épaisseur est de 0,05 à 0,09 mm et sa surface de 65 mm² [8].

La membrane est orientée en avant, en bas et en dehors. L'angle d'inclinaison avec le plan horizontal varie selon l'âge : 30 à 35° à la naissance, 45° chez l'adulte.

La membrane est composée par l'accolement de trois couches :

- La couche externe est cutanée (stratum cutaneum) et se trouve en continuité avec la peau du conduit auditif externe .

- La couche interne muqueuse (*stratum mucosum*) est constituée par la muqueuse de la cavité tympanique.
- La couche intermédiaire est fibreuse et on distingue plusieurs types de fibres : une couche externe de fibres radiées (*stratum radiatum*) tendues entre l'anneau fibrocartilagineux et le manche du marteau où elles s'insèrent du côté opposé à leur origine, une couche interne de fibres circulaires (*stratum circulare*) faites d'anneaux concentriques autour de l'ombilic et qui sont plus denses en périphérie, des fibres paraboliques antérieures et postérieures, des fibres arciformes ou semi-lunaires (Fig. 10).

À sa périphérie, la couche fibreuse de la membrane est épaissie et devient l'anneau fibrocartilagineux (*annulus fibrocartilagineus*), qui vient s'enchâsser dans une rainure, le sillon tympanique (*sulcus tympanicus*) creusé sur l'extrémité interne de la gouttière de la partie tympanique de l'os temporal. Ce sillon n'est pas visible de l'extérieur car sa berge externe est plus haute que sa berge interne. Au niveau de la grande et de la petite épine tympanique (*spina tympanica major et minor*) qui représentent respectivement les limites antérieure et postérieure de l'anneau brisé tympanique, l'anneau fibrocartilagineux se dirige vers le processus latéral du marteau et constitue les ligaments tympanomalléaires antérieur et postérieur. Ces ligaments sont dénommés dans la NA, ainsi que par certains auteurs, *plica mallearis anterior et posterior*, termes qu'il convient de réserver aux deux plis muqueux observés à la face cavitaire de la membrane du tympan et qui participent à la formation des récessus antérieur et postérieur de la membrane du tympan. Ces ligaments sont parfois appelés tympanomalléolaires [6], tandis que Proctor les nomme *stria membrana tympani anticus et posticus* [9].

La *pars flaccida* est la portion de membrane du tympan située au-dessus des plis malléaires antérieur et postérieur. Vers le haut elle s'insère sur l'incisure

tympanique (incisura tympanica) au bord inférieur de la partie cupulaire de la partie squameuse du temporal. Sa forme est triangulaire à sommet inférieur (processus latéral du marteau), et elle mesure 2 mm de haut. Elle constitue la paroi latérale du récessus supérieur de la membrane du tympan (recessus membranae tympani superior). La pars flaccida est moins rigide que la pars tensa car sa couche moyenne fibreuse est moins épaisse, et l'organisation des faisceaux conjonctifs moins systématisée [7].

Le foramen de Rivinus, décrit par certains auteurs [8], se situerait sur cette portion du tympan en regard du col du marteau, sous la forme d'une fente noire de petite dimension.

***Partie osseuse périmyringienne :**

Tout autour de l'orifice constitué par la membrane du tympan, il convient de décrire quatre régions osseuses de taille variable complétant la paroi latérale.

En bas : la paroi est tympanique et haute de 1 à 2 mm. Elle forme la paroi latérale du récessus hypotympanique, et il existe un décalage entre ce dernier et la paroi inférieure du méat acoustique externe.

-En arrière : la paroi est tympanosquameuse et elle est parcourue par la fissure tympanosquameuse postérieure. C'est la paroi latérale du rétrotympanium. Au cours de la chirurgie stapédienne, on peut être amené à la réséquer en partie (encoche de Rosen) pour faciliter l'accès à la base de la platine. Cette paroi doit être respectée lors de la réalisation d'une tympanotomie postérieure par voie transmastoiïdienne.

-En haut : la paroi est formée par un segment de la partie squameuse de l'os temporal communément dénommé mur de la logette. Le terme de partie cupulaire (pars cupularis) semble indiqué pour nommer cette portion osseuse qui, comme le rappelle Guerrier [8], désigne la partie latérale du récessus épitympanique et d'une façon plus précise la partie squameuse de l'épitympanium. Ce mur est nommé dans la littérature anglosaxonne *scutum of Leidy* [9]. Cette paroi est haute de 5 mm

environ et s'amincit du haut vers le bas où elle vient constituer l'incisure tympanique. En dehors, elle répond à la paroi supérieure du méat acoustique externe, tandis qu'en dedans elle constitue la paroi latérale de l'épitympanum. Sa trépanation est la voie d'abord de l'épitympanectomie. Vers le haut, la partie cupulaire s'élargit avant de rejoindre la paroi supérieure de la caisse du tympan. Son épaisseur varie à ce niveau en fonction de sa nature, soit spongieuse, soit creusée de cellules.

-En avant : la paroi est pétrotympanique et large de 2 mm.

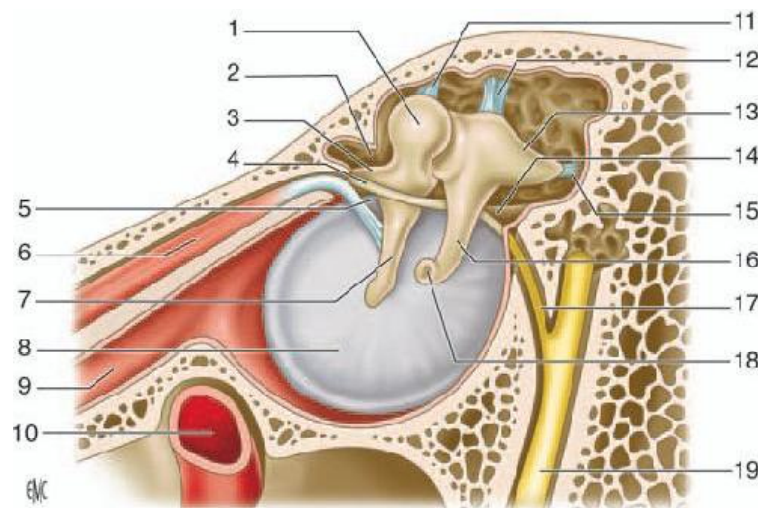


Figure 9 : Paroi médiale ou latérale de la caisse du tympan. Le marteau et l'enclume sont laissés en place et masquent la partie cupulaire de la partie tympanique de l'os temporal.

1. Tête du marteau ; 2. Récessus épitympanique ; 3. processus antérieur du marteau ; 4. corde du tympan ; 5. pli malléaire antérieur ; 6. muscle tenseur du tympan ; 7. branche du marteau ; 8. membrane tympanique (pars tensa) ; 9. trompe auditive (trompe d'Eustache) ; 10. artère carotide interne ; 11. ligament supérieur du marteau ; 12. ligament supérieur de l'incus ; 13. branche courte de l'incus ; 14. pli malléaire postérieur ; 15. ligament postérieur de l'incus ; 16. branche longue de l'incus ; 17. Corde du tympan ; 18. Processus lenticulaire de l'incus ; 19. nerf facial (VII).[8]

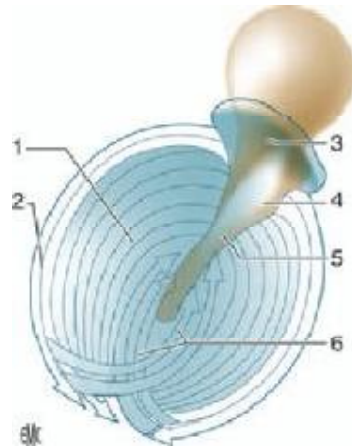


Figure 10 : Orientation des fibres de la membrane tympanique.

1. Pars tensa ; 2. fibres circulaires ; 3. pars flaccida ; 4. processus latéral du marteau ; 5. manche du marteau ; 6. fibres radiées.

2. Paroi labyrinthique médiale (paries labyrinthicus) (Fig. 11) :

Cette paroi est la seule dont la structure ne correspond qu'à une seule partie de l'os temporal : le rocher.

Cette paroi est divisée en deux étages par une saillie horizontale, véritable linteau neuromusculaire. Nous verrons plus loin lors de l'étude de l'anatomie topographique que ce linteau sépare la caisse du tympan en deux étages : le récessus épitympanique en haut et l'atrium en bas.

***Lintheu neuromusculaire :** Il est constitué de deux éléments d'avant en arrière. Le canal du muscle tenseur du tympan constitue la partie antérieure du linteau. C'est une saillie tubulaire oblique en arrière en dehors et en haut. Son extrémité postérieure est située au-dessous de l'émergence de la deuxième portion du canal facial. Elle se recourbe en dehors pour former le processus cochléariforme (processus cochleariformis) qui livre passage au tendon terminal du muscle tenseur du tympan dont la direction est perpendiculaire au canal du muscle.

Vers l'arrière, le linteau correspond à la proéminence du canal facial (prominencia canalis facialis) au niveau de la deuxième portion du canal facial. Sa

longueur moyenne est de 11 mm et il se dirige en arrière, en dehors et en bas en réalisant un angle de 37° par rapport au plan sagittal et un même angle de 37° par rapport au plan horizontal. À son origine, sous le processus cochléariforme, son relief est peu marqué. Puis, il devient progressivement de plus en plus saillant et compose le linteau du facial de Gellé au-dessous du seuil de l'aditus ad antrum [8]. La paroi du canal facial est mince, parfois translucide, voire déhiscente au niveau de sa paroi inférieure, mettant ainsi à nu le nerf facial.

***Partie supérieure de la paroi labyrinthique :** Elle est située dans le récessus épitympanique dont elle constitue la paroi médiale.

À sa partie postérieure, et se poursuivant sur la paroi médiale de l'aditus ad antrum, se situe la saillie du canal semi-circulaire latéral (*prominentia canalis semicircularis lateralis*). De couleur blanche, lisse et arrondie, elle est un excellent repère chirurgical.

Sa direction est oblique en bas, en arrière et en dehors et fait un angle de 10° ouvert en arrière avec le canal facial dont elle s'écarte progressivement.

Au-dessus de cette éminence se trouvent les cellules tympaniques appartenant au groupe labyrinthique supérieur.

Vers l'avant, la paroi est plus ou moins développée selon la pneumatisation du rocher [10]. Elle rentre dans la constitution du récessus épitympanique antérieur.

***Partie inférieure de la paroi labyrinthique :** La partie centrale est occupée par le promontoire (*promontorium*). C'est une saillie arrondie et lisse, plus accentuée en arrière qu'en avant et qui mesure environ 7 à 8 mm de largeur sur 5 à 6 mm de hauteur [7].

Le promontoire est en rapport en dedans avec le premier tour de spire du limaçon. Le versant antérieur du promontoire est en pente douce.

Au-dessous du promontoire, près de la face inférieure, se trouve l'orifice du canal tympanique de Jacobson qui livre passage au nerf tympanique (n. tympanicus). Celui-ci se dirige vers le haut en cheminant dans une gouttière ou dans un tunnel, et forme le sillon du promontoire (sulcus promontorii).

Il passe en avant de la fenêtre cochléaire qui établit un repère chirurgical.

Au-dessus et en arrière du promontoire se trouve la fossette de la fenêtre vestibulaire (fossula fenestrae vestibuli) dont la profondeur est variable selon la saillie du bord postérieur du promontoire et la procidence du canal du nerf facial (qui constitue le linteau de la fenêtre). Au fond de cette dépression se trouve la fenêtre vestibulaire (fenestra vestibuli) qui est obstruée par la base de l'étrier. Sa forme est elliptique ou réniforme (en « gueule de four »), et mesure 3 mm de long sur 1,5 mm de haut. Elle regarde en dehors, en bas et en avant. Au bord antérieur de la fenêtre ovale est située la fissula ante fenestram.

Au-dessous et en arrière du promontoire se trouve une dépression plus étroite : la fossette de la fenêtre cochléaire (fossula fenestrae cochleae), au fond de laquelle est située la fenêtre cochléaire (fenestra cochleae). Cette fenêtre, en grande partie dissimulée par la saillie du promontoire qui constitue la crête de la fenêtre cochléaire (crista fenestrae cochleae), regarde vers le bas, en arrière et un peu en dehors. Elle fait communiquer la caisse du tympan avec la cavité sous-vestibulaire où commence le conduit cochléaire (ductus cochlearis) [10], et est fermée par une mince membrane appelée membrane secondaire du tympan (membrana tympani secundarium). L'orifice mesure 2 à 3 mm de diamètre. C'est au travers de cet orifice que sont placés les implants cochléaires.

***Paroi tegmentale (paries tegmentalis) :** Elle compose le toit de la caisse du tympan et est de constitution pétrosquameuse.

Le tegmen tympani représente la partie pétreuse du toit et est complété par une expansion de la partie horizontale de l'écaille. La jonction de ces deux os constitue la fissure pétrosquameuse interne (fissura petrosquamosa) et répond à la crête pétrosquameuse supérieure qui parcourt la paroi d'avant en arrière. Sur cette crête se fixent les ligaments suspenseurs du marteau et de l'enclume.

La paroi est oblique en avant et en bas et la caisse est ainsi plus étroite en avant. Si la paroi est relativement épaisse dans son tiers antérieur, dans ses deux tiers postérieurs elle est mince, et même parfois déhiscente et responsable de méningocèle.

***Paroi jugulaire (paries jugularis) :** Cette paroi de structure tympanopétreuse, constitue le plancher de la caisse et est située au-dessous du niveau de la paroi inférieure du méat acoustique externe. Le décalage établi, surtout net à la partie antérieure, crée le récessus hypotympanique ou hypotympanum.

L'orifice du canal tympanique est situé sur la paroi, à l'aplomb du rebord antérieur de la fenêtre cochléaire, et livre passage au nerf tympanique et à l'artère tympanique inférieure.

Cette paroi répond à la veine jugulaire, dont elle forme le plafond. Le golfe de la veine jugulaire détermine le plus souvent un dôme. L'épaisseur de la paroi est variable. Parfois épaisse et pneumatisée (les cellules appartiennent aux traînées souslabyrinthiques antérieure et antélimacéenne), elle peut être déhiscente avec saillie du golfe dans la caisse.

À la partie postérieure de la paroi, on observe la proéminence styloïde (prominencia styloidea) qui donne naissance à une saillie émoussée répondant à la base de l'apophyse styloïde, solidement implantée dans la mastoïde. Du fait de sa situation à cheval entre les parois inférieure et postérieure de la caisse, certains auteurs la situent au niveau du rétotympanum.

Nous la citons nous-mêmes à nouveau dans la paroi postérieure car elle constitue un des repères de la chirurgie endoscopique du rétrotympanum.

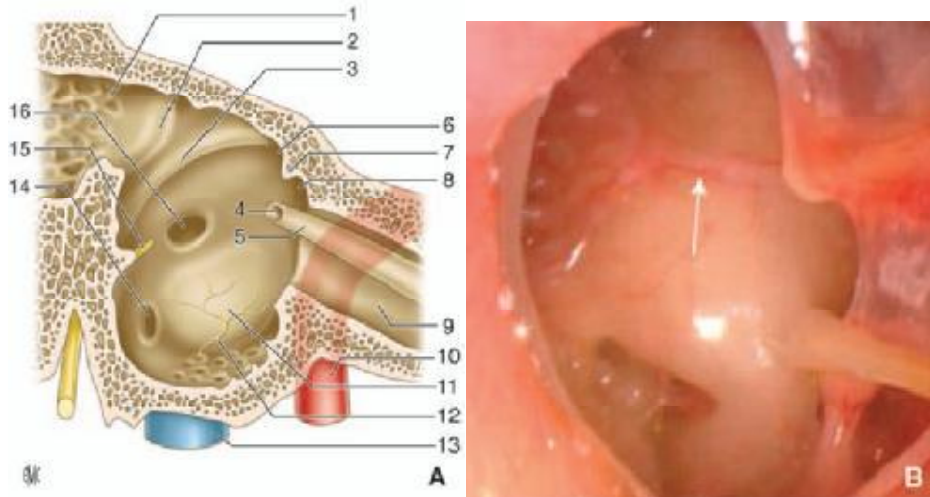


Figure 11 :

A. Paroi médiale de la caisse du tympan. 1. Aditus ad antrum ; 2. saillie du canal semi-circulaire latéral ; 3. canal facial (deuxième portion) ; 4. Processus cochléariforme ; 5. canal du muscle tenseur du tympan ; 6. récessus épitympanique ; 7. crête osseuse ; 8. récessus épitympanique antérieur (fossette sus-tubaire) ; 9. portion osseuse du tube auditif ; 10. canal carotidien ; 11. promontoire ; 12. Nerf tympanique ; 13. golfe de la veine jugulaire ; 14. Fenêtre cochléaire ; 15. éminence cordale ; 16. fenêtre vestibulaire.

B. Vue endoscopique. Noter le nerf de Jacobson (flèche)

3. Paroi carotidienne (paries caroticus) (Fig. 12) :

Cette paroi est diversement appréciée par les anatomistes selon que l'on inclut ou non la paroi antérieure du récessus épitympanique à sa description [6-7-8-11]. Nous retenons la description d'Andrea qui a systématisé cette paroi en trois étages [12].

L'étage supérieur correspond à la paroi antérieure du récessus épitympanique. Sa hauteur dépend de l'obliquité du tegmen tympani et son étude est revue au paragraphe de la systématisation de la caisse du tympan.

L'étage moyen est situé sur le même plan que le fond du méat acoustique externe et la membrane tympanique. Il est occupé principalement par l'ostium tympanique de la trompe auditive (ostium tympanicum tubae auditivae) qui donne accès à la partie osseuse de la trompe auditive que Guerrier assimile au protympanum [8]. À la partie supéro-interne de cet orifice se trouve le canal du muscle tenseur du tympan (semicanalis m.tensoris tympani). À sa partie supéroexterne, débouchent l'orifice d'entrée du ligament antérieur du marteau et de l'artère tympanique antérieure, ainsi que l'orifice de sortie de la corde du tympan.

Le segment inférieur, haut de 3 à 4 mm, entretient des rapports étroits sur son versant interne avec le canal carotidien dont il est séparé par une lame osseuse perforée de pertuis à destinée vasculonerveuse. Cette paroi est souvent bombée, elle peut être fine, voire déhiscente.

Il arrive parfois que l'artère carotide interne présente un trajet anormal intracavitaire au niveau de la caisse du tympan, donnant un aspect de tumeur vasculaire à l'otoscopie.

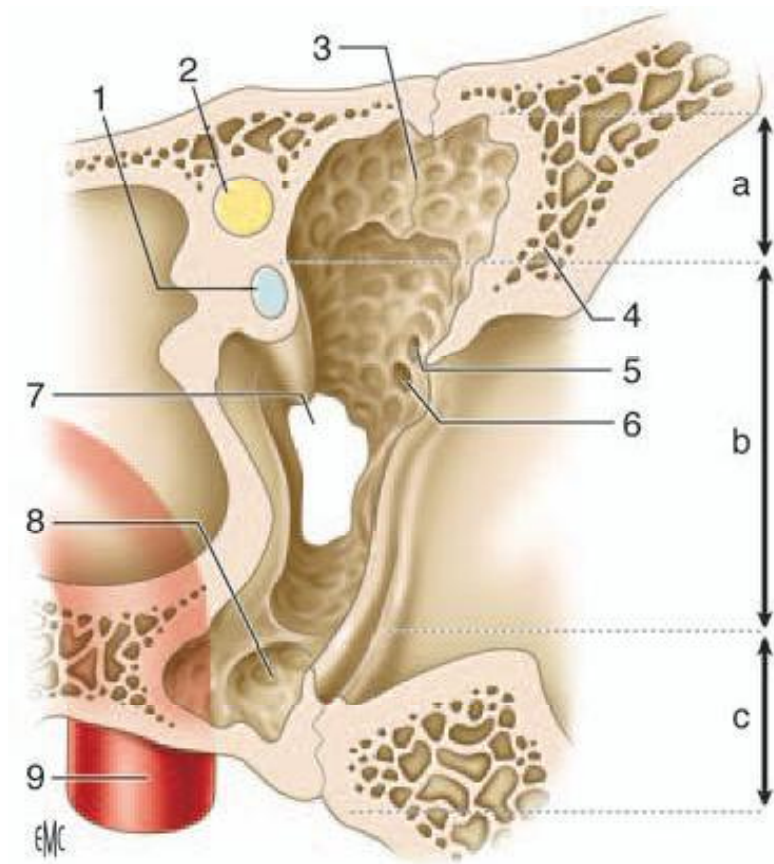


Figure 12 : Paroi carotidienne de la caisse du tympan.

a. Étage supérieur de la paroi antérieure ; b. étage moyen de la paroi antérieure ; c. étage inférieur de la paroi antérieure. 1. Processus cochléariforme et canal du muscle tenseur du tympan ; 2. canal facial ; 3. crête osseuse tombant du tegmen, avec en avant le récessus épitympanique antérieur ou fossette sus-tubaire ; 4. partie cupulaire de la partie tympanique ; 5. orifice de passage du ligament antérieur du marteau et de l'artère tympanique antérieure ; 6. orifice de sortie de la corde du tympan (canal de Huguier) ; 7. ostium tympanique de la trompe auditive ; 8. hypotympanum ; 9. canal carotidien.

4. Paroi postérieure ou mastoïdienne (paries mastoideus) (Fig. 13) :

Cette paroi est la plus haute (14 mm) et elle est essentiellement de constitution pétreuse. On lui distingue deux parties :

- une partie supérieure, occupée par l'aditus ad antrum ;
- une partie inférieure qui constitue la région du rétrotympaum .

***Aditus ad antrum :** C'est l'orifice de passage entre le récessus épitympanique et l'antra mastoïdien. Il a une forme triangulaire à sommet inférieur et mesure 4 mm de haut. Sa paroi médiale est marquée par la saillie lisse et arrondie du canal semicirculaire latéral.

L'angle inférieur ou plancher de l'aditus représente la fossette de l'enclume (fossa incudis), au niveau de laquelle vient s'appuyer l'extrémité de la branche courte de l'enclume. Cette région est en rapport avec le coude du facial dont elle n'est séparée que par une mince lame osseuse de 1 à 3 mm.

***Rétrotympaum :** De toutes les parois de la caisse, c'est la plus accidentée. Sa compréhension est facilitée par la systématisation que l'on doit à Guerrier et Andrea [8, 12] qui ont défini quatre régions à partir de plusieurs repères anatomiques rencontrés sur cette paroi (Fig. 14). Il faut remarquer que la NA ne nomme pas tous les sites anatomiques de cette région, et que nous conservons les dénominations retenues par Guerrier [8].

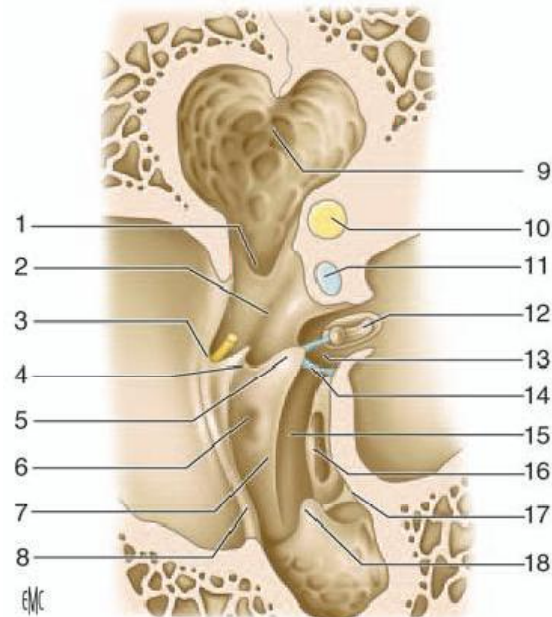


Figure 13 : Paroi mastoïdienne ou postérieure de la caisse du tympan.

1. Fosse de l'enclume ; 2. récessus facial ; 3. éminence cordale ; 4. Crête cordale ;
 5. éminence pyramidale ; 6. fossette prépyramidale de Grivot ; 7. crête pyramidale ;
 8. sillon tympanique ; 9. aditus ad antrum ; 10. Canal semi-circulaire latéral ; 11.
 canal facial ; 12. étrier dans la fossette de la fenêtre vestibulaire ; 13. sinus tympani
 posterior de Proctor ; 14. ponticulus ; 15. sinus tympani ; 16. fenêtre cochléaire ;
 17. subiculum du promontoire ; 18. proéminence styloïde.

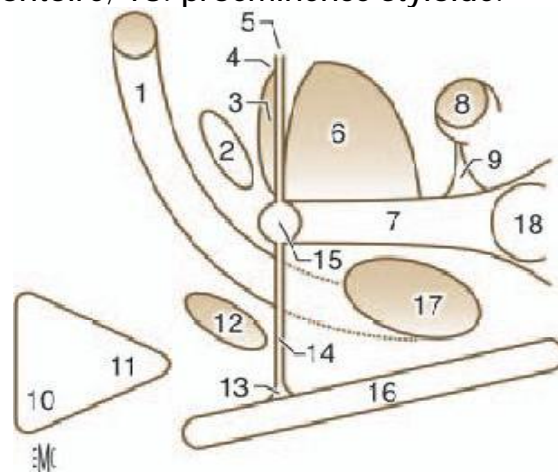


Figure 14 : Systématisation du rétrotympaum.

1. Canal facial ; 2. fenêtre vestibulaire ; 3. sinus tympani posterior de Proctor ;
 4. crêtympanique postérieure d'Andrea ; 5. ponticulus ; 6. sinus tympani ; 7. crête
 pyramidale ; 8. fenêtre cochléaire ; 9. subiculum du promontoire ;
 10. aditus ad antrum ; 11. fosse de l'enclume ; 12. récessus facial ; 13. éminence
 cordale ; 14. crête cordale ; 15. éminence pyramidale ; 16. sillon tympanique ;
 17. fossette prépyramidale de Grivot ; 18. Proéminence styloïde.

B. Le contenu :

La caisse du tympan est occupée par les trois osselets, ainsi que leurs annexes: articulations, ligaments, muscles et replis muqueux.

1. Osselets de l'ouïe (ossicula auditus) :

Les trois osselets de la caisse du tympan forment la chaîne ossiculaire disposée entre la membrane tympanique et la fenêtre vestibulaire. De la superficie vers la profondeur, on trouve le marteau, l'enclume et l'étrier.

a. Marteau (malleus) (Fig. 15) :

Cet osselet est le plus externe et le plus antérieur. Il est aussi le plus long (7 à 9 mm) et pèse 25 mg en moyenne. Il a une forme de massue et on lui décrit une tête, un col, un manche et deux processus.

La tête (caput mallei) constitue l'extrémité supérieure de l'os et est située au-dessus de la membrane tympanique, dans le par rapport au reste de l'osselet, lisse sauf à sa partie postérointerne où elle présente une surface articulaire destinée au corps de l'enclume. Cette surface articulaire de forme elliptique à grand axe dirigé vers le bas et médialement est limitée par un bourrelet osseux, et est divisée par une crête verticale en deux facettes plus petites interne et postérieure.

Le col (collum mallei) soutient la tête, est très court et aplati d'avant en arrière. Son bord latéral répond à la pars flaccida et au récessus supérieur de la membrane du tympan. Son bord médial est croisé à angle droit par la corde du tympan qui chevauche le tendon du muscle tenseur du tympan inséré sur ce même bord.

Le manche (manubrium mallei) fait suite au col et descend obliquement en bas et en arrière. Tout comme le col, le manche est aplati d'avant en arrière et présente

deux faces antérieure et postérieure et deux bords latéral et médial. Son extrémité distale en forme de spatule répond à l'ombilic, zone où le manche est très adhérent à la membrane du tympan (umbo).

L'axe du manche du marteau n'est pas situé dans le prolongement de l'axe de la tête et du col et forme un angle de 135° ouvert en haut, en arrière et en dedans.

Le processus latéral (processus lateralis) se présente sous la forme d'une éminence conique de 1 mm, naissant de la partie inférieure et latérale du col. C'est une saillie très bien identifiable sur le tympan (proéminence malléaire), qui donne insertion aux deux ligaments tympanomalléaires limitant vers le bas la pars flacida.

Le processus antérieur (processus anterior) se détache de la partie antérieure et moyenne du col. C'est une épine osseuse grêle qui se poursuit par le ligament antérieur du marteau qui s'insinue dans la fissure pétro-tympano-squameuse. Ce processus ne semble pas avoir de rôle dans l'audition car il est fréquemment fracturé ou partiellement résorbé chez l'adulte [13].

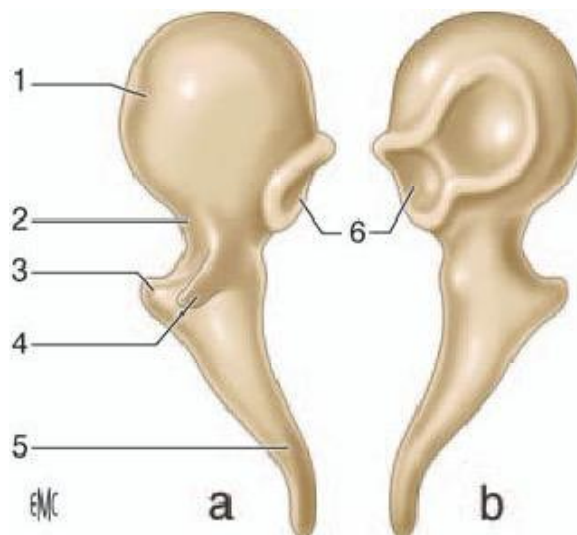


Figure 15 : Malleus (marteau).

a. Vue antérieure ; b. vue postérieure. 1. Tête ; 2. col ; 3. processus latéral ; 4. processus antérieur ; 5. manche ; 6. surface articulaire (articulation incudomalléaire)[8].

b. Enclume (incus) (Fig. 16) :

Cet osselet est situé en dedans et en arrière du marteau. Son poids est légèrement supérieur à celui du marteau. On le compare à une molaire ou dent bicuspidée et on lui décrit un corps (couronne) et deux branches (racines).

Le corps (corpus incudis) a une forme cuboïde aplatie transversalement. Sa face antérieure, elliptique en forme de selle de cheval, est articulaire, et répond à celle de la tête du marteau.

La branche courte (crus breve) est une apophyse conique qui prolonge le corps vers l'arrière. Son grand axe est horizontal et son extrémité postérieure vient se loger dans la fosse de l'enclume.

La branche longue (crus longum) est plus longue et plus grêle que la précédente. Sa direction est similaire à celle du manche du marteau et elle fait un angle de 100° avec la crus breve [11].

Son extrémité inférieure se coude en angle droit et se termine par un renflement arrondi, le processus lenticulaire (processus lenticularis), qui vient s'articuler avec l'étrier. Son refaçonnage sert en cas de transposition de cet osselet dans certaines indications d'ossiculoplastie.

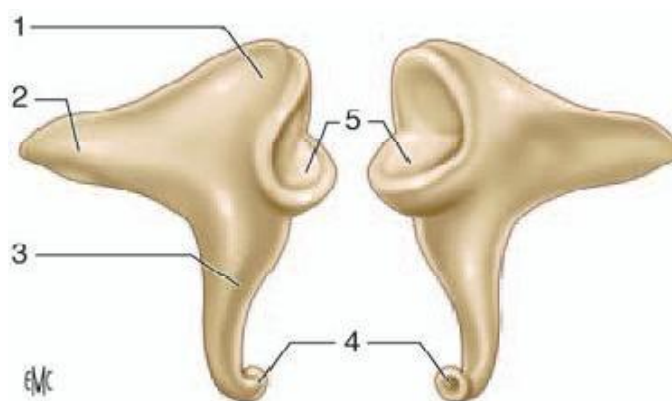


Figure 16 : Incus (enclume).

a. Vue latérale ; b. vue médiale. 1. Corps ; 2. branche courte ; 3. branche longue ; 4. processus lenticulaire ; 5. surface articulaire (articulation incudomalléaire). [8]

c. Étrier (stapes) (Fig. 17) :

C'est l'osselet le plus petit et le plus léger (2 mg). Il est situé dans la fossette de la fenêtre vestibulaire, sous le canal facial, entre l'apophyse lenticulaire de l'enclume et la fenêtre vestibulaire. Sa forme rappelle un étrier de cavalier et il présente une tête, deux branches et une base.

