



Année 2022

Thèse N118/22

**PLACE DE L'IMAGERIE DANS LA PRISE EN CHARGE DES
OTITES MOYENNES CHRONIQUES
CHOLESTÉATOMATEUSES :**

**Expérience du service d'ORL de l'hôpital Militaire Moulay Ismaïl
de Meknès (à propos 29 cas avec revue de littérature)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 31/03/2022

PAR

M. LAAMRANI YOUNES

Né le 01 Aout 1986 à Casablanca

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Cholestéatome, Scanner, IRM, Surveillance

JURY

M. BOUKHARI ALI

Professeur Agrégé D'oto-Rhino-Laryngologie

PRÉSIDENT

M. NADOUR KARIM

Professeur Agrégé D'oto-Rhino-Laryngologie

RAPPORTEUR

M. ATTIFI HICHAM.....
Professeur Agrégé D'oto-Rhino-Laryngologie

M. AFRICHA TAOUFIK
Professeur Agrégé de radiologie

M. TOUIHEME NABIL.....
Professeur Agrégé D'oto-Rhino-Laryngologie

Juges



أطروحة رقم : 22/118

سنة : 2022

مكانة التصوير في إدارة التهاب الأذن الوسطى الكوليسترولي:
تجربة قسم الأنف والأذن والحنجرة بالمستشفى العسكري مولاي
إسماعيل بمكناس (بصدد 29 حالة مع مراجعة الأدبيات)

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/03/31

من طرف

السيد العمراني يونس

المزداد في 01 غشت 1986 بالدار البيضاء

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

الورم الكوليسترولي، التصوير المقطعي، الرنين المغناطيسي، المراقب

الجنة

السيد البخاري علي..... الرئيس

أستاذ مبرز في طب الأنف والأذن والحنجرة

السيد نظور كريم..... المشرف

أستاذ مبرز في طب الأنف والأذن والحنجرة

السيد عطيفي هشام.....

أستاذ مبرز في طب الأنف والأذن والحنجرة

السيد تويهم نبيل.....

أستاذ مبرز في طب الأنف والأذن والحنجرة

السيد توفيق أفريشة.....

أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة

أعضاء



DOYEN HONORAIRE

Pr. MAAOUNI ABDELAZIZ

Pr. MY HASSAN FARIH

ADMINISTRATION

Doyen

Pr. IBRAHIMI SIDI ADIL

Vice doyen chargé des affaires pédagogiques

Pr. SQALLI HOUSSAINI TARIQ

Vice doyen chargé de la recherche

Pr. EL AZAMI EL IDRISSE MOHAMMED

Secrétaire général

M. KHALID HARI

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك

التي أنعمت عليّ وعلى والديّ وأن

أعمل صالحاً ترضاه وأطع لي في ذريتي

إنني أتبعك إليك وإني من المسلمين "

صدق الله العظيم



Dédicaces



À ma très chère mère : EL HARCHLY MERIEM

À celle qui a sacrifié d'innombrables belles choses depuis qu'elle m'a mis au monde. Sans ton écoute, ta générosité et ton dévouement, je ne serais pas arrivé où je suis. Le succès de ce travail n'est rien qu'une minime part du succès que tu mérites ; J'espère maman, avoir accompli une part de tes espérances après ces longues années d'études, ces longs moments de stress vécu en attendant ce jour, que tu pourras enfin savourer le fruit de ton travail acharné, de tes nuits passées à mes côtés en veillant sur moi ou en priant pour moi. Quoique je fasse, je ne te remercierai jamais assez pour tout ce que tu as fait pour moi. Voudrais-tu trouver dans ce témoignage l'expression de ma reconnaissance et gratitude. Que Dieu, tout puissant, te garde et te procure santé et longue vie.

À mon défunt père MOHAMED LAAMRANI

Je dédie cet ouvrage à mon défunt père paix à son âme, et j'espère que du monde qui est sien maintenant, il puisse apprécier cet humble geste, en guise de reconnaissance de la part d'un fils qui prie sans trêve pour le salut de son âme. Puisse DIEU, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde !

À mes très chers frères :ZAKARIA,AYOUB ET YASSER

Aucune dédicace, aussi expressive qu'elle soit, ne saurait exprimer à sa juste valeur l'amour grandiose, la reconnaissance infinie et le profond respect que je porte pour vous. Je dédie ce travail pour vous témoigner la gratitude, le respect et l'amour. Que Dieu vous bénisse et vous guide vers le meilleur inchallah.



REMERCIEMENTS



À notre Maître et président de thèse

MONSIEUR EL BOUKHARI ALI Professeur Agrégé d'ORL

Chef du pôle extrémité céphalique de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès

C'est un honneur inestimable et un réel plaisir que vous me faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Nous vous exprimons notre reconnaissance pour l'accueil que vous nous avez réservé. Votre extrême gentillesse, votre grande compétence, vos qualités humaines et professionnelles exemplaires.

Veillez trouver dans notre travail, cher Maître, l'expression de notre haute estime et notre grand respect.

À notre Maître et rapporteur de thèse

Monsieur NADOUR KARIM

Professeur Agrégé en ORL et Chirurgie cervico-faciale

Chef du service d'ORL de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès

C'est avec un grand plaisir que je me suis adressé à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement et j'étais très touché par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail. Merci pour m'avoir guidé tout au long de ce travail. Merci pour l'accueil aimable et bienveillant que vous m'avez réservé à chaque fois. Veillez trouver ici, cher maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance et notre haute considération.

À notre Maître et juge de thèse

Monsieur ATTIFI HICHAM

Professeur Agrégé en ORL et en Chirurgie cervico-faciale

Hôpital militaire Moulay Ismail

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail. Votre présence est pour nous l'occasion de vous exprimer notre admiration de votre grande compétence professionnelle et de votre généreuse

sympathie. Soyez assuré, cher Maître, de notre éternelle reconnaissance et notre profond respect.

À notre Maître et juge de thèse

Monsieur AFRICHA TAOUFIK

Professeur Agrégé de radiologie

CHU HASSAN II FES

Nous sommes particulièrement touchés par la spontanéité et la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de notre estime et notre respect.

À notre Maître et juge de thèse :

Monsieur TOUIHEME NABIL

Professeur Agrégé en ORL Hôpital militaire Moulay Ismail

Vous me faites l'honneur de juger ce travail. Soyez assuré de mon grand respect. Je vous suis très reconnaissant de l'intérêt que vous avez porté pour ce travail.

Au Remarquable et fabuleux personnel médical et paramédical du service d'ORL de l'hôpital Militaire Moulay Ismail De Meknès,

Je vous remercie vivement de l'accueil chaleureux et de l'aide précieuse que vous m'avez réservé à chaque fois.

Plan

Plan	1
Abréviations	6
LISTE DES GRAPHIQUES	9
LISTE DES TABLEAUX	10
LISTE DES FIGURES	11
INTRODUCTION	15
I. OBJECTIFS :	19
II. Type d'étude	19
II.1 Les critères d'inclusion :	19
II.2 Les critères d'exclusion :	19
III. Matériel et collecte de données :	20
IV. Considérations éthiques	20
RESULTATS	21
I. Données épidémiologiques :	22
I.1 Le sexe :	22
I.2 L'âge :.....	22
I.3 Les antécédents :	23
II. Données cliniques :	24
II.1 Le mode de découverte :.....	24
II.2 Topographie:.....	25
II.3 L'examen clinique :	26
II.3.1 L'examen sous microscope.....	26
II.3.2 L'examen Neuro-vestibulaire :	29

II.3.3	L'examen rhinologique :	29
III.	Données paracliniques :.....	29
III.1	L'audiométrie tonale :	29
III.2	La tomodensitométrie :	32
III.3	Imagerie par résonance magnétique:.....	36
IV.	Données thérapeutiques :	37
IV.1	Traitement médical :.....	37
IV.2	Traitement chirurgical:	37
IV.2.1	Technique chirurgicale :	37
IV.3	Traitement des complications :	40
IV.4	Suites opératoires :	40
V.	Données évolutives :.....	41
V.1	Suites secondaires et à long terme:.....	41
V.2	Fonction auditive:	41
V.3	TDM post opératoire :	41
V.4	IRM post- opératoire:	42
DISCUSSION	.....	44
I.	RAPPEL ANATOMIQUE DE L'OREILLE MOYENNE	45
I.1	Os temporal	45
I.2	Écaille de l'os temporal.....	45
I.3	Os tympanal.....	46
I.4	Rocher.....	46
I.5	La caisse du tympan.....	49
I.5.1	Paroi latérale :.....	49
I.5.2	Paroi médiale :	51
I.5.3	Paroi inférieure :	52
I.5.4	Paroi supérieure :	53

I.5.5	Paroi antérieure :.....	53
I.5.6	Paroi postérieure :.....	55
I.6	La membrane tympanique:	57
I.7	La chaîne des osselets :.....	59
I.8	Muscles associés aux osselets de l'ouïe	63
I.9	Les cavités mastoïdiennes	64
I.10	Les cellules mastoïdiennes :	66
I.11	La trompe d'Eustache :	67
I.12	Le canal facial :.....	68
I.13	Le canal carotidien :.....	69
II.	Anatomie endoscopique :.....	70
III.	Radio-anatomie de l'oreille :	72
III.1	ETAGES de L'oreille moyenne :.....	72
III.2	Imagerie de l'os temporal normal en tomодensitométrie(TDM) et par résonance magnétique (IRM) :	75
III.3	TDM : Plan axial orbito-méatal	75
III.3.1	ETUDE DANS LE Plan axial :.....	76
III.3.2	ETUDE dans le plan coronal :	79
III.3.3	Certains plans obliques spéciaux :.....	81
III.4	VARIANTES ANATOMIQUES A CONNAITRE	85
III.5	IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE.....	92
IV.	Epidémiologie:.....	95
IV.1	Répartition selon l'âge :.....	95
IV.2	Répartition selon le sexe :	97
IV.3	Répartition selon les antécédents:.....	98
V.	Etude clinique :.....	98
V.1	Circonstances de découverte :	98

V.2	L'examen clinique:.....	100
V.2.1	Otite chronique cholestéatomateuse:	101
VI.	Complications	106
VI.1	Les complications extracrâniennes.....	106
VI.1.1	Complications extra-temporales :.....	106
VI.1.2	Complications intra-temporales:.....	107
VI.2	Les complications intracrâniennes	110
VII.	Étude paraclinique	114
VII.1	L'audiométrie tonale	114
VII.2	L'imagerie:	115
VII.2.1	Tomodensitométrie:.....	117
VII.3	Imagerie par résonance magnétique	129
VIII.	Particularités du cholestéatome chez l'enfant :	134
VIII.1	Particularités anatomiques pédiatriques:	135
VIII.2	Cholestéatome congénital:.....	136
VIII.3	Cholestéatome acquis:	137
VIII.4	APPORT DE L'IMAGERIE DANS LE CHOLESTEATOME DE L'ENFANT.....	138
VIII.4.1	Apport de la TDM des rochers en préopératoire :	138
VIII.4.2	Apport de la TDM en postopératoire :	139
VIII.4.3	Imagerie par résonance magnétique :	140
VIII.5	Attitude chirurgicale:.....	141
IX.	Traitement :	143
IX.1	Prise en charge du cholestéatome :	143
IX.1.1	Technique conservatrice (TTF) :.....	143
IX.1.2	Technique non conservatrice (T.T.O) :.....	146
IX.1.3	Techniques de comblement :	148
IX.1.4	L'ossiculoplastie :.....	148

IX.1.5	Les nouvelles instrumentations :.....	149
IX.2	Indications et résultats	151
X.	Surveillance et Evolution :	157
X.1	TDM et Cholestéatome opéré	159
X.2	IRM et cholestéatome opéré :.....	161
CONCLUSION	.....	172
RESUME	.....	174
Annexes	.....	181
BIBLIOGRAPHIE	.....	186