La tête (*caput stapedis*) est de forme quadrilatère (2 mm), et creusée sur sa face latérale d'une cavité glénoïde qui répond à la surface articulaire de l'apophyse lenticulaire. Sa face médiale est en continuité avec les deux branches et présente à ce niveau un étranglement circulaire ou col.

Les branches antérieure et postérieure (*crus anterius* et *posterius*) forment l'arc stapédien, réunissant la tête à la base de l'étrier, et délimitent un espace semi-circulaire parfois comblé par un repli de la muqueuse tympanique, la membrane obturatrice de l'étrier [6]. La face concave des branches est évidée en gouttière. La branche postérieure est la plus longue et la plus épaisse. La branche antérieure est moins incurvée et parfois rectiligne. Leur épaisseur est variable et peut être une gêne lors de la cratotomie dans la chirurgie de l'otospongiose.

La base (*basis stapedis*) est une mince lame osseuse de forme ovalaire ou réniforme qui épouse parfaitement la fenêtre du vestibule. Sa surface n'est pas plane mais tordue autour de son axe polaire. Legent [8] la compare à une hélice à deux pales, dont la moitié antérieure regarde vers le plancher du vestibule et la moitié postérieure vers la voûte. Sur la face tympanique de la platine court en son milieu et dans sa grande longueur une petite crête osseuse plus ou moins prononcée parfois même absente.

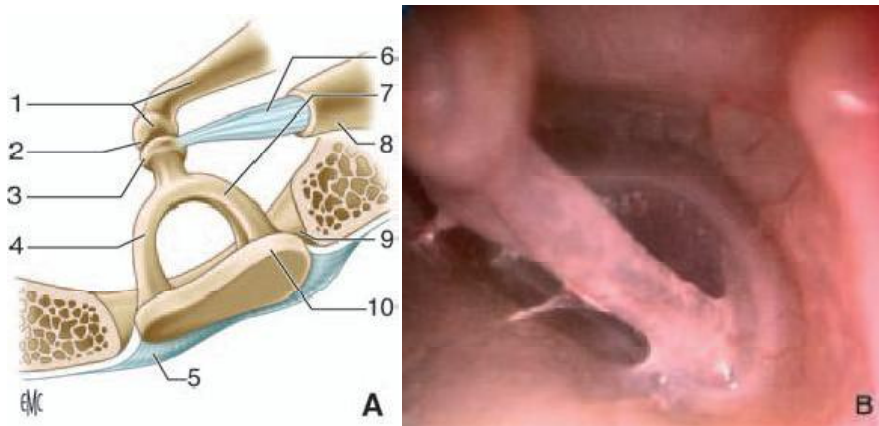


Figure 17 : Stapes (étrier).

A. Étrier dans la fossette de la fenêtre vestibulaire. 1. Branche longue et processus lenticulaire de l'enclume ; 2. Articulation incudostapédienne ; 3. tête ; 4. branche antérieure ; 5. Ligament annulaire ; 6. tendon du muscle stapédien ; 7. branche postérieure; 8. éminence pyramidale ; 9. fossette de la fenêtre vestibulaire ; 10. base. [8]

B. Vue endoscopique étrier optique 0° d'angle oreille gauche.

2. Articulations interossiculaires (Fig. 18) :

On en distingue trois :

***Articulation incudomalléaire (articulatio incudomallearis) :**

C'est une articulation par emboîtement réciproque (diarthrose) qui unit le versant postérieur de la tête du marteau à la face antérieure du corps de l'enclume. Il existe un ménisque interarticulaire.

Après la puberté, l'articulation est le siège d'une ossification qui va entraîner la constitution d'un véritable bloc incudomalléaire dépourvu de toute mobilité. Un ligament capsulaire inséré à leur pourtour les maintient en contact.

***Articulation incudostapédienne (articulatio incudostapedia) :**

C'est une énarthrose qui réunit le processus lenticulaire de l'enclume à la cavité glénoïde de la tête de l'étrier. Contrairement à la précédente, cette

articulation reste mobile chez l'adulte, et on doit noter sa fragilité avec une possibilité de luxation au cours des traumatismes crâniens. Un manchon fibreux en forme de capsule réunit les deux os.

***Syndesmose tympanostapédienne (syndesmosia tympanostapedia).**

Les surfaces osseuses en contact sont ici réunies entre elles par un ligament : le ligament annulaire de l'étrier (lig. anulare stapedis). Les dimensions de ce dernier sont différentes en avant (largeur 100 µm, épaisseur 300 µm) et en arrière (largeur 15 µm, épaisseur 500 µm), ce qui explique en partie la plus grande mobilité de la partie antérieure de la base de l'étrier [8].

3. Ligaments ossiculaires (Fig. 18) :

Ces ligaments réunissent les deux plus lourds osselets de la chaîne aux parois de la caisse du tympan.

***Ligaments du marteau :** Le ligament supérieur ou suspenseur du marteau (lig. mallei anterioris). Épais et cylindrique, il réunit la tête du marteau à la paroi supérieure de la caisse au niveau de la crête pétrosquameuse supérieure.

Le ligament antérieur du marteau (lig. mallei anterioris). Il représente un reliquat fibreux du cartilage de Meckel qui relie la mandibule au marteau. Il est tendu du processus antérieur du marteau à la partie latérale de la fissure pétro-tympanosquameuse.

Le ligament latéral du marteau (lig. mallei laterale). Il est étalé en éventail entre le col du marteau et le bord inférieur de l'incisure tympanique. Il forme la limite supérieure du récessus supérieur de la membrane du tympan.

***Ligaments de l'enclume :**

– Le ligament supérieur de l'enclume (lig. incudis superioris) : inconstant et fin, il est tendu entre le corps de l'enclume et la paroi supérieure de la caisse au niveau de la crête pétrosquameuse supérieure.

- Le ligament postérieur de l'enclume (lig. incudis posterior) :

Bifide, il réunit l'extrémité de la branche courte de l'enclume au pourtour de la fossa incudis.

4. Muscles ossiculaires (Fig. 18) :

***Muscle tenseur du tympan (m. tensor tympani) :** Ce muscle long de 2 cm chemine dans un canal osseux (semicanalis m. tensoris tympani) situé sur la portion supéro-interne de la trompe auditive osseuse dont il est séparé par un septum (septum canalis musculotubarii).

Le tendon du muscle tenseur du tympan (tendo m. tensoris tympani) quitte le canal au niveau du processus cochléariforme, et se dirige selon une direction à angle droit par rapport au canal en direction du marteau sur lequel il s'insère au niveau du bord médial du col. En se contractant, il attire le manche du marteau vers l'intérieur de la caisse, rapproche son extrémité inférieure du promontoire et tend la membrane du tympan [13]. En cas de vaste perforation tympanique, l'action de ce muscle n'est plus contrebalancée par l'élasticité de la membrane du tympan et le manche du marteau, attiré vers l'intérieur, peut entrer en contact avec le promontoire.

***Muscle stapédien (m. stapedius) :** Ce muscle long de 7 ou 8 mm est le plus petit muscle de l'organisme. Le canal de ce muscle présente deux segments. Un premier segment creusé dans la paroi postérieure de la caisse du tympan en avant de la troisième portion du canal facial dont il n'est séparé que par une fine lame osseuse. Un deuxième segment contenu dans l'éminence pyramidale, coudé à angle droit par rapport au premier, et dont est issu le tendon du muscle stapédien (tendo m. stapedii). Ce dernier, long de 2 mm, va s'insérer le plus souvent sur le col de l'étrier, parfois sur la branche postérieure ou sur l'articulation incudostapédienne. En se contractant, ce muscle fait basculer l'étrier en arrière.

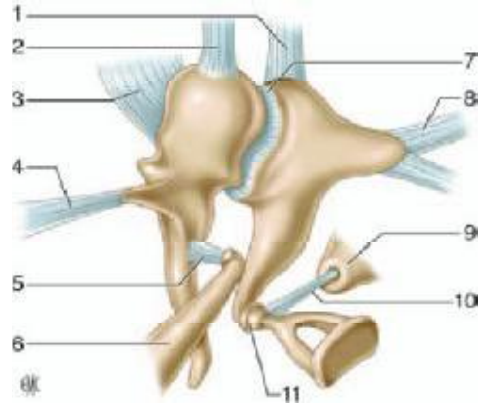


Figure 18 : Articulations des osselets, muscles et ligaments.

1. Ligament supérieur de l'enclume ; 2. ligament supérieur du marteau ; 3. Ligament latéral du marteau ; 4. ligament antérieur du marteau ; 5. tendon du muscle tenseur du tympan ; 6. muscle tenseur du tympan à l'intérieur de son canal ; 7. articulation incudomalléaire ; 8. ligament postérieur de l'enclume ; 9. éminence pyramidale ; 10.tendon du muscle de l'étrier .11. articulation incudostapédienne. [8]

5. Replis muqueux :

Les parois de la caisse et son contenu sont tapissés par la muqueuse tympanique (tunica mucosa cavi tympani) en continuité, en avant avec la muqueuse de la trompe auditive et en arrière avec la muqueuse des annexes mastoïdiennes. Cette muqueuse de type respiratoire est peu épaisse, de couleur gris rosé et adhère intimement au périoste.

Tout comme le réalise le péritoine autour des viscères abdominaux, la muqueuse tympanique se détache à certains endroits de la caisse pour aller engainer les osselets de l'ouïe, leurs tendons et leurs ligaments en formant des replis muqueux, véritables mésos dans lesquels passent des vaisseaux. Ces mésos ou plis (la NA retient le terme de pli plutôt que celui habituellement employé de repli) sont responsables de la formation de nombreux compartiments au niveau de la caisse du tympan.

III. Les annexes mastoïdiennes :

Elles forment l'une des trois parties de l'oreille moyenne. Elles sont constituées de cellules aérifères creusées à l'intérieur de la portion mastoïdienne de l'os temporal. De volume et de taille très variables, on distingue dans tous les cas une cellule plus grande et de localisation anatomique constante, l'antrum mastoïdien (antrum mastoideum), tout autour duquel sont disposées les cellules mastoïdiennes (cellulae mastoideae).

Le développement de ces cellules mastoïdiennes est conditionné en grande partie par la pneumatisation de l'os temporal, variable selon les individus, et susceptible d'être elle-même altérée par un processus pathologique local.

À la naissance, l'antrum mastoïdien est présent. La pneumatisation des cellules mastoïdiennes, qui a commencé au stade foetal, va en revanche se poursuivre au cours de la petite enfance [9].

On distingue ainsi chez l'adulte plusieurs types de structures mastoïdiennes :

- pneumatique : les cellules mastoïdiennes sont nombreuses et les annexes mastoïdiennes peuvent constituer une vaste cavité aérienne ;
- diploïque : les cellules mastoïdiennes sont étroites et spongieuses ;
- mixte (pneumatique et diploïque) : cette situation serait la plus fréquente selon Legent [8] ;
- éburnée : le système cellulaire mastoïdien est réduit à l'antrum.

Un phénomène inflammatoire chronique est responsable de cette sclérose avec constitution d'un os dense comme l'ivoire à la place des cellules aériennes.

A. L'antre mastoïdien :

1. Situation de l'antre :

Principale cellule des annexes mastoïdiennes, son développement débute durant la période foetale. Sa situation et ses dimensions varient selon l'âge. À la naissance, il est le seul représentant du complexe mastoïdien, et se situe en position haute au-dessus du bord supérieur du méat acoustique externe.

Il est superficiel, très proche de la corticale. Au cours du développement, l'antre va se déplacer en profondeur et vers le bas. Chez l'adulte, l'antre est ainsi positionné en arrière du récessus épitympanique, et se projette sur la corticale mastoïdienne au niveau de l'épine supraméatique et de la zone criblée rétroméatique selon un carré de 1 cm de côté dont la limite supérieure est la ligne temporale (linea temporalis) et la limite antérieure est tangente à la face postérieure du méat acoustique externe.

Il faut remarquer que dans la NA l'antre est situé au niveau de la caisse du tympan, au même titre que l'aditus ad antrum, tandis que les annexes mastoïdiennes sont regroupées en deux entités : les cellules mastoïdiennes et les cellules tympaniques.

2. Parois de l'antre :

***Paroi supérieure :** Elle constitue le tegmen antri, qui prolonge vers l'arrière le tegmen tympani. Cette paroi est le plus souvent mince et sépare l'antre du lobe temporal. Rarement déhiscente, elle est parfois creusée de cellules sous-antrales.

***Paroi inférieure :** Elle est en rapport avec les cellules sousantrales profondes ou traînée inter-sinuso-faciale. Son niveau est variable mais le plus souvent déclive par rapport à l'aditus ad antrum.

***Paroi médiale :** De constitution pétreuse, elle est en rapport dans sa partie antérieure avec le labyrinthe osseux : proéminence du canal semi-circulaire latéral

et plus en profondeur canal semi-circulaire postérieur. Vers l'arrière, sa trépanation donne accès à la fosse cérébrale postérieure.

***Paroi latérale :** De constitution squameuse, elle représente la voie d'abord chirurgicale de l'antrum. Entre la corticale mastoïdienne et l'antrum se situent les cellules périantrales superficielles.

***Paroi postérieure :** Elle est en rapport avec la portion descendante du sinus sigmoïde. La distance entre ses deux éléments est très variable selon les individus et le degré de pneumatisation mastoïdienne. Habituellement on retrouve des cellules inter-sinuso-antrales. En cas de procidence du sinus sigmoïde, la paroi est directement en contact avec le vaisseau.

***Paroi antérieure :** L'antrum est en communication directe avec l'épitympanum au travers de l'aditus ad antrum, véritable canal, qui se situe dans le segment supérieur de cette face.

Le segment inférieur de cette paroi est constitué par une lame osseuse (pedicel de l'os squameux) qui, de part et d'autre du sulcus tympanicus, sépare l'antrum de la cavité tympanique en profondeur, et du méat acoustique externe en superficie. Le nerf facial pénètre dans la mastoïde au niveau du plancher de l'antrum puis chemine à la partie profonde de la lame osseuse, habituellement dénommée massif du facial de Gellé.

Les rapports entre la troisième portion du nerf facial et le sulcus tympanicus sont importants à retenir. Le nerf facial descend selon un axe vertical pour se superficialiser de 2 à 3 mm au niveau de son point de sortie de l'os temporal. Du fait de l'inclinaison de la membrane tympanique, le nerf facial et le sillon tympanique se croisent en X allongé, environ à la hauteur de la fenêtre cochléaire.

B. Les cellules mastoïdiennes (figure 19A):

Les cellules mastoïdiennes sont réparties autour de l'antre et sont habituellement scindées en deux groupes (Mouret) : un antérieur et un postérieur. Une cloison vestigiale peut être rencontrée entre les deux groupes. Elle sépare la partie antérolatérale des cellules mastoïdiennes d'origine squameuse de la partie postéromédiale d'origine pétreuse. Cette cloison dénommée mur de Schwartze et Eyssel (septum de Körner chez les Anglo-Saxons) ne doit pas être confondue avec la paroi interne des cavités mastoïdiennes.

Le groupe antérieur est formé de deux colonnes : une superficielle et une profonde.

- La colonne superficielle comprend trois étages du haut vers le bas :
 - Les cellules périlantrales superficielles en rapport avec la paroi latérale de l'antre. Parmi ces cellules, la grosse cellule de Lenoir ne doit pas être confondue avec l'antre ;
 - Les cellules sous-antrales superficielles ;
 - Les cellules de la pointe mastoïdienne.
- La colonne profonde comprend deux étages :
 - L'antre occupe la partie supérieure ;
 - Les cellules sous-antrales profondes sont situées vers le bas.

Elles représentent la traînée inter-sinuso-faciale.

Le groupe postérieur correspond aux deux groupes cellulaires pré- et rétro-sinusien.

Le groupe présinusal est représenté principalement par les cellules inter-sinuso-méningées (angle sinusodural).

Le groupe rétro-sinusal est le plus postérieur, et est centré par la veine émissaire mastoïdienne.

C. Les cellules accessoires :

L'os temporal, en dehors de sa partie tympanique, est creusé de nombreuses cellules pneumatiques. Ces cellules ne sont pas développées dans le bloc mastoïdien. La NA reconnaît les cellules tympaniques (cellulae tympanicae). On doit distinguer également les cellules développées dans la partie pétreuse et en rapport avec le labyrinthe.

1. Cellules tympaniques :

Dans la région de l'épitympanum, on peut rencontrer une pneumatisation du pied de la partie squameuse plus ou moins importante. Cette pneumatisation peut se poursuivre vers l'avant dans le processus zygomatique, et réaliser la paramastoïde zygomatique.

Dans l'hypotympanum, il peut exister des cellules parfois très développées et étendues sous le labyrinthe.

2. Cellules pétreuses périlabyrinthiques (Fig. 19B, C) :

Ces traînées cellulaires naissent de la région mastoïdienne et se dirigent vers l'apex pétreux [8].

Les cellules rétrolabyrinthiques supérieures dépendent du groupe inter-sinuso-méningé.

Les cellules translabyrinthiques sont issues de la paroi interne de l'antre et passent à travers l'arceau du canal semi-circulaire antérieur.

Les cellules rétrolabyrinthiques inférieures proviennent, quant à elles, du groupe inter-sinuso-facial.

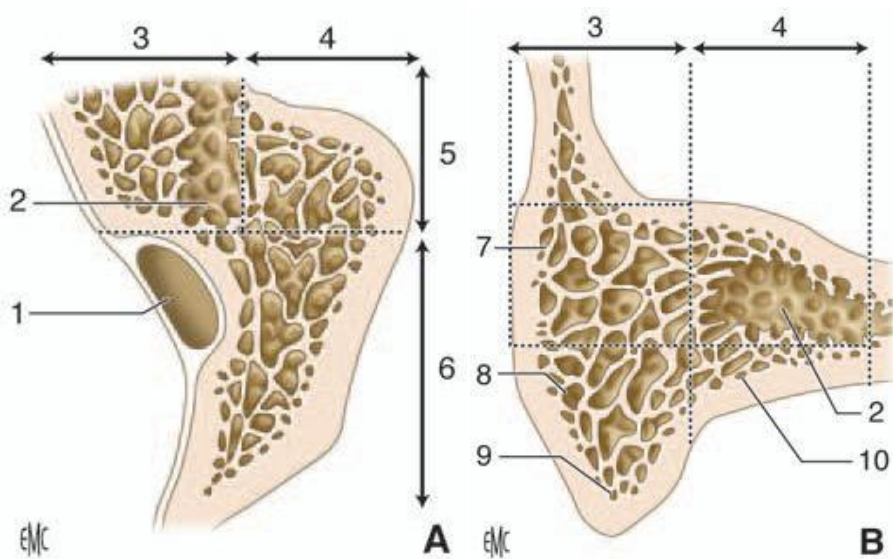


Figure 19 : Systématisation des annexes mastoïdiennes.

- A. Coupe schématique horizontale des annexes mastoïdiennes passant par l'antre.
- B. Coupe schématique frontale passant au niveau du groupe antérieur des cellules mastoïdiennes. 1. Sinus latéral ; 2. cellule antrale ; 3. Colonne profonde du groupe antérieur des cellules mastoïdiennes ; 4. Colonne superficielle du groupe antérieur des cellules mastoïdiennes ; 5. Groupe antérieur des cellules mastoïdiennes ; 6. groupe postérieur des cellules mastoïdiennes ; 7. cellules périlantrales superficielles ; 8. cellules sousantrales superficielles ; 9. cellules de la pointe mastoïdienne ; 10. Cellules sous-antrales profondes. [8]
- C. TDM : hyperpneumatisation du rocher isolant le bloc labyrinthique et le MAI.

IV. Vascularisation et innervation de l'oreille moyenne :

A. La vascularisation de l'oreille moyenne :

1. Les artères :

Plusieurs pédicules sont responsables de l'apport artériel de l'oreille moyenne. Ils prennent leur origine des artères carotide externe, carotide interne et de l'artère vertébrale. Ils sont responsables d'un complexe réseau sous-muqueux fortement anastomosé. On trouve les pédicules suivants (Fig. 20) :

***Artère tympanique antérieure :** Première branche de l'artère maxillaire interne, elle pénètre dans la caisse du tympan en traversant la fissure pétro tympano-squameuse. Elle se divise en trois branches dont une à destinée ossiculaire qui assure la majeure partie de la vascularisation du marteau et de l'enclume [14]. Les autres branches vascularisent le récessus épitympanique à l'exception de sa face médiale.

***Artère caroticotympanique :** Elle naît de la carotide interne à la jonction des portions verticale et horizontale du canal carotidien. Elle vascularise la paroi antérieure de la caisse.

***Artère tympanique supérieure :** Branche de l'artère méningée moyenne, elle pénètre le rocher par la fissure pétrosquameuse supérieure. Elle vascularise la paroi médiale du récessus épitympanique et le muscle tenseur du tympan.

***Artère pétreuse superficielle :** Branche également de l'artère méningée moyenne, elle pénètre le rocher par le hiatus du canal du nerf grand pétreux et s'anastomose avec l'artère stylo-mastoïdienne. Elle vascularise la paroi médiale du récessus épitympanique.

***Artère tympanique inférieure :** Branche de l'artère pharyngienne ascendante, elle pénètre dans la caisse en empruntant le canal de Jacobson dans lequel passe

aussi le nerf tympanique (n. tympanicus). Elle vascularise la paroi inférieure de la caisse et le promontoire.

***Artère stylomastoïdienne :** Branche de l'artère auriculaire postérieure, elle chemine dans le canal facial en compagnie du nerf facial après sa pénétration au niveau du trou stylomastoïdien (foramen stylomastoideum). Elle vascularise la paroi postérieure de la caisse et la paroi antérieure des annexes mastoïdiennes. Une de ses branches suit le tendon du muscle de l'étrier et vascularise la région de la tête de l'étrier.

***Artère mastoïdienne :** Branche de l'artère occipitale, elle vascularise la partie postérieure de la mastoïde.

***Artère de la fossa subarcuata :** Branche de l'artère labyrinthique ou de l'artère cérébelleuse antéro-inférieure, elle pénètre l'os temporal au niveau de la fossa subarcuata située au-dessus et en arrière du pore acoustique interne (porus acusticus internus), puis emprunte le canal pétromastoïdien [14]. Elle vascularise la région de l'antre mastoïdien.

***Artère de la trompe auditive :** C'est l'artère petite méningée ou méningée accessoire (*tubal artery* selon Schuknecht [13]), qui naît soit de l'artère méningée moyenne, soit de l'artère maxillaire [8]. Elle vascularise la portion osseuse de la trompe auditive.

La vascularisation de l'étrier et de l'articulation incudostapédienne mérite d'être détaillée. L'étrier est vascularisé par les branches de deux vaisseaux : l'artère stylomastoïdienne principalement et l'artère tympanique inférieure. Le réseau superficiel sous-muqueux assure, par ailleurs, une irrigation par diffusion de cet osselet.

Il faut retenir la précarité de la vascularisation de l'extrémité inférieure de la branche longue et du processus lenticulaire de l'enclume, rendant compte de la

fréquence des lyses à ce niveau en cas d'otite chronique. De même, certains chirurgiens conservent le tendon du muscle de l'étrier dans la chirurgie de l'otospongiose pour prévenir la dévascularisation du processus lenticulaire [14-15].

2. Les veines :

Les veines sont plus nombreuses et plus volumineuses que les artères. Elles empruntent les mêmes orifices et les mêmes trajets que les artères pour aller se jeter dans les collecteurs suivants :

- le plexus veineux ptérygoïdien ;
- les veines méningées moyennes ;
- le sinus pétreux supérieur ;
- le golfe de la jugulaire interne ou le sinus sigmoïde ;
- le plexus pharyngien (région du cavum).

3. Lymphatiques :

Les vaisseaux lymphatiques de l'oreille moyenne sont mal connus [7-8]. Le réseau lymphatique de la caisse du tympan et des annexes mastoïdiennes s'anastomose avec celui de la trompe auditive en avant.

Le drainage se fait vers :

- le carrefour lymphatique pré-tubaire situé sur la paroi pharyngée latérale ;
- les ganglions rétropharyngiens ;
- les ganglions latéraux profonds du cou.

B. Innervation de l'oreille moyenne :

1. Innervation motrice :

Le muscle de l'étrier est innervé par le nerf de l'étrier, rameau issu de la portion mastoïdienne du nerf facial (VII).

Le muscle tenseur du tympan est innervé par le nerf mandibulaire (V/3) (branche du trijumeau) par une branche qui est commune au ptérygoïdien interne et au péristaphylin externe.

2. Innervation sensitive :

L'innervation sensitive de la couche cutanée de la membrane du tympan est particulièrement développée, ce qui rend compte de sa très grande sensibilité. La membrane du tympan correspond au sommet de la zone de Ramsay-Hunt dont l'innervation est assurée par le nerf auriculotemporal (branche du nerf mandibulaire), le rameau auriculaire du nerf vague, la corde du tympan et le nerf intermédiaire du facial.

L'innervation au niveau de la muqueuse de la caisse du tympan est assurée par le nerf tympanique ou nerf de Jacobson.

Ce nerf naît du ganglion inférieur (ganglion inferius) ou ganglion d'Andersch annexé au nerf glossopharyngien puis pénètre dans la caisse du tympan au travers d'un canal creusé à sa face inférieure.

Au niveau du promontoire, il s'épanouit en six branches [16] :

- deux branches postérieures pour chacune des fenêtres ;
- une branche tubaire pour le protympanum ;
- une branche caroticotympanique qui va s'anastomoser avec le plexus péricarotidien ;
- deux branches supérieures terminales : le grand et le petit nerfs pétreux profonds qui vont se jeter respectivement dans le grand et le petit nerfs pétreux superficiels qui cheminent sur le bord antérieur du rocher.

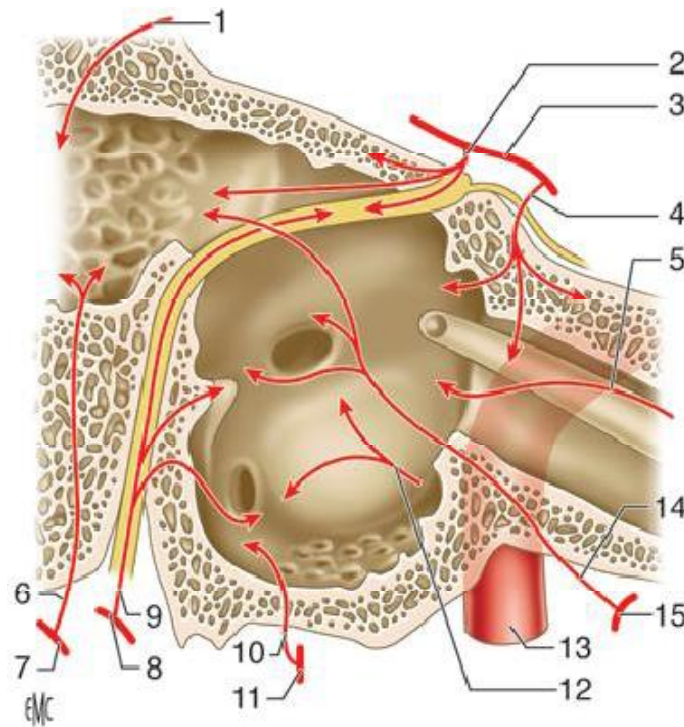


Figure 20 : Vascularisation de l'oreille moyenne.

1. Artère de la fossa subarcuata ; 2. artère pétreuse superficielle ; 3. artère méningée moyenne ; 4. artère tympanique supérieure ; 5. artère de la trompe auditive ; 6. artère mastoïdienne ; 7. artère occipitale ; 8. artère auriculaire postérieure ; 9. artère stylomastoïdienne ; 10. artère tympanique inférieure ; 11. artère pharyngienne ascendante ; 12. artère caroticotympanique ; 13. artère carotide interne ; 14. artère tympanique antérieure ; 15. artère maxillaire interne.

ANATOMORADIOLOGIE

DE L'OREILLE MOYENNE

I-Tomodensitométrie : [17].

L'oreille moyenne Constituée de la cavité tympanique de forme cubique, elle se situe entre la membrane tympanique et l'oreille interne et qui communique :

- En avant : avec le nasopharynx à travers la trompe auditive.
- En arrière : elle communique, à travers l'aditus ad antrum , avec les Cellules mastoïdiennes dont la plus grande est l'antre.

I-contenant:

Dans le plan frontal, la cavité tympanique est anatomiquement divisée en 3 étages :

+ **L'épitympan** ou **attique** se situe au dessus du plan horizontal passant par le toit du MAE, limité en dehors par le mur de l'attique.

+ **Le mésotympan** ou **l'atrium** s'étend jusqu'au plan passant par le plancher du MAE. Il contient la branche verticale de l'enclume, l'étrier, le manche du marteau et la seconde portion du nerf facial.

+ **L'hypotympan** est la partie déclive de la caisse, il communique avec le cavum par la trompe d'eustache.

La caisse du tympan est formée par plusieurs parois :

- Le toit ou tegmen tympani séparant la caisse du tympan de la dure mère
- Le plancher ou la paroi jugulaire : forme une couche osseuse qui sépare la caisse du tympan du golfe de la veine jugulaire interne.
- La paroi latérale ou membranacée presque entièrement occupée par la partie la plus convexe de la membrane tympanique.
- La paroi médiale: labyrinthique sépare la caisse du tympan de l'oreille interne. On identifie de haut en bas et d'arrière en avant :

+ Le relief du CSCL

+ Le canal du VII 2

+ La fenêtre ovale ou vestibulaire
+ Le promontoire
+ La fenêtre ronde se présente en coupes axiales comme une structure hydro-aérique en arrière du tour basal de la cochlée.

- La paroi antérieure: carotidienne sépare la caisse du tympan du canal carotidien.
- La paroi postérieure: mastoïdienne se caractérise par l'existence d'un orifice dans sa partie supérieure (aditus ad antrum) qui fait communiquer la caisse du tympan avec l'antre. Le canal du nerf facial (aqueduc de fallope) descend entre la paroi postérieure et l'antre mastoïdien du côté médial de l'aditus.

2-contenu :

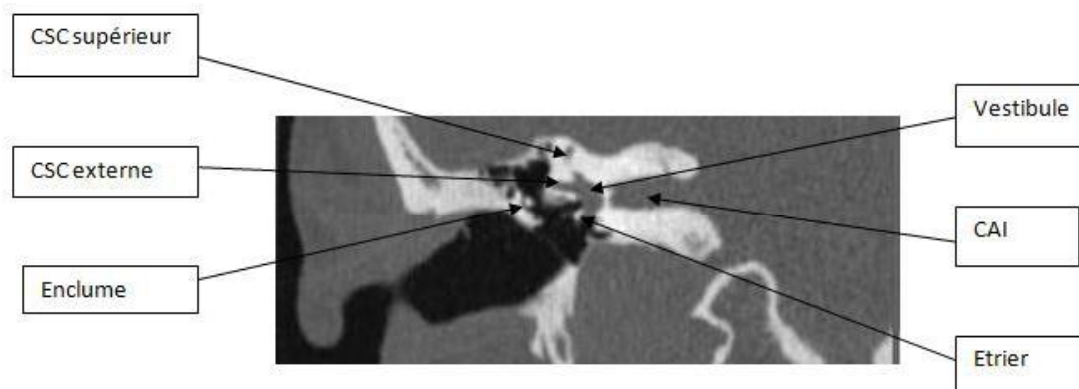
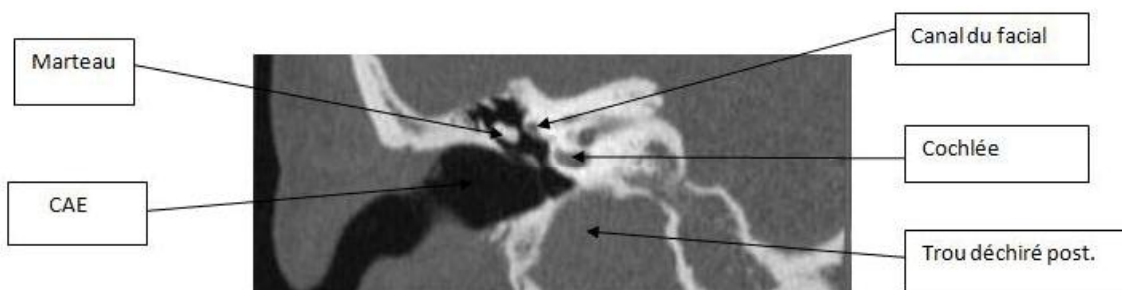
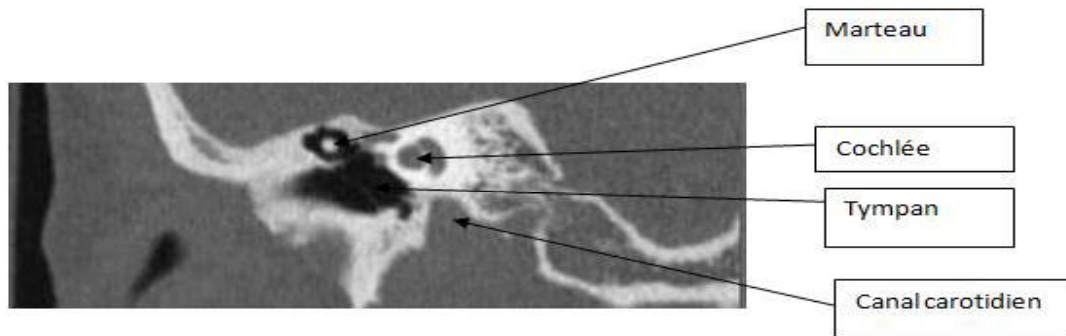
La chaîne ossiculaire :

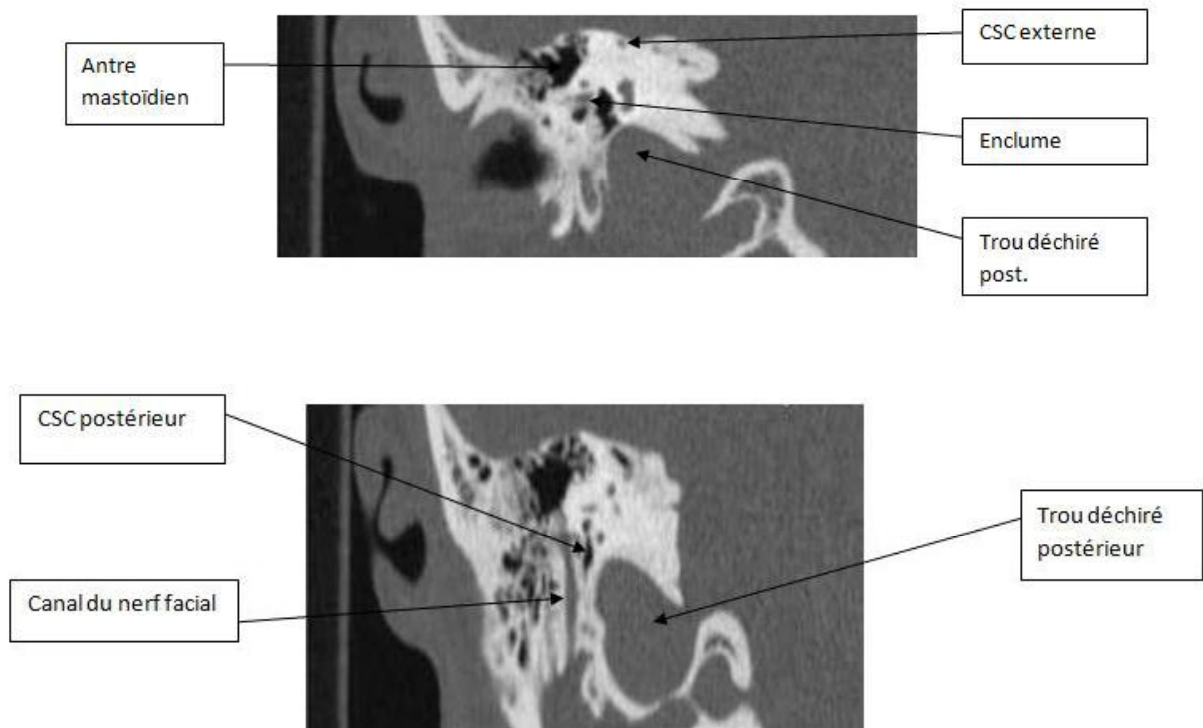
Contenu dans la caisse du tympan, elle est formée de 3 petits osselets de dehors en dedans : le malléus (marteau); l'incus (enclume) et le stapes (l'étrier).

3-coupes coronales :

Permettent d'étudier:

- Paroi externe: le mur de l'attique en haut et le tympan en bas.
- Paroi supérieure: les tegmens sont symétriques.
- Paroi inférieure : sépare la caisse du dôme de la jugulaire.





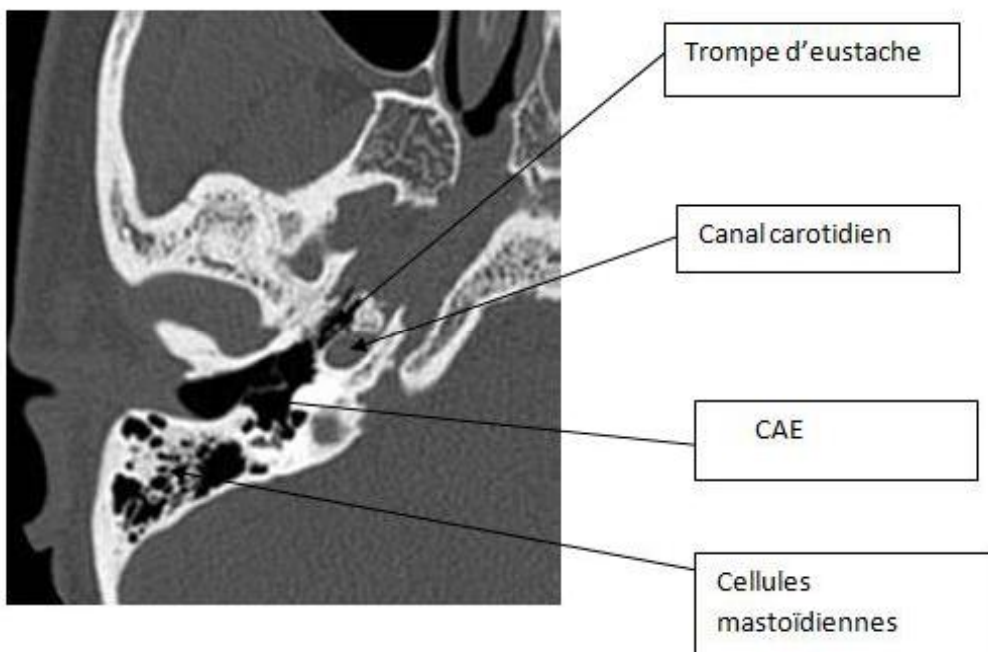
Coupes coronales [17].

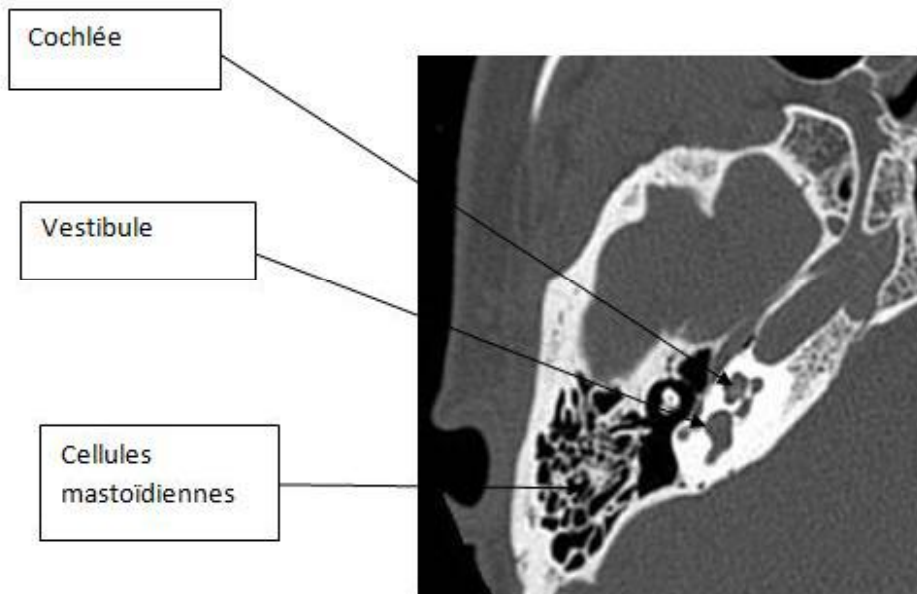
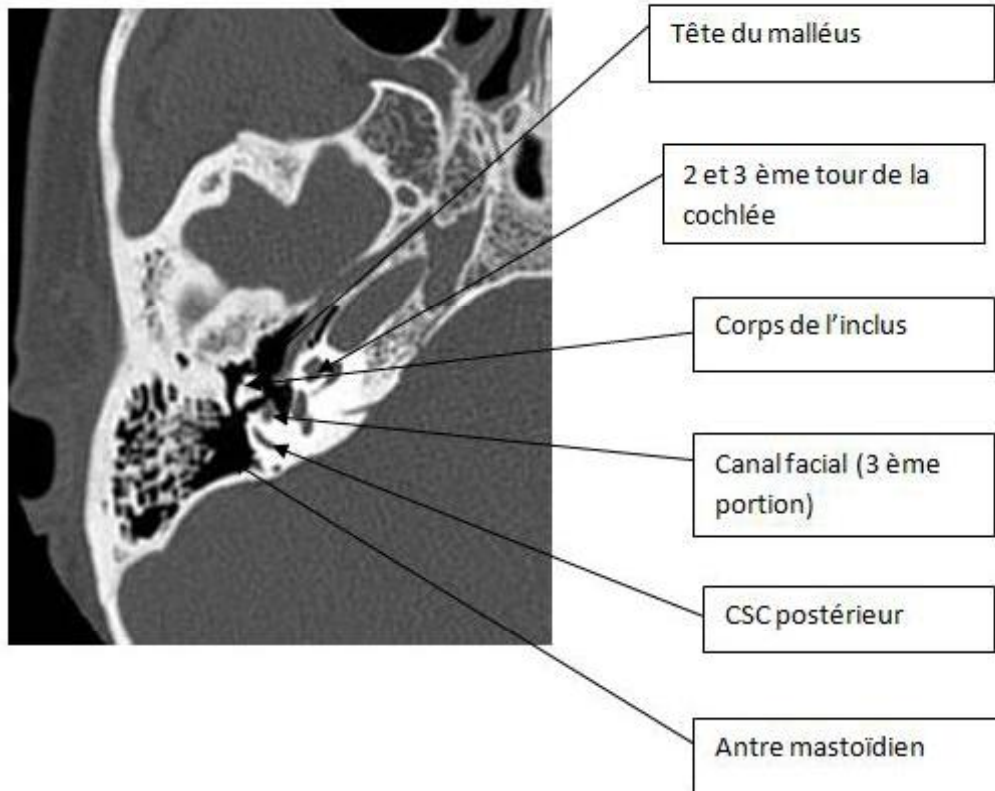
4-coupes axiales :

Permettent d'étudier:

- Paroi antérieure: comprend la trompe d'eustache ; la carotide interne, muscle du malléus et nerf facial. (2^{ème} portion).
- Paroi postérieure: étudiée en coupes axiales ; les cellules mastoïdiennes ; 3^{ème} portion facial.

-





Coupes axiales[17].

II-IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE :

Destinée essentiellement à l'étude des structures labyrinthiques et le méat auditif interne.

- Technique de l'examen IRM:

- ✓ Antenne tête.

- ✓ Séquences en forte pondération T2 avec des coupes fine (0,8 mm).

- ✓ Acquisition volumétrique 3D FSE T2, permettant les reconstructions.

- ✓ 3 Plans de coupes + plan de coupe dans l'axe du nerf ou perpendiculaire à son grand axe (CAI).

PHYSIOLOGIE

L'oreille moyenne est composée du tympan, ainsi que de la chaîne ossiculaire.

"Elément principal de l'oreille moyenne, le système tympano- ossiculaire représente le rouage essentiel de la transmission sonore " LEGENT F. & Coll. (1984).

Le tympan est un véritable capteur de pression qui oscille sous l'effet des variations de pression acoustique, il transmet son mouvement vibratoire aux osselets situés dans la caisse du tympan: le marteau, l'enclume et l'étrier.

Ceux-ci transmettent les vibrations du tympan à la fenêtre ovale, seuil de l'oreille interne où s'encastre la platine de l'étrier.

La chaîne ossiculaire a un rôle d'adaptation d'impédance entre le milieu aérien (où circule l'onde sonore) et liquidien (milieux labyrinthiques).

L'oreille moyenne peut aussi avoir un rôle de protection de l'oreille interne, elle peut également si la sonie est trop élevée atténuer la transmission des sons grâce au réflexe stapédien, par la modification de son impédance suivant la contraction du muscle de l'étrier.

La trompe d'Eustache permet la communication entre la caisse du tympan et le rhino-pharynx permettant ainsi l'égalisation des pressions de chaque côté de la membrane tympanique.

Il est à noter que la transmission de la vibration acoustique à l'oreille interne peut se faire par voie aérienne, qui fait intervenir oreille externe et moyenne, ou par voie osseuse.

L'oreille externe et l'oreille moyenne forment l'appareil de transmission dont la physiologie obéit aux lois physiques et dont les dysfonctionnements peuvent donc être aisément quantifiés.

PHYSIOPATHOLOGIE

La pathogénie du cholestéatome est complexe et est encore le sujet de nombreuses controverses. Malgré le nombre et la qualité des travaux qui lui sont consacrés [1].

On distingue deux grandes formes de cholestéatome : le cholestéatome congénital et le cholestéatome acquis.

I-Le cholestéatome congénital : [10]

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).

L'autre localisation, à la zone de fusion des 1^{ers} et 2^{èmes} arcs branchiaux, dans la région du promontoire, trouve une explication dans un défaut du rôle inhibiteur de l'annulus sur la prolifération épidermique (théorie d'Aimi).

La branche descendante de l'enclume et l'étrier sont alors les premiers osselets lysés.

II-Le cholestéatome acquis : [10]

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 précholestéatomateux des otites atelectasiques), cause la plus fréquente.

La figure 21, résume de façon schématique les facteurs pathogéniques et les phases évolutives conduisant au cholestéatome constitué.

De nombreux travaux de recherche sont encore nécessaires afin de dénombrer les multiples facteurs qui vont conduire au cholestéatome, l'enjeu est de déterminer les éléments d'une politique préventive pour éviter sa constitution mais aussi sa récurrence. Si le traitement attentif des otites séro-muqueuses (OSM) a permis de diminuer son incidence, dans de nombreux cas l'évolution inéluctable malgré toutes les tentatives thérapeutiques confirme que nous sommes encore loin de maîtriser tous les facteurs mis en cause.

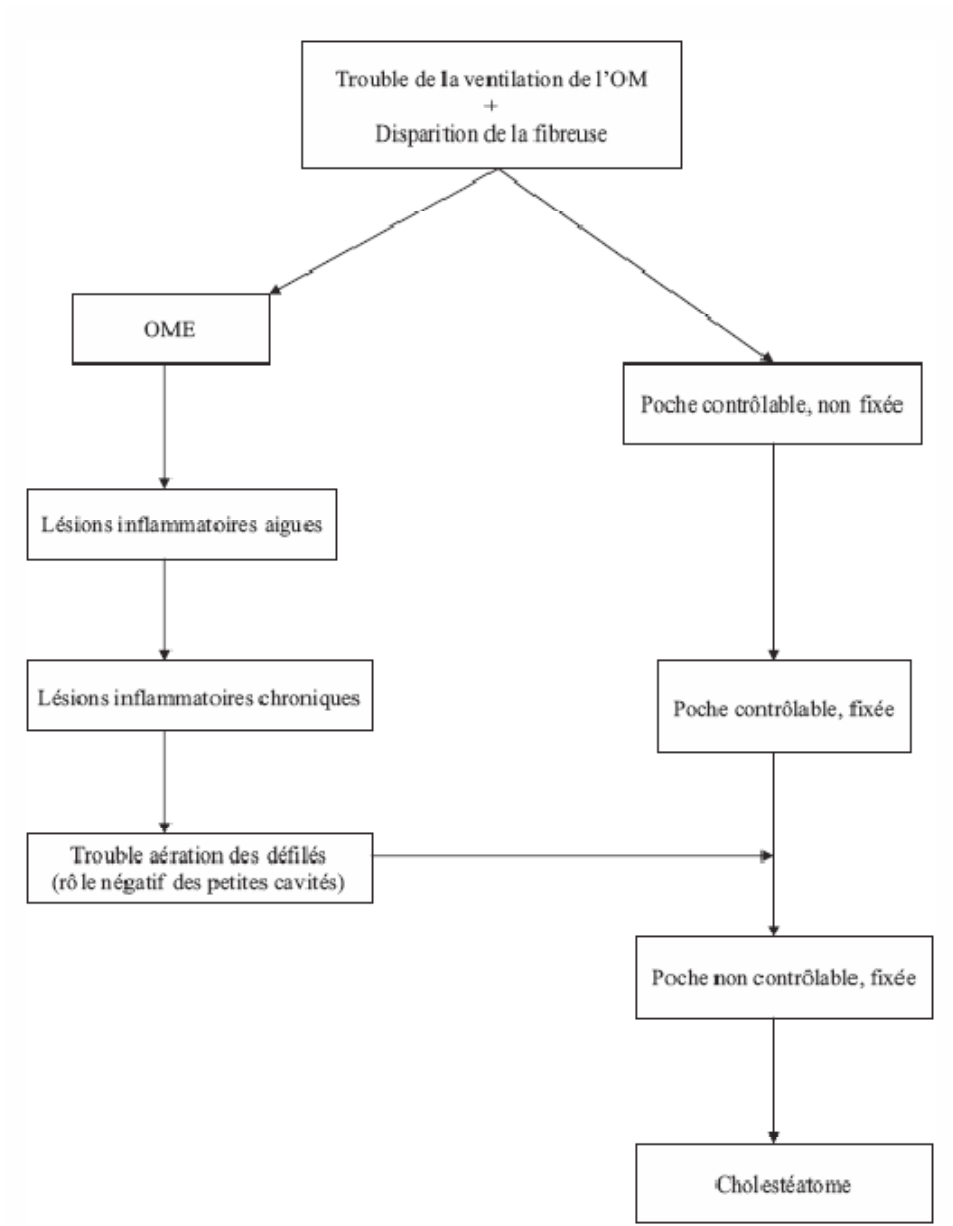


Fig.21 : Facteurs étiopathogéniques et phases évolutives conduisant au cholestéatome acquis [7].

ANATOMOPATHOLOGIE

I-Aspect macroscopique :

Les cholestéatomes apparaissent le plus souvent sous une forme kystique, blanchâtre, ils sont friables arrondis, de consistance spongieuse, de taille et de localisation variable (Fig.22).

On distingue cependant deux grandes formes de cholestéatome :

-La forme tumorale qui est une masse blanchâtre, compacte, bien limitée, à structure lamellaire entourée d'une matrice distincte et remplie d'un débris épidermique : c'est la tumeur perlée de CRUVEILLIER. En fonction du caractère arrondi ou polylobé, on distingue : le cholestéatome-sac facile à disséquer ou le cholestéatome digitiforme.

-l'épidémisation est une infiltration épithéliale anarchique en coulée ou en nappes dans la caisse du tympan, associée à une perforation. Caractérisé par l'absence de rétention des débris de kératine, peut revêtir deux aspects l'épidermose d'une part, les poches de rétraction fixés d'autre part [18].

II-Aspect microscopique:

Le cholestéatome est constitué d'un centre amorphe fait de lames de kératine, entouré d'une matrice faite d'un épithélium malpighien reposant sur une membrane basale qui le sépare du chorion [19].

A l'intérieur de la poche épidermique se trouve des cellules inflammatoires lymphoplasmocytaires, des cristaux de cholestérine et des granulations. La destruction osseuse est due à l'action d'enzymes lytiques libérés par les cellules inflammatoires [20].

Les conséquences de cette lyse osseuse peuvent mettre en jeu en plus du pronostic fonctionnel de l'oreille du patient, son pronostic vital. Les différentes atteintes peuvent être sous forme de fistule labyrinthique, de dénudation des méninges, de lyse ossiculaire, de dénudation du nerf facial, d'amputation du conduit osseux [18].

L'analyse de l'ADN du cholestéatome humain est parfaitement normale et ne présente aucune anomalie et par conséquent, le cholestéatome n'entre pas dans le cadre des tumeurs dites malignes [18] (Fig.23).



Fig.22 : Cholestéatome bien visible sous la forme d'une masse blanchâtre bombante sous le tympan (à gauche) [21].

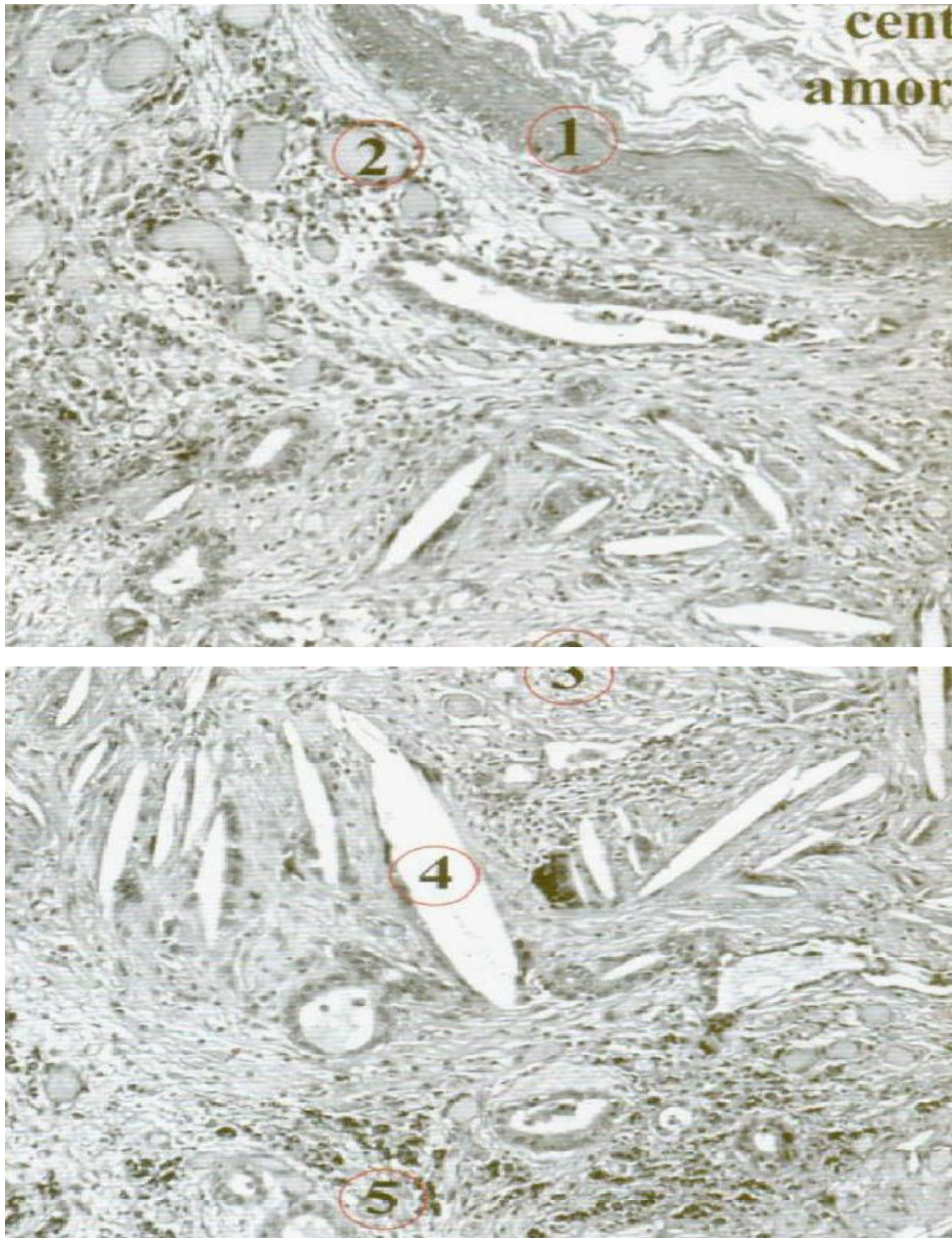


Fig.23 : Centre amorphe formé par les lames de kératine de l'épithélium malpighien
kératinisant

(1) et du tissu conjonctif contenant des petites formations glandulaires disséminées (2), un infiltrat lymphoplasmocytaire (3) associé à des cristaux de cholestérine (4) avec des éléments giganto-cellulaires au contact et une infiltration hémossidérémique (5) sous-jacente [21].

ETUDE DE

NOTRE SERIE

I-Objectifs :

Le but de notre travail est d'analyser à la lumière d'une large revue bibliographique : Les particularités épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives des otites moyennes chroniques cholestéatomateuses chez 20 patients pris en charge dans le service d'oto-rhino-laryngologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès.

II-Matériel et méthodes:

Il s'agit d'une étude rétrospective, réalisée au service d'oto-rhino-laryngologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès, étalée sur une période de quatre ans, de janvier 2012 à décembre 2015, portant sur 20 cas de cholestéatomes de l'oreille moyenne.

-Les critères d'inclusion sont les suivants :

- ✓ Patients opérés au service d'oto-rhino-laryngologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès pour otite moyenne chronique cholestéatomateuse

- Les critères d'exclusion sont les suivants :

- ✓ Dossiers inexploitable.
- ✓ Les otites chroniques non cholestéatomateuses.

L'exploration des dossiers s'est faite par l'utilisation d'une fiche où sont rapportées les données personnelles, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives de chaque patient.

Fiche d'exploitation

I. Identité :

*numéro de dossier :

*sexe : M F

*âge :

<16ans [16-40ans]] 40-60ans] >60ans

II. Antécédents :

*otite : OSM OMS

*traumatisme du tympan : oui non

*chirurgie otologique : oui non

*pathologie nasosinusienne : oui non

III. Clinique :

1. Circonstances de découverte :

*Otorrhée : oui non

*Hypoacousie : oui non

*Complication extracrânienne :

-paralysie faciale : oui non

-Abcès cervical : oui non

-mastoidite : oui non

-labyrinthite : oui non

*Complication intracrânienne :

-méningite : oui non

-Abcès intraparenchymateux : oui non

-Thrombophlébite de VJI et/ ou TPSL : oui non

2. Coté atteint :

Droit



gauche



bilatéral



3. L'examen :

*Otoscopique :

-Perforation :

Postérieure



antérieure



attical



total



-Poche de rétraction :

Oui



Non



-Lésion associée :

Polype



Granulome



*L'examen neurovestibulaire :

-Paralysie faciale : oui non

-Vertige : oui non

-Acouphènes : oui non

*L'examen rhinologique :

-Normal : oui non

-Rhinosinusite : oui non

-Rhinite inflammatoire: oui non

-Obstruction nasale mécanique : oui non

4. Type de cholestéatome :

	*Acquis :	oui	<input type="checkbox"/>	non	<input type="checkbox"/>
Sac	Digitiforme	Poche de rétraction	non contrôlable	Epidermose	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	*Congénital :	oui	<input type="checkbox"/>	non	<input type="checkbox"/>

IV. Paraclinique :

1. Audiogramme :

ST	SP	SM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. TDM :

*Siegé du cholestéatome :

-Attical :	oui	<input type="checkbox"/>	non	<input type="checkbox"/>
-Antral :	oui	<input type="checkbox"/>	non	<input type="checkbox"/>
-Antro-attical :	oui	<input type="checkbox"/>	non	<input type="checkbox"/>
-Holotympanique :	oui	<input type="checkbox"/>	non	<input type="checkbox"/>

*Lésion associée :

-Lyse ossiculaire :	oui	<input type="checkbox"/>	non	<input type="checkbox"/>
-Mur de la logette :	oui	<input type="checkbox"/>	non	<input type="checkbox"/>
-Tegmen :				
	Antri		Tympani	
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
-Paroi interne :				
	Canal facial		CSCE	
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Lésion intracrânienne :

-Absès :

Temporal :oui

Cérébelleux :oui

non

non

-Thrombophlébite :

oui

non

V. Traitement :

1. Médical :

*ATB :

oui

non

*Corticoïde :

oui

non

*Gouttes locales : oui

non

2. Chirurgie :

*TTF :

oui

non

*TTO :

oui

non

*Epitympanoplastie transcanalaire :

oui

non

*Osciculoplastie : -Type II :

oui

non

-Type III :

oui

non

VI. Evolution postopératoire:

1. Immédiate :

*Infection :

oui

non

*Hématome :

oui

non

*Paralysie faciale :

oui

non

*Vertige :

oui

non

2. A distance :

*Audiogramme :

1mois



3mois



12mois



Amélioration



stable



aggravation



*TDM :

12mois



18mois



Résiduel



Récidive



*I RM en complément de la TDM insuffisante:

oui



non



III-Résultats :

A.Données épidémiologiques :

1 .Sexe :

Dans cette étude portant sur 20 patients, l'effectif des hommes et des femmes est respectivement de 11 (55%) et 9 (45%) avec un sex ratio de 1,22.

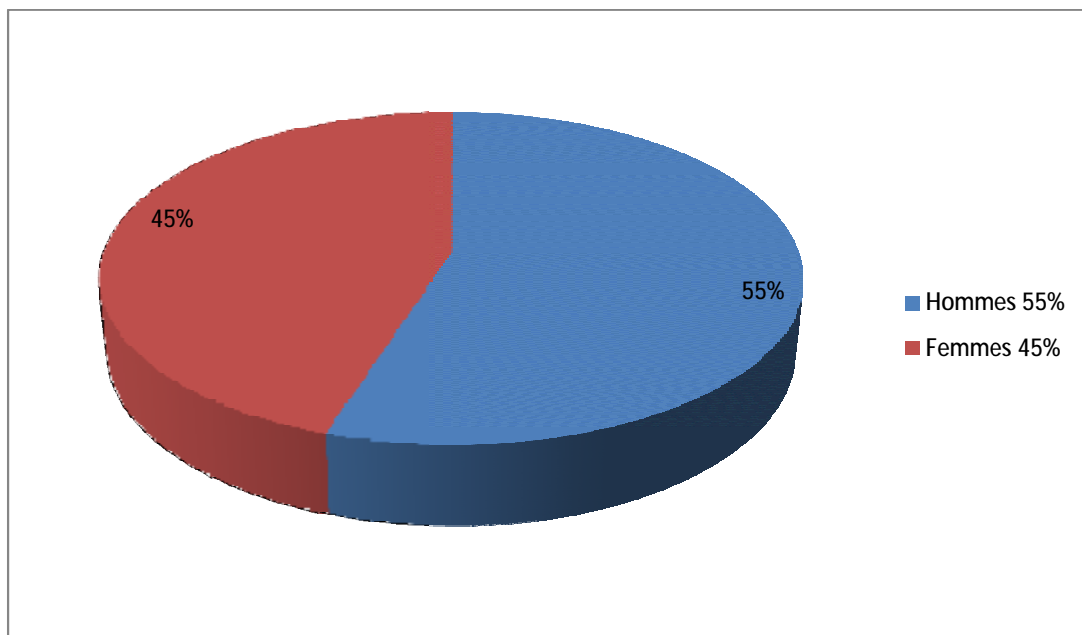


Figure 24 : répartition des patients en fonction du sexe

2 L'âge :

38 ans est l'âge moyen des patients de cette étude.