Abréviations

ARM : Angio-IRM

CAE: conduit auditif externe

COM : cavités de l'oreille moyenne

CSCL : canal semi circulaire latéral

CTM : cavités tympano-mastoïdiennes

Db: Décibel

DWI : Séquence de diffusion

FIG : Figure

FO: fenêtre ovale

FR: fenêtre ronde

GADO : Gadolinium

HMMI : Hôpital militaire Moulay Ismail

HRCT : tomodensitométrie en haute résolution

HTIC: hypertension intracrânienne

HASTE: half Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo

IRM : Imagerie par résonance magnétique

MAI : méat acoustique interne

MAE : méat acoustique externe

NON EPI : non Echo Planar Imaging

PDR :Poche de rétraction

OMC : Otite moyenne chronique

OMCC : otite moyenne chronique cholestéatomateuse

ORL : Oto-Rhino-laryngologie

RM: Rinne moyen

SE : Spin Echo

SL : sinus latéral

ST : surdité de transmission

SM : surdité mixte

SP : surdité de perception

TDM: tomodensitométrie

TTF : tympanoplastie en technique fermée

TTO: tympanoplastie en technique ouverte

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : répartition selon le sexe	22
Graphique 2 : Répartition des malades selon L'âge.	23
Graphique 3: Répartition selon le côté atteint	26
Graphique 4 : résultats de l'audiométrie tonale liminaire	30
Graphique 5 : répartition selon la technique chirurgicale utilisée	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Répartition des antécédents pathologiques	24
Tableau 2: REPARTITION SELON LE MODE DE DECOUVERTE	25
Tableau 3: Répartition topographique	25
Tableau 4 : Résultats de l'examen otoscopique	27
Tableau 5 : Résultats de l'audiométrie tonale	30
Tableau 6: Résultats tomodensitométriques ;	32
Tableau 7 : Fréquence de certaines tranches d'âge	96
Tableau 8 : comparaison entre les résultats de la moyenne d'âge	96
Tableau 9 : Sex-ratio dans certaines séries	97
Tableau 10 : Comparaison de la fréquence des différents ATCD.	98
Tableau 11 : fréquence des symptômes selon certaines études.	100
Tableau 12 : Aspects otoscopiques selon les données de différentes études	105
Tableau 13 : les résultats de l'audiogramme dans les différentes séries	115
Tableau 14 : comparaison des signes radiologiques de notre étude à ceux retrouvés dans la littérature :	129
Tableau 15 : comparaison des techniques chirurgicales	155

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Otoscopie droite montrant un bourgeon marginal comblant une poche de rétraction non contrôlée et très mal tolérée	28
Figure 2: Cholestéatome attical typique avec otorrhée	28
Figure 3: AUDIOGRAMME D'UNE SURDITE MIXTE DROITE	31
Figure 4 : AUDIOGRAMME D'UNE SURDITE DE TRANSMISSION DE 60 Db	31
Figure 5 : TDM montrant un comblement total de la caisse du tympan à droite	33
Figure 6 : TDM des rochers en coupe axiale montrant un comblement tissulaire gauche disparition de la chaîne ossiculaire	34
Figure 7: TDM des rochers en coupe coronale montrant un comblement de la caisse par une masse tissulaire avec lyse de la chaîne ossiculaire et du mur de la logette	34
Figure 8 : TDM en coupe axiale montrant une érosion du canal osseux du facial	35
Figure 9 : TDM des rochers en coupe axiale montrant un cholestéatome avec lyse de la coque osseuse du canal semi-circulaire externe	35
Figure 10 : IRM EN SEQUENCE DE DIFFUSION MONTRANT CHOLESTEATOME GAUCHE EN HYPERSIGNAL	36
Figure 11 : Tympanoplastie en technique fermée (A, B et C).	38
Figure 12: TYMPANOPLASTIE EN TECHNIQUE OUVERTE	39
Figure 13 : Cholestéatome récurrent sur une oreille opérée en technique fermée	42
Figure 14 : séquence de diffusion montrant une récurrence cholestéatomateuse droite	43
Figure 15 : Vue latérale de l'os temporal droit	47
Figure 16 : Vue latérale de l'os temporal droit (partie pétreuse)	48
Figure 17: PAROI LATÉRALE OU MEMBRANEUSE DE LA CAISSE DU TYMPAN	50
Figure 18 : Paroi Médiale ou labyrinthique de la caisse	52

Figure 19 : Paroi Antérieure de la caisse	54
Figure 20: Paroi Postérieure de la caisse du tympan	56
Figure 21 : Morphologie générale de la cavité tympanique	57
Figure 22 : a. Aspect otoscopique du tympan b. Membrane tympan	58
c. Couche de la membrane tympanique selon Legent	59
Figure 23 : La chaîne ossiculaire- Vue supérieure	60
Figure 24 : MARTEAU	61
Figure 26 : L'étrier (stapès)	62
Figure 27 : Muscles associés aux osselets de l'ouïe	64
Figure 28: Antre mastoïdien	65
Figure 29: Topographie des cellules antrales	66
Figure 30: Vue antérolatérale, situation de la trompe auditive	67
Figure 31 : Oreille gauche. Vue endoscopique	70
Figure 32 : Vue endoscopique Oreille gauche	71
Figure 33 : Aspect endoscopique du rétrotyimpanum	71
Figure 34 : Etages de l'oreille moyenne	73
Figure 35: REGIONS DE L'ATRIUM	74
Figure 36 : Systématisation de la caisse du tympan d'après Legent	75
Figure 37 : Plans standards de référence en TDM	76
Figure 38 : ETUDE DANS LE PLAN AXIAL	77-78
Figure 39: ETUDE DANS LE PLAN CORONAL.	79-80
Figure 40 : CONSTRUCTION DU PLAN AXIAL OBLIQUE DE L'ETRIER	82
Figure 41 : Construction dans le Plan coronal oblique du marteau et de l'enclume	84
Figure 42 : Veine émissaire mastoïdienne	85

Figure 43 :Procidence du bulbe de la jugulaire	86
Figure 44 : Déhiscence du bulbe de la jugulaire	87
Figure 45 : Sinus sigmoïde Superficiel	87
Figure 46 :Déhiscence de la deuxième portion du facial	88
Figure 47 : Procidence de la deuxième portion du facial	89
Figure 48 : Sinus tympani gauche profond .	90
Figure 49 : Récessus épitympanique antérieur gauche	90
Figure 50 : Hypoplasie de l'oreille moyenne droite	91
Figure 51 :Carotide interne Aberrante	92
Figure 52 : IRM Séquence CISS du MAI	93
Figure 53 : anatomie vasculaire du rocher en IRM	94
Figure 54: TDM des rochers : otomastoïdite droite extériorisée	108
Figure 55:Différents types d'atteintes du canal facial en cas de cholestéatome	109
Figure56: IRM en séquence pondérée T1 : cholestéatome, responsable de l'abcès temporal par voie néoformée	112
Figure 57 : IRM en séquence T1 axiale injectée : Cholestéatome surinfecté attico-antral	113
Figure 58 : IRM coupe axiale T1+ Gado: thrombose du sinus latéral droit	113
Figure 59: aspect TDM typique du Cholestéatome coupe TDM coronale	126
Figure 60 : Volumineux cholestéatome attical externe	126
Figure 61 : Cholestéatome attical avec ostéolyse du tegmen tympani	127
Figure 62 : Cholestéatome avec fistule du CSCL	127
Figure 63: Cholestéatome iatrogène de l'oreille droite	128
Figure 64 : signaux observés en IRM après chirurgie de l'oreille moyenne en fonction des différents tissus	131
Figure 65 : a et b. cholestéatome de l'oreille moyenne à l'IRM.	132

Figure 66: IRM d'un grand cholestéatome de l'oreille moyenne, avec fistule du canal semi-circulaire latéral	132
Figure 67 : IRM d'un grand cholestéatome de l'oreille moyenne, avec fistule du CSCL	133
Figure 68 : Coupe TDM coronale : au niveau de la cochlée. Grande lésion nodulaire des tissus mous, antérieure dans la cavité de tympanoplastie	140
Figure 69: IRM EN diffusion HASTE b1000 en coupe coronale acquise 1 an après la TTF.	142
Figure 70: Cholestéatome de l'antre et de l'attique opéré en technique fermée	145
Figure 71 : SCHEMA ILLUSTRANT UNE TECHNIQUE FERMEE	145
Figure72 : Cholestéatome antro-attical opéré par une technique ouverte	147
Figure 73 : SCHEMA ILLUSTRANT UNE TECHNIQUE OUVERTE	147
Figure 74 : Principaux critères de choix de la technique opératoire	156
Figure 75 : Principaux aspects tomodensitométriques post-opératoires	160
Figure 76 : IRM en coupe axiale T1 TARDIF : au niveau de l'oreille moyenne gauche	165
Figure 77: IRM en séquence de diffusion montrant un hypersignal franc de la lésion cholestéatomateuse	166
Figure 78: Cholestéatome récurrent 6 mois après la chirurgie.	167
Figure 79 : Aspect IRM d'un tissu cicatriciel inflammatoire.	168
Figure 80 : Aspect IRM d'un granulome à cholestérine.	169
Figure 81: Algorithme de surveillance du cholestéatome opéré par une tympanoplastie en technique fermée.	171



INTRODUCTION

L'otite moyenne chronique cholestéatomateuse est souvent qualifiée de dangereuse en raison des risques évolutifs de complications potentiellement graves, justifiant le recours à un traitement chirurgical. Le cholestéatome de l'oreille moyenne est habituellement défini par la présence d'un épithélium malpighien se développant au sein des cavités de l'oreille moyenne et/ou de la mastoïde.

Dans la grande majorité des cas, le diagnostic de cholestéatome repose sur l'examen clinique : la symptomatologie clinique est très évocatrice: typiquement, le patient présente une otorrhée chronique, purulente et fétide associée à une hypoacousie. À l'examen otoscopique, la lésion a un aspect caractéristique. Exceptionnellement, le cholestéatome est révélé par une complication : vertiges, paralysie faciale et/ou méningite bactérienne.

L'imagerie (TDM, IRM) occupe actuellement une place prépondérante dans la prise en charge préopératoire et postopératoire des cholestéatomes de l'oreille moyenne.

La tomodensitométrie des rochers sans injection est actuellement l'examen de choix pour évaluer en préopératoire, l'extension de la maladie dans les cavités de l'oreille moyenne et les éventuelles complications intra et extra pétreuses du cholestéatome, enfin la TDM permet d'orienter le chirurgien et de prévoir les difficultés opératoires. L'IRM peut parfois être utile pour compléter les données du scanner dans certaines indications pré opératoires limitées (complications endocrâniennes), mais garde une place importante dans la surveillance des patients opérés (IRM de diffusion et ou avec des séquences tardives). Ce bilan d'imagerie participe directement à l'élaboration de la stratégie thérapeutique et aux modalités de surveillance.

En effet, 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.

Le but principal de cette étude rétrospective, était d'analyser à travers une large revue bibliographique : l'apport de l'imagerie dans la prise en charge des otites moyennes chroniques cholestéatomateuses chez 29 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 2018 à décembre 2020 .

PATIENTS ET METHODES

I. OBJECTIFS :

Le but de notre travail est d'analyser à la lumière d'une large revue bibliographique :

l'apport de l'imagerie par Tomodensitométrie et résonance magnétique dans la prise en charge des otites moyennes chroniques cholestéatomateuses chez 29 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 2018 à décembre 2020

II. Type d'étude

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 3 ans de Janvier 2018 à Décembre 2020, portant sur 29 cas de cholestéatomes de l'oreille moyenne.

II.1 Les critères d'inclusion :

* Patients pris en charge au service d'oto-rhino-laryngologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès pour otite moyenne chronique cholestéatomateuse.

II.2 Les critères d'exclusion :

*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.

III. Matériel et collecte de données :

Les dossiers d'hospitalisation, le suivi externe et les bases de données numérique de l'hôpital étaient les supports utilisés pour la collecte des 29 cas .ces données ont été recueilli sur une fiche d'exploitation (voir annexe).