Les âges extrêmes sont 12 ans et 64 ans avec un pic de fréquence entre 16 ans et 40 ans (figure 25) .

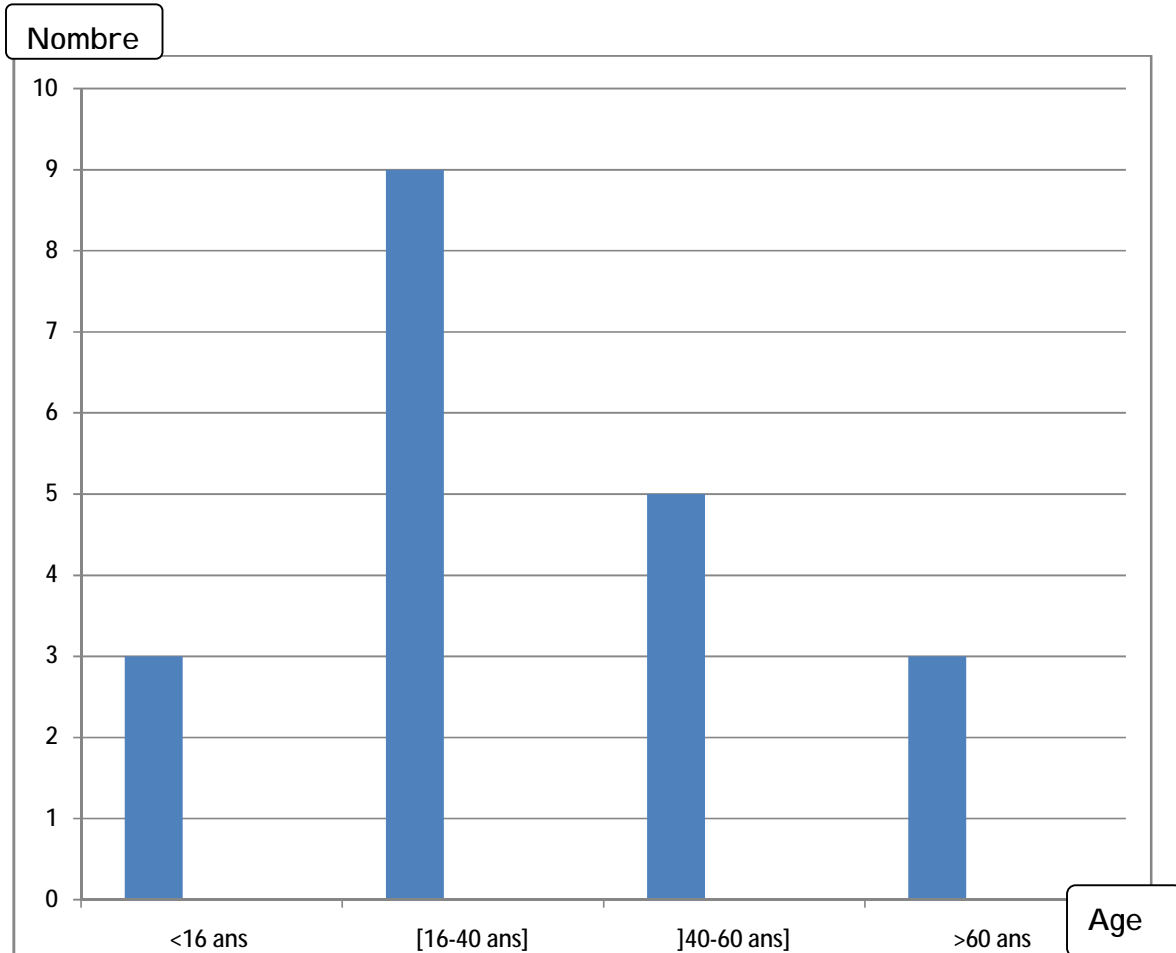


Figure 25 : répartition des patients en fonction de l'âge

3. Les antécédents :

Les antécédents pathologiques des patients dans cette étude, nous a permis de les classer dans le tableau ci dessous (tableau 1) :

-17 cas présentaient une otite à répétition (soit 85%) :

✓ 11 cas présentaient une OMS (soit 55 %) .

✓ 6 cas présentaient une OSM (soit 30 %) .

-10 cas présentaient une pathologie nasosinusienne (soit 50%).

-1 seul cas de traumatisme du tympan (soit 5%).

Tableau 1 : répartition des patients en fonction des antécédents .

Antécédents	Nombre de cas	Pourcentage
Otite à répétition :	17	85%
*OMS :	11	55%
*OSM :	6	30%
Pathologie nasosinusienne :	10	50%
Traumatisme du tympan :	1	5%

B. Données cliniques :

1. Les circonstances de découverte :

Les motifs de consultations qui ont amené au diagnostic du cholestéatome étaient par ordre de fréquence (Fig. 26) :

-L'otorrhée et/ ou l'hypoacousie : ce sont des symptômes constants chez les patients de notre série (100%).

-Les complications sont révélées dans 5 cas (soit 25%) :

- ✓ Deux cas de fistules du CSCL (soit 10%) ;
- ✓ Un cas de mastoïdite purulente avec abcès de Bezold et paralysie faciale périphérique (soit 5%) ;
- ✓ Un cas d'abcès cérébelleux, de thrombophlébite du sinus latéral (soit 5%) ;
- ✓ Un cas d'abcès temporo-zygomatique (soit 5%).

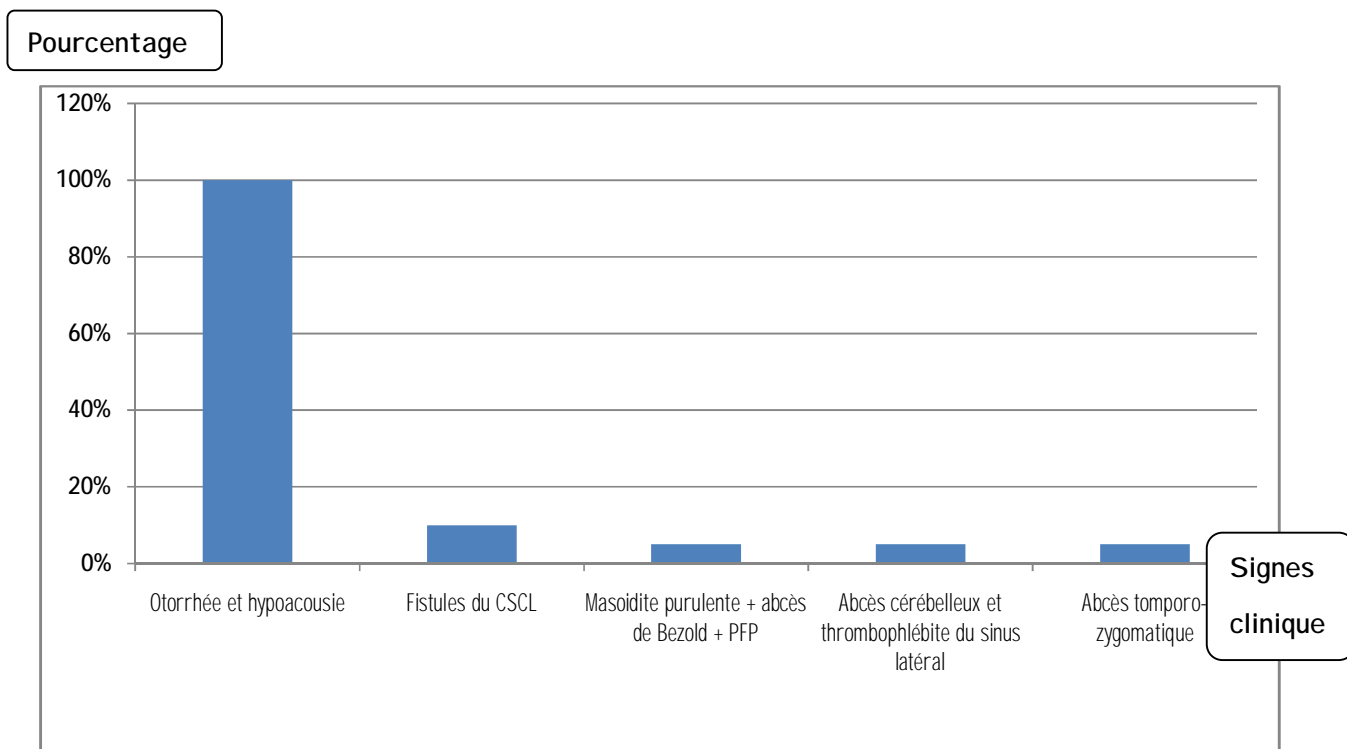


Figure 26 : Histogramme représentant les circonstances de découverte.

2. La topographie selon le coté atteint :

L'atteinte peut être uni ou bilatérale selon le tableau si dessous :

Tableau 2 : répartition topographique selon l'oreille atteinte

Topographie	Nombre de cas	Pourcentage
L'oreille gauche	13	65%
L'oreille droite	5	25%
Bilatérale	2	10%
Au total	20	100%

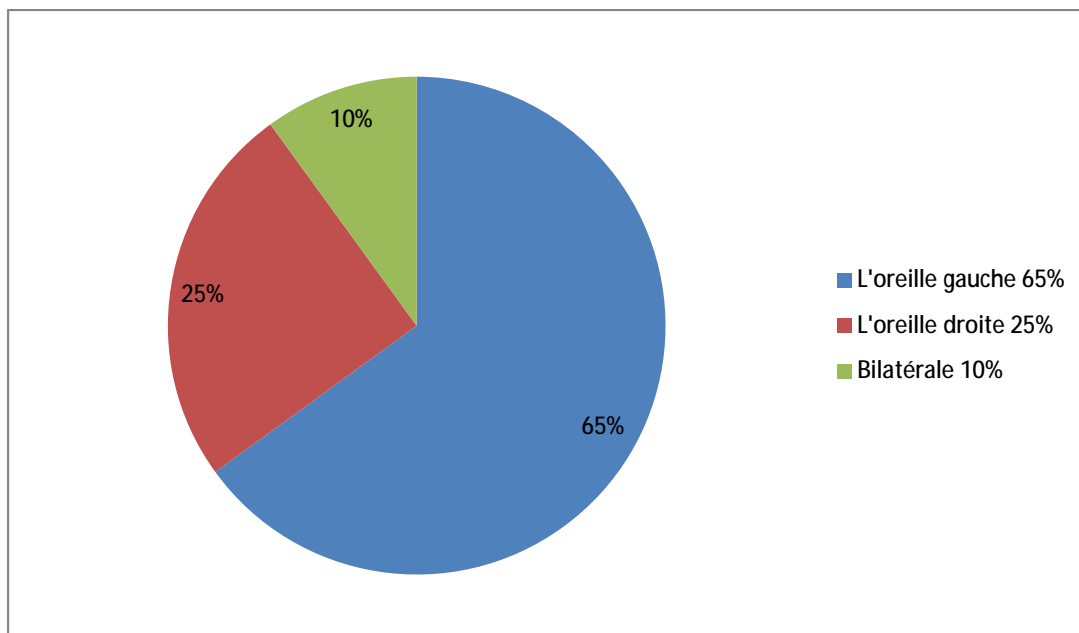


Figure 27 : Répartition selon la topographie de l'oreille atteinte.

3. L'examen clinique :

3.1.L'examen otoscopique :

3.1.1.La perforation :

L'otoscopie sous microscope opératoire a pu révéler divers aspects pathologiques :

- ✓ Une perforation postéro-supérieure dans 11 cas (soit 55% des cas) ;
- ✓ Une perforation antéro-supérieure dans 2 cas (soit 10% des cas) ;
- ✓ Une perforation atticale spontanée dans 7 cas (soit 35% des cas) .



Figure 28 : Perforation épitympanique avec cholestéatome avec érosion partielle des osselets (Color Atlas of otoscopy).



Figure 29 : Erosion épitympanique et perforation antéro-supérieure (Color Atlas of otoscopy)

3.3.2. Une poche de rétraction :

Associée à la perforation dans 10 cas (soit 50% des cas). (Tableau 3 ; figure 30).

Tableau 3 : L'état du tympan à l'examen otoscopique.

Otoscopie :	Nombre de cas :	Pourcentage :
Perforation postéro-supérieure :	11	55%
Perforation antéro-supérieure :	2	10%
Perforation attical :	7	35%
Poche de rétraction associée à la perforation :	10	50%

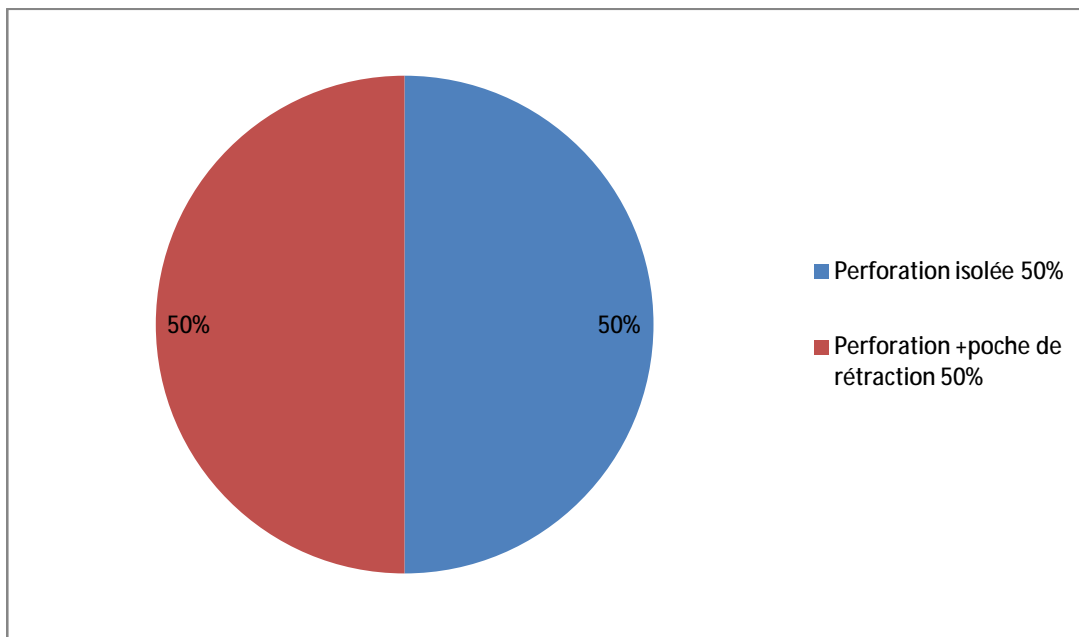


Figure 30 : Représentation en secteur de l'état du tympan à l'examen otoscopique.

3.1.3.Lésions associées :

L'examen sous microscope a objectivé 6 cas de polype associé et 7 cas de granulome chez les patients de notre série.



Figure 31 (à droite): lésion polyploïde atticale avec cholestéatome sous jacent.

Figure 31 (à gauche): Cholestéatome sur une perforation tympanique marginale subtotale avec polype supérieur.

3.2.L'examen neurovestibulaire :

L'examen clinique a mis en évidence, une paralysie faciale périphérique homolatérale au cholestéatome dans 1 cas (soit 5%) ; un vertige chez 2 cas (soit 10%) et 5 cas présentant des acouphènes (soit 25%).

3. 3.L'examen rhinologique :

Une rhinite inflammatoire a été retrouvée chez 7 patients (soit 35%) ; et une rhinosinusite chez un seul patient (soit 5%).

4. Type de cholestéatome :

Dans notre série, deux aspects macroscopiques sont décrits :

4.1. choléstéatome sec :

*Le choléstéatome en sac herniaire : le plus fréquent

Il forme une masse régulière à bords convexes d'où s'échappent occasionnellement des prolongements vers la caisse ou la trompe auditive .

*Le choléstéatome digitiforme :

Appelé également cholestéatome ramifié d'où partent anarchiquement des ramifications dans tous les sens.

4.2. La forme purulente : est la moins retrouvée .

Le tableau suivant résume le pourcentage de chaque aspect : (tableau 4)

L'aspect macroscopique	Le nombre de cas	Le pourcentage %
*Sec :	15	75%
-Sac :	9	45%
-Digitiforme :	4	20%
-Epidermose :	2	10%
*Purulent :	5	25%

C . Les examens complémentaires :

1. L'audiogramme : (figure 33)

On y retrouve les résultats suivants (Figure 32) :

- Une surdité de transmission pure, supérieure à 35 db dans 14 cas (soit 70%).
- Une surdité de transmission inférieure à 35db dans 1 cas (soit 5%).
- Une surdité mixte dans 5 cas (soit 25%).

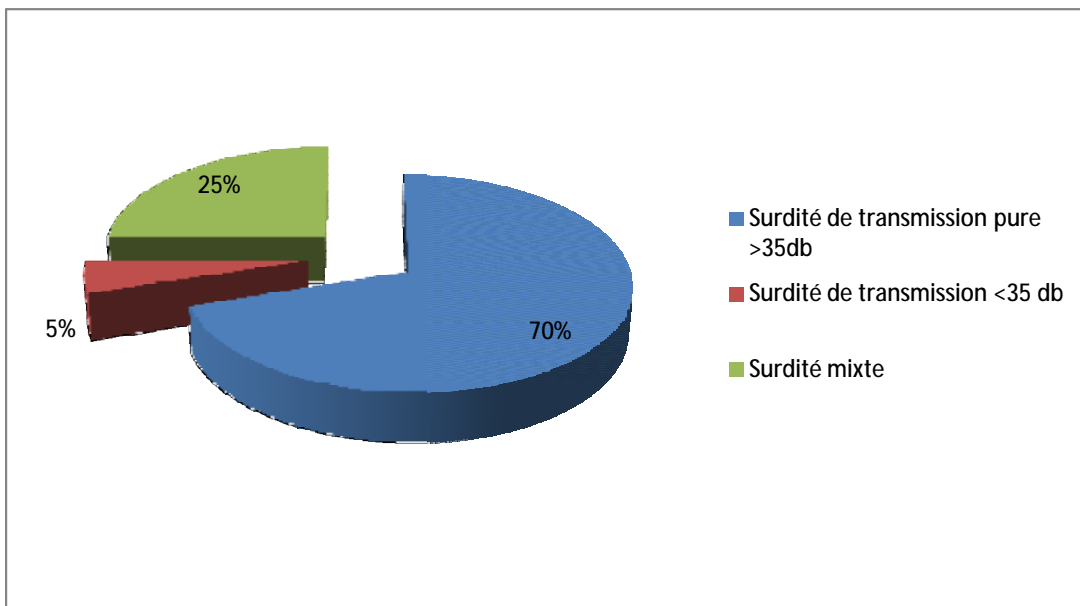


Figure 32 : Représentation en secteur des données de l'audiogramme.

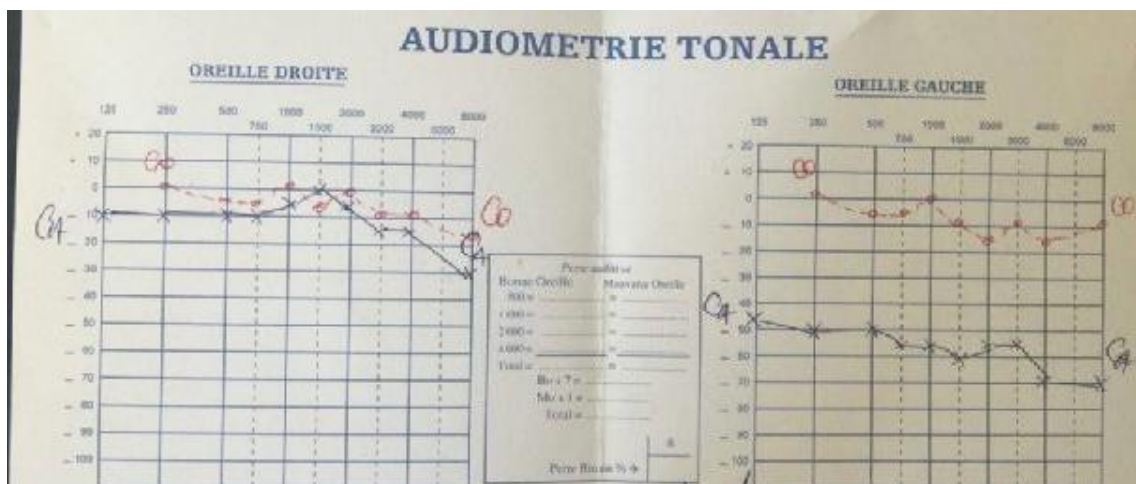


Fig33 : Audiogramme d'un patient présentant une surdité de transmission gauche

2. La TDM :

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'une TDM pré-opératoire, les résultats de l'analyse des images scannographiques en coupes coronales et axiales sont rapportés sur le tableau tableau 5 (figure 34) :

Tableau.5 : Les résultats de la tomodensitométrie pré-opératoires des rochers.

Les résultats :	Nombre de cas :	Pourcentage :
-Siège du cholestéatome :		
*Attical :	5	25%
*antroattical :	12	60%
*Tympanique :	3	15%
-Lésions associées :		
*Lyse ossiculaire :	14	70%
*Mur de la logette :	8	40%
*Tegmen :		
• Antri :	4	20%
• Tympani :	2	10%
*Paroi interne :		
• Canal facial :	1	5%
• CSCE :	2	10%
-Complications intracrâniennes :		
*Abcès cérébelleux et thrombophlébite :	1	5%
-Complications extracrâniennes :		
*Abcès temporo-zygomatique :	1	5%
*Abcès de Bezold + Mastoidite purulente + paralysie faciale :	1	5%
*Fistule de CSCL :	2	10%



Figure 34 : I : La TDM des rochers en coupe coronale objectivant une densité tissulaire de l'antre mastoïdien avec lyse du tegmen tympani (Iconographie service d'ORL de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès).



Figure 34 : II : La TDM des rochers en coupe coronale montrant un cholestéatome avec lyse du tegmen antri. (Iconographie Service d'ORL hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès).

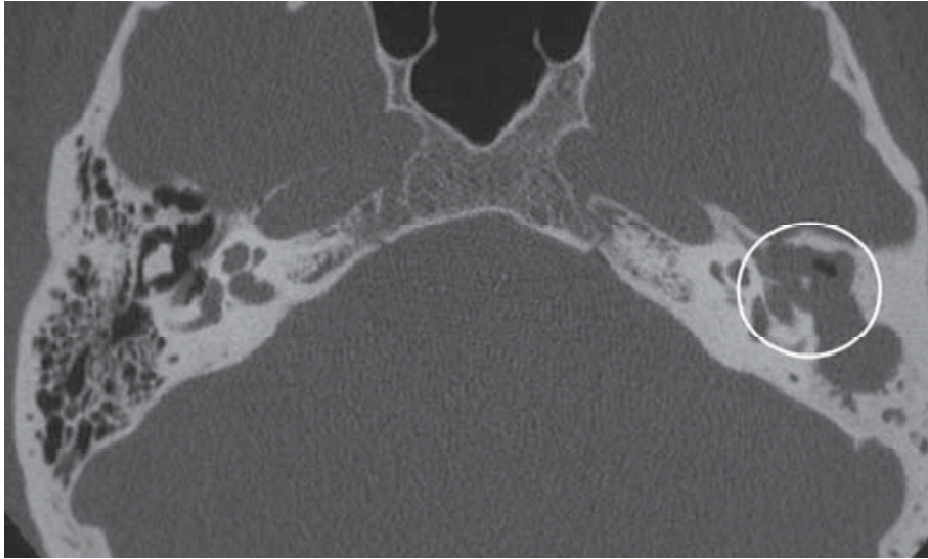


Figure 34 :III : TDM des rochers en coupe axiale montrant un cholestéatome de l'oreille moyenne gauche responsable d'une ostéolyse de la chaîne ossiculaire (cercle). (Iconographie Service d'ORL hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès).

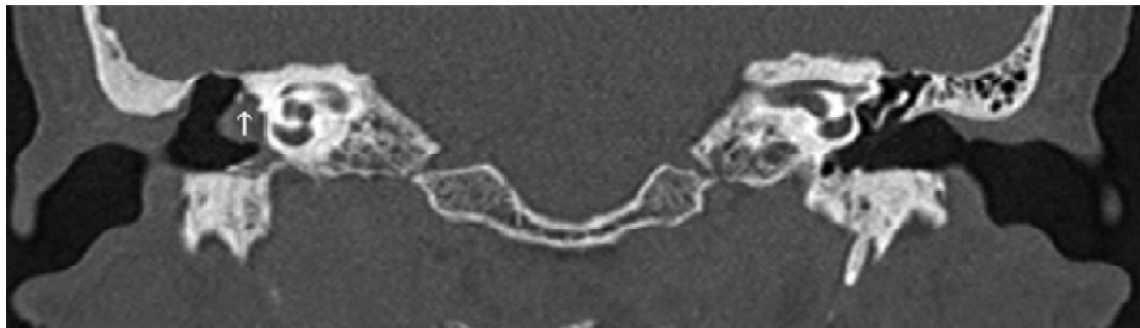


Figure 34 :IV: TDM des rochers en coupe axiale montrant une érosion du canal osseux du facial (flèche) au niveau de sa deuxième portion en rapport avec une opacité nodulaire cholestéatomateuse. (Iconographie Service d'ORL hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès).

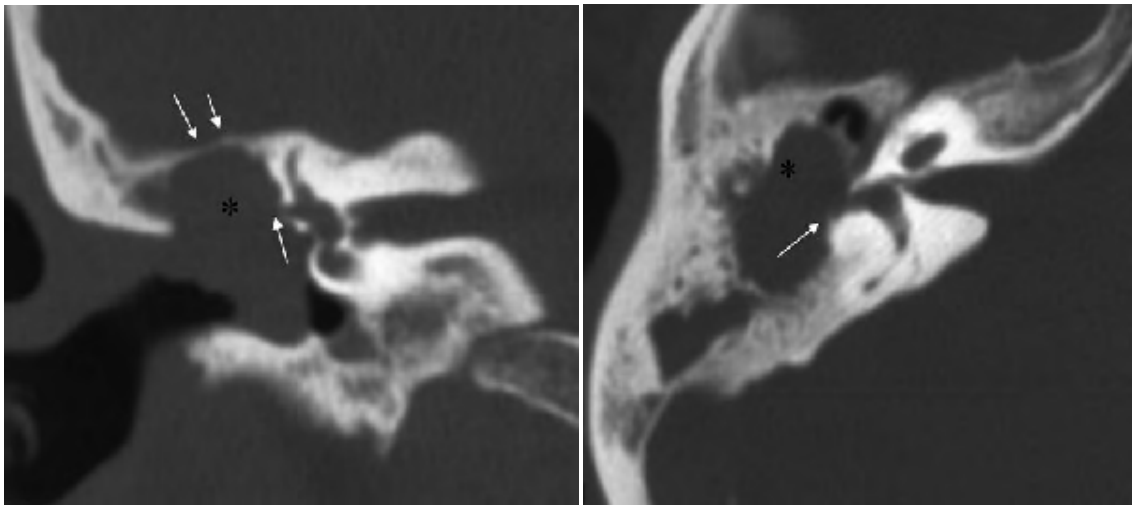


Figure 34 :V: TDM des rochers en coupe axiale montrant un cholestéatome (étoile) avec lyse de la coque osseuse du canal semi-circulaire externe (Flèche unique).
(Iconographie Service d'ORL hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès).

3. IRM

Devant une otite cholestéatomateuse L'IRM a été demandé en préopératoire chez un seul patient qui s'est présenté avec un cholestéatome découvert par une triple complication (abcès cervical, cérébelleux et thrombophlébite du sinus latéral).

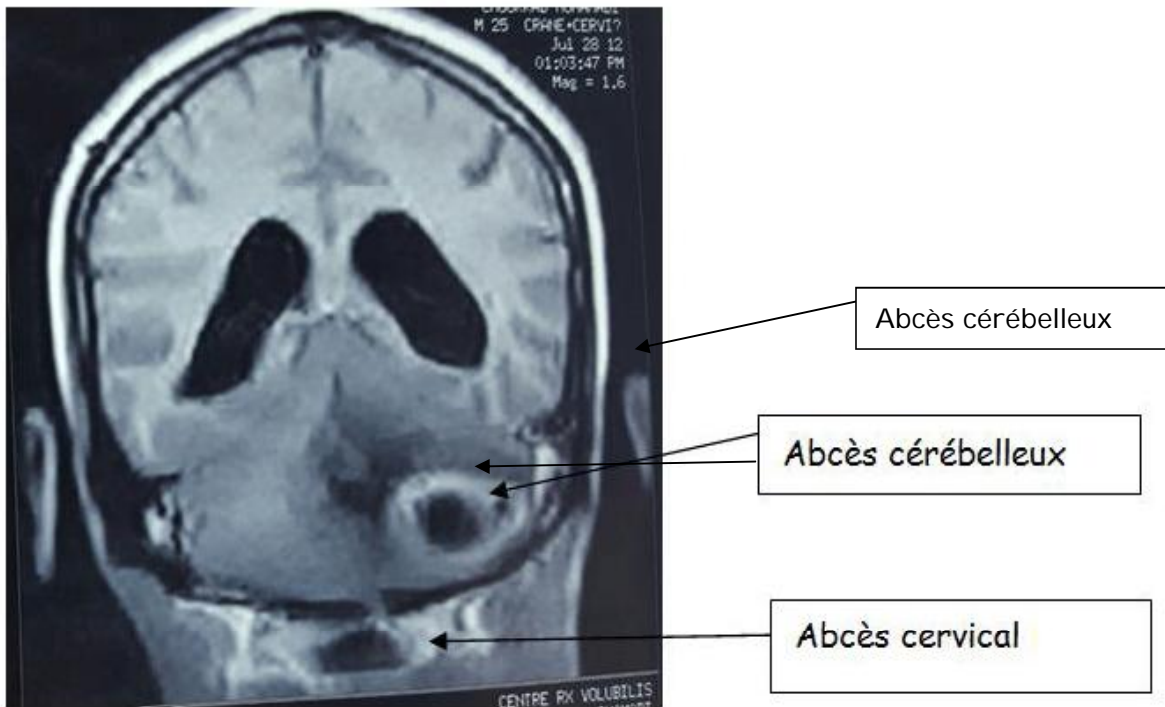


Figure 34 : IV : IRM en coupe frontale montrant un double abcès cervical et cérébelleux compliquant un cholestéatome

D. Le traitement :

1. Médical :

Tous les patients ont bénéficié d'un traitement médical à base d'une antibiothérapie peros (amoxiciline + acide clavulanique 80 mg/kg/j en 3 prises) et d'une antibiothérapie locale sous forme de gouttes locales, associées à des aspirations otologiques.

2 .Chirurgical :

Tous les patients ont été opérés, et l'étude anatomopathologique des prélèvements faits chez tous les patients ont confirmé qu'il s'agit de cholestéatome.

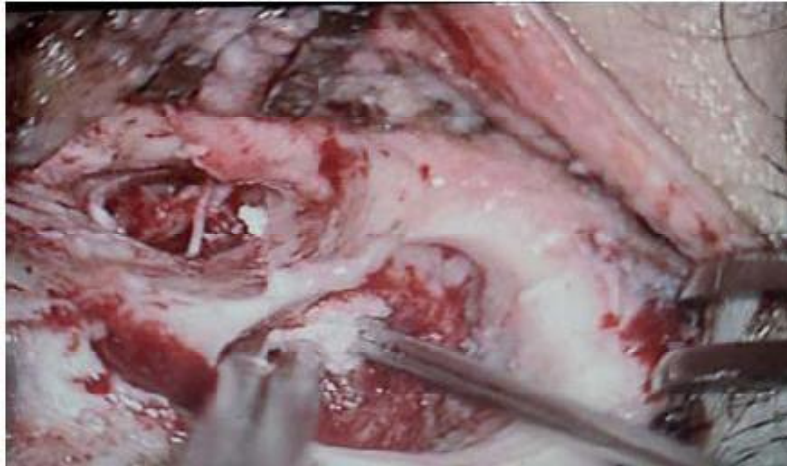
2.1- TTF : (Fig.35)

La tympanoplastie en technique fermée a été réalisée chez 17 malades (soit 85%).

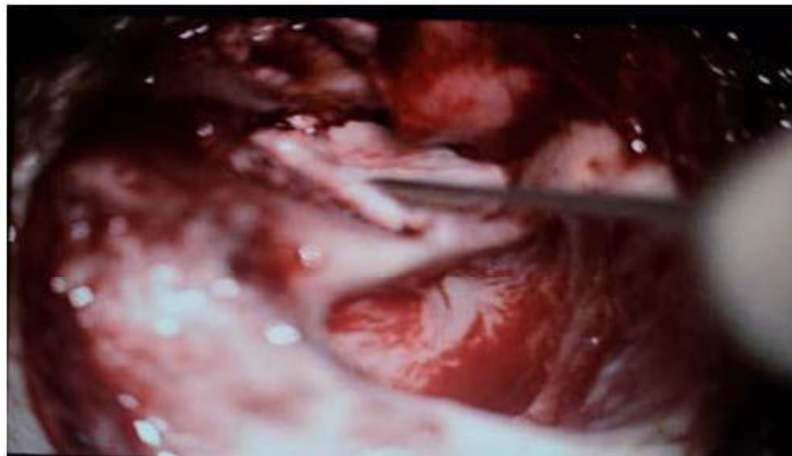
Une reconstruction par du cartilage a été réalisée dans 7 cas (soit 35%) alors que la reconstruction par l'aponévrose a été réalisée dans 10 cas (soit 50%).



A/ Antro-atticotomie sus et retro-méatique .



B/ L'antotomie montrant un cholestéatome en sac.



C/ Reconstruction du tympan et de l'atticotomie par du cartilage.

Figure 35 : Tympanoplastie en technique fermée (A, B et C).

2.2- TTO : (Fig.36)

La tympanoplastie en technique ouverte a été réalisée chez 3 patients (soit 15% des cas) :

- ✓ 2 cas de complications : mastoïdite extériorisée avec un abcès de Bezold ; un abcès cérébelleux.
- ✓ Un cas de petite mastoïdite avec une cavité antrale de volume réduit.

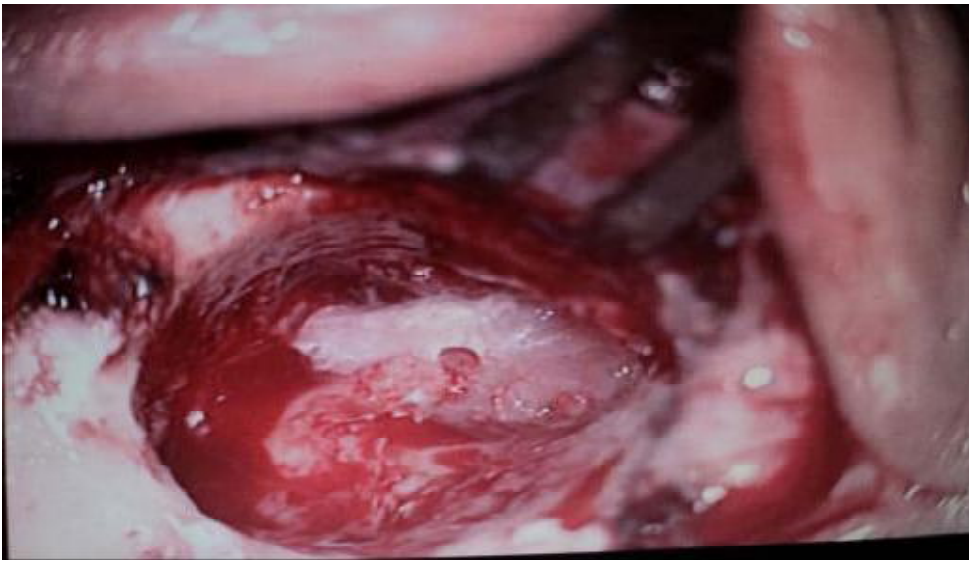


Figure 36 : Tympanoplastie en technique ouverte montrant une seule cavité réunissant la cavité anto-atticulaire à la caisse.

2.3- Epitympanoplastie transcanalaire :

Un seul patient qui présentait un cholestéatome de l'attique externe sans atteinte ossiculaire (soit 5%) a bénéficié d'une épitympanotomie trans-canalaire (ou atticotomie transméatique) avec reconstruction systématique par du cartilage.

2.4- L'ossiculoplastie :

- ✓ L'ossiculoplastie a été réalisée au premier temps opératoire dans 8 cas (soit 40%) opérés par technique fermée :
 - 6 cas (soit 30%) d'ossiculoplastie type II;
 - 2 cas (soit 10 %) d'ossiculoplastie type III (myringo-stapédopexie);
- ✓ L'ossiculoplastie a été différée dans 6 cas (soit 30%) opérés par technique fermée, et ce temps fonctionnel a été remis au second look.
- ✓ Parmi les 17 malades opérés par technique fermée, l'ossiculoplastie n'a pas été nécessaire dans 3 cas (soit 15 %), car la chaîne ossiculaire était intacte.

E. Evolution :

1. Les suites postopératoires immédiates :

L'évolution à court terme a été marquée par la survenue :

*Une paralysie faciale périphérique homolatérale chez un ancien patient opéré pour cholestéatome. La récupération a eu lieu après 3 mois de rééducation fonctionnelle des muscles de la face ;

*L'infection de l'oreille moyenne avec lâchage des points de suture a eu lieu chez une seule patiente: ce qui a nécessité le changement de l'antibiothérapie ; et éventuelle drainage de la cavité antrale.

2. Les suites à distance :

2.1- L'audiogramme :

L'audiogramme de contrôle a été réalisé chez tous les patients, à un mois, à trois mois et un an après l'intervention.

- ✓ Nous avons noté un gain transmissionnel supérieur à 10 db chez 8 patients (soit 40%) après ossiculoplastie .

- ✓ Aucun cas d'aggravation ou de cophose iatrogène n'a été constaté chez 10 patients (soit 50%).
- ✓ Une légère perte auditive de moins de 10 db chez deux patients (soit 10%).

2.2- La TDM : (Fig. .37)

La TDM postopératoire a été réalisée dans un délai compris entre 12 et 18 mois chez 9 patients (soit 45%). Elle avait mis en évidence :

- 2 cas de cholestéatome récidivant après un délai de 18 mois (soit 10% des cas).
- 1 cas avec un comblement total de la caisse non significatif 1 an après la TTF
- (soit 5%).
- 6 cas avec une cavité bien aérée sans signes de cholestéatome résiduel (soit 30%).



Fig.37: Cholestéatome récurrent sur oreille opérée en technique fermée. TDM en coupe coronale sur l'oreille droite (Iconographie Service d'ORL hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès).

2.3- L'IRM :

L'IRM a été réalisée dans un seul cas (soit 5% des cas) où la TDM a été douteuse (entre cholestéatome et tissu cicatriciel fibro- inflammatoire). Elle a confirmé la récurrence du cholestéatome. (Fig.38) .

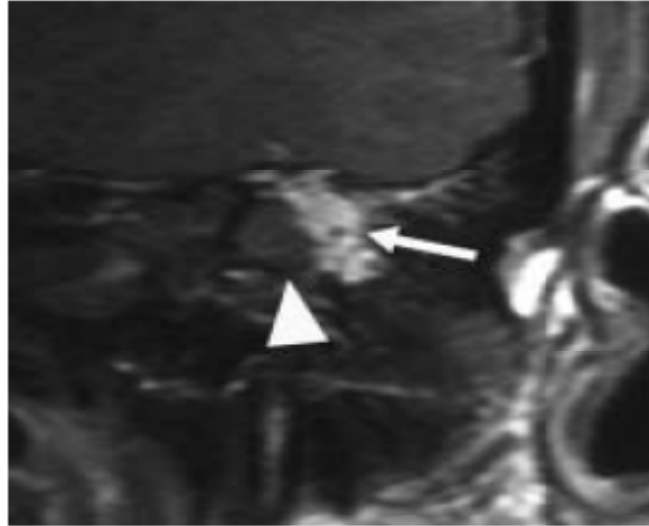


Fig.38: A/ Coupe coronale en écho de spin pondérée T1 réalisée 40 minutes après injection de contraste : perle cholestéatomateuse à la partie inféro-médiale de la cavité mastoïdienne (tête de flèche), apparaissant iso-intense à la substance grise ; le reste de la cavité est comblée par du tissu fibro-cicatriciel rehaussé par le contraste (flèche).

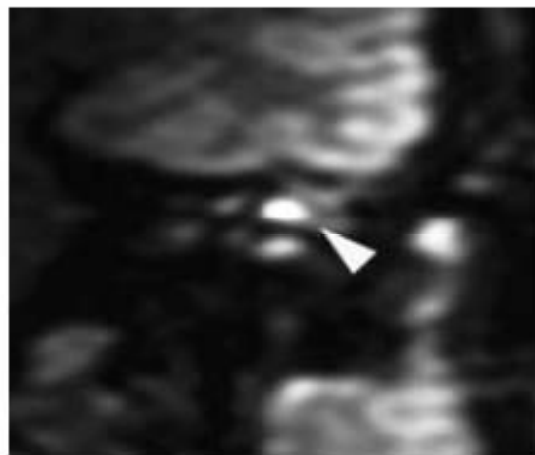


Fig.38: B/ Coupe coronale pondérée en séquence de diffusion (b = 800) : la perle apparaît hyperintense (tête de flèche). Cet aspect est caractéristique du cholestéatome.

Fig.38: Cholestéatome résiduel après exérèse en technique fermée [22].

DISCUSSION

I. Epidémiologie :

L'otite moyenne chronique cholestéatomateuse représente à peu près un tiers des otites moyennes chroniques suppurées, elle peut être bilatérale dans 10 à 13% des cas [23, 24].

Le cholestéatome reste une pathologie fréquente selon plusieurs auteurs. Selon Toran [38], la fréquence du cholestéatome représente 32,81% des OMC et selon Berman S [25], elle représente 41%, alors qu'elle atteint 43,93% selon Bouaity et al [26].

La prévalence du cholestéatome dans les pays développés peut être de l'ordre de 0,07%. La prévalence varie aussi entre les populations; plus élevée chez les Caucasiens, suivie par les Africains et très basse chez les Asiatiques [27].

En Europe, l'incidence du cholestéatome est variable, 12 pour 100 000 d'après Tos [28] et 9 pour 100 000 d'après Kempainen [29].

Malheureusement il n'y a pas d'étude épidémiologique sur le cholestéatome au Maroc.

1. Répartition selon l'âge :

On reconnaît un pic d'atteinte entre l'âge de 10 et 30 ans, selon certains auteurs, il atteint jusqu'à 40 ans [30].

Tableau 6 : représentant la fréquence de certaines tranches d'âge.

Série :	Tranche d'âge :	Fréquence :
Sabine [34]	20 à 40 ans	41%
Roida [32]	21 à 30 ans	42%
Boaity et al [26]	29 à 48 ans	42,06%
Skandour et al [27]	10 à 30 ans	46 %
Notre série	16 à 40 ans	45 %

La moyenne d'âge est variable dans la littérature, elle était de 43 ans selon l'étude de Gaillardin [31] de 35 ans selon Bouaity et al [32] ainsi que Sethom et al [33].

Dans notre série, l'âge de nos malades varie entre 12 et 64 ans avec une moyenne d'âge de 38 ans.

Tableau 7 : comparaison entre les résultats de la moyenne d'âge de nos patients et ceux retrouvés dans d'autres études.

Série	Nombre de cas	Extrême d'âge	Moyenne d'âge
L.Gaillardin [31]	113	19-79	43 ans
Bouaity et al [26]	145	19-70	35 ans
Sethom et al [33]	60	12-64	35 ans
Skandour et al [27]	60	9-58	33 ans
Notre série	20	12-64	38 ans

2. Répartition selon le sexe :

La répartition selon le sexe est très variable dans la littérature même si dans la majorité des séries on retrouve une légère prédominance masculine, ce qui concorde avec les résultats de notre série, on note une légère prédominance masculine, 11 patients de sexe masculin contre 9 de sexe féminin avec un sex-ratio de 1,22.

Tableau 8 : fréquence du cholestéatome selon le sexe.

Série	Sex-ratio
Bouaity et al [26]	2
Sabine [34]	1,62
Sethom et al [33]	1,41
Roida [32]	1,40
L.Gaillardin [31]	1,36
Skandour et al [27]	1,19
Notre série	1,22

3. Répartition selon les antécédents :

Dans notre étude, 85% de nos patients avaient une otite moyenne à répétition, 50% des patients avaient présenté un ATCD de pathologie nasosinusienne et 5% des patients un ACTD de traumatisme du tympan.

Tableau 9 : Comparaison de la fréquence des différents ATCD.

Série	OM à répétition	Pathologie nasosinusienne	Traumatisme du tympan
Bouaity et al [26]	89,65%	24,1%	22,06%
Skandour et al [27]	65%	31,67%	6,67%
Ihssane et al [35]	68,5%	30%	0%
Notre série	85%	50%	5%

II. Donnés cliniques :

1. Circonstances de découverte :

Dans la majorité des cas, les signes évocateurs du cholestéatome sont l'otorrhée et l'hypoacousie. La surdité est habituellement transmissionnelle est liée à la destruction tympano-ossiculaire dans les formes évoluées. L'otorrhée extériorisée dans le MAE traduit la surinfection de la poche cholestéatomateuse. L'otorrhée est volontiers fétide, en raison de la présence de germes anaérobies et/ou de pyocyaniques. Les autres signes d'appels tels que acouphènes, otorragie, otalgie sont plus rarement au premier plan mais doivent être systématiquement recherchés [23].

Rarement, le cholestéatome est diagnostiqué à l'occasion d'une de ses complications : paralysie faciale, mastoïdite, labyrinthite, voire complications neuro-méningées [23].

Dans notre série :

- ✓ 19 cas : découverts par otorrhée et hypoacousie (soit 95%).
- ✓ 5 cas : découverts par complications intra et extra crâniennes (soit 25%).
- ✓ 1 cas : découvert par hypoacousie isolée (choléstéatome congénital soit 5%).

Tableau 10 : fréquence des symptômes selon certaines études.

Série	Otorrhée +hypoacousie	Hypoacousie isolée	Complications intra et extra crânienne
Abadda [36]	100%	-	65,6%
Ihssane et al [35]	100%	-	53%
Bouaity et al [26]	100%	-	13,79%
Sethom et al [33]	100%	-	-
Skandour et al [27]	95%	3,33%	16,67%
Sabine [34]	88%	-	1,3%
Roida [32]	77,5%	20,5%	4,2%
Notre série	95%	5%	25%

2. Topographie selon le coté atteint :

L'atteinte de l'OG est prédominante dans notre série avec une fréquence de 65 % contre 25 % de l'OD, quant à l'atteinte bilatérale est notée chez 10% des patients , ce qui rejoint les données de la littérature; Selon Bouaity et al [26], l'atteinte de l'OG était de 48,27 % contre 37,93% de l'OD et l'atteinte bilatérale était de 13,80 %, alors que selon Sethom et al [33], l'OG était atteinte dans 53% des cas, tandis que le processus cholestéatomateux intéressait l'oreille droite dans 47% des cas.

3. L'examen clinique :

L'examen otoscopique minutieux est la clé du diagnostic du cholestéatome, il est réalisé soit sous microscope opératoire avec une aspiration contrôlée, soit aux otoendoscopes .

Un bilan des deux oreilles s'impose, après un traitement local d'épreuve durant quelques jours, comprenant une ou plusieurs aspirations.

Il met en évidence des squames épidermiques au niveau d'une perforation de la membrane du Shrapnell ou une perforation le plus souvent postéro-supérieure. La perforation tympanique est plus rarement antéro-supérieure ou totale. Elle possède deux caractères essentiels : elle est haute au niveau de la pars flaccida ou la région postéro-supérieure de la pars tensa et elle est marginale. Elle peut être difficile à mettre en évidence lorsqu'elle est petite, punctiforme au niveau de la membrane du Shrapnell ou plus facile lorsqu'elle est large et qu'elle érode le mur de l'attique, ce qui permet de voir le cholestéatome [23].

L'état du méat auditif externe doit être aussi soigneusement précisé. La présence d'un polype sentinelle, rouge et charnu ou d'une croûte brunâtre peuvent masquer une otite chronique cholestéatomateuse, c'est le « polype signal » de l'otite chronique cholestéatomateuse [37]. Le calibre du méat auditif externe doit être

apprécié afin de prévoir un éventuel temps de canaloplastie lors du traitement chirurgical [23].

Parmi les nombreux aspects otoscopiques pouvant correspondre à un cholestéatome, on peut schématiquement distinguer :

-Le cholestéatome épitympanique ou attical pur caractérisé par une destruction du mur de l'attique avec parfois une inflammation atticale. Le cholestéatome peut être visible sous la forme d'une masse blanchâtre brillante. Le plus souvent, il n'est pas visible et la région de la membrane de Shrapnell est recouverte par une croûte épidermique ou par un polype inflammatoire de grande valeur diagnostique. Dans cette forme topographique, la progression du cholestéatome peut se faire vers l'avant en direction des cellules supra-tubaires, ou vers la mastoïde en arrière.

- Le cholestéatome à tympan fermé, qu'il s'agisse d'une forme congénitale ou acquise, l'examen otoscopique attentif montre une masse blanchâtre opaque bombante en arrière d'un tympan normal.

-Le cholestéatome mésotympanique, la membrane tympanique est habituellement perforée (postéro-supérieure marginal) laissant apparaître une masse blanchâtre nacré correspondant à des débris épidermiques, la destruction ossiculaire est fréquente. La région du rétrotyimpanum est fréquemment envahie au cours de la progression du cholestéatome. L'extension mastoïdienne est également fréquente.

Dans une série de Chinski, une perforation tympanique a été trouvée dans 60% au niveau du Shrapnell, 23% périphérique, 7% centraux et 7% des poches de rétraction. 3% n'ont pas présenté de perforation du tympan [23]. Alors que dans notre série, on note une perforation postérosupérieure dans 55% des cas, une

perforation antérosupérieure dans 10% des cas, une perforation atticale dans 35% des cas et une poche de rétraction associée à la perforation dans 50% des cas .

Dans les formes frontières, entre poche de rétraction et cholestéatome, le diagnostic est parfois difficile et l'examen oto-endoscopique prend ici toute sa valeur. Il doit être réalisé avec soin afin de déceler les critères traduisant l'évolution de la poche de rétraction vers le cholestéatome. Il convient de préciser le siège de la poche, son caractère mobile ou fixé, contrôlable ou non, et évaluer si possible son caractère auto-nettoyant. Les poches de rétraction peuvent être localisées ou globales. La classification établie par R. Charachon distingue les poches mobiles (stade I), les poches fixées et contrôlables (stade II) et enfin les poches fixées et incontrôlables (stade III).

L'auto-insufflation par le Valsalva, la douche d'air de Politzer ou l'insufflation tubaire permettent de mieux apprécier la mobilité et le contrôle de la poche, aidé par l'usage d'une optique au cours de l'examen otoscopique [38].

La recherche de complications labyrinthique, faciale ou neuro-méningée commence dès l'examen clinique. L'épreuve pneumatique est systématique à la recherche d'un signe de la fistule à l'aide d'un spéculum de Siegle pneumatique ou à la poire de Politzer, évoquant le plus souvent une fistule du canal semi-circulaire latéral. Dans le cas d'une fistule labyrinthique, l'examen déclenche un vertige avec apparition d'un nystagmus qui bat du côté examiné. L'étude de la motricité faciale recherche une paralysie faciale débutante ou installée.

Le méat auditif externe doit également être soigneusement inspecté à la recherche d'une fistule de Gellé (érosion de la paroi postérieure du conduit auditif externe osseux). L'examen de l'oreille opposée est systématique, révélant souvent des lésions analogues ou des lésions d'otite chronique non cholestéatomateuse.

L'examen régional, rhino-pharyngé, voire général permettra d'apprécier la présence ou non de facteurs étiologiques ou favorisant un état inflammatoire chronique qu'il faudra aussi prendre en compte [23].

Au total, dès l'examen clinique, le diagnostic d'otite chronique cholestéatomateuse est habituellement arrêté ou évoqué, et doit conduire à réaliser d'autres investigations, notamment d'imagerie afin de juger de son extension [23].

Tableau 11 : Aspects otoscopiques selon les données de différentes études.

Série	Perforation postéro-supérieure	Perforation antéro-supérieure	Perforation atticale	Poche de rétraction associée à la perforation
Chinski [39]	83%	17%	-	7%
Roger et Coll [40]	60%	-	-	38,7%
Stehom et al [33]	56%	44%	26%	17%
Skandour et al [27]	11,67%	15%	10%	58,33%
Bouaity et al [26]	39%	-	20,68%	15,17%
Ihssane et al [35]	26,5%	65%	5%	3,5%
Notre série	55%	10%	35%	50%

III. Les examens complémentaires :

A. L'audiométrie tonale :

L'audiométrie va permettre de quantifier la perte auditive et de suivre le devenir fonctionnel de l'oreille. Il s'agit d'un examen indispensable, malgré qu'il soit subjectif chez l'enfant. Elle découvre habituellement une surdité de transmission plus au moins importante, allant jusqu'à 50 db en cas de discontinuité de la chaîne ossiculaire, une surdité de perception doit faire craindre en cas de cholestéatome à tympan fermé, une érosion cochléaire [41].

Dans notre série, 70% des cas présentent une surdité de transmission supérieure à 35 db, la fréquence d'une surdité de transmission supérieure à 30db dépasse 70% à 80 % dans la littérature [27, 42,43]. La cophose totale est presque présente dans toutes les séries et varie entre 1% et 9% [42,44], alors qu'elle est absente dans notre série. Le cholestéatome avec audition normale est peu fréquent dans la littérature [42,43]. Le tympanogramme et l'impédancemétrie complètent cet examen, et montrent une diminution de la compliance du tympan [41]. Quand à la série de DUCLOS [44], la perte initiale moyenne en conduction aérienne est globalement de 43 db, le Rinne moyen préopératoire est de 30 db, dans plus de 75 % des cas, ces deux paramètres sont supérieurs à 30 db.

Tableau 12 : comparaison des seuils de surdité dans différentes séries.

Série	ST sup à 35 dB	ST inf à 35 Db	S Mixte	Cophose
Ihssane et al [35]	70%	11%	19%	0%
Skandour et al [27]	55%	11,67%	33,33%	0%
Bouaity et al [26]	55,17%	13,10%	26 ,20%	3,44%
Notre série	70%	5%	25%	0%

B. L'imagerie :

Comme nous l'avons déjà signalé précédemment, l'imagerie moderne occupe actuellement une place prépondérante dans la prise en charge préopératoire et postopératoire du cholestéatome de l'oreille moyenne [45].

Lors du bilan pré-opératoire, l'exploration radiologique repose essentiellement sur la TDM qui permet de préciser les extensions et de rechercher d'éventuelles complications du cholestéatome. Il est également l'examen de choix pour visualiser la configuration anatomique des cavités tympano-mastoïdiennes (en particulier les variantes à risque chirurgical), participant ainsi à l'élaboration de la stratégie chirurgicale [46]. Enfin, l'imagerie peut également apporter des arguments sémiologiques en faveur du diagnostic positif de cholestéatome, dans les cas où l'examen otoscopique est insuffisamment contributif [47].

La TDM des rochers apparaît donc actuellement comme un examen systématique et indispensable au bilan initial du cholestéatome de l'oreille moyenne [47].

L'IRM peut parfois être utile pour compléter les données de la TDM dans certaines indications précises [48].

1. La tomodensitométrie :

Le diagnostic positif de cholestéatome repose dans la majorité des cas sur l'examen otoscopique et non sur le bilan de l'imagerie. L'imagerie peut néanmoins confronter le diagnostic en cas de présentation atypique et représente un examen essentiel dans le diagnostic de cholestéatome à tympan fermé [49].

Cet examen est réalisé en coupes axiales, coronales, en coupes osseuses et parfois parenchymateuses en cas de suspicion de complications endocrâniennes.

a. Aspect :

Les deux signes tomodensitométriques cardinaux, mais non pathognomoniques, en faveur du diagnostic de cholestéatome sont une masse tissulaire des cavités tympano mastoïdiennes et une ou plusieurs zones d'ostéolyse. Ces deux signes sont le plus souvent associés [50].

La masse des cavités tympan-mastoïdiennes est de densité tissulaire, homogène et non calcifiée. Elle est habituellement de forme nodulaire, à contours arrondis convexes, poly-cycliques ou festonnés. Les contours de cette opacité ne sont visibles que s'elle persiste une aération péri-lésionnelle. L'analyse des contours de la masse n'est donc pas possible en cas de comblement total de la cavité tympano-mastoïdienne. La lésion, en particulier lorsqu'elle atteint l'attique externe, peut exercer un effet de masse sur la chaîne ossiculaire et notamment sur le bloc incudo-malléaire qui apparaît refoulé en dedans [50].

Les localisations les plus classiques, sont les cholestéatomes de l'attique interne ou externe. Les moins habituelles, telles que postérieures ou au niveau de l'hypo-tympanum, sont surtout le fait de récives ou de cholestéatomes résiduels [51].

A côté de ces images typiques en boule qui ne représentent que 15 à 28,5% selon les séries [52, 53, 54], on décrit également des images en plage à bord inférieur rectiligne plus difficiles à distinguer d'un tissu inflammatoire ou des images en plages à bord sphérique qui restent hautement évocatrices du cholestéatome. La sensibilité diagnostique globale de la TDM est de 85 à 93% selon les auteurs [52, 55].

Dans notre série, 45% des cas ont représenté à la TDM une opacité arrondi à bord convexe, de siège antroattical 30% et tympanique 15%.

Ces aspects s'accompagnent, de façon variable, d'un ensemble de signes indirects, de grand apport pour le diagnostic ; il s'agit de l'ostéolyse qui témoigne du caractère agressif des otites chroniques cholestéatomateuses et qui doit être recherchée au niveau des parois des cavités tympano-mastoïdiennes et de la chaîne ossiculaire; la lyse de la chaîne ossiculaire est fréquemment observée dans de nombreuses pathologies otitiques chroniques et donc non spécifique du cholestéatome. Plus spécifique, est l'érosion de la paroi latérale de l'attique, encore appelée mur de la logette. Cette érosion à l'emporte-pièce est quasi-pathognomonique du cholestéatome. Lorsque cette érosion est limitée et difficile à affirmer, il convient de comparer cette structure au côté opposé lorsque celui-ci est sain. Le lissage de l'antre avec disparition des spicules qui hérissent habituellement cette région semble un bon critère diagnostique, bien qu'on peut le retrouver dans certaines hyperplasies muqueuses. Il est présent dans 30 à 50% des cholestéatome extensifs. L'Amincissement du tegmen représente aussi un signe d'agressivité du cholestéatome, les coupes coronales permettent de bien l'analyser puisqu'elles permettent d'éliminer en partie l'effet de volume partiel avec le lobe temporal.

Les pourcentages de la lyse ossiculaire retrouvés dans la littérature sont très variables, dépendent essentiellement de l'extension primaire du cholestéatome, une chaîne ossiculaire normale n'a été retrouvée que dans 20 % des cas de DUCLOS [56, 57]. Dans notre série, la chaîne ossiculaire était intacte dans 30 % des cas. L'enclume est l'osselet le plus érodé par le cholestéatome, le plus souvent au niveau de sa longue apophyse. Pour l'étudier, on prend comme plan de référence le coronal oblique, perpendiculaire à la platine. Dans notre série, l'enclume était lysé dans 66,87 % des cas, ce qui concorde avec les données de la littérature qui rapporte que le pourcentage de sa lyse varie de 64% à 80% [30, 58]. La tomodynamométrie s'avère particulièrement performante dans ce bilan avec une sensibilité supérieure à 90% pour VEILLON [42]. L'étrier vient en deuxième lieu de fréquence [58], son atteinte

varie de 37,5 à 70% dans la littérature [54], puis le marteau qui est l'osselet le moins atteint [59].

Le Déplacement des osselets est fonction du siège initial du cholestéatome et de son développement dans la caisse. L'ostéolyse du mur de l'attique est surtout l'érosion à l'emporte-pièce qui est quasi-pathognomonique du cholestéatome.

b. Extension :

Après la destruction de la chaîne ossiculaire, le cholestéatome peut évoluer dans plusieurs directions :

- Vers la paroi interne de la caisse avec érosion du canal semi circulaire externe ;
- Erosion de l'aqueduc de Fallope avec atteinte de la deuxième portion et/du coude du nerf facial ;
- L'extension à la mastoïde est quasi-constante. Elle est recherchée par deux signes: le comblement des cellules par une opacité tissulaire et la lyse des cloisons intercellulaires; Son envahissement varie entre 10 et 25 % dans la littérature [60].
- Vers l'apex pétreux et/ou le ganglion géniculé, par les travées cellulaires sus- ou rétro-labyrinthiques ;
- Vers l'hypotympanum qui est mal exploré par la TDM, avec des faux positifs correspondant à des hyperplasies muqueuses. Parfois, cette extension peut atteindre le canal carotidien.
- L'extension postérieure est rare. Elle peut aller jusqu'au contact du golfe de la Jugulaire [51].

Néanmoins, il faut insister sur deux localisations où l'extension du cholestéatome peut passer inaperçue lors de la révision per-opératoire directe et être par la suite, source de récurrence ; il s'agit du sinus tympani et de la fossette sus-tubaire.

**Tableau 13 : comparaison des signes radiologiques de notre étude
à ceux retrouvés dans la littérature .**

Signes radiologiques	Notre Série	Skandour et al [27]	Bouaity et al [26]	Abbada [36]	Sethom et al [33]	Zougaghi et al [61]	Ihssane et al [35]
Lyse de la CO	70%	-	81%	87,2%	81%	69,04%	-
Lyse du mur de la logette	40%	91,67%	62%	-	62%	54,76%	95%
Lyse du tegmen tympani	10%	5%	27%	-	30%	28,57%	-
Lyse du canal facial	5%	16,67%	8,96%	-	24%	45,23%	14%
Lyse du CSCL	10%	8,34%	20%	-	100%	-	16%

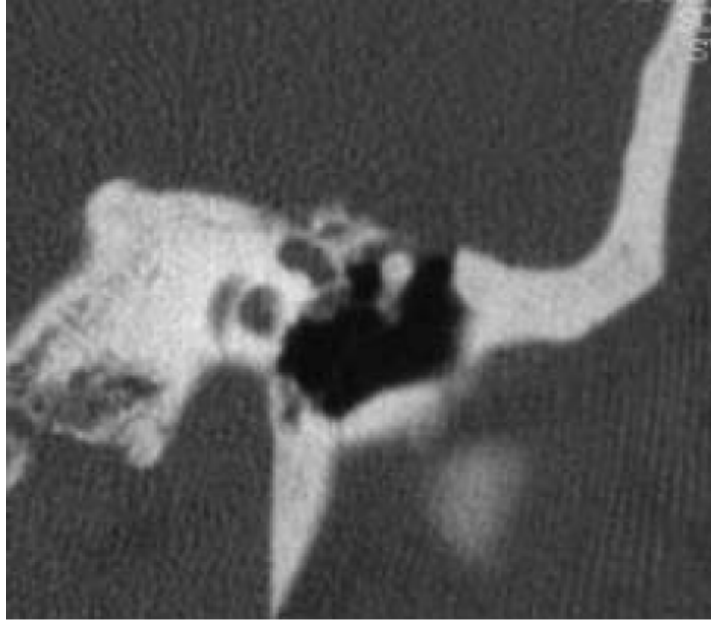


Fig.39 : Cholestéatome attical avec lyse du tegmen tympani. Coupe TDM coronale : large zone d'ostéolyse de la partie antérieure du tegmen tympani en regard d'une masse tissulaire de la partie supérieure de l'attique [62].