Les données ont été transcrites sur l'Excel afin d'en retenir les résultats.

Les paramètres étudiés sont d'ordres anamnestiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs, de chaque patient

IV. Considérations éthiques

Le respect de l'anonymat a été pris en considération lors de la collecte de ces données, Conformément aux règles de l'éthique médicale.

Enfin, nous avons réalisé une recherche bibliographique, et comparé nos résultats, chaque fois que cela était possible, avec ceux déjà publiés dans la littérature

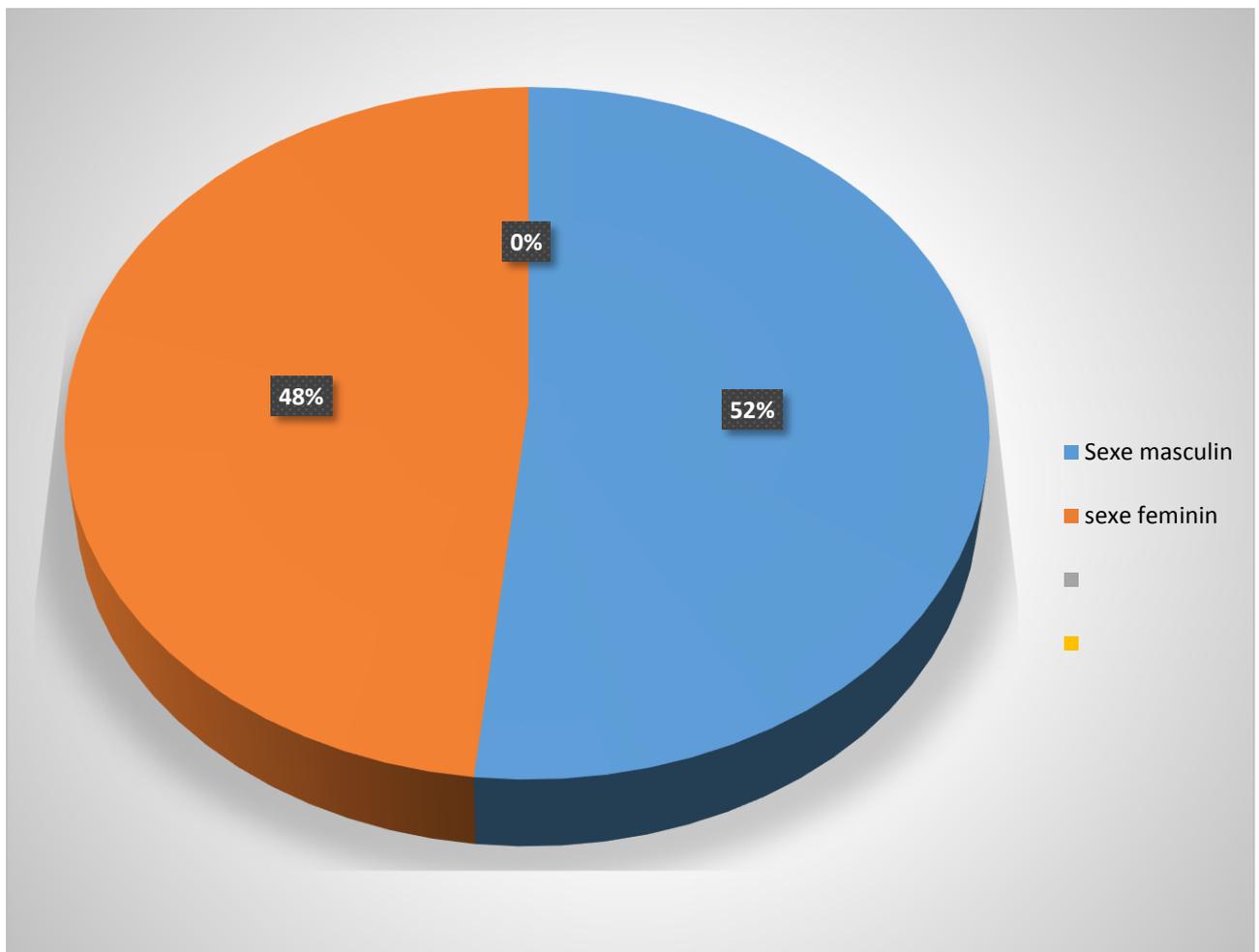


RESULTATS

I. Données épidémiologiques :

I.1 Le sexe :

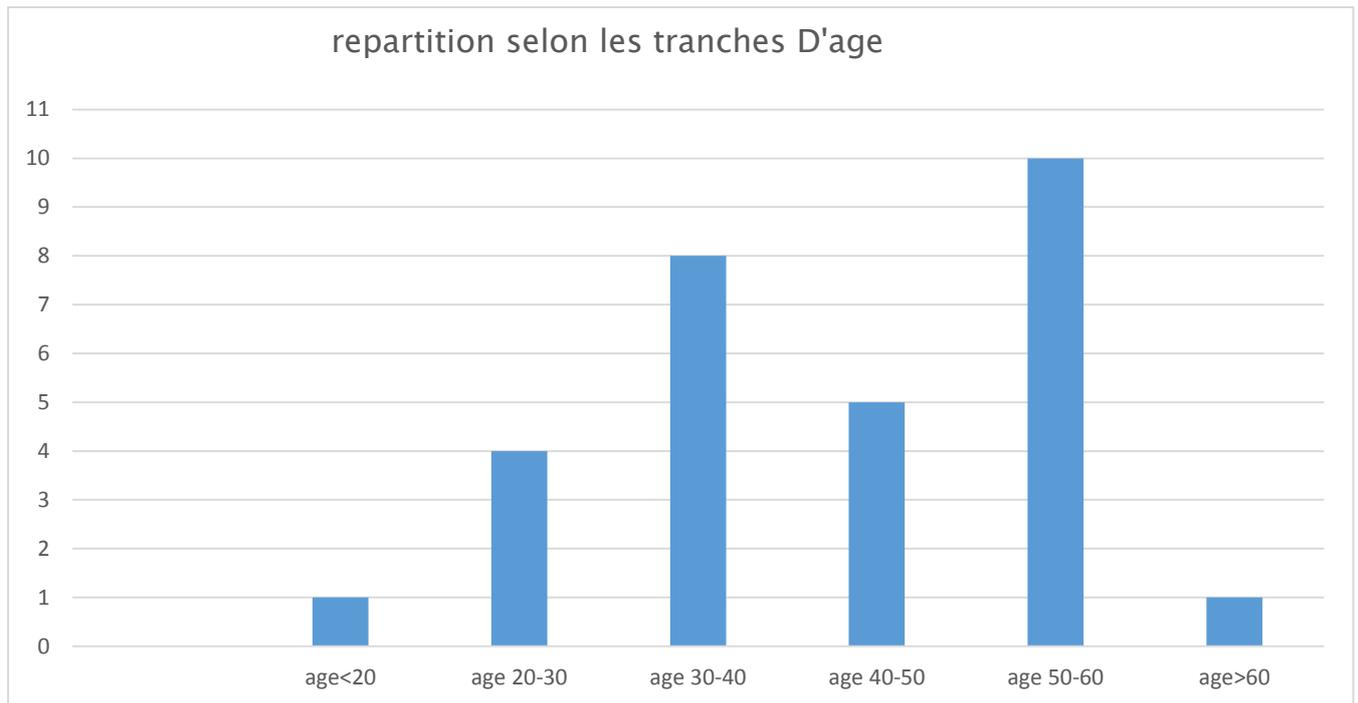
Dans cette étude portant sur 29 patients, Une légère prédominance masculine a été notée avec 52% d'hommes (15 cas) contre 48% de femmes (14 cas) et un sex-ratio de 1,07 (Graphique 1).



Graphique 1 : répartition selon le sexe

I.2 L'âge :

L'âge moyen de nos patients est de 43 ans, avec des extrêmes allant de 17 ans à 66ans (graphique 2).



Graphique 2 : Répartition des malades selon L'âge.

I.3 Les antécédents :

La répartition en fonction des antécédents rapportés par les patients a montré :

- 21 cas présentaient une otite à répétition soit (72.41%) ;
- 1 cas de pathologie naso-sinusienne soit (3.44%) ;
- 7 cas de chirurgie otologique du cholestéatome de l'oreille moyenne soit (24.13%).

Tableau 1 : Répartition des antécédents pathologiques

ANTECEDENTS	NOMBRE DE CAS	POURCENTAGE
Otites à répétition	21	72.41%
Chirurgie otologique du cholestéatome	7	24.13%
Pathologie naso-sinusienne	1	3.44%

II. Données cliniques :

II.1 Le mode de découverte :

Les motifs de consultations qui ont amené au diagnostic du cholestéatome étaient par ordre de fréquence :

- L'otorrhée et/ou l'hypoacousie sont les signes cliniques les plus constants, elles sont retrouvées dans 26 cas (89.65%).
- Les complications du cholestéatome ont été révélatrices dans 4 cas.
- Suppuration cérébrale dans 1 cas (3.44%)
- 2 cas de vertiges (suspicion de fistule du CSCL) 6.89%
- 1 cas de cophose (3.44%)

TABLEAU 2: REPARTITION SELON LE MODE DE DECOUVERTE

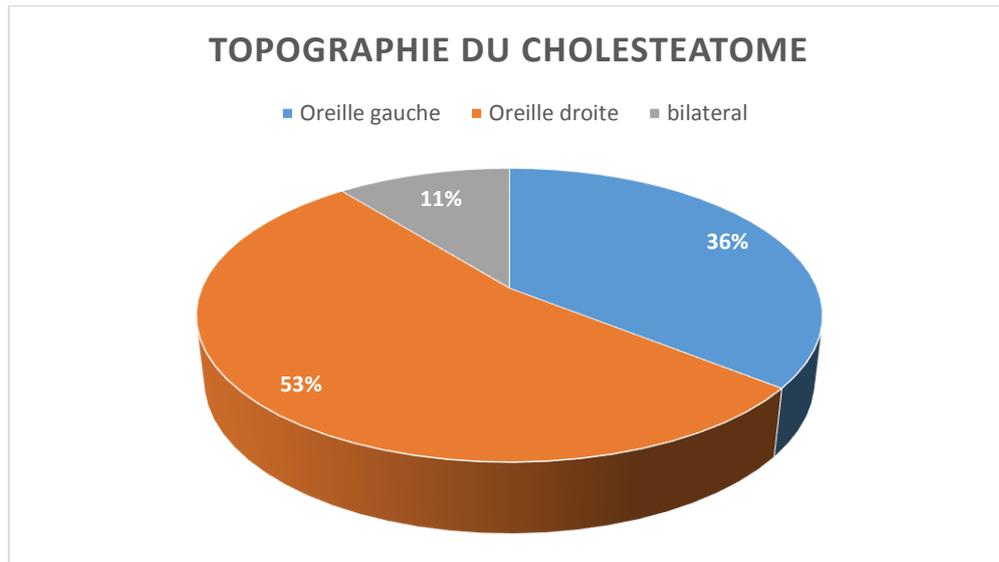
Mode de découverte	Nombre de cas	Pourcentage
Otorrhée et/ou hypoacousie	26	89.65%
Suppuration cérébrale	1	3.44%
Cophose	1	3.44%
Vertiges	2	6.89%

II.2 Topographie:

Dans notre série, la répartition topographique est :

TABLEAU 3:REPARTITION TOPOGRAPHIQUE

TOPOGRAPHIE	NOMBRE DE CAS	POURCENTAGE
OREILLE DROITE	16	53%
OREILLE GAUCHE	10	36%
ATTEINTE BILATERALE	3	11%
TOTAL	29	100%



Graphique 3: Répartition selon le côté atteint

II.3 L'examen clinique :

II.3.1 L'examen sous microscope

L'examen sous microscope a montré (figure 1, figure 2) :

- Poche de rétraction postéro-supérieure dans 3 cas (10.34%) ;
- Poche de rétraction Atriale dans 1 cas (3.44%) ;
- Perforation tympanique Postéro-sup dans 6 cas (20.68%) ;
- Perforation Tympanique marginale dans 4 cas (13.79%) ;
- Atticite dans 3 cas (10.34%) ;
- Atticotomie spontanée dans 12 cas (41.37%) ;
- Association d'une poche de rétraction et d'une perforation dans 7 cas (24.13%) ;
- lésions polyploïdes associées dans 3 cas soit (10.34%)
- lésions Du CAE (lyse de la paroi antéro-supérieure et/ou postéro-supérieure) dans 2 cas (6.89%).