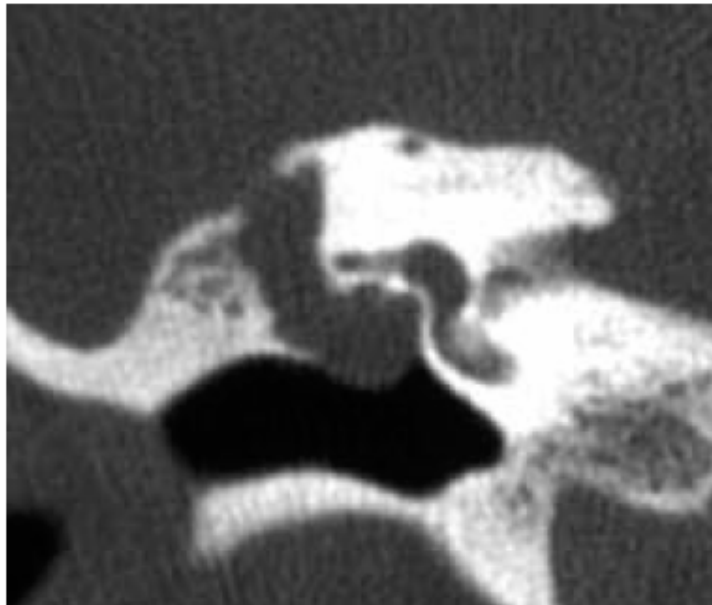


Fig.40: TDM oreille droite (coupe coronale) permettant de visualiser une lyse du tegmen au contact d'une opacité épitympanique. On peut également noter l'aspect déminéralisé de la coque osseuse de la 2ème portion du canal facial, ainsi que l'envahissement de la fosse ovale et l'absence de structure ossiculaire identifiable

[1].

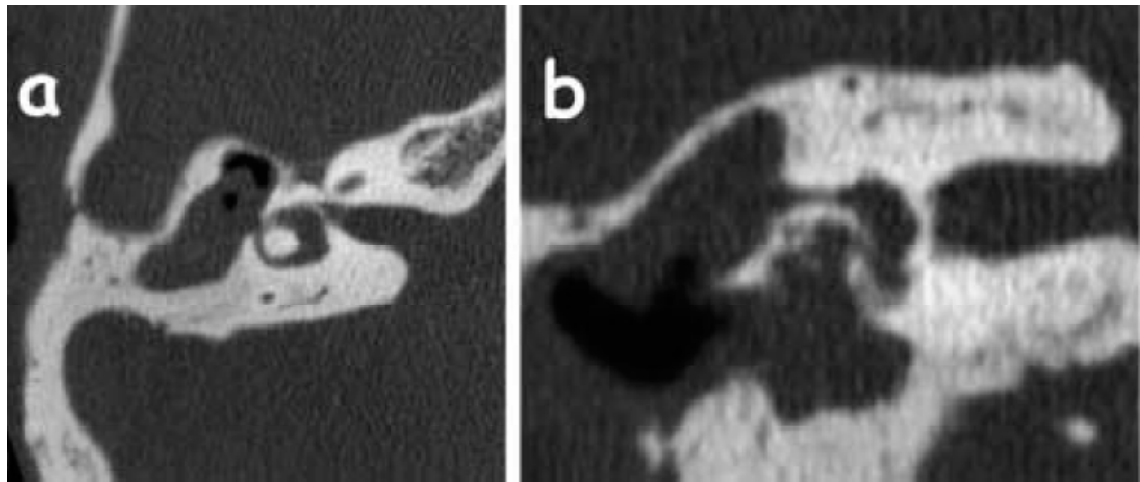


Fig.41 : TDM oreille droite ; a. coupe axiale, b. coupe coronale, mettant en évidence une érosion du dôme du canal semi-circulaire latéral [1].

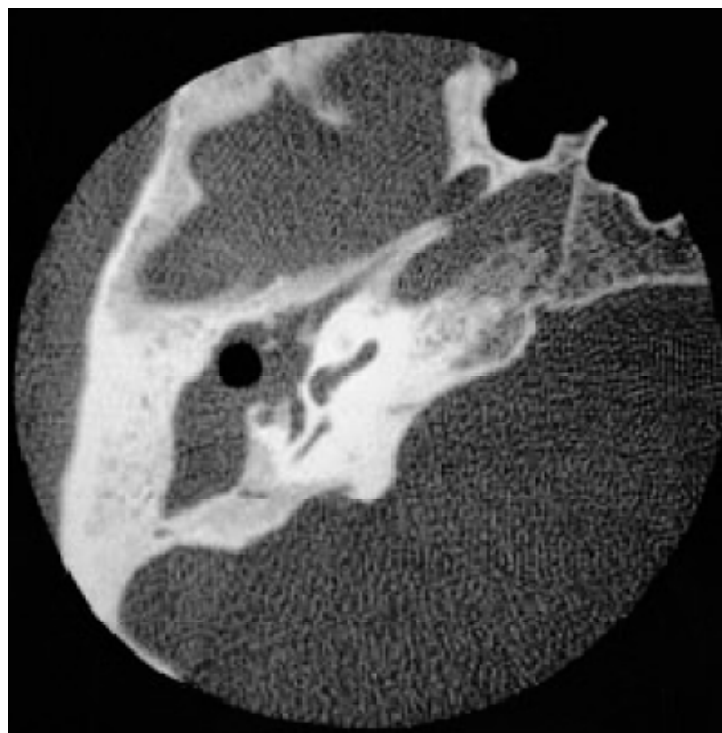


Fig.42: Cholestéatome diffus. Coupes axiales sur l'oreille droite. Opacité antroatticiale avec comblement du sinus tympani. À noter un lissage antral et une lyse de la chaîne ossiculaire. La sclérose mastoïdienne associée témoigne de remaniements inflammatoires chroniques de l'oreille moyenne [63].

2. L'apport de l'imagerie en post-opératoire :

En post-opératoire, la sémiologie tomodensitométrique ne peut être utilisée en raison des remaniements osseux, notamment l'atticotomie. L'interprétation est d'autant plus difficile que le traumatisme chirurgical est important, il ne faudra pas confondre la destruction osseuse régulière en rapport avec l'acte opératoire et celle due au cholestéatome, d'où l'intérêt du compte rendu opératoire [64].

L'aspect post-opératoire comprend une cavité opératoire aérique indemne de toute opacité ou bordée par une opacité des parties molles bien limitée. Cet aspect doit concorder avec les données du compte rendu opératoire [65]. L'attique et la caisse du tympan doivent apparaître aérés sans opacité de même que le sinus tympani.

Le diagnostic du cholestéatome résiduel ou récidivant est évident devant:

- Toute opacité en boule dans l'attique externe quelque soit la technique.
- Toute image en boule correspond à une perle résiduelle.
- Toute opacité diffuse des espaces aériques associée a des signes évolutifs de destruction osseuse absents lors de la première TDM pré-opératoire.

Dans d'autres aspects, le diagnostic de cholestéatome résiduel ou récidivant est suspecté sans une parfaite spécificité notamment devant un comblement tissulaire diffus ou la TDM ne permet pas de trancher entre cholestéatome et réaction inflammatoire. L'IRM trouve là son indication de choix et peut donc révéler dans un comblement cavitaire diffus l'existence d'un cholestéatome .

Dans une étude faite par THOMASSIN en 1999 sur 54 patients opérés pour cholestéatome en techniques fermées, la TDM précédant le second look opératoire était d'une sensibilité de 100 % et d'une spécificité de 53,6 % [66].

Deux autres études successives faites par BLANEY et coll en 1999 et en 2000, ont montré que la sensibilité et la spécificité de la TDM, dans le diagnostic des récurrences cholestéatomateuses, ne dépassent pas respectivement 43,8% et 51,3% [67].

En 2002, MAHESHWARI et MUKHERJI [68] ont rapporté un cas de récurrence cholestéatomateuse diagnostiquée par les séquences de diffusion en IRM, grâce au calcul du coefficient de diffusion.

En 2003, WILLIAMS et coll. [69] ont réalisé une étude sur 18 patients ayant une opacité au niveau de la cavité opérée sur TDM, réalisée 12 à 18 mois après une tympanoplastie en technique fermée. Cette étude a montré que l'IRM en séquences tardives a une sensibilité de 85,2 % et une spécificité de 92,6 % pour la détection du cholestéatome résiduel de l'oreille moyenne.

BENOUDIBA et MARSOT-DUPUCH [70] considèrent que le suivi post-opératoire pour la recherche des récurrences cholestéatomateuses est actuellement basé sur l'IRM.

Ce sont les séquences de diffusion et les séquences tardives qui sont les plus spécifiques. Cependant, leur susceptibilité aux éléments paramagnétiques (interface aérique) et l'épaisseur de coupe (3mm au plus) limitent leur intérêt en particulier dans les cholestéatomes inférieurs à 4,7 mm dans leur plus grand diamètre. Par contre, lorsqu'elles sont positives, elles ont une grande valeur prédictive positive.

Dans la surveillance des cholestéatomes opérés, l'IRM n'est qu'un examen complémentaire à la TDM et ses indications dépendent des résultats tomographiques. Lorsque la TDM met en évidence des cavités parfaitement aérées, l'IRM n'apporte aucun argument diagnostique supplémentaire.

IV. Les complications:

Dans les formes évoluées, le diagnostic peut être posé devant la présence de complications qui font la gravité du cholestéatome de l'oreille moyenne.

1-Lyse ossiculaire :

La destruction ossiculaire est souvent rapide, en raison de leur taille réduite et de leur faible vascularisation. Le mode lésionnel ossiculaire repose essentiellement sur l'ostéonécrose induite par l'action collagénolytique du cholestéatome et l'ostéite.

Les trois osselets peuvent être touchés, même si l'atteinte la plus fréquente concerne la longue apophyse de l'enclume. La platine de l'étrier est presque toujours respectée. Les stades évolutifs vont de la lyse partielle à la destruction complète avec disparition totale de l'osselet; elle est en général bien visible sur la TDM. En cas de perte de l'effet collumellaire, une surdité de transmission est habituellement présente sur l'audiogramme [1,71].

2-Fistule labyrinthique :

C'est la deuxième complication par ordre de fréquence après l'atteinte ossiculaire. L'atteinte labyrinthique au cours des cholestéatomes relève essentiellement des fistules labyrinthiques [72]. Sa fréquence varie en fonction des séries de 5 à plus de 10 % des cas de cholestéatomes allant de la simple érosion de la coque osseuse à la destruction complète avec mise à nu du labyrinthe membraneux [73]. Le canal semi-circulaire latéral est le plus touché par ordre de fréquence (10 % des cas), suivi par le canal semi-circulaire postérieur et le vestibule (1 % des cas). Le canal semi-circulaire supérieur et la cochlée sont exceptionnellement atteints. Le diagnostic de fistule du canal semi-circulaire latéral n'est pas toujours évoqué par les signes d'appel clinique [74].

En effet, seul environ un patient sur deux présentant une fistule du canal semi-circulaire latéral a des vertiges en pré-opératoire. Elle doit être systématiquement cliniquement recherchée avec déclenchement d'un vertige à la pression du tragus obturant le méat, ou au spéculum de Siegle ou à la tympanométrie. La surdité est presque systématique sous la forme d'une surdité de transmission ou mixte, plus rarement d'une cophose. L'imagerie permet parfois de découvrir des formes complètement latentes [75, 76].

3-Paralysie faciale :

Sa fréquence est estimée à 1-2 % des otites chroniques cholestéatomateuses [73]. Elle est habituellement d'installation rapide au cours d'une poussée de réchauffement. C'est le cholestéatome lui-même qui est l'agent de l'érosion osseuse même si ce processus est parfois favorisé par une déhiscence spontanée du canal de Fallope [77]. Elle peut être soit partielle ou totale, brutale ou progressive et constitue rarement le premier symptôme de la maladie. Dans tous les cas, la présence d'une paralysie faciale constitue une indication opératoire d'urgence [78].

4-Labyrinthite aiguë :

Elle peut survenir à tout moment chez le patient porteur d'une fistule labyrinthique par rupture de la matrice cholestéatomateuse. Ailleurs la labyrinthite est d'origine infectieuse et réalise un tableau vestibulaire aigu et fébrile. D'abord labyrinthite « séreuse » susceptible d'amélioration par traitement médical, lorsqu'elle est purulente elle est en général irréversible et expose au risque d'extension cérébro-méningée. L'examen audiométrique montre une surdité mixte, mais peut objectiver une cophose [1,79].

5-Complications méningo-encéphaliques :

Les complications encéphalo-méningées telles que les méningites, les abcès du cerveau et du cervelet, l'empyème sous-dural, la thrombophlébite du sinus latéral sont devenues rares [80].

L'extension méningo-encéphalique d'un processus infectieux d'origine cholestéatomateuse peut se faire par voie préformée (le long d'un trajet anatomique préexistant), par voie néoformée (le long d'un trajet créé par le cholestéatome), ou par voie vasculaire (le plus souvent veineuse).

Toute symptomatologie neuro-méningée fébrile, évoluant dans un contexte otitique, doit faire évoquer une extension infectieuse intracrânienne et nécessite un bilan neurologique avec si besoin une imagerie en urgence [81].

a. La méningite :

- ✓ Le syndrome méningé : Il est lié à une irritation pathologique des enveloppes méningées (arachnoïde et pie-mère) et du LCS (liquide cérebrospinal). Il s'accompagne constamment de modifications biologiques du LCS.
- ✓ *Céphalées, vomissements, raideur de nuque* évoquent un syndrome méningé ; cependant, cette triade est *inconstante*.
- ✓ La ponction lombaire confirme le diagnostic de méningite. Elle sera réalisée sans être précédée d'une TDM, sauf en cas de signes de focalisation ou d'hypertension intracrânienne, de troubles de la conscience (Glasgow ≤ 11), de convulsions focales, d'un œdème papillaire au fond d'œil .Le risque d'engagement cérébral est quasi absent[82].
- ✓ L'orientation diagnostic se fait en fonction des résultats du LCS ; Elle s'établit sur les éléments suivants :
 - l'aspect du liquide : hémorragique, claire, trouble ou purulent ;

- sa composition cytologique : normale, pléiocytose (lymphocyte ou polynucléaire) ;
- l'analyse chimique : protéinorachie, glycorachie, chlorurachie.

b. Les abcès intraparenchymateux :

*Collection suppurée développée au sein du parenchyme cérébral .

*La sémiologie clinique intriquée, des signes d'hypertension intracrânienne, des signes neurologiques déficitaires et des manifestations comitiales. Sa localisation en fosse postérieure peut entraîner au début des troubles de l'équilibre, une ataxie et parfois l'atteinte d'un nerf crânien. Les signes infectieux (fièvre, hyper leucocytose, augmentation de la vitesse de sédimentation) manquent dans près d'un tiers des cas!

- Au stade d'encéphalite pré-suppurative, les manifestations comitiales prédominent. La crise comitiale dans un contexte fébrile doit faire évoquer le diagnostic d'abcès.

- Au stade d'abcès collecté, les signes neurologiques déficitaires et l'hypertension intracrânienne sont plus fréquemment rencontrés.

*Le diagnostic neuroradiologique repose sur la TDM :

-L'abcès cérébral au stade collecté, réalise une image typiquement annulaire, à centre iso ou hypodense, entouré d'une prise de contraste annulaire et d'un halo d'œdème important (fig.43).

-Au stade d'encéphalite pré-suppurative, la TDM met en évidence une zone hypodense expansive comportant des prises de contrastes disséminées[83].

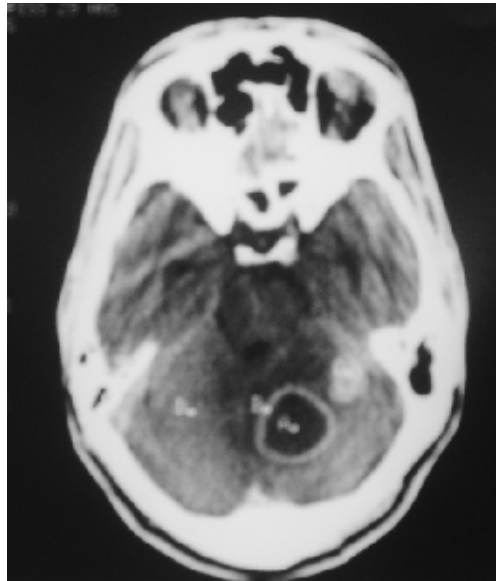


Figure 43 A : TDM crânienne montrant un abcès cérébelleux otogène avec lyse de la paroi postérieure du rocher.



Figure 43 B : TDM crânienne montrant un abcès cérébelleux otogène avec lyse de la paroi postérieure du rocher.

*A la phase suppurative, le premier geste est la ponction –biopsie. Elle permet un diagnostic de certitude, d'évacuer l'abcès, d'isoler un germe et d'avoir une efficacité rapide sur l'hypertension intracrânienne tout en évitant la diffusion de l'infection. Pour les abcès volumineux un simple trou de trépan bien ciblé sans autre artifice est suffisant. Un drain peut être laissé en place quelques jours pour renouveler la ponction et faire un lavage avec un antibiotique toléré sur le plan cérébral (aminoside, céporine).

*Le traitement médical comporte une antibiothérapie par voie veineuse pendant 2 semaines, initialement par des antibiotiques à large spectre et efficaces sur les anaérobies (PéniG-Métronidazole), puis relayée par une antibiothérapie adaptée aux germes isolés dans le pus. L'antibiothérapie orale est ensuite instituée jusqu'à l'effacement des images scannographiques (vers J60).

c. L'empyème sous dural :

*Collection suppurée développée dans l'espace sous-dural.

*La clinique est souvent explosive avec de façon décroissante [82] :

-un syndrome infectieux net

-des troubles de la conscience, évoluant à un état rapidement comateux en

l'absence de traitement adapté

-des crises comitiales

-des signes focaux

*La TDM montre une collection hypodense avec une prise de contraste périphérique (fig.44). L'IRM est devenue l'examen de choix actuellement surtout devant des empyèmes de petite taille disséminés, à la fois pour le diagnostic et le suivi évolutif.

*Si le diagnostic de l'infection causale est précoce, on peut se contenter d'un traitement antibiotique adapté et prolongé sous surveillance IRM.

Si l'état clinique se dégrade avec un empyème important unique, le geste chirurgical avec un large volet et un lavage abondant de l'espace sous dural en laissant un drain quelques jours.

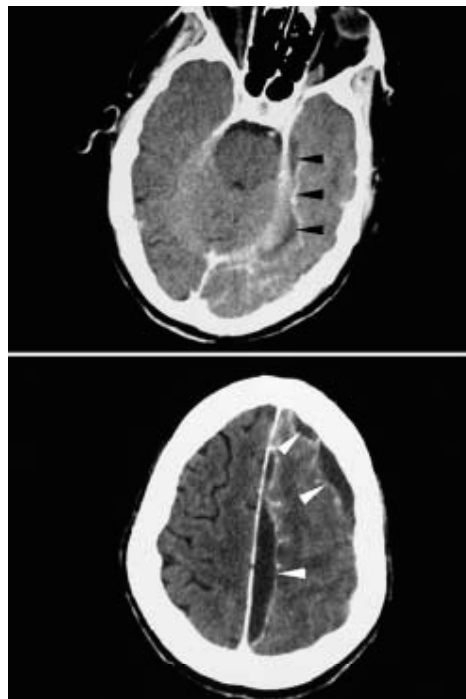


Figure 44 : TDM cérébrale avec injection de PDC montrant un empyème sous dural .

d. La thrombophlébite du sinus latéral :

- ✓ La TPSL survient le plus souvent par propagation directe de l'infection au sein de la mastoïde. Plus rarement, il s'agit de thrombophlébites extensives des veines de l'oreille moyenne communiquant avec le sinus.
- ✓ Précédée par un stade de périphlébite, la TPSL entraîne une obstruction veineuse habituellement bien tolérée du fait des suppléances (sauf s'il s'agit d'un sinus latéral unique ou dominant), qui peut s'étendre aux veines cérébrales ou à la veine jugulaire interne [83] .
- ✓ Au stade de thrombophlébite suppurée, le foyer infectieux peut être responsable d'une septicémie et de métastases septiques, notamment pulmonaires. A noter qu'elle s'accompagne dans la quasi-totalité des cas d'une autre complication intracrânienne (Méningite, abcès, empyèmes) ou extra-crânienne (abcès cervical).
- ✓ L'occlusion du sinus peut être à l'origine de céphalées, nausées et vomissements, ou d'une diplopie réalisant la classique hydrocéphalie otitique. Les douleurs cervicales sont un signe évocateur en cas d'extension jugulaire.
- ✓ La ponction lombaire, si elle est réalisée, retrouve une réaction méningée plus qu'une méningite vraie, ce qui implique le recours à la TDM en cas de doute avant la ponction lombaire [71,83].

V. Traitement :

A. But :

Le traitement chirurgical d'un cholestéatome répond à plusieurs exigences [1]:

- ✓ Éradiquer définitivement le cholestéatome par une dissection soignée de la matrice et de la muqueuse sous-jacente.
- ✓ Éviter la récurrence par le respect ou la reconstruction du cadre osseux lors des tympanoplasties en technique fermée et le renforcement tympanique grâce aux greffons cartilagineux,
- ✓ Permettre une amélioration de l'audition par une éventuelle ossiculoplastie,
- ✓ Permettre l'introduction d'eau dans l'oreille.

En fait, l'exérèse et la prévention sont régies par des principes différents et même contradictoires: être radical vis-à-vis du cholestéatome et conservateur vis-à-vis de l'oreille moyenne [84,85].

B. Les moyens :

Le choix de la technique dépend de nombreux paramètres : l'état de l'oreille malade et de l'oreille controlatérale, l'audition, les antécédents otologiques et généraux, le terrain naso-sinusal, la tomodensitométrie pré-opératoire. Plusieurs techniques sont à notre disposition [1,86]: tympanoplastie en technique fermée, tympanoplastie en technique ouverte avec ou sans comblement postérieur, épitympanotomie trans-méatique avec reconstruction. Les techniques d'exclusion de l'oreille moyenne sont de plus en plus rarement réalisées.

1. La tympanoplastie en technique fermée :

La TTF est essentiellement une chirurgie réparatrice de l'organe atteint associant au temps d'éradication des lésions, un temps de reconstruction anatomophysiologique de l'oreille moyenne et de l'oreille externe. Le principe de cette technique réside en un abord de la cavité tympanique par voie transmastoidienne en respectant la totalité du conduit auditif externe et tout particulièrement la partie profonde de celui-ci afin de préserver le cadre tympanal. Une technique est dite fermée, si au terme de celle-ci, il n'y a pas de communication entre le CAE dont les parois ont été respectées ou réparées et la cavité opératoire antro-atticale. Cela étend la notion de TTF aux techniques de dépose-repose du CAE, aux techniques de reconstruction de la cavité mastoïdienne soit par comblement de celles-ci soit par reconstruction du conduit ou l'association des deux [87].

Le deuxième temps chirurgical (ou second look) permet de contrôler l'absence de cholestéatome résiduel, de retirer une lame de silastic laissée en place durant le premier temps et de rétablir si nécessaire, l'effet collumellaire [66]. Il est effectuée dans un délai de 12 à 18 mois après la première intervention. Chez l'enfant, ce délai est plus court en raison du potentiel de croissance cholestéatomateuse plus rapide que celui de l'adulte.

DARROUZET [88] et DESAULTY [89] affirment que le second look est obligatoire pour toutes les techniques fermées chez l'enfant.

La voie d'abord rétro-auriculaire classique est utilisée dans l'immense majorité des cas. Le début de l'intervention consiste à exposer la chaîne ossiculaire afin d'en apprécier l'état. Si la continuité ossiculaire est conservée, il apparaît prudent de réaliser une désarticulation incudo-stapédienne première, en particulier

lorsque l'extension du cholestéatome exposera à des manœuvres potentiellement traumatisantes pour l'oreille interne lors de l'exérèse lésionnelle.

La réalisation d'une canaloplastie, remodelant à la fraise la portion osseuse du MAE, est un temps préparatoire important pour plusieurs raisons : il optimise souvent la qualité de l'exérèse lésionnelle, il facilite le positionnement des greffons de reconstruction du cadre et du tympan, il améliore la qualité de cicatrisation des greffons et la surveillance otoscopique ultérieure.

La mastoïdectomie sus et rétro-méatique sera par définition conservatrice des parois supérieure et postérieure du MAE. En fonction de l'extension du cholestéatome, la réalisation d'une large épitympanotomie trans-mastoïdienne nécessite bien souvent l'ablation du corps d'enclume et de la tête du marteau. Ceci permet d'améliorer l'exposition de la partie antérieure de l'épitympanum, siège fréquent de cholestéatomes résiduels [90].

La dissection du cholestéatome se fait habituellement d'arrière en avant, laissant en dernier les zones dangereuses (fosse ovale, nerf facial dénudé, fistules labyrinthiques). La taille de la mastoïdectomie sera adaptée au volume de la mastoïde, à l'extension du cholestéatome, ainsi qu'à l'importance de la réaction inflammatoire muqueuse souvent associée.

Plusieurs moyens, parfois combinés, permettent d'accéder au rétrotympanum, siège d'extension fréquent des cholestéatomes : encoche osseuse du cadre postérosupérieur du MAE (qui devra être impérativement reconstruite par un fragment de cartilage), utilisation d'oto-endoscopes à vision latérale ou tympanotomie postérieure ouvrant le récessus facial. Une fois l'exérèse lésionnelle terminée, certains mettent systématiquement en place une lame de silastic, couvrant d'un seul tenant le protympan, le mésotympanum, l'épitympanum et la mastoïde, pour guider la cicatrisation de la muqueuse de l'oreille moyenne et favoriser

l'aération des cavités pendant la cicatrisation, permet d'éviter la fibrose post-opératoire gênant l'identification du cholestéatome résiduel et la récupération d'une caisse normale permettant un résultat auditif correct.

Pour d'autres, cette attitude n'est réservée qu'à certaines situations (atélectasie importante, cavité atriale virtuelle par hyperplasie muqueuse réactionnelle), en limitant le recouvrement par silastic au pro et mésotympanum.

La reconstruction du défaut de la paroi latérale de l'épitympanum (atticotomie) fait appel à un greffon cartilagineux ou chondro-périchondral dont la forme et la taille seront adaptées à l'importance de la perte de substance osseuse. La stabilité de ce greffon de reconstruction du cadre est essentielle pour limiter les risques de récurrence. Cette stabilité sera au mieux obtenue en faisant reposer la périphérie du greffon cartilagineux affiné ou son périchondre sur la paroi latérale de l'épitympanum en débordant les limites de la perte de substance osseuse et éventuellement en appuyant la partie profonde du greffon sur le col du marteau si celui-ci est encore utilisable [91,92]. La reconstruction tympanique fera également volontiers appel à un greffon chondro-périchondral, pour ses propriétés de renforcement, en particulier dans la région postéro-supérieure (ou antérosupérieure si les lésions atteignent le protympanum ou la partie antérieure de l'épitympanum). Le greffon est positionné en underlay, c'est à dire en dedans des reliquats tympaniques et de l'annulus [93,94].

Le second temps de technique fermée a pour but de vérifier l'absence de cholestéatome résiduel et/ou de réaliser une ossiculoplastie en muqueuse saine. Le délai optimal dépendra de l'extension du cholestéatome initial et de l'inflammation lors du premier temps, de la surveillance otoscopique et radiologique postopératoire et de l'état de l'oreille controlatérale. Il est habituellement de 9 à 15 mois pour les enfants et de 12 à 18 mois pour les adultes. Il peut être pratiqué par voie

transcanalaire lorsque le cholestéatome est limité à l'atrium et que le bilan d'imagerie ne montre pas d'image de lésion mastoïdienne, ou lorsque l'indication de révision est une ossiculoplastie. Dans les autres cas, la révision sera effectuée par voie rétroauriculaire [95,96].

-Avantages : [65]

- L'aération du conduit auditif externe.
- L'obtention d'une cavité autonettoyante bien drainée et bien ventilée.
- Une audition socialement satisfaisante et proche de la normale.
- la possibilité de contact avec l'eau.

-Inconvénients:[65]

- La nécessité d'une bonne observance et d'un long suivi.
- la ptose du bord antérieure du conduit auditif externe.
- L'existence du risque de développement de cholestéatome résiduel qui résulte d'une exérèse incomplète. Le cholestéatome résiduel est souvent retrouvé dans des régions d'accès difficile comme l'attique antérieur, le récessus facial, le sinus tympani et la fossette sus-tubaire.

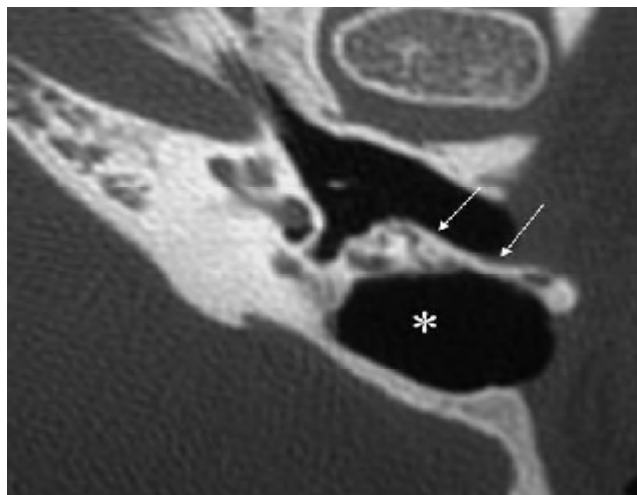


Figure 45 :TDM en coupe axiale montrant l'aspect radiologique conservant la paroi postérieure (flèches) d'une TTF [97].

2. La tympanoplastie en technique ouverte :

Elle correspond à un évidement pétro-mastoïdien ayant comme but l'éradication du cholestéatome après sacrifice du toit et de la paroi postérieure du conduit osseux. Elle aboutit à la mise à plat des espaces de l'oreille moyenne, en réunissant les cavités attico-mastoïdiennes avec le conduit auditif. Si le système tympano-ossiculaire est reconstruit avec aménagement d'une petite caisse dont la fermeture est assurée par myringoplastie, on parle de tympanoplastie en technique ouverte [98].

-Avantages :

- Diminuer le risque de récurrence.
- Dépistage plus précoce de récurrence.
- Disparition des otorrhées d'origine tubaire, grâce à la fermeture de la caisse.
- Meilleur résultat auditif grâce à la possibilité de restauration ossiculaire.

-Inconvénients :

- Risque de formation de bouchons épidermiques ou de suppurations.
- la nécessité d'une surveillance annuelle ou bisannuelle à vie.
- Un deuxième temps chirurgical semble nécessaire si le cholestéatome initial s'étend à l'atrium.
- Toute baignade est à proscrire puis qu'elle risque de provoquer une surinfection.

a- La tympanoplastie en technique ouverte avec comblement postérieur :

Le but de cette technique est de réaliser l'exérèse du cholestéatome, d'exclure définitivement les cavités mastoïdiennes postérieures et l'epitympanum par un comblement musculaire (tympanoplastie en technique ouverte avec comblement musculaire ou TOCM), cartilagineux ou osseux et de réaliser une large méatoplastie, pour aboutir à une petite caisse fonctionnelle et une oreille stable dans le temps,

permettant en particulier la baignade. Si la cicatrisation de la greffe est plus aléatoire et plus lente que dans les techniques fermées, elle offre un accès plus facile vers le rétrotympandum et la trompe auditive. Dans les cas de cholestéatomes opérés initialement en technique ouverte ou par évidement avec une otorrhée persistante, elle permet un assèchement et une stabilisation des cavités instables [1,99].

La TOCM combine une incision rétro-auriculaire et une incision verticale intertrago-hélicéenne pour permettre une méatoplastie de glissement en fin d'intervention et pour libérer le lambeau musculo-périosté décrit par Palva et Makinen [1]. Ce lambeau musculaire est pédicule sur la conque, mais d'autres tracés de lambeaux sont possibles (pédicules inférieur ou postérieur). La peau du MAE est décollée vers l'avant en la respectant au maximum. Une mastoïdectomie avec épitympanotomie non conservatrice des parois supérieure et postérieure du MAE est réalisée. La reconstruction d'une mini-caisse sera ensuite effectuée à l'aide d'un greffon de fascia temporalis ou mieux de cartilage affiné, pour éviter une récurrence.

Une large greffe d'aponévrose est disposée sous les restes tympaniques et les lambeaux cutanés antérieur et inférieur sont rabattus sur la greffe disposée en cornet et remplie de pansements résorbables réalisant un moule du néoconduit.

L'épitympanum et l'aditus sont comblés par des greffons libres de muscle temporal.

Le lambeau musculaire est ensuite rabattu contre la partie postérieure et supérieure de la greffe et sur les greffons musculaires [100, 101,102].

De la poudre d'os peut efficacement combler les cellules les plus profondes sous le lambeau musculaire. Par le MAE, la greffe est rabattue sur le lambeau puis le lambeau cutané postérieur sur la greffe. Par la voie postérieure, un point en U plaque la conque en arrière, et grâce à l'incision inter-trago-hélicéenne réalise une

méatoplastie de glissement, sans nécessairement y associer une résection cartilagineuse.

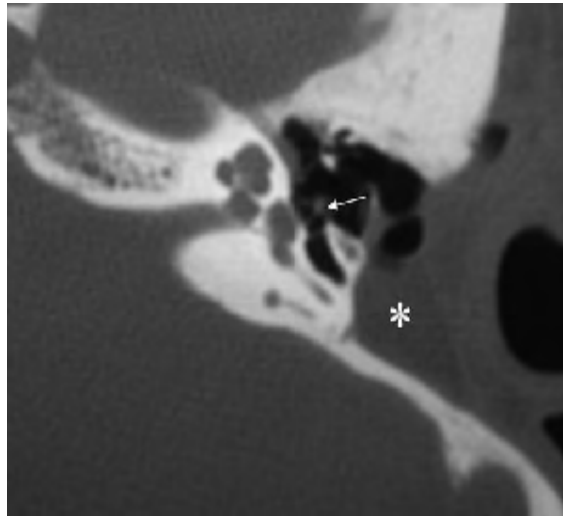


Figure 46 : TDM en coupe axiale montrant l'aspect de la cavité antro-attico-mastoïdienne de la TTO avec comblement tissulaire(*).Le greffon s'étend jusqu'à la tête de l'étrier (flèche) [97].

Un second temps opératoire est parfois indiqué pour effectuer une ossiculoplastie en caisse saine. Dans ce cas, il est réalisé par voie du conduit, grâce à la large méatoplastie, en incisant le lambeau cutané et musculaire à la partie postéro-inférieure du conduit pour pénétrer dans la caisse. Plus rarement, un doute sur un cholestéatome résiduel mastoïdien implique la reprise de la voie rétroauriculaire et le clivage du lambeau de comblement, disséqué du plan osseux pour rechercher une perle cholestéatomateuse dans les cavités postérieures [1].

b- La tympanoplastie en technique ouverte sans comblement :

La technique ouverte simple est réalisée en cas de cavité mastoïdienne de petit volume (ne nécessitant pas de comblement), chez des patients en mauvais état général (pour ne pas prolonger la durée opératoire) ou en cas de complications infectieuses endocrâniennes de cholestéatome, dans le même temps que le drainage de l'abcès intracrânien. Elle associe une mastoïdectomie non conservatrice du cadre, avec épitympanotomie et confection d'une mini-caisse (avec ou sans ossiculoplastie). Une large méatoplastie est fondamentale pour obtenir une aération de la cavité mastoïdienne. Les soins postopératoires sont souvent longs et doivent être assidus pour obtenir une cicatrisation stable [1,103].

Dans notre série la TTF a été réalisé dans 17cas (soit 85% des cas). La TTO a été réalisé dans le reste de cas (soit 15%) en raison de la présence de complications (1 cas présentant un abcès cérébral, 1cas d'abcès cervical et 1 cas de mastoïde de petite taille).

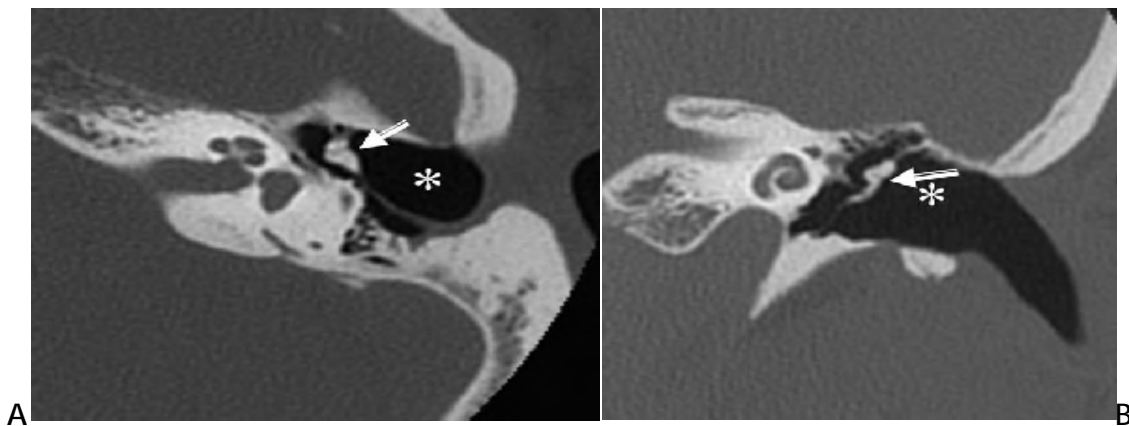


Figure 47 : TDM en coupe axiale(A) et coronale montante l'aspect postopératoire d'une TTF avec conservation du marteau (flèche blanche) [97].

3. Epitympanotomie trans-canaulaire avec reconstruction :

Certains cholestéatomes limités à la cavité atriale ou à la partie externe de l'epitympanum peuvent bénéficier d'une exérèse par voie trans-canaulaire pure.

L'ouverture ou l'agrandissement d'un défaut pré-existant de la paroi latérale épitympanique peut se pratiquer à la curette ou à la fraise, donnant une exposition suffisante sur les lésions et sur la chaîne ossiculaire. La tomodensitométrie préopératoire et l'exploration chirurgicale ne doivent pas montrer d'extension vers la partie interne de l'epitympanum ou vers la mastoïde. La dissection est délicate en cas de chaîne continue, pouvant conduire à une désarticulation incudo-stapédienne temporaire, voire à une exérèse de l'enclume et de la tête du marteau en cas de cholestéatome très adhérent. Les optiques permettent de s'assurer de l'absence d'épiderme résiduel en fin d'exérèse. La reconstruction de l'épitympanotomie par cartilage est la même que dans une technique fermée [1,103].

4. Techniques de réhabilitation auditive :

a- Ossiculoplasties :

Les interruptions de la chaîne ossiculaire sont fréquentes, soit spontanément par le cholestéatome, soit au cours de la chirurgie [1,104].

En cas d'étrier complet et mobile, on privilégiera l'utilisation de matériaux autologues (corps d'enclume, tête de marteau, corticale osseuse ou plateaux cartilagineux). Si les matériaux autologues ne sont pas utilisables ou ne paraissent pas adaptés à la situation locale, on utilisera une prothèse partielle (PORP), avec une préférence actuelle pour les prothèses titane du fait de leur légèreté, de leur rigidité et de leur facilité de mise en place, à condition de les positionner sous un cartilage de renforcement [105, 106,107]. En cas de lyse de la superstructure de l'étrier et de platine mobile, les prothèses totales (TORP) représentent le matériel de choix. Les matériaux offrant la meilleure biocompatibilité sont l'hydroxyapatite et le titane.

Actuellement notre choix se porte plutôt sur les prothèses en titane, pour leur facilité de mise en place. Une platine de l'étrier fragile peut être renforcée par un greffon conjonctif (périchondre, aponévrose, graisse écrasée) [108].

b-Prothèses auditives : [1]

Lorsque l'audition ne peut être améliorée (ou de façon insuffisante), il est parfois plus sage de préconiser une solution audio-prothétique. Les prothèses conventionnelles nécessitent une épidermisation de bonne qualité du MAE et une surveillance de la tolérance de l'embout dans le conduit. La prescription d'une prothèse conventionnelle après réalisation d'une tympanoplastie en technique ouverte (qui plus est sans comblement) paraît illogique voire néfaste : l'inadéquation entre le volume de la cavité et la taille de l'embout est responsable de phénomènes de larsen, et surtout, l'obturation du méat est contraire aux principes de cette technique, entraînant fréquemment des poussées otorrhéiques voire des phénomènes de macération épidermique proches d'une récurrence cholestéatomateuse. Enfin, l'importance du facteur transmissionnel (quelle que soit la technique employée) représente un obstacle à l'obtention d'un résultat audiolologique satisfaisant.

Les prothèses auditives en conduction osseuse, essentiellement représentées par la BAHA, sont une alternative extrêmement intéressante, car elles contournent certains problèmes liés à la pathologie otitique chronique ou à son traitement. Elles sont plus particulièrement indiquées en cas de facteur transmissionnel important, d'oreille humide ou instable et après tympanoplastie en technique ouverte.

5. Les nouvelles instrumentations :

a- Les optiques d'otoendoscopie : [1,109]

Les optiques d'otoendoscopie offrant une vision latérale ont été introduites il y a quelques années en complément de la chirurgie otologique classique sous microscope. Le but et l'intérêt de ces optiques sont de rechercher des reliquats lésionnels dans des régions difficiles d'accès afin de compléter l'exérèse du cholestéatome et de permettre un moyen de révision moins invasif après tympanoplastie en technique fermée.

Thomassin et al ont montré que l'utilisation d'otoendoscopes permettait de réduire de façon significative le taux de lésions résiduelles. Contrairement à Tarabichi utilisant exclusivement les otoendoscopes pour l'exérèse de certains cholestéatomes limités, nous pensons que l'otoendoscopie doit rester un complément de la chirurgie classique sous microscope. En outre, l'utilisation des endoscopes est actuellement limitée en cas de saignement per-opératoire ou en présence de tissu inflammatoire volontiers hémorragique, ce qui est fréquemment le cas dans la chirurgie du cholestéatome.

Quant au second look endoscopique exclusif, qui apparaissait comme une technique peu invasive prometteuse, nous ne la trouvons pas suffisamment fiable, si elle n'est pas intégrée dans une procédure comportant une analyse clinique radiologique et une révision chirurgicale classique le cas échéant.

b- La surveillance électro-physiologique per-opératoire du nerf facial : [1,67]

Plusieurs publications nord-américaines recommandent l'utilisation systématique d'un monitoring facial lors de la chirurgie otologique.

Néanmoins, plusieurs contre-arguments peuvent être opposés à ce type de conclusion : il ne s'agissait jamais d'étude comparative, aucune étude ne faisait

apparaître de différence statistiquement significative par rapport à l'utilisation du monitoring facial, le pourcentage de cas où le monitoring facial avait effectivement apporté un intérêt en per-opératoire semblait relativement faible et l'analyse des cas présentés montrait qu'un risque facial accru était le plus souvent prévisible en préopératoire.

Le monitoring facial dans la chirurgie du cholestéatome n'est utile que dans un nombre relativement limité de cas pour l'otologiste expérimenté, alors qu'au contraire, il peut constituer une fausse sécurité pour l'otologiste débutant.

L'indication du monitoring du nerf facial est basée sur les données de l'examen clinique et du bilan d'imagerie pré-opératoires.

Les principales indications du monitoring facial dans la chirurgie du cholestéatome de l'oreille moyenne sont représentées par :

- atteinte clinique de la motricité faciale (ou antécédent de paralysie faciale),
- examen otoscopique montrant une érosion de la 2e portion du canal facial, surtout si elle est associée à un cholestéatome surinfecté,
- examen tomodensitométrique montrant des rapports intimes entre l'opacité tissulaire et le canal facial, en particulier si sa coque osseuse apparaît érodée (et également en cas de fistule du canal semi-circulaire latéral qui a été trouvée associée à un taux d'exposition du nerf facial plus important),
- reprise opératoire, si les conditions de l'intervention précédente ne sont pas connues et si la TDM laisse présager d'éventuels rapports entre les lésions cholestéatomateuse et le nerf facial.

C. Les indications :

La prise en charge du cholestéatome de l'oreille moyenne reste quasiexclusivement chirurgicale, mais ne se résume plus à une opposition obsolète de 2 techniques, ouverte ou fermée.

Les données de l'examen clinique, du bilan audiométrique et du bilan d'imagerie (dominé par la TDM) permettent le plus souvent de planifier la stratégie chirurgicale la plus adaptée. On peut distinguer la stratégie chirurgicale d'exérèse du cholestéatome et la stratégie de restauration chirurgicale de l'audition (indications d'ossiculoplastie) [1,110]. Plusieurs approches chirurgicales peuvent être décidées à l'issue du bilan pré opératoire [111 ,112]: abord trans-canalair pur d'un cholestéatome atrial, épitympanotomie trans-canalair (anciennement appelée atticotomie trans-méatique), abord combiné trans-canalair et trans-mastoïdien avec ou sans conservation du cadre osseux (respectivement tympanoplastie en TF ou tympanoplastie en TO).

Dans la majorité des cas, nous privilégions la réalisation d'une tympanoplastie en technique fermée, surtout s'il s'agit d'un cholestéatome présentant une extension postérieure développée au sein de cavités antro-mastoïdiennes pneumatisées.

L'existence d'une fistule labyrinthique nous conduit également à privilégier la tympanoplastie en technique fermée, avec exérèse complète de la matrice cholestéatomateuse et colmatage de la fistule effectués en fin d'intervention.

Un cholestéatome purement atrial sans extension ou lésions associées de l'attique externe peut être retiré par voie trans-canalair exclusive.

Une canaloplastie doit fréquemment être réalisée afin d'élargir le champ opératoire pour faciliter l'exérèse des lésions et la réalisation de la reconstruction tympanique.

Une extension limitée au récessus facial peut également être contrôlée par voie trans-canalaire exclusive en réalisant une encoche du cadre osseux postérosupérieur et en effectuant, au moindre doute, une vérification de la qualité de l'exérèse lésionnelle à l'aide d'optiques à 30° et 70° (l'exérèse pourra d'ailleurs être complétée sous contrôle oto-endoscopique à l'aide d'une instrumentation adaptée).

La reconstruction de cette encoche osseuse du cadre par un greffon cartilagineux est, pour nous, un impératif absolu afin d'éviter la survenue d'une récurrence par l'intermédiaire d'une poche de rétraction.

Le recours à la tympanoplastie en technique ouverte avec ou sans comblement mastoïdien est envisagé dans les situations suivantes : patient en mauvais état général, choix éclairé du patient, cholestéatome développé au sein d'une mastoïde condensée de petit volume surtout en cas de procidences associées du sinus sigmoïde et/ou du tegmen, oreille multi-opérée.

*Certains auteurs défendent la TTF (Lesinskas [22] ; Magnan [87,113] ; Moriniere [72]) .Leurs arguments sont essentiellement :

- La TTF permet de préserver une audition adéquate et libère des problèmes postopératoires de soin de la cavité.
- Exérèse de toutes les tailles de cholestéatome des cavités de l'oreille moyenne tout en respectant ou reconstruisant le conduit osseux.
- Réduction du taux de récurrence du cholestéatome de 22,5% [72].

*D'autres auteurs préfèrent la TTO (Kos et Coll [114] ; Rondinni Gilli [115]).Leurs arguments sont essentiellement :

- Contrôler en permanence une récurrence diffuse du cholestéatome.
- Eviter une poche de rétraction en cas notamment de large atticotomie spontanée, bien que l'utilisation du cartilage diminue cette possibilité.

- -En cas de mastoïde condensée à la TDM.
- -Meilleurs résultats anatomiques et fonctionnels.

*Pour d'autres auteurs encore (HO [116] ; Lerosey [117]), la technique chirurgicale doit être adaptée en fonction des malades pour répondre à l'objectif principal, qui est l'exérèse totale et définitive du cholestéatome. Les résultats anatomiques et fonctionnels ne représentent pas notre principal souci.

D. Résultats :

Les résultats de la chirurgie du cholestéatome sont d'une grande variabilité en fonction des séries. En effet, de multiples critères diffèrent en fonction des équipes : définition même du Cholestéatome, techniques opératoires, révision chirurgicale systématique ou non, distinction entre cholestéatome résiduel ou récidivant, durée de suivi, critères de succès ou d'échec des techniques de réhabilitation auditive [1].

Dans une série de Kos traitée par TTO, une cavité sèche et autonettoyante a été obtenue dans 95 % des cas et l'audition a été améliorée ou préservée dans 70 % des cas [115].

Lesinskas dans une étude comparative a retrouvé que le taux d'otorrhée après une TTO est plus important qu'après une TTF et que la fréquence d'oreille sèche est de 89,7 % après une TTF. La possibilité de préserver ou d'améliorer l'audition est la particularité de la TTF. Les résultats de Lesinskas montrent que le Rinne après 12 mois post-opératoire est inférieur à 25 dB dans 38,46 % après la TTF alors qu'on ne retrouve pas d'amélioration après la TO [118].

Dans notre série ; une cavité sèche est obtenue dans 98% des cas et l'audition a été améliorée ou préservée dans 80% des cas opérés par TTF.

Magnan sur une série homogène de 1670 patients a pu démontrer que la TTF permet d'aboutir à une éradication du cholestéatome en un temps chez 40 % des enfants et 66 % des adultes, en deux temps chez 82 % des patients [113].

Ho et Kveton [119] rapportaient un taux de récurrence cholestéatomateuse de 26 % (incluant résiduel et récurrence), se situant dans la moyenne puisque d'après leur revue de la littérature la fourchette variait de 4 à 70 % en fonction des séries.

E. Evolution :

1. Immédiate : complications post opératoires :

L'évolution à court terme a été marquée par la survenue :

- ✓ Une paralysie faciale périphérique homolatérale chez un ancien patient opéré pour cholestéatome qui a récupéré au bout de 3 mois de rééducation des muscles de la face ;
- ✓ Infection de l'oreille avec lâchage des points : ce qui a nécessité le changement de l'antibiothérapie ; et éventuelle drainage de la cavité antrale.

Malheureusement, il n'y a pas de données dans la littérature concernant les complications post opératoires.

2. A distance :

a. Récidive :

Elle représente pour les otologistes, le problème principal de la pathologie cholestéatomateuse. Il est nécessaire de surveiller étroitement et indéfiniment tout patient opéré pour cholestéatome, puisque l'incidence des récurrences augmente avec le recul du temps. Aucune guérison ne peut être affirmée avant cinq ans [1]. Pour le

cholestéatome bilatéral un suivi à long terme est obligatoire et doit être fait de préférence à vie [20].

Malheureusement, on rencontre encore dans la littérature un nombre non négligeable de perdus de vue allant jusqu'à 50% après 2ans de suivi [86].

Les mécanismes de récurrence différent selon le type d'intervention chirurgicale, pour les techniques ouvertes, les récurrences ont lieu soit au niveau de la musculoplastie postérieure, soit au niveau de la reconstruction du conduit auditif externe, car la peau peut passer par les interstices osseux, soit par défaut d'aération de la cavité d'évidement. Dans les techniques fermées, les récurrences peuvent se rencontrer soit au niveau de la mise en place de la greffe dans son lit, soit au contact avec le marteau, soit par greffon trop court en arrière [86].

Ce taux de récurrence diffère selon la technique, ainsi il est de 4 à 15% en cas de TTO et de 9 à 70% en cas de TTF [22,120]. Cette grande disparité peut être due aux différentes méthodes d'estimation du taux de récurrence, de la technique chirurgicale et de la durée de la période de suivi en postopératoire [65].

Cette récurrence de cholestéatome fait aussi l'objet d'un taux très variable d'une étude à l'autre dans la littérature entre 5 et 71 % avec une moyenne de 17% sur une étude de 7 683 cas faites par Parisier et Edelstein [111]. La méthode statistique appliquée pouvant faire varier l'estimation de 30 à 67 % sur le même échantillon [121], la variabilité du taux tient aussi à la différence dans la durée du suivi.

Pour les patients de notre série ; ils n'ont pas bénéficié systématiquement du 2^{ème} look. La surveillance des patients opérés repose sur la TDM ; deux cas de récurrences (soit 10% des cas) deux ans après TTF :

- ▼ La TDM a montré chez le 1^{er} patient une récurrence au niveau du sinus tympani qu'on a repris par TTO.

- ✓ Le 2eme cas : une récurrence attical révélée à l'IRM lorsque la TDM est insuffisante pour trancher devant une densité tissulaire diffuse des cavités de l'oreille moyenne.

Ci-joint, une revue de la Littérature concernant 7 séries comparant le taux de récurrence pour les deux techniques:

Série	Technique	Récurrence %
Nyrop et Bonding	TF/TO	70/15
Hirsch et al	TF/TO	19/5
Roden et al	TF/TO	9,7/12,4
Vartiainen et Nuutinen	TF/TO	9,7/12,5
Karmarkar et al	TF/TO	9,7/12,6
Goymen et al	TF/TO	9,7/12,7
Lesinskas et Vainutiene	TF/TO	9,7/12,8
Notre série	TF/TO	2/0

Fréquence de récurrence après TF et TO.

b. Cholestéatomes résiduels :

Le taux de résiduels est systématiquement plus élevé chez l'enfant que chez l'adulte. La mise en évidence de facteurs prédictifs de maladie résiduelle a permis de mieux sélectionner les candidats à un deuxième temps chirurgical. Une étude de Gristwood et Venables, en analyse univariée [1], avait mis en évidence trois facteurs prédictifs de résiduel : l'âge, l'état de la muqueuse de l'oreille moyenne, et le nombre de sites envahis. Pour Roger et al [122], lors d'une étude en analyse multivariée, les facteurs prédictifs de survenue d'un résiduel étaient l'interruption de la chaîne ossiculaire, l'envahissement du retrotympanium, le manque d'expérience relatif du chirurgien, et l'impression d'exérèse incomplète, alors que le risque de résiduel semblait indépendant de l'extension initiale, de l'âge de l'enfant, de la nature exacte de la pathologie (congénitale, acquise, iatrogène, cholestéatome ou

poche de rétraction sévère) et du type de technique chirurgicale utilisée. La récurrence du cholestéatome est une éventualité plus rare que le résiduel, située aux alentours de 10 à 20 % selon les séries [123, 124, 125,126].

L'utilisation de cartilage pour la reconstruction tympanique chez l'enfant doit être systématique et doit être particulièrement soignée, dépassant les limites initiales de l'atélectasie (cartilage total ou subtotal). Le renforcement systématique d'une rétraction débutante de la pars flaccida, même si l'indication initiale était liée à une rétraction de la pars tensa. Enfin, la mise en place d'un aérateur trans-tympanique dans le quadrant antéro-supérieur en peropératoire ou à distance peut être justifiée en cas de liquide dans la caisse ou d'otite séro-muqueuse persistante ou récidivante.

F. Surveillance :

Il n'y a pas de consensus arrêté sur la durée de surveillance des cholestéatomes opérés, mais la plupart des équipes recommandent un suivi prolongé et il nous paraît légitime de préconiser une surveillance à vie dans la plupart des cas (sans préjuger de la technique opératoire employée), en raison du risque d'évolutivité et de la nécessité de surveillance de l'audition [1,127].

La surveillance évolutive s'attache à dépister une éventuelle reprise de la maladie après un geste chirurgical d'exérèse quelle que soit la technique opératoire adoptée. Il est classique de distinguer en cas de reprise évolutive, le cholestéatome récidivant et le cholestéatome résiduel.

* La récurrence cholestéatomateuse est l'apparition d'un nouveau cholestéatome, habituellement secondaire à une récurrence de la poche de rétraction ou par migration épidermique au travers d'une perforation tympanique. Dans l'immense majorité des cas, la récurrence cholestéatomateuse est diagnostiquée ou fortement suspectée grâce au seul examen otoscopique (au microscope et/ou à l'endoscope).

Dans notre série, le taux de récurrence du cholestéatome est de 10% chez nos patients.

* Le cholestéatome résiduel est une lésion cholestéatomateuse développée à partir d'un reliquat épidermique laissé en place, le plus souvent involontairement, lors de l'intervention précédente. Le diagnostic de cholestéatome résiduel est très difficile à porter par le seul examen clinique, car ce type de lésion se développe habituellement au sein de cavités opératoires inaccessibles à l'examen otoscopique.

C'est pour cette raison que la révision chirurgicale était préconisée de façon systématique pour certains ou au moindre doute d'exérèse incomplète pour d'autres, essentiellement lors des tympanoplasties en technique fermée.

Les révisions chirurgicales systématiques à la recherche d'une lésion résiduelle conduisent souvent à des interventions « blanches ». Actuellement, en dehors des rares cas où de l'épiderme a volontairement été laissé en place, imposant une nécessaire révision chirurgicale environ 12 mois après le premier temps, l'indication d'un second look chirurgical peut être orientée par l'imagerie et en particulier par la TDM réalisée environ 12 à 18 mois après le premier temps chirurgical [128].

L'interprétation de la TDM révèle trois situations : (Fig.48).

- La TDM apparaît strictement normale, avec des cavités tympano-mastoldiennes parfaitement aérées : dans ce cas la découverte d'une lésion résiduelle est fort peu probable et l'on peut se contenter de poursuivre une surveillance clinique voire tomodynamométrique, sans intervention chirurgicale.
- La TDM montre une opacité en boule fortement évocatrice d'un résiduel cholestéatomateux : dans ce cas l'indication de révision chirurgicale est formelle.
- La TDM montre une opacité diffuse et non spécifique des cavités tympanomastoldiennes : dans ce cas, le scanner ne permet pas de trancher entre otite séromuqueuse, tissu cicatriciel fibro-inflammatoire et résiduel cholestéatomateux. Dans cette situation la révision chirurgicale était encore récemment formelle, mais l'introduction récente de nouveaux protocoles d'IRM semble pouvoir apporter des renseignements précieux pour différencier tissu cicatriciel et résiduel cholestéatomateux.



Fig.48: Principaux aspects tomodensitométriques post-opératoire (coupes coronales) pouvant être observés après une tympanoplastie en technique fermée.

- a. TDM montrant une parfaite aération et l'absence d'opacité des cavités tympanomastoïdiennes
- b. Opacité tissulaire arrondie polylobée très évocatrice d'un cholestéatome résiduel attical ;
- c. Opacité diffuse non spécifique des cavités tympano-mastoïdiennes [1].

Deux techniques semblent émerger pour différencier le tissu cicatriciel fibroinflammatoire et le tissu cholestéatomateux : l'IRM avec injection de gadolinium et clichés tardifs en séquence T1 (45 min après l'injection) et l'IRM avec séquences de diffusion.

Le principe de l'IRM avec injection de gadolinium et clichés T1 retardés est basé sur le fait que le cholestéatome est totalement avasculaire, alors que le tissu cicatriciel fibro-inflammatoire est faiblement vascularisé [115]. Il en résulte qu'une prise de contraste pourra être observée de façon retardée après injection de gadolinium en cas de tissu cicatriciel, alors qu'aucune prise de contraste ne surviendra en cas de lésion cholestéatomateuse .

L'IRM de diffusion est basée sur les variations de mobilité des molécules d'eau et d'hydratation des différents tissus. En pratique, seul le tissu cholestéatomateux apparaît hyperintense (gris clair ou blanc) en séquence de diffusion, alors que les autres tissus apparaissent hypointenses (gris sombre). Cette technique d'imagerie prometteuse est rapide et ne nécessite pas l'utilisation de produit de contraste, mais elle est encore limitée par une trop faible résolution spatiale et par la présence fréquente d'artefacts [129].

Actuellement, l'imagerie nous paraît devoir faire partie intégrante des protocoles de surveillance des cholestéatomes opérés en particulier en technique fermée.

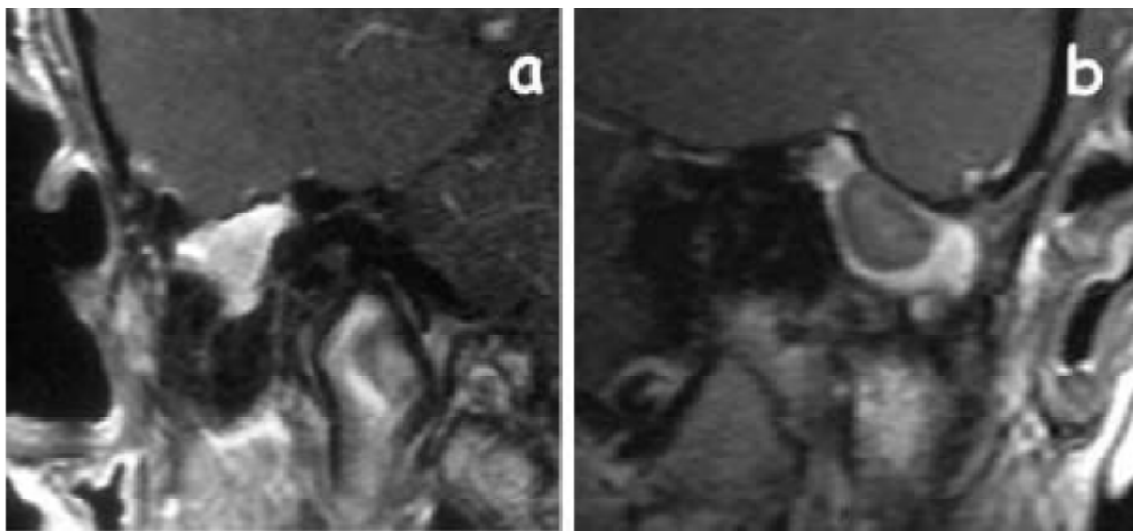


Fig.49: différents aspects IRM en séquences T1 retardées (45 mn) après injection de gadolinium, chez 2 patients présentant une opacité diffuse non spécifique des cavités tympano-mastoïdiennes 12 mois après une tympanoplastie en technique fermée.

a. Réhaussement tardif de la masse tissulaire en rapport avec la présence de tissu cicatriciel fibro-inflammatoire (oreille droite). b. Zone nodulaire ne se réhaussant pas même tardivement après injection de gadolinium correspondant à un cholestéatome résiduel (lui-même entouré de tissu fibro-inflammatoire se réhaussant tardivement) [1].

La surveillance de l'audition de l'oreille opérée repose essentiellement sur l'examen otoscopique et sur les bilans audiométriques de contrôle.