TABLEAU.4 : RESULTATS DE L'EXAMEN OTOSCOPIQUE

Aspect otoscopique	Nombre de cas (N=29)	Pourcentage
Poche de Rétraction :	4	13.79%
Postéro-supérieure :	3	10.34%
ATRIALE	1	3.44%
Perforation :	10	34.48%
- postéro -supérieure	6	20.68%
-Tympanique marginale	4	13.79%
Atticotomie spontanée	12	41.37%
Atticite	3	10.34%
Squames épidermiques	7	24.13%
Polype /Bourgeon	3	10.34%
Lésion du CAE	2	6.89%



Figure 1 : Otoscopie droite montrant un bourgeon marginal comblant une poche de rétraction non contrôlée et très mal tolérée : On parle de polype sentinelle. Cet aspect correspond à un cholestéatome postérieur constitué [45].

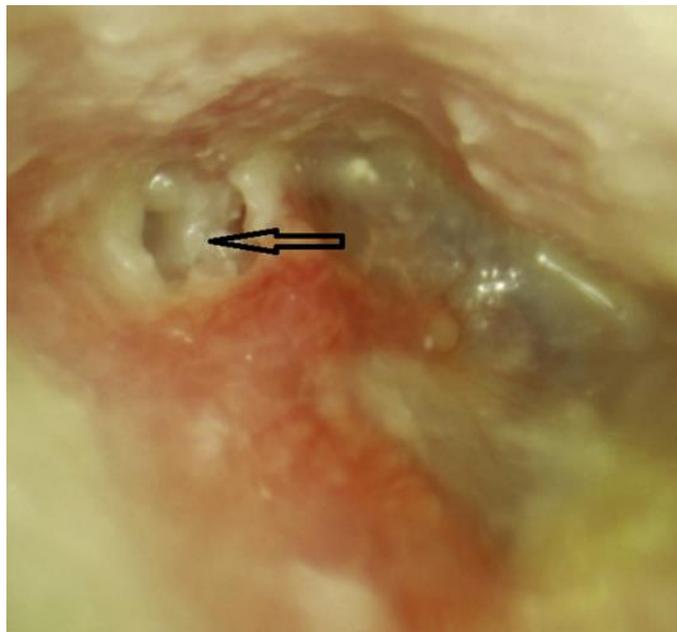


Figure 2: Cholestéatome attical typique avec otorrhée
Cholestéatome de l'oreille droite ne posant aucun doute diagnostique devant un aspect d'atticite typique (flèche). Il existe une otorrhée purulente accumulée à la partie inférieure de la membrane [45].

II.3.2 L'examen Neuro-vestibulaire :

L'examen clinique a mis en évidence, un vertige chez 2 cas soit 6.89% cas.

II.3.3 L'examen rhinologique :

Une rhinite chronique a été retrouvée dans 1 cas (3.44%).

III. Données paracliniques :

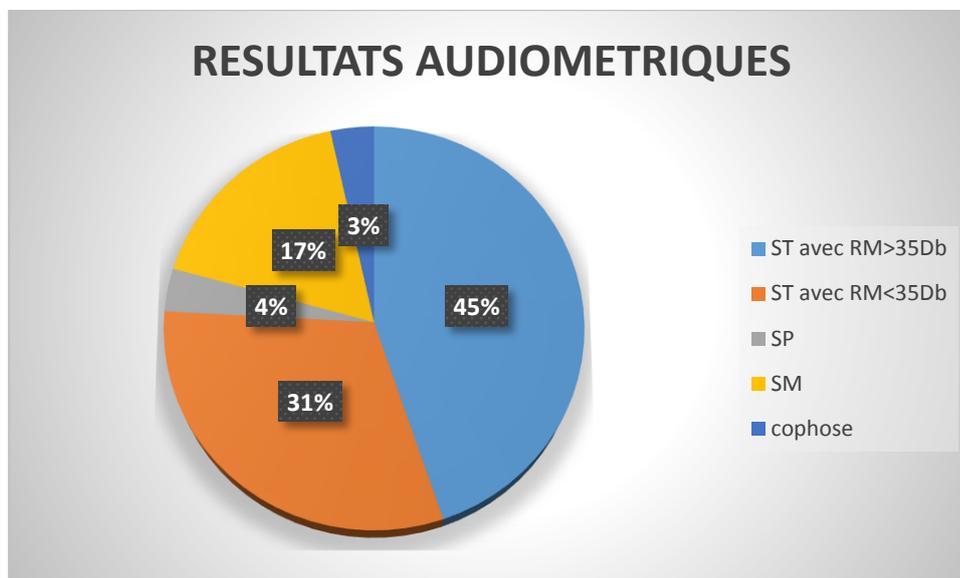
III.1 L'audiométrie tonale :

L'audiogramme a été réalisé chez tous patients en préopératoire, et nous avons retrouvé les résultats suivants :

- Une Surdité de transmission dans 22 cas :
- Une surdité de transmission pure avec un Rinne audiométrique supérieur à 35 dB dans 13 cas; soit 44.82%(fig44).
- Une surdité de transmission pure avec un Rinne audiométrique inférieur à 35 dB dans 9 cas soit 31.03%
- Une surdité mixte dans 5 cas ; soit 17.42%(fig 43).
- Une surdité de perception dans 1 cas soit 3.44%.
- Une cophose dans 1 cas soit 3.44%.

TABLEAU .5 : RESULTATS DE L'AUDIOMETRIE TONALE

	Nombre (n=29)	pourcentage
Surdité de transmission	22	75.86%
• ST avec RM>35 dB	13	44.82%
• ST avec RM<35dB	9	31.03%
Surdité de perception	1	3.44%
Surdité mixte	5	17.42%
cophose	1	3.44%



GRAPHIQUE 4 : résultats de l'audiométrie tonale liminaire

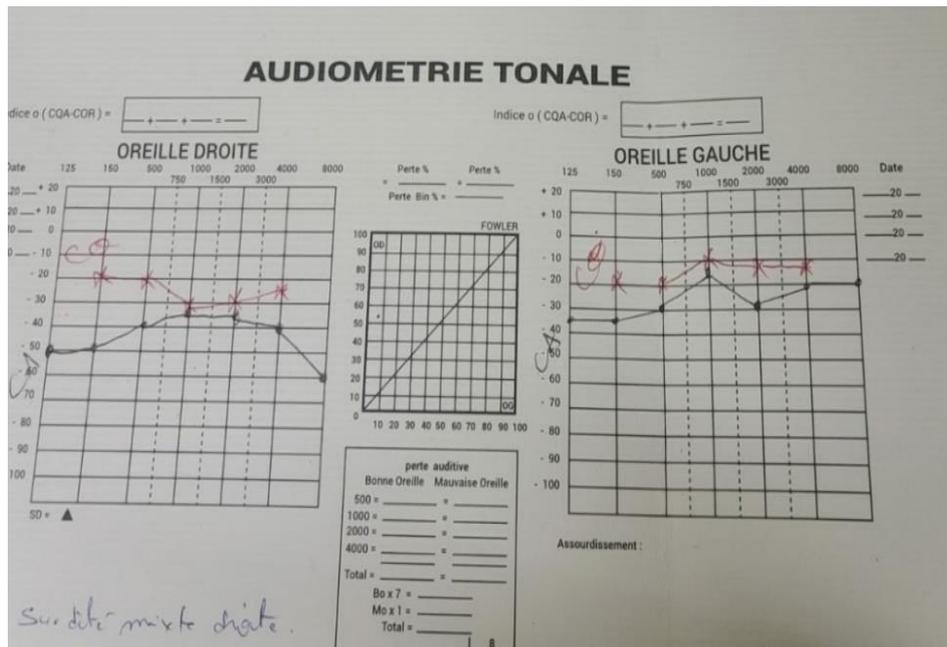


Figure 3: AUDIOGRAMME D'UNE SURDITE MIXTE DROITE (iconographie du service ORL HMMI Meknès)

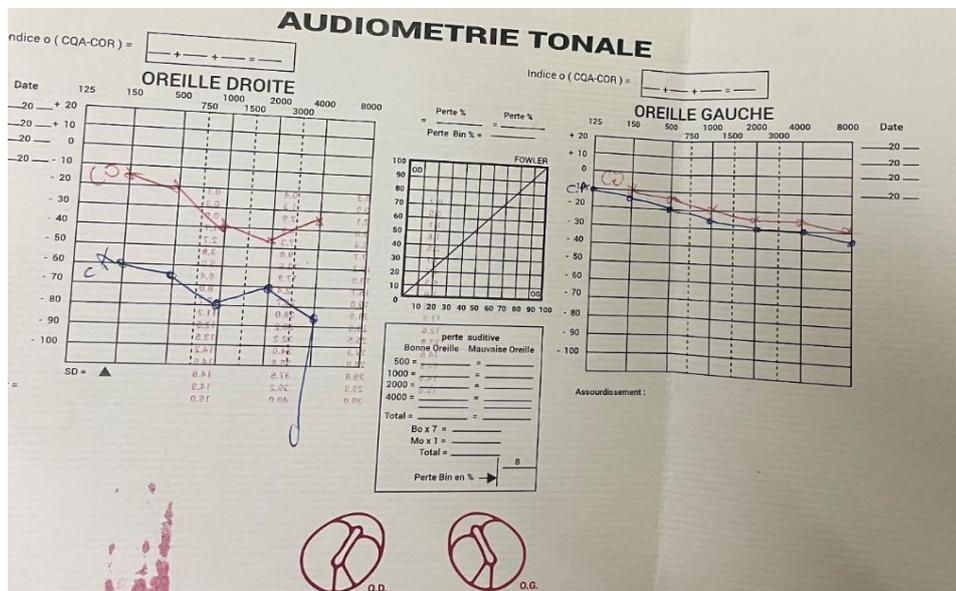


Figure 4 : AUDIOGRAMME D'UNE SURDITE DE TRANSMISSION DE 60Db (iconographie du service ORL HMMI Meknès)

III.2 La tomодensitométrie :

Tous les patients ont bénéficié d'une TDM des rochers en préopératoire (figure 5, 6, 7, 8,9), l'analyse soigneuse des images radiologiques en coupes coronales et en coupes axiales donne les résultats suivants :

Tableau.6: Résultats tomодensitométriques :

RESULTATS	NOMBRE DE CAS(29)	POURCENTAGE
Comblement		
• Antro-attical	22	75.86%
• Epitympanique	21	72.41%
• Mésotympanique	13	44.82%
• Rétrotympanique	4	14.28%
• Protympanique	3	10.71%
• Hypotympanique	3	10.71%
Comblement des cellules mastoïdiennes	23	79.31%
lyse du mur de la logette	17	58.62%
lyse des tegmen	9	31.03%
lyse de la chaîne ossiculaire	20	68.96%
lyse de l'aqueduc du facial	4	13.79%
lyse de la paroi du CSCL	2	6.89%
Variante anatomique (Procidence du sinus sigmoïde)	6	20.68%
Complications (abcès temporal)	1	3.44%

Le comblement de la cavité d'évidement petro-mastoïdienne a été retrouvé dans 3 cas (soit 10,34%) de récurrences.

Le scanner des rochers avait montré que l'oreille controlatérale était normale dans 24 cas (soit 82,75%) alors qu'elle était atteinte dans 5 cas (soit 17,24 %), avec

présence de signes d'otite cholestéatomateuse dans 3 cas (soit 10,34%) et des signes d'otite moyenne chronique simple dans 2 cas (soit 6,89%).

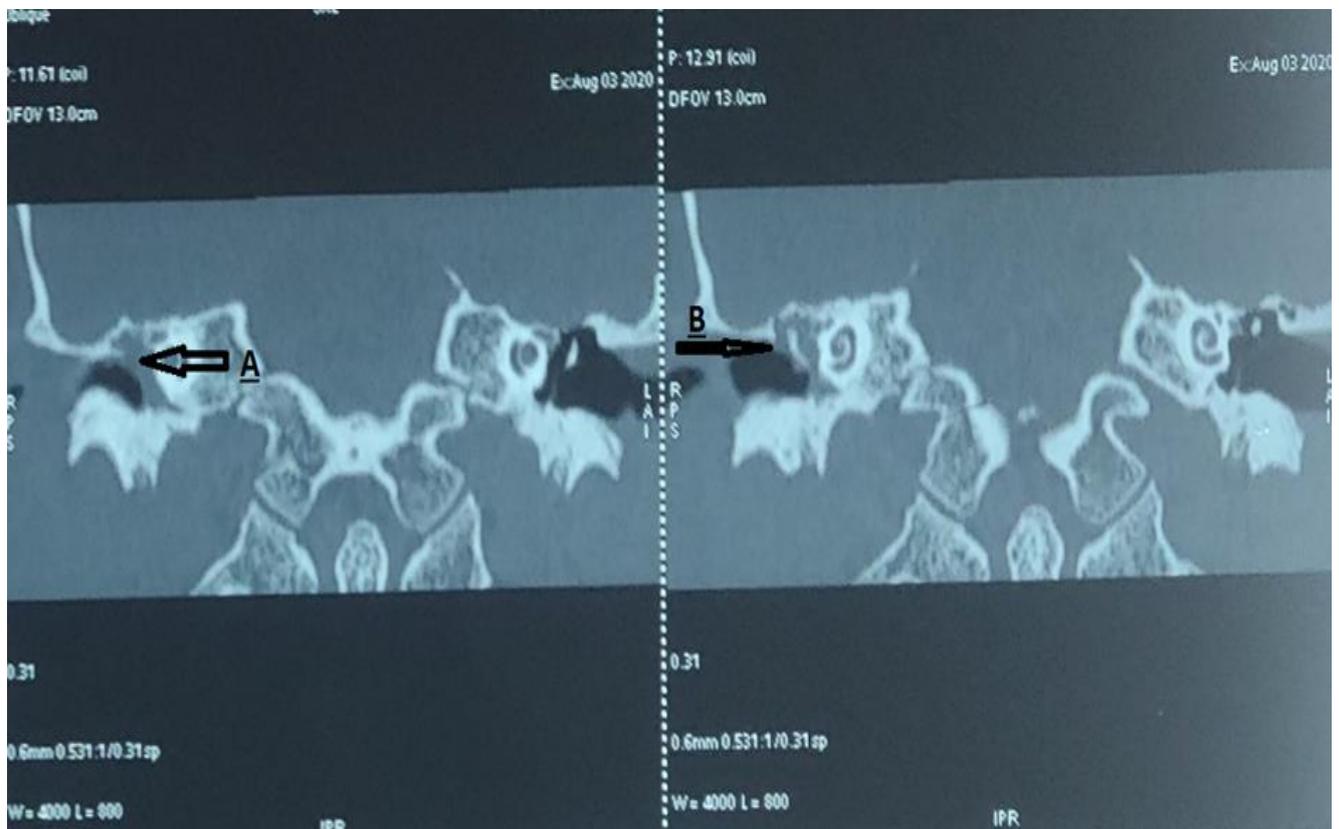


Figure 5 : TDM montrant un comblement total de la caisse du tympan à droite (flèche A) avec érosion du mur de la logette (flèche B) (iconographie du service de radiologie HMMI Moulay Ismail Meknès).

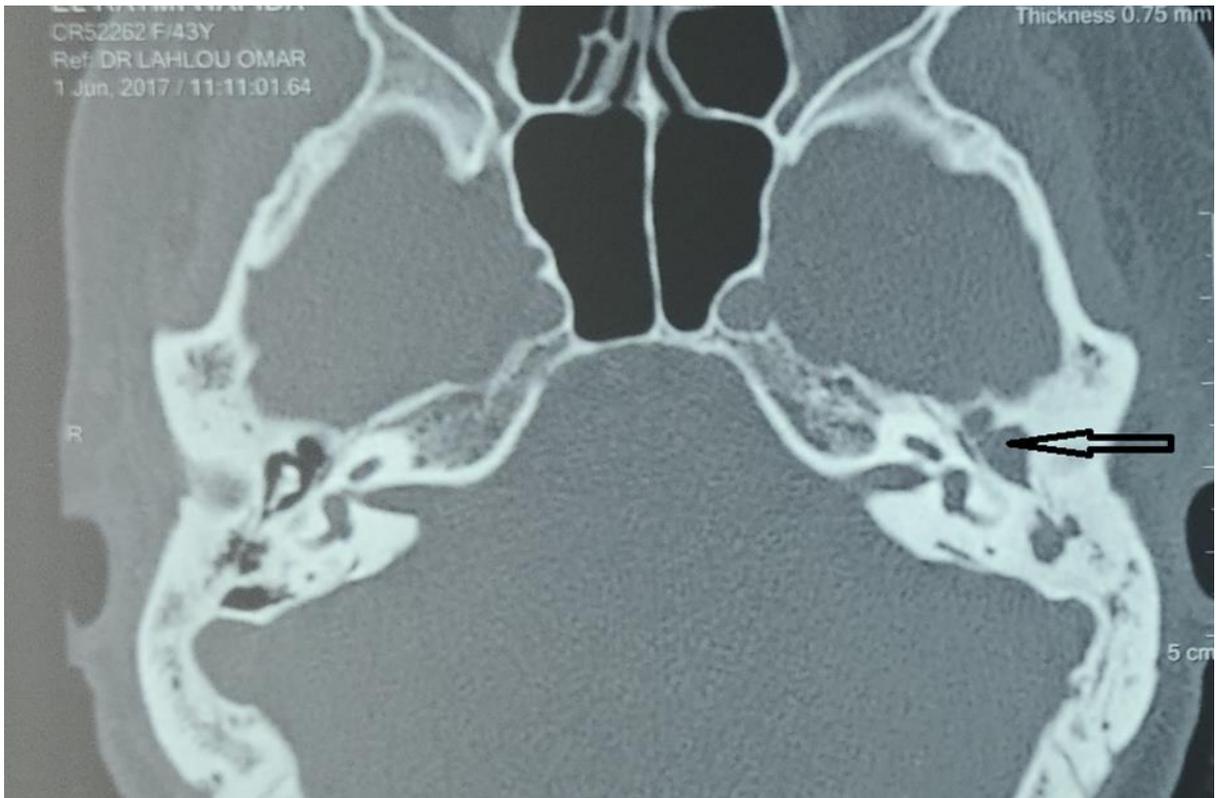


Figure 6 : TDM des rochers en coupe axiale montrant un comblement tissulaire gauche disparition de la chaîne ossiculaire(flèche) ,Aspect normal à droite(iconographie du service de radiologie HMMI Moulay Ismail Meknès).

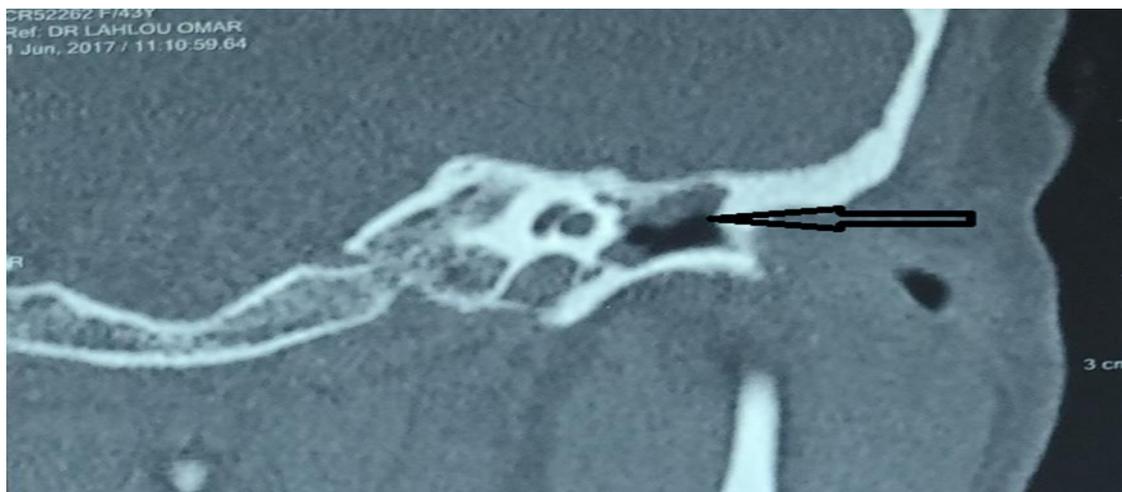


Figure 7: TDM des rochers en coupe coronale montrant un comblement de la caisse par une masse tissulaire avec lyse de la chaîne ossiculaire et du mur de la logette (iconographie du service de radiologie HMMI Moulay Ismail Meknès).

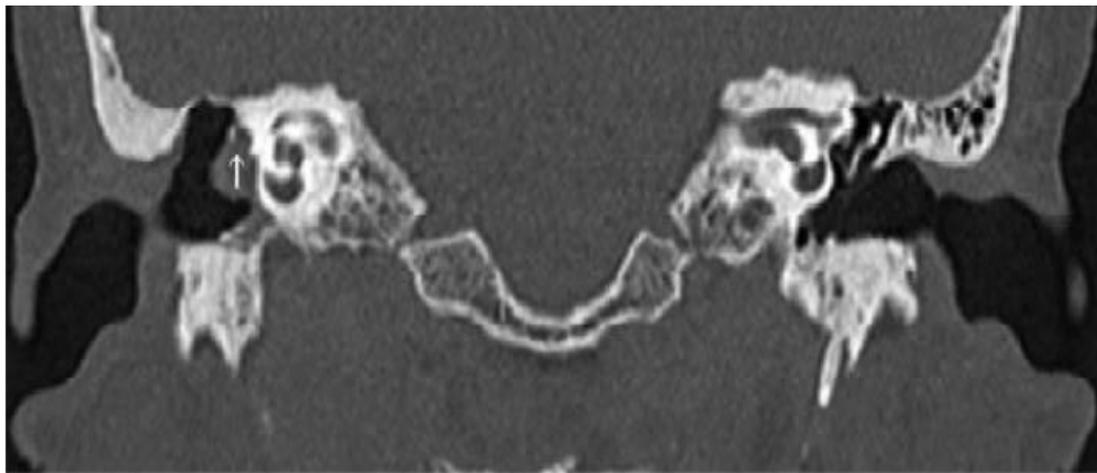


Figure 8 : TDM en coupe axiale montrant une érosion du canal osseux du facial (flèche) au niveau de sa deuxième portion en rapport avec un comblement tissulaire d'allure cholestéatomateuse(iconographie du service de radiologie HMMI Moulay Ismail Meknès).