En cas d'hypoacousie notamment transmissionnelle non expliquée par l'histoire clinique (absence de rétablissement de l'effet collumellaire lors des temps opératoires précédents), ou par l'examen otoscopique (perforation tympanique, extrusion d'une prothèse ossiculaire...). On préconisera la réalisation d'un scanner sans injection avec acquisition hélicoïdale permettant des reconstructions multiplanaires [119]. On cherchera à apprécier l'état de la chaîne ossiculaire, le positionnement d'une éventuelle ossiculoplastie et le degré d'aération de l'oreille moyenne.

CONCLUSION

L'otite moyenne chronique cholestéatomateuse est une pathologie bénigne sur le plan histologique mais grave par ses complications qui peuvent parfois engager le pronostic vital et fonctionnel du malade.

Le diagnostic est essentiellement otoscopique sauf dans les formes atypiques ou l'imagerie prend tout son intérêt. Une telle imagerie permet d'affirmer la présence du cholestéatome, de faire le bilan lésionnel et d'étudier la configuration anatomique des cavités de l'oreille moyenne ce qui permet de planifier la stratégie thérapeutique.

Le traitement est essentiellement chirurgical, et l'éradication du cholestéatome est notre objectif quelque soit la technique opératoire. Cette chirurgie a bénéficié des progrès de l'otoendoscopie qui a beaucoup aidé au nettoyage de certaines localisations non accessibles à la vision directe sous microscope.

Le cholestéatome est une affection récidivante nécessitant une surveillance régulière. Cette surveillance profite aujourd'hui des progrès de l'IRM ce qui rend non systématique le second look.

RESUMES

Résumé

Notre travail est une étude rétrospective, portant sur 20 cas d'otites moyennes chroniques cholestéatomateuses, colligés au service d'ORL de l'Hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès durant la période allant de janvier 2012 à décembre 2015. Il a consisté en une analyse épidémiologique, clinique, paraclinique, thérapeutique et évolutive des cholestéatomes opérés durant cette période .

Notre série est constituée de presque autant d'hommes que de femmes. L'âge de nos patients varie entre 12 ans et 64 ans, avec une moyenne d'âge de 38 ans. Les principaux facteurs de risques sont les otites à répétition (85% des cas) et les pathologies naso-sinusiennes (40% des cas). L'otorrhée fétide et l'hypoacousie sont les symptômes les plus fréquemment rencontrés (100% des cas). 25% des patients de notre série présentaient une complication en raison du retard du diagnostique.

L'examen otoscopique est la clé du diagnostic, une perforation postéro-supérieure est constatée dans 55% des cas, une perforation antéro-supérieure dans 10% des cas et une poche de rétraction dans 50% des cas. Une surdité de transmission a été mise évidence dans 70% des cas à l'audiogramme. Le bilan radiologique est basé sur la TDM qui est un examen obligatoire et d'un grand intérêt dans le diagnostic, la planification chirurgicale et le suivi post opératoire.

Une TTF a été réalisée dans la majorité des cas (85%), une TTO a été réalisée dans 15% des cas en raison des complications assez fréquentes et des anomalies anatomiques. Une ossiculoplastie a été envisagée dans 40% des cas dans le premier temps opératoire.

L'évolution a été marquée par la survenue de deux cas de récurrence chez les patients opérés par TTF .

Le choix entre les deux techniques opératoires, suscite encore des discussions. Cependant, le respect des règles de prévention des récurrences cholestéatomateuses a permis de réduire l'incidence de ces récurrences dans les tympanoplasties en techniques fermées qui donnent de meilleurs résultats tant sur le plan anatomique que fonctionnel.

ABSTRACT

Our work is a retrospective study, concerning 20 cases of chronic otitis media with cholesteatoma, brought together in the service of ORL of Hospital MY Ismail of Meknes during period going from January 2012 till December 2015. It constituted in an epidemiologic, clinical, paraclinical, therapeutic and evolutionary analysis of cholesteatomas operated during this period.

Our series consists of almost as many men as women. The age of our patients varies between 12 and 64 years, with an average age of 38 years. The principal factors of risks are the otitises with repetitions (85% of the cases) and nasosinusal pathology (50% of the cases). The otorrhee and hypoacusia is the symptoms most frequently met (100% of the cases). The diagnosed delay is important in our serie since 25% consult at the stage of complications.

The otoscopic examination is the key of the diagnosis. A postero-superior perforation is noted in 55% of the cases, antero-superior perforation in 10% of the cases and retraction in 50% of the cases. A deafness of transmission was put obviousness in 70% of the cases at the audiogram.

The radiological assessment is based on the TDM which is an obligatory examination for the great interest diagnostic ,therapeutic ,surgical planning and postoperative follow-up.

A tympanoplasty with canal push-up technic was carried out in the majority of the cases (85%), a tympanoplasty with canal push-down technic was carried out in 15% of the cases because of the rather frequent complications and the anatomical anomalitis. Ossiculoplasties was considered in 40% of the cases in the first operative stage.

The evolution was marked by occurred of two cases of recurrent cholesteatoma operated by tympanoplasty with canal push-up technic.

The choice between both of operative technic, open and closed, is still arousing discussion. However, the respect of prevention rules of recurrent cholesteatoma allowed to reduce the incidence of these recurrences after the combined approach tympanoplasties who give best results as much as on the anatomic and functional plans.

مطبق

عملنا هذه دراسة عن دراسة تجارعية، هت 20 الألتته لب لأن الوسطى المزينا لورم الكولسترولي، متولجة في قدم أمراض لأف لأن والدخيرة المستشفى العسكري مولاي اسم آعيه كنيل في لفتمة ابني يناير 2012 ديسمبر 2015، هذا العمل شك تحويلا نيلو يرياء، علاج يوظورياء.

الدايا المروسة توزب لستد اوقتي يباب لجد واللساء. عو المرضي تراوح بين 12 سنة و 64 نة، متوسط العمر لهن 38 سنة. أهم لعول ل لتي تؤدي إلى هذا المرض هي الالتهب المتكرر لأن (85 % من الدايا) و أمراض لأفوالجيب (40 % من الدايا). من بين أعراض التي يتعوضها المرضي كثرة هي سيلان لأن وضعا سمع (100 % من الدايا). تكوا لتشخيص لم يكن ذا أهمية في رستنا حيث أن 25% فقط من الدايا تم تشخيصها في مودنا عفت.

الفصل لم نظري هو فتاح التشخيصي لثقل الخلفي-لعروي في 55 % من الدايا لكين المندقبض في 50 % من الدايا للإلمتحو يلي لوحظ عند 70 % من الدايا فيجه ازقي ليل سمع. الفطال شعاعية لم تركز على كانبوي عتو فحجاب ليلو ذوأهية لغة في التشخيص والعلاج. التقنيات المغلقة لثقيامها في معظم الدايا (85 %) التقنيات مفتوحة في 15 % نظرا لظنا عفت ووالاشذوان لتشريح.

ظورا لالتهب يزبظهوره عند مرضي خضوعهم ليلية طوريات المغلقة. للاختيار بين الخلق قنيدنا لجراديتنا لم فتوحة لمغلقة إزالة جروح صفة اقشدت، غير أن احتراق والعداية من ذكسنا لوللمكو لسترولي سمحت بتدفيض بنتها بعضا ليلتس لبلطباللة قنية المغلقة لتي تطي الحنننا عتوا على المستولى لتشريح أولوظ يفي.

BIBLIOGRAPHIE

1. D. AYACHE, S. SCHMERBER, J.P.LAVIEILLE.

Ann Otolaryngologie Chir Cervicofac, 2006 ; 123,3 ; 120-137.

Masson, Paris, 2006.

2. J.M. Gérard, M.P. Thill, M. Gersdorff.

L'art de la tympanoplastie et son illustration clinique.

Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 2003; 120, 2, 83-93 Masson, Paris, 2003.

3. Gérard TACHDJIAN

Service d'Histologie Embryologie Cytogénétique Hôpital Antoine Béclère

Faculté de Médecine Paris Sud INSERM U935

4. Netter F. Atlas d'anatomie humaine.

ICON Learning Systems; 1997 (525p).

5.Sobotta J. Atlas d'anatomie humaine.

Tome 1. Tête, cou, membres supérieurs.

Paris: Éditions Médicales Internationales; 1994 (416p).

6.Testut L, Latarjet A. Traité d'anatomie humaine.

Tome III. Paris: Doin; 1994 (87p).

7. Rouviere H. Bremond GA.

Anatomie humaine descriptive et topographique *Tome I*. Paris: Masson; 1959 (544p).

L'oreille dans le temporal. Anatomie descriptive, topographique et systématisation. Marseille: Solal; 1994 (228p).

8. Guerrier Y. Anatomie à l'usage des oto-rhino-laryngologistes et des chirurgiens cervicofaciaux.

Tome 1. Anatomie chirurgicale de l'os temporal, de l'oreille et de la base du crâne. Joué-les-Tours: La Simarre; 1988 (210p).

9. Proctor B. Surgical anatomy of the ear and temporal bone. NewYork:

Theme Medical Publishers; 1989 (230p)

10. Savic D, Djeric D.

Morphological variations and relations of the epitympanum. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord) 1986;107:61-4.

11. Anson BJ, Donaldson JA. Surgical anatomy of the temporal bone.

Philadelphia: WB Saunders; 1981 (734p).

12. Andrea M, Guerrier M, Paco J.

La région antérieure de la caisse. 76^e congrès français. Rapport séance, octobre 1979. p. 65-8.

13. Hutterbrink K.

The fixation theory of middle ear muscle function.

Laryngol Rhinol Otol (Stuttg) 1988;67:404-11.

14. Bluestone C, Klein J. Anatomy.

In: Otitis media infants and children.

Pittsburg: WB Saunders; 1995. p. 5-15.

15. Sade J, Wolfson S, Luntz M, Berger G.

The anatomical regions of eustachian tube. In: The Eustachian tube, proceedings of the international conference on acute and secretory otitis media, Part II.

16. Michel J, Champetier J.

Le nerf de Jacobson. Étude anatomique. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 1971;88:319-36.

17.I .TAAM ;I.BENJOUAD ;I.AMIL ;M.EDDARAI

Radio anatomie TDM et IRM du rocher

Service d imagerie médicale hôpital militaire Mohammed 5 rabat .

18. SABINE ARANTIERE.

Le cholestéatome de l'oreille moyenne, à propos de 659 cas, faculté de Médecine de Dijon, N°60, France. 2000.

19. ILHAM ABID.

Le cholestéatome à tympan fermé à propos de 4 cas. Thèse de la faculté Médecine et de pharmacie de Casablanca. 2005, N°6.

20. Oussama Tazi.

Récidive de cholestéatome et imagerie. Thèse de la Faculté médecine et de pharmacie de Casablanca. 2005, N°124.

21. Philippe Romanet, Jacques Magnan, Christian Dubreuil.

L'otite chronique. Société Française d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou. 2005.

22. HERAN F, WILLIAMS M.

IRM DE L'OREILLE. J. Neuroradiol, 2003, 30, 131-145.
Masson, Paris, 2003

23. Mitchell R, Pereira K.

Pediatric otolaryngology for the clinician. New York: Humana press 2009.

24. P.Bordure, S.Bailleul, O.Malard, R.Wagner.

Otite chronique cholestéatomateuse, aspects cliniques et thérapeutiques.
Elsevier Masson SAS.ORL.2009;20:95-20.

25. Berman S.

Otitis media in developing countries. Pediatrics1995;96:126-131.

26.B.Bouaity, M.Chihani, K.Nadour, M.Moujahid, M.Touati, Y.Darouassi, H.Ammar.

Cholestéatome de l'oreille moyenne, étude rétrospective à propos de 145 cas.
The Pan Afr Med J 2014;17:163.

27. Skandour D.

Prise en charge du cholestéatome de l'oreille moyenne : A propos de 60 cas.

Expérience de service d'ORL du CHU Mohammed VI 2005-2010. THESE n° 127,2011.

28. Tos M.

A new pathogenesis of mesotympanic(congenital) cholesteatoma.

Laryngoscope2000;110:1890-7.

29.Kemppainen HO, Puhakka HJ, Laippala PJ, Sipila MM, Manninen MP, Karma PH.

Epidemiology and aetiology of middle ear cholesteatoma.

Acta otolaryngol1999;119:568-72.

30.Lau T, Tos M.

Cholesteatoma in children: recurrence related to observation period.

Am J Otol1987;8:364-375.

31.L.Gaillardin, E.Lescanne, S.Moriniere, A.Robier.

Canal wall up tympanoplasty for middle ear cholesteatoma in adults: modeling cartilage. European Annals of ORL, head and neck diseases 2012;129:82-86.

32.SAIDA ROIDA.

Le cholestéatome bilatéral à propos de 24 cas. Thèse de médecine de Casablanca N°255, 2005.

33.A. Sethom,K. Akkari,I. Dridi,Tmimi S ,A. Mardassi.S. Benzarti,I. Miled,M.K. Chebbi

Apport de la TDM dans le bilan pré-opératoire de l'OMC cholestéatomateuse à propos de 60 cas.

La Tunisie Médicale2011;89(03):248-253.

34.Sabine Darantiere.

Le cholestéatome de l'oreille moyenne: à propos de 659 cas.

Faculté de médecine de Dijon, THESE n°60, 2000.

35.Ihssane

Evolution des cholestéatomes de l'oreille moyenne pris en charge dans le service d'ORL du CHU Hassan II de Fès. Thèse 2008.

36.R.L.Abada, I.Mansouri, M.Maamri, F.Kadiri

Complications des otites moyennes chroniques.Service d'ORL.Hôpital du 20 Aout,CHU Ibn Rochd Casablanca Maroc.

Ann d'ORL et chirurgie cervico-faciale2009;126:1-5.

37.Vasdev A, Boubagra K, La Vieille JP, Bessou P, Lefournier V.

Aspects tomodensitométriques des cholestéatomes secondaires de l'oreille moyenne et du rocher. J Neuroradiol1994;21:181-193.

38.Veillon F, Riehm S, Moulin G, Roedlich MN, Blonde E, Tongio J.

Imagerie des tumeurs et pseudo-tumeurs de l'oreille.

J Radiol1999;80:1795-1806.

39.Alberto Chinski

Cholesteatomatous chronic otitis media.

International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology1999;49(1):75-79.

40.Roger.G ,Tashijan. G , Roelly .P , Rahmi. H , Lacombe.H , Garabedian.E.N.

Poches de retractions fixes et cholesteatome: à propos de 1991 cas.

Ann.otol.rhinol.laryngol-chir.Cervicofac1994;111:103-109.

41.J.M.Thomassin, J.F.Belus.

Anatomie de l'oreille moyenne.

Encycl med chir (paris-France)Orl1995:14.

42.Itarja J. Laine L.

Congenital cholesteatoma. Duodecim1970;86:963.

43.HAJJI A.

Corrélations radio-chirurgicales dans la chirurgie du cholestéatome: fiabilité du scanner dans le bilan pré-opératoire. Faculté de médecine de Fès.

44.Zylberberg F, Williams M, Ayache D, Piekarski J D.

Tomodensitométrie des cholestéatomes secondaires de l'oreille moyenne.
Feuillets de Radiologie2000;40(1):48-57.

45.Dhepnorrarat RC, Wood B, Rajan GP.

Posoperative non-echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging changes after cholesteatoma surgery: implications for cholesteatoma screening.
Otol Neurotol2008;30:54-58.

46.MT Williams, D Ayache.

Imagerie des otites chroniques de l'adulte.
J Radiol2006;87:1743-55.

47.D. AYACHE, S. SCHMERBER, J.P.LAVIEILLE.

Cholestéatome de l'oreille moyenne.
Ann Otolaryngologie Chir Cervicofac2006;123(3):120-137.

48.Venail F, Bonafé A, Poirrier V, Mondain M, Uzeil A.

Comparison of echo-planar-diffusion weighted imaging and delayed postcontrast T1 weighted MR imaging for the detection of residual cholesteatoma.
AJNR Am J Neuroradiol2008;29:1363-8.

49.Williams MT, Ayache D, Albert c, Heran F, Lafitte F, Elmaleh-Berges M, Piekarski JD.

Detection posopertaive residual cholesteatoma with delayed contrast-enhanced MR imaging: initial findings. Eur Radiol2003;13:169-74.

50. Ayache D, Williams MT, Lejeune D, Corre A.

Usefulness of delayed postcontrast magnetic resonance imaging in the detection of residual cholesteatoma after canal wall-up tympanoplasty.

Laryngoscope 2005;115:607-10.

51. Tazi. O.

Récidive de cholestéatome et imagerie. Thèse de la faculté médecine et de pharmacie de Casablanca N°124, 2005.

52. Cohen D, Tamir D.

The prevalence of middle ear pathologies in Jerusalem school children.

Am J Otol 1989;10:456-459.

53. Ojala L, Saxen A.

Pathogenesis of middle ear cholesteatoma arising from Shrapnell's membrane (attic cholesteatoma). Acta Otolaryngol 1952.

54. De Foer B, Vercryusse JP, Pilet B, Michiels J, Vertriest R, Pouillon M, Somers T,

Casselmann JW, Offeciers E. Single-shot, turbo spin-echo, diffusion-weighted imaging versus spin echo-planar, diffusion weighted imaging in the detection of acquired middle ear cholesteatoma.

AJNR Am J Neuroradiol 2006;27:1480-2.

55. De Corso E.

Aural acquired cholesteatoma in children: surgical findings, recurrence and functional results.

Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2006;70(7):1269-73.

56. Maheshwari S, Mukherji SK.

Diffusion-weighted imaging for differentiating recurrent cholesteatoma from granulation tissue after mastoidectomy: case report.

AJNR Am J Neuroradiol 2002;23:847-9.

57. Aikele P, Kittner T, Offergeld C, Kaftan H, Huttenbrink KB, Laniado D.

Diffusion –weighted MR imaging of cholesteatome in pediatric and adult patients who have undergone middle ear surgery.

AJR Am J Roentgenol 2003;181:261-5.

58. Parisier SC, Hanson MB, Han JC, Cohen AJ, Selkin BA.

Pediatric cholesteatoma: an individualized, single-stage approach.

Otolaryngol Head Neck Surg 1996;115:107-114.

59. Palva T, Palva A, Dammert K.

Middle ear mucosa and chronic ear disease.

Arch Otolaryngol 1968;87:21.

60. Edelstein DR, Parisier SC, Han JC.

Acquired cholesteatoma in the pediatric age group.

Otolaryngol Clin North Am 1989;22(5):955-66.

61. A. Zougarhi, MR. Hiroual, N. Cherif Idrissi El Ganouni, D. Basraoui, H. Jalal, M. ouali, O. Essadki, A. Oussehal.

Otite moyenne chronique cholestéatomateuse: apport du scanner à propos de 42 cas. Marrakech, Maroc.

62. MT Williams ET D Ayache.

Imagerie des otites chroniques de l'adulte. J Radiol 2006;87:1743-55.

63. J.M. Thomassin, F. Braccini.

Place de l'imagerie et de l'endoscopie dans la surveillance et la prise en charge des cholestéatomes opérés en technique fermée.

REV LARYNGOL OTOL RHINOL, 1999; 120, 2:75-81.

64. BENOUBIDA F, MARSOT-DUPUCH K, BOBIN S.

Cholestéatome de L'ADULTE. Cas clinique : LE rocher de la clinique à L'IMAGERIE, Tome II 2004.13-26.

65. SAIDA ROIDA.

Le cholestéatome bilatéral a propos de 24 cas.

Thèse de médecine de Casablanca N°255. 2005.

66. THOMASSIN JM, BRACCINI F.

Place de l'imagerie et de l'endoscopie dans la surveillance et la prise en charge des cholestéatome opérés en technique fermée. Rev ORL 1999.

67. Portier F, Lescanne E, Racy E et al.

Prise en charge des fistules labyrinthiques cholestéatomateuses : à propos de 22 cas. J Otolaryngol 2005;34:1-6.

68. MAHESHWARI S, MUKHERJI SK.

Diffusion-weighted imaging for differentiating recurrent cholesteatoma from granulation tissue after mastoidectomy: case report. Am J Neuroradiol 2002;23: 847-849.

69. WILLIAMS MT, AYACHE D, ALBERTI C et al.

Detection of postoperative residual cholesteatoma with delayed contrast-enhanced MR imaging : initial finding. European Radiology 2003;13,1: 169-174.

70. BENOUBIDA F, MARSOT-DUPUCH K, BOBIN S.

Cholestéatome de L'ADULTE. Cas clinique : LE rocher de la clinique à L'IMAGERIE, Tome II 2004.13-26.

71. M. François.

Complications des otites moyennes aiguës et chroniques.

EMC-Oto-rhino-laryngologie 2 (2005) 92-106.

72. Portier F, Lescanne E, Racy E, Nowak C, Lamblin B, Bobin S.

Prise en charge des fistules labyrinthiques cholestéatomateuses : à propos de 22 cas. J Otolaryngol 2005;34:1-6.

73. Romanet Ph, Duvillard Ch, Delouane M, et al.

Les fistules labyrinthiques d'origine cholestéatomateuse. Ann Otolaryngol ChirCervicofac 2001; 78:181-6.

74. Tedong F, Mosnier I et al.

Otitis chroniques cholestéatomateuses et fistules labyrinthiques chez l'adultes: études de 29 cas. J Fr ORL 2000, 49, 256-261.

75. Manolidis S.

Complications associated with labyrinthine fistula in surgery for chronic otitis media. Otolaryngol Head Neck Surg 2000; 123:733-7.

76. Portier F, Lescanne E, Racy E, Nowak C, Lamblin B, Bobin S.

Studies of labyrinthine cholesteatoma-related fistulas: report of 22 cases. J Otolaryngol. 2005 Feb;34(1):1-6.

77. Redaelli de Zinis LO, Gamba P, Balzanelli C.

Acute otitis media and facial nerve paralysis in adults. Otol Neurotol 2003; 24:113-7.

78. Yetiser S, Tosun F, Kazkayasi M.

Facial nerve paralysis due to chronic otitis media. Otol Neurotol 2002;23:580-8.

79. Osma U, Cureoglu S, Hosoglu S.

The complications of chronic otitis media: report of 93 cases. J Laryngol Otol 2000;114:97-100.

80. LEMAIRE B, Racy E, Lescanne E, Doyon D, Bobin S, Portier F.

Complications méningo-encéphaliques des otites chroniques cholestéatomateuses.

Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 2004; 727:197-204.

81. Smith JA, Danner CJ.

Complications of chronic otitis media and cholesteatoma. Otolaryngol Clin North Am. 2006 Dec; 39(6):1237-55.

82. CEN neurologie

Collège des enseignants de neurologie ,DESC.MIT.2015 .

83. B. Lemaire, E. Racy, E. Lescanne et al.

Complications méningo-encéphaliques des otites chroniques cholestéatomateuses.

Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 2004; 121, 4, 197-204.

84. MAGNAN J, CHAYS A,BRUZZO M, BRODER L.

Le traitement du cholestéatome en technique fermée.Cahier d' ORL , 35 , 2000, N°3, 157-164.

85. Moriyama L.

Middle ear ear cholesteatoma : etiopathogenesis and traitement. Akaishi publisher, Tokyo 2004, 313 .

86.CHARACHON R, SCHMERBER S, LAVIEILLE JP.

La chirurgie des cholestéatomes de l'oreille moyenne.

Ann Otolaryngol ChirCervicofac 1999; 7 76:322-340.

87.Corrales CE, Blevins NH.

Imaging for evaluation of cholesteatoma: current concepts and future directions. Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery2013;21(5):461-7.

88. DARROUZET V, PORTMANN M, DUCLOS JY et al.

Les cholestéatomes de l'oreille moyenne chez l'enfant .Analyse clinique, évolutive et thérapeutique d'une série de 2115 cas consécutifs. Ann ORL 1997.

89. DESAULLTY A, MASTEAU L, NGUYEN K T, VELLY B.

Le cholestéatome de l'enfant à propos de 104 cas. Ann ORL 2000.

90. Duckert JG, Makielski KH, Helms J.

Management of anterior epitympanic cholesteatoma: expectations after epitympanic approach and canal wall reconstruction. Otol Neurotol 2002; 23:8-13.

91. Kazunori Nishizaki, MD, Koji Yuen, MD, Teruhiro Ogaw ET AL.

Laser-Assisted Tympanoplasty for Preservation of the Ossicular Chain in Cholesteatoma. Am J Otolaryngol 2001;22:424-427. Copyright © 2001 by W.B. Saunders Company.

92. Hakan Go "c ,men, Rahmi Kilic , , Ali Ozdek.

Surgical treatment of cholesteatoma in children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology (2003) 67, 867_ 872.

93. Jon E. Isaacson, Michael Demarcantonio

Results Prior to Second Look Surgery for Cholesteatoma
Otolaryngology - Head and Neck Surgery, Volume 137, Issue 2, Supplement 1, August 2007, Page144.

94. Eric E. Smouha, Georges Wanna, Kristi Mohr.

Reconstructing the Canal Wall in Cholesteatoma Surgery
Otolaryngology - Head and Neck Surgery, Volume 137, Issue 2, Supplement 1, August 2007, Pages146-P147.

95. BEGALL K, ZIMMERMANN H.

Rekonstruktion der Gehörknöchelchenkette mit Titan-Implantaten. Ergebnisse einer Multicenter-Studie. Laryngo-Rhino-Otologie 2000;79:139-45.

96. BHAT NA, DE R.

Retrospective analysis of the surgical outcome, symptom changes, and hearing improvement following myringoplasty.

J Otolaryngol 2000;29:229-32.

130. Joel D.Swartz Laurie A.Loevner:

Imaging of the temporal Bone

98. FONTANEL JP.

L'évidement pétro-mastoïdien. les cahiers d'ORL 35.2000. N°3, 165-167.

99. RAKOVER Y, KEYWAN K, ROSEN G.

Comparison of the incidence of cholesteatoma surgery before and after using ventilation tubes for secretory otitis media. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2000;56:41-4.

100. RONDINI-GILLI E, MOSNIER I, GOUIN JM, et al.

Les greffes tympaniques: techniques chirurgicales et résultats. A propos de 260 cas. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 2000;118:67-73.

101. Dornhoffer JL.

Cartilage tympanoplasty. Otolaryngol Clin North Am. 2006 Dec;39(6):1161-76.

102. Martin C, Timoshenko AP, Martin C, Bertholon P, Prades JM.

Cartilage and tympanoplasty. Acta Otorhinolaryngol Belg. 2004;58(4):143-9.

103. Sun JJ, Liu Y, Tang Y, Lin YS.

Surgical strategy for treatment of cholesteatoma otitis media. Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. 2007 Jul;42(7):483-6. Chinese.

104. D.-Q. Nguyen, N. Morel, G. Dumas.

Ossiculoplastie par prothèse en titane KURZ. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 2005; 122, 4, 187-193.

105. FERRIS P, PRENDERGAST PJ.

Middle-ear dynamics before and after ossicular replacement. J Biomech
2000;33:581-90.

106. ROMANET P, DUVILLARD C, DELOUANE M.

Mastoid cortical bone grafts in ossiculoplasty. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac
2000; 117:105-9.

107. Dhanasekar G, Khan HK, Malik N, Wilson F, Raut VV.

Ossiculoplasty: a UK survey. J Laryngol Otol.
2006 Nov;120(11):903-7. Epub 2006 Jul 19.

108. De Vos C, Gersdorff M, Gérard JM.

Prognostic factors in ossiculoplasty. Otol Neurotol. 2007 Jan;28(1):61-7.

109. SELESNICK SH, LYNN MACRAE AG.

The incidence of facial nerve dehiscence at Surgery for cholesteatoma. Oto-
Neurotol 2001, 22, 2:129-132.

110. Yoseph Rakover, Khaled Keywan, Gabriel Rosen.

Comparison of the incidence of cholesteatoma surgery before and after using
ventilation tubes for secretory otitis media. International Journal of Pediatric
Otorhinolaryngology 56 (2000) 41-44.

111. DUCLOS JY, DAROUET V, PORTMANN D, PORTMANN M.

Cholestéatomes congénitaux de l'oreille de l'enfant.
Ann Otolaryngol Chircervicofac, 116, 1999, 218-227.

112. Sade J.

Surgical planning of the treatment of cholesteatoma and postoperative
followup.
Ann Otol Rhino!Laryngol 2000; 709:372-6.

113. MAGNAN J, CHAYS A, BRUZZO M, MELLER R, TARDIVET L.

Résultat à long terme du traitement du cholestéatome en technique fermée . j f

ORL VOL 51 N°3 2002, 109-12.

114. RONDONI GILLI E, MOSNIER I, JULIEN N et al.

Chirurgie en un temps du cholestéatome de l'oreille moyenne chez l'adulte:

Apropos de 180 cas. Rev ORL 2001, 122 (2) :75-9.

115. KOS MI, CASTRILLON R, MONTANDON P, GUYOT JP.

Anatomic and functional long term results of canal wall down mastoidectomy.

Ann ORL 113 . 2004.

116. HO SY, KVELTON JF.

Efficacy of the 2 staged procedures in the management of cholesteatoma. Arch

Otolaryngol head neck surg vol 129 MAY 2003:541-45.

117. LEROSEY Y, ANDRIEU GUITRANCOURT J, MARIE J-P, DEHESDIND.

Le cholestéatome de l'oreille moyenne chez l'enfant . Ann ORL 1998.

118. LESINSKAS E, VAINUTIENE V.

Closed tympanoplasty in middle ear cholesteatoma surgery.

Medicina(Kaunas)2004.

119. Ho SY, Kveton JF.

Efficacy of the 2-staged procedure in the management of cholesteatoma.

Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2003; 729:541-5.

120. GOCMEN H, KILIC R, OZDEK A ET AL.

SURGICAL TREATMENT OF CHOLESTEATOMA IN CHILDREN.

INTERNATIONAL JOURNAL OF PEDIATRIC OTORHINOLARYNGOLOGIE 2003,
67:867-72.

121. Stangerup SE, Drozdiewicz D, Tos M, Hougaard-Jensen A .

Recurrence of attic cholesteatoma: different methods of estimating recurrence rates. Otolaryngol Head Neck Surg 2000; 123 (3): 283-7.

122. ROGER G, DENOYELLE F, CHAUVIN P ET AL.

Predictive risk factors of residual cholesteatoma in children: a study of 256 cases. *Am J Otol* 1997;18:550-8.

123. DARROUZET V, DUCLOS JY, PORTMANN D, BEBEAR JP.

Preference for the closed technique in the management of cholesteatoma of the middle ear in children: a retrospective study of 215 consecutive patients treated over 10 years. *Ann J Otol* 2000;21:474-81.

124. Haginomori S, Takamaki A et al.

Residual cholesteatoma: incidence and localization in canal wall down tympanoplasty with soft-wall reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008 Jun;134 (6):652-7.

125. Soon-Hyun Ahn, Seung Ha Oh, Sun O. Chang ET AL.

Prognostic factors of recidivism in pediatric cholesteatoma surgery. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* (2003) 67, 1325—1330.

126. Shin-Ichi Haginomori, Atsuko Takamaki, Hiroshi Takenaka.

Residual Cholesteatoma: Problems Revealed by Video Analysis
Otolaryngology - Head and Neck Surgery, Volume 137, Issue 2, Supplement 1, August 2007, Page242.

127. E. Rondini-Gilli, I. Mosnier, N. Julien.

Facteurs prédictifs du résultat de 220 ossiculoplasties chez l'adulte.
Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 2001; 118, 5, 283-290.

128. Williams MT, Ayache D.

Imagerie des otites chroniques de l'adulte. In Marsot-Dupuch K, Martin-Duverneuil N, eds. *L'oreille moyenne : Monographie élaborée par le CIREOL.* Montpellier :Sauramps médical, 2004:61-83.

129. Dubrulle F, Souillard R, Chechin D et al.

Diffusion-weighted MR imaging sequence in the detection of postoperative recurrent cholesteatoma. *Radiology.* 2006;238:604-10.