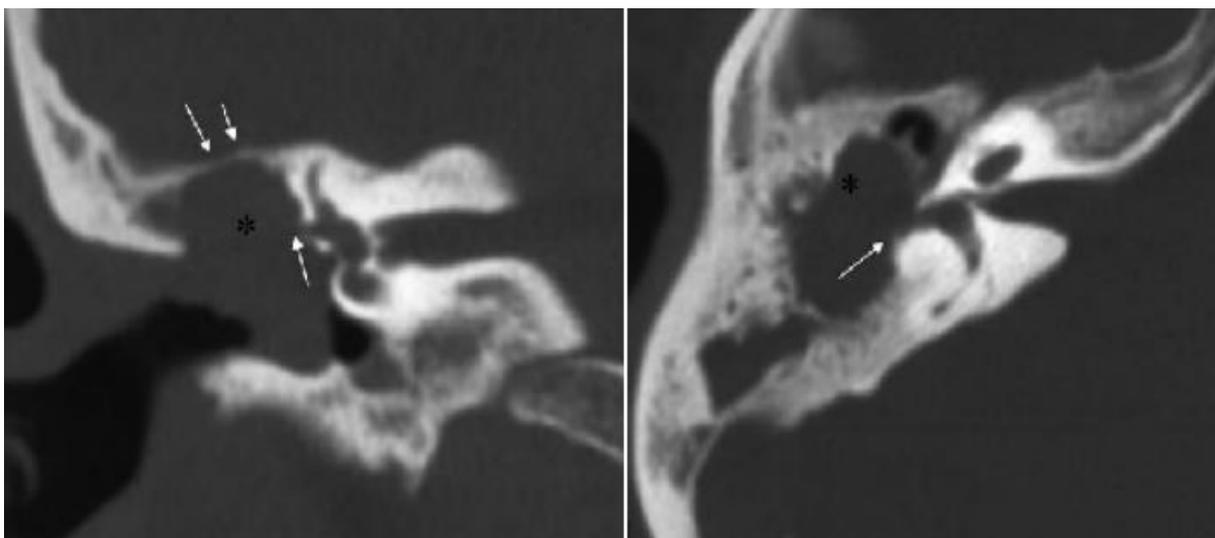


Figure 9 : TDM des rochers en coupe axiale montrant un cholestéatome (étoile) avec lyse de la coque osseuse du canal semi-circulaire externe (flèche unique) (iconographie du service de radiologie HMMI Moulay Ismail Meknès)

III.3 Imagerie par résonance magnétique:

Dans notre série, l'IRM préopératoire a été réalisée dans 3 cas, 1 cas chez qui on a suspecté une fistule labyrinthique, un cas chez qui on a suspecté une tumeur de l'oreille moyenne (volumineux polype hémorragique comblant le CAE) et un cas où on a eu un doute sur un cholestéatome (Figure 10).



Figure 10 : IRM EN SEQUENCE DE DIFFUSION MONTRANT CHOLESTEATOME GAUCHE EN HYPERSIGNAL (iconographie du service de radiologie HMMI Moulay Ismail Meknès).

IV. Données thérapeutiques :

IV.1 Traitement médical :

Tous les patients ont bénéficié d'un traitement médical à base d'une antibiothérapie générale (amoxicilline+acide clavulanique 2g/j en 2 prises chez l'adulte) et d'une antibiothérapie locale sous forme de gouttes auriculaires, associées à des aspirations otologiques répétées.

Pour les formes compliquées: Les patients étaient hospitalisés et un prélèvement otologique du pus était réalisé de manière systématique. Ensuite, ils étaient mis sous une antibiothérapie parentérale associant une céphalosporine de 3ème génération, une aminoside et un métronidazole. L'antibiothérapie a été adaptée par la suite en fonction de l'antibiogramme.

IV.2 Traitement chirurgical:

IV.2.1 Technique chirurgicale :

Dans le choix de la technique chirurgicale, la préoccupation dominante était l'exérèse totale du cholestéatome.

IV.2.1.1 TTF (FIG.11)

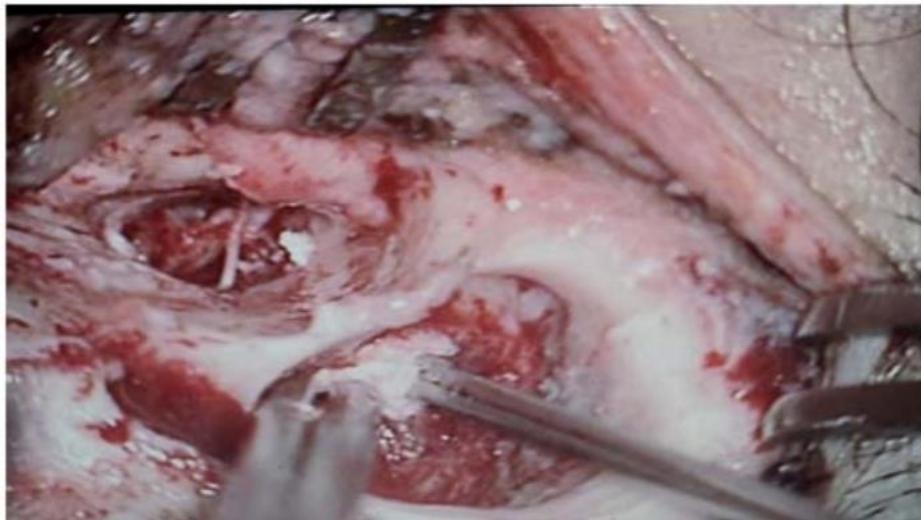
La tympanoplastie en technique fermée a été réalisée chez 24 cas soit (82.75%) Une reconstruction tympanique par du cartilage a été réalisée ainsi que la reconstruction par l'aponévrose temporale ou par les deux.

Le mur de la logette lysé a été reconstruit par du cartilage

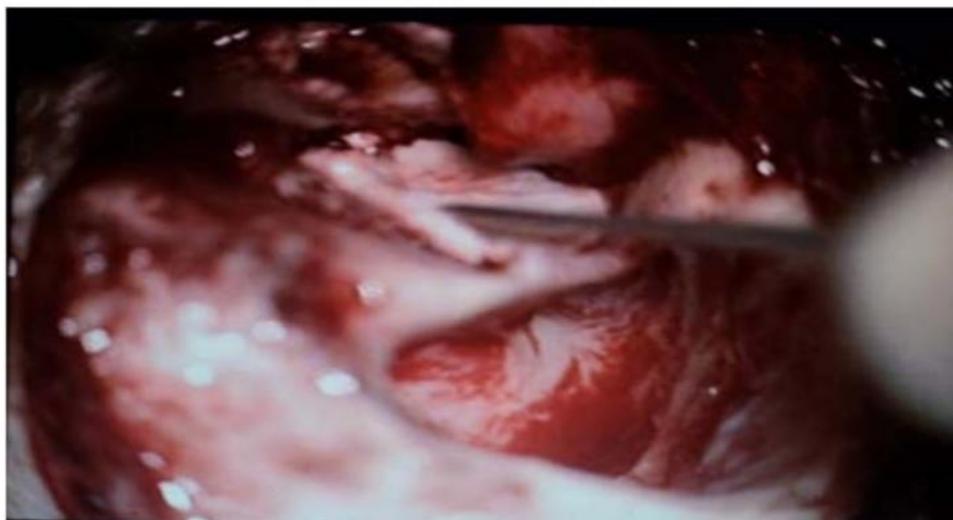
La lyse du tegmen tympani a été réparée par reconstruction en associant le cartilage et l'aponévrose temporale.



A/ Antro-atticotomie rétro et sus-méatique.



B/Exérèse du cholestéatome.



C/Reconstruction tympanique par du cartilage.

Figure 11 : Tympanoplastie en technique fermée (A, B et C) [50].

IV.2.1.2 TTO (FIG.12)

La tympanoplastie en technique ouverte a été réalisée dans 5 cas soit 17.24%% dont 03 cas avec reconstruction.

1 cas avait une complication (abcès cérébral) soit (3.44%).

4 cas présentaient une récurrence cholestéatomateuse extensive soit (13.79%)

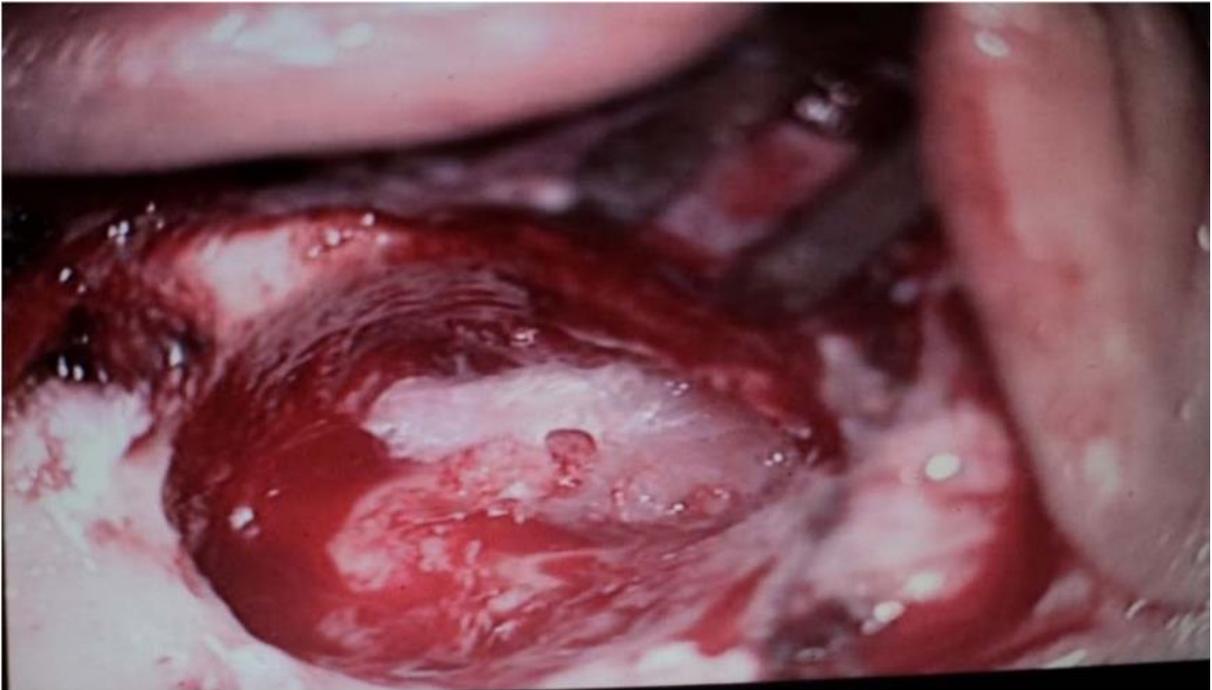
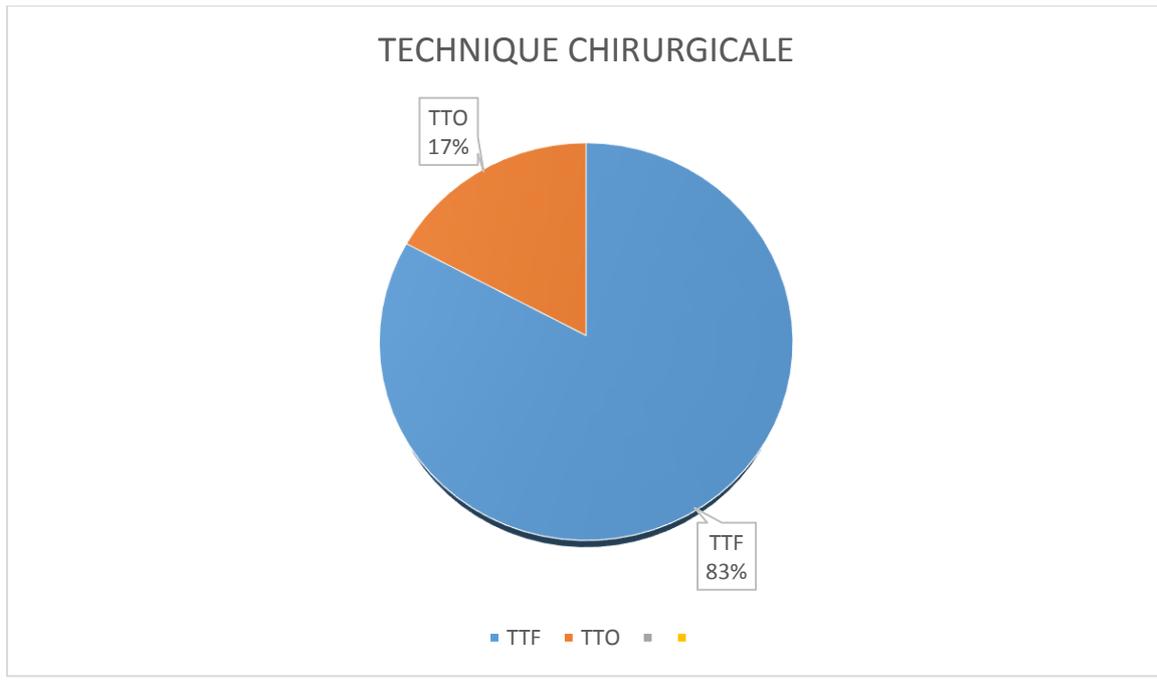


Figure 12:TYMPANOPLASTIE EN TECHNIQUE OUVERTE [50].



Graphique 5 : répartition selon la technique chirurgicale utilisée

IV.3 Traitement des complications :

Une prise en charge neurochirurgicale a été nécessaire chez un patient qui présentait un abcès Cérébral.

IV.4 Suites opératoires :

Tous les malades opérés ont bénéficié d'une prescription médicale associant une antibiothérapie par voie orale (amoxicilline-acide clavulanique), une antibiothérapie locale en gouttes auriculaires et un traitement antalgique (paracétamol). Les suites immédiates étaient généralement simples, un seul cas a présenté un néotympan infecté, l'antibiothérapie a été adaptée, bonne évolution sous Traitement.

V. Données évolutives:

V.1 Suites secondaires et à long terme:

Les patients opérés dans notre service ont bénéficié d'un suivi selon un rythme régulier : à 1 mois de l'intervention chirurgicale, à 3 mois puis tous les 6 mois ; ainsi on a pu recueillir les résultats suivants :

V.2 Fonction auditive:

L'audiogramme de contrôle a été réalisé chez 20 cas :

Nous avons noté un gain transmissionnel supérieur à 10 Db chez 10 patients (34.48%).

Aucun cas d'aggravation ou de cophose iatrogène n'a été constaté chez 8 patients (27.58%).

Une légère perte auditive de moins de 10 Db chez deux patients (6.89%).

V.3 TDM post opératoire :

La TDM postopératoire a été réalisée dans un délai compris entre 12 et 18 mois chez 25 patients (soit 86.20%). Elle avait mis en évidence :

Chez les cas ayant bénéficié d'une TTF(fig 13) :

3 cas de suspicion de cholestéatome résiduel après un délai de 18 mois soit (12%).

5 cas avec un comblement total de la caisse non significatif 1 an après la TTF soit (20%).

13 cas avec une cavité bien aérée sans signes de cholestéatome résiduel soit(52%)

Chez les patients opérés par tympanoplastie en technique ouverte, la réalisation de la TDM a été nécessaire devant un aspect otoscopique évoquant la récurrence de cholestéatome ; elle a été faite dans 4 cas.

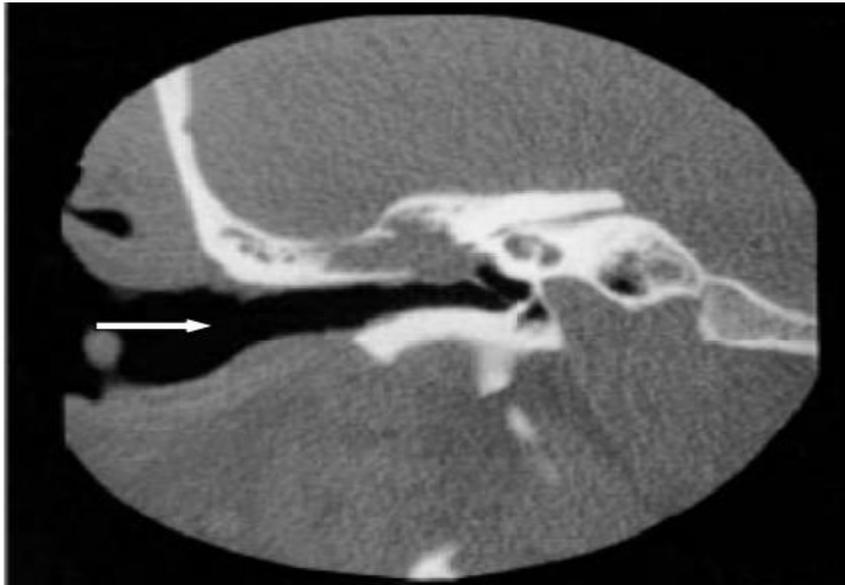


Figure 13 : Cholestéatome récurrent sur une oreille opérée en technique fermée TDM en coupe coronale sur une oreille droite (iconographie du service de radiologie HMMI Moulay Ismail Meknès).

V.4 IRM post- opératoire:

L'IRM a été réalisée dans 5 cas (soit 17,24 %) où la TDM a été douteuse. Elle a confirmé la récurrence du cholestéatome (FIG.14).

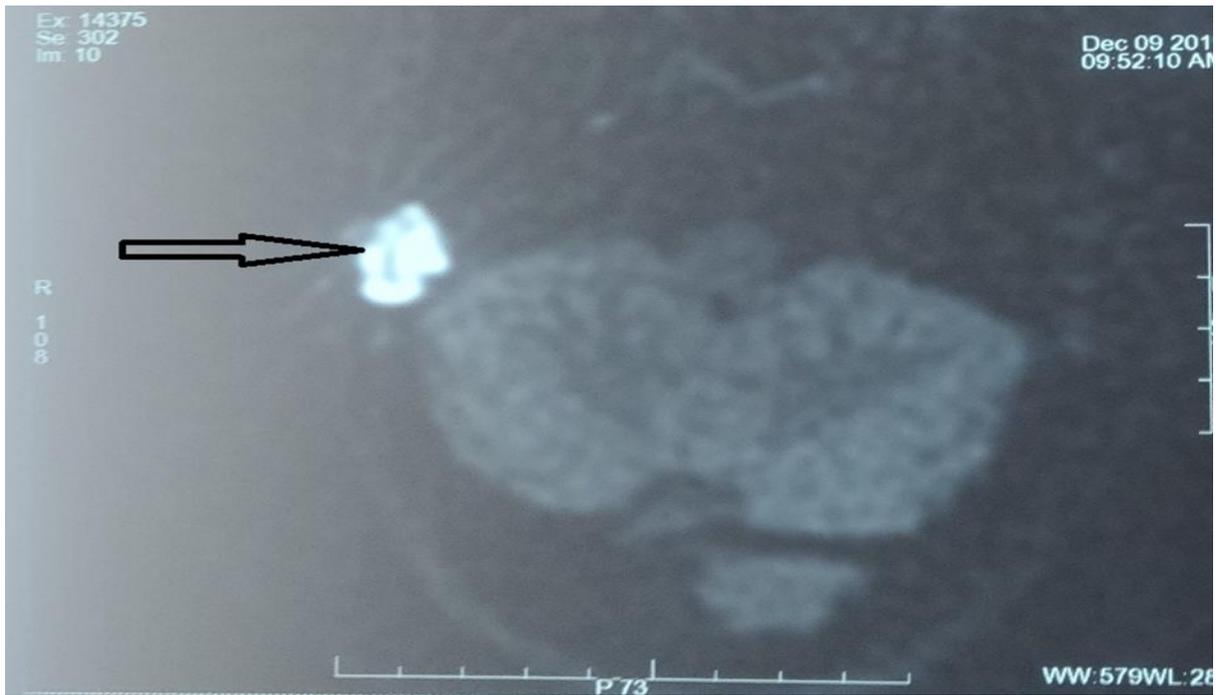


Figure 14 : Séquence de diffusion montrant une récurrence cholestéatomateuse droite(iconographie du service de radiologie HMMI Moulay Ismail Meknès).

DISCUSSION

I. RAPPEL ANATOMIQUE DE L'OREILLE MOYENNE

L'oreille moyenne est une cavité aérienne tripartite comprise entre les trois constituants de l'os temporal, essentiellement constituée d'une cavité osseuse : la caisse du tympan contenant le système tympano-ossiculaire qui véhicule l'onde sonore du monde extérieur jusqu'à l'oreille interne, prolongée en arrière par l'antre mastoïdien et en avant par la trompe d'Eustache. Elle est séparée en dehors de l'oreille externe par la membrane tympanique. En dedans, elle s'ouvre sur l'oreille interne par la fenêtre ronde et la fenêtre ovale. Elle contient à sa partie supérieure une chaîne d'osselets qui s'articulent entre eux et réunissent le tympan en dehors à la fenêtre ovale en dedans. Les trois cavités de l'oreille moyenne : antre mastoïdien, caisse du tympan et trompe d'Eustache sont situées dans le prolongement les unes des autres selon un axe sensiblement parallèle à l'axe du rocher. Normalement remplies d'air, ces cavités s'ouvrent au niveau du nasopharynx par l'orifice de la trompe ; elles sont tapissées par une muqueuse qui continue la muqueuse pharyngée [1].

I.1 Os temporal

L'os temporal est un os pair et symétrique qui participe à la fois à la constitution de la voûte et à celle de la base du crâne (figure 15 et 16). Il est constitué par trois formations osseuses différentes : l'écaille de l'os temporal, l'os tympanal et le rocher [2].

I.2 Écaille de l'os temporal

L'écaille de l'os temporal comprend une portion verticale et une portion horizontale. La portion verticale ferme latéralement la voûte crânienne. Elle s'articule en haut avec l'os pariétal, en avant avec l'os frontal et l'os zygomatique, et en arrière

avec la mastoïde. La portion horizontale participe à la constitution de l'étage moyen de la base du crâne, elle couvre les cavités de l'oreille moyenne et externe du rocher. La portion horizontale s'articule en avant avec la grande aile du sphénoïde, en dedans avec le massif pétreux et en arrière avec la mastoïde qu'elle couvre en partie en fermant en haut l'antre mastoïdien [2].

I.3 Os tympanal

L'os tympanal a la forme d'un anneau tubulaire incomplet, ouvert en haut. Il constitue la portion médiale du méat acoustique externe, la portion latérale étant de nature cartilagineuse. L'os tympanal s'évase en bas et en dehors en émettant un processus plat et pointu en bas sur son extrémité latérale : la vaginale du tympanal. Il s'articule en avant et en haut avec l'écaille sus-méatique (portion latérale de l'écaille horizontale) et forme l'essentiel de la paroi antérieure du méat acoustique externe. Il s'articule en arrière avec la mastoïde (pyramide de Gellé) qui constitue les deux tiers supérieurs de la paroi postérieure du méat, le tympanal constituant le tiers inférieur. L'écaille horizontale sus-méatique forme le toit du méat acoustique externe [10].

I.4 Rocher

En position médiale au sein de l'os temporal, c'est le rocher qui contient les cavités de l'oreille et qui livre passage aux structures vasculaires et nerveuses « venant de » ou « allant vers » l'endocrâne. Véritable « marche d'escalier » entre l'étage moyen et l'étage postérieur de la base du crâne, le rocher a la forme d'une pyramide dont l'axe est oblique en avant et en dedans. On lui décrit trois faces, quatre bords, une base et un sommet. La base est constituée par la mastoïde, elle est localisée en dehors et en arrière. Le sommet (apex pétreux), en avant et en dedans, vient au contact du corps du sphénoïde et participe à ce niveau au foramen lacerum [10].

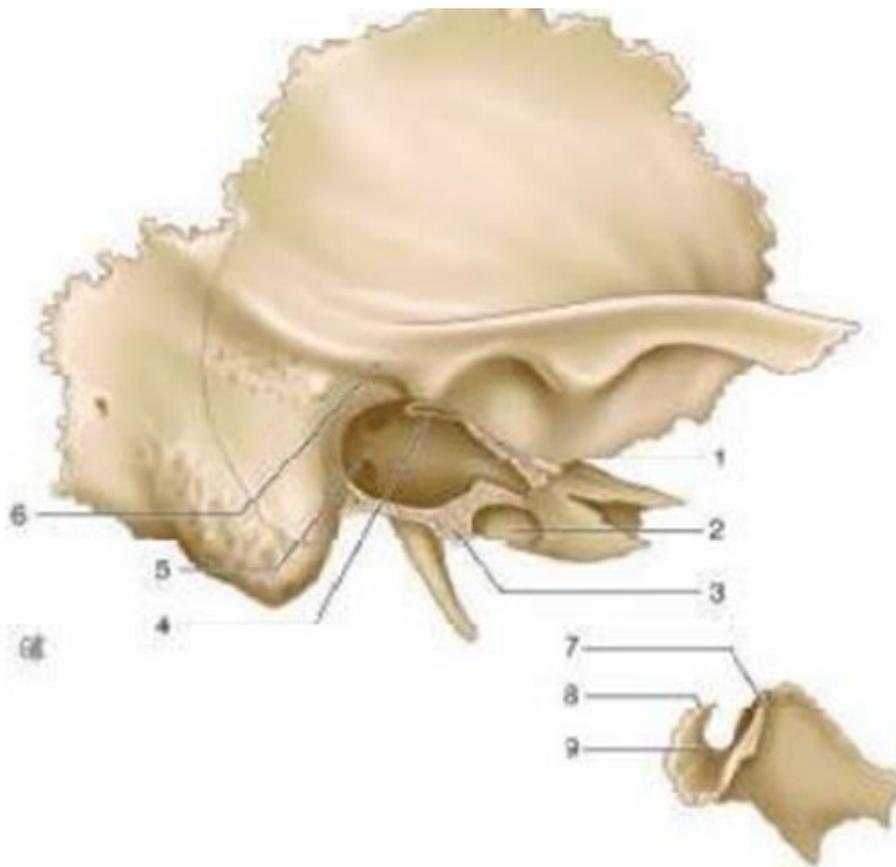


Figure 15 : Vue latérale de l'os temporal droit, la partie tympanique est retirée

1. Partie osseuse de la trompe auditive ; 2. canal carotidien ; 3. zone de contact entre la partie pétreuse et la partie tympanique de l'os temporal ; 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 [4]

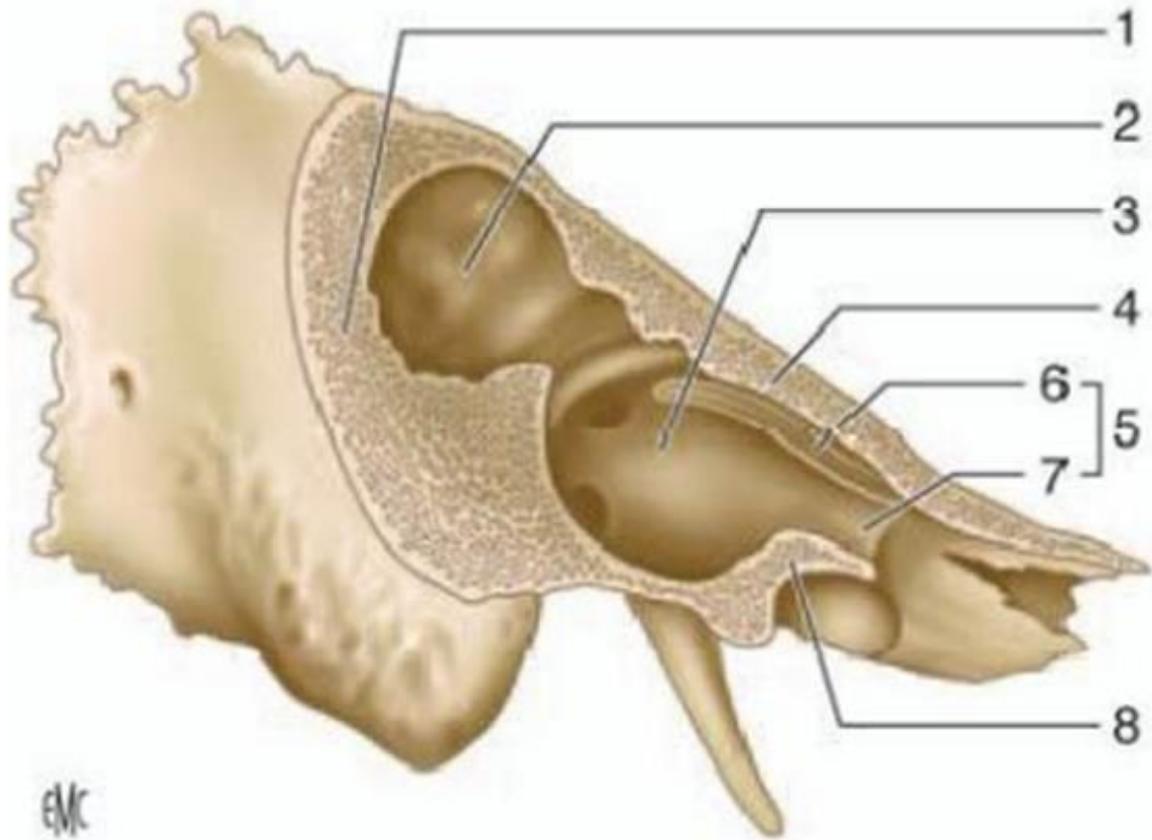


Figure16 : Vue laterale de l'os temporal droit(partie pétreuse) ;partie tympanique et partie squameuse retirées.

1. Zone de contact entre la partie pétreuse et la partie squameuse au niveau de la région mastoïdienne de l'os temporal ; 2. antre 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) ; 8. zone de contact entre la partie pétreuse et la partie tympanique de l'os temporal[4].

I.5 La caisse du tympan

Espace central des cavités de l'oreille moyenne, aplatie transversalement, la caisse du tympan (cavum tympani) contient la chaîne des osselets. Elle se poursuit en avant par la trompe auditive, en arrière par les cavités antro- mastoïdiennes. On lui décrit classiquement 6 parois

I.5.1 Paroi latérale :

La partie supérieure sur 5 mm de hauteur forme la paroi latérale du récessus épitympanique ou « mur de la logette ». La partie inférieure est marquée par le sillon tympanique, fine rainure de la face antéro-médiale de l'os tympanal où s'insère la membrane tympanique (FIG.17) La partie inférieure de l'anneau d'insertion tympanique est plus haute que la paroi inférieure ou jugulaire de la caisse formant le récessus hypotympanique [7].

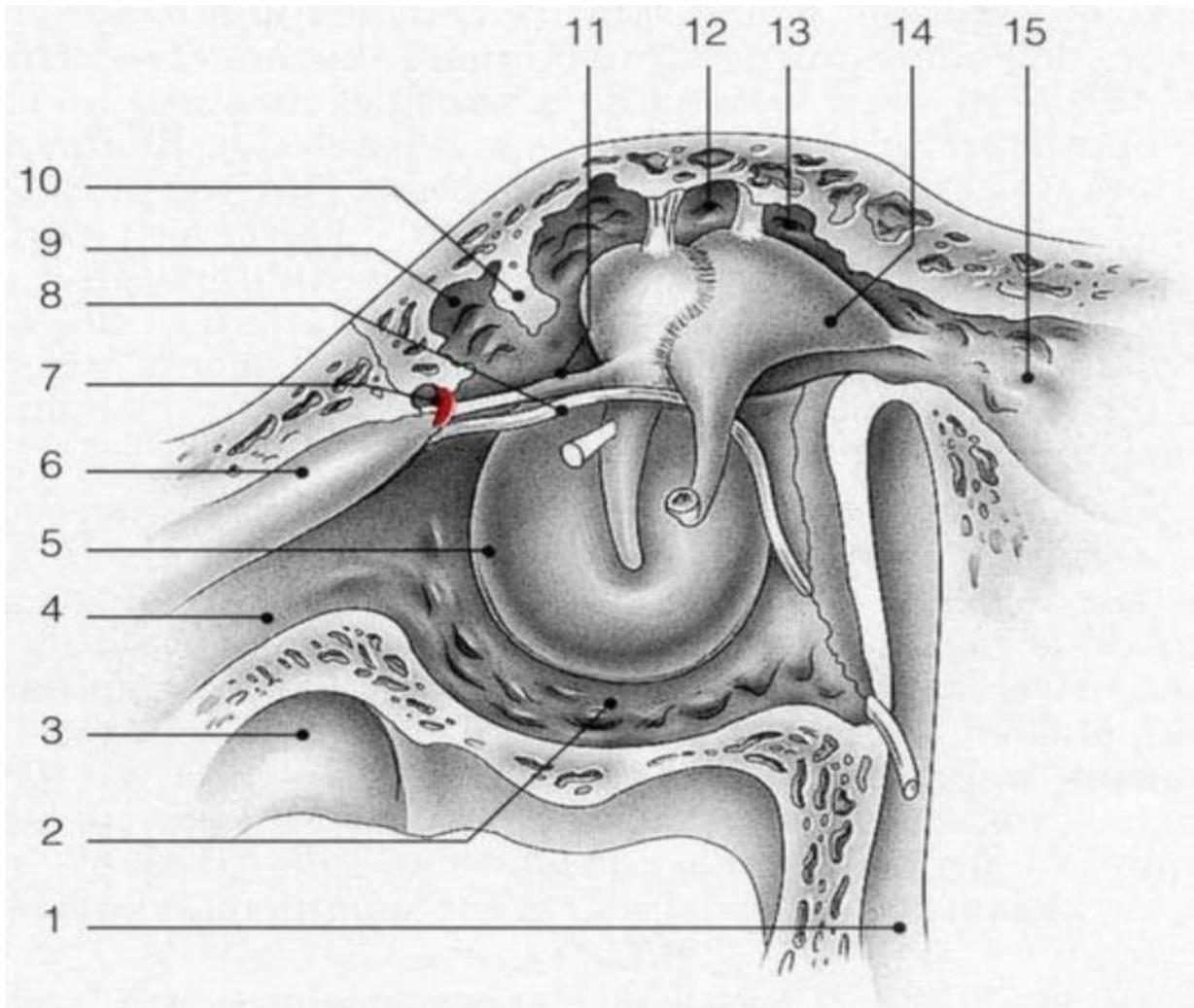


Figure 17: PAROI LATÉRALE OU MEMBRANEUSE DE LA CAISSE DU TYMPAN [3]

1. Canal facial (troisième portion) ; 2. Recessus hypotympanique ; 3. Canal carotidien ; 4. Partie osseuse de la trompe auditive ; 5. Anneau fibrocartilagineux ; 6. Canal du muscle tenseur du tympan ; 7. Artère tympanique antérieure ; 8. Corde du tympan (empruntant le canal de Huguier) ; 9. Recessus épitympanique antérieur ou fossette sus-tubaire ; 10. Lamme osseuse pré-malléaire ; 11. Ligament antérieur du marteau ; 12. Marteau ; 13. Recessus épitympanique ; 14. Enclume ; 15. Aditus ad antrum[3].

I.5.2 Paroi médiale :

La partie supérieure de cette paroi est en regard du récessus épitympanique. Elle est marquée par la gouttière du muscle tenseur du tympan oblique en haut et en arrière, parallèle à la trompe auditive osseuse. Au-dessus de la fenêtre vestibulaire, cette gouttière se coude latéralement, formant une extrémité conique creuse de 1 mm, le processus cochléariforme, zone de passage du tendon du muscle tenseur du tympan. En arrière et en haut de ce processus, une saillie osseuse oblique en bas et en arrière surplombe la fenêtre vestibulaire: c'est le 2eme segment du canal facial qui disparaît sur le seuil de l'aditus ad antrum. Formant un auvent osseux horizontal au-dessus du canal facial, le relief du canal semi-circulaire latéral s'écarte de lui en arrière du fait de son obliquité. La partie inférieure de la paroi médiale est soulevée par une saillie oblongue de 6 mm, le promontoire en rapport avec le premier tour de spire de la cochlée. En dessous du promontoire, le canalicule tympanique livre passage au nerf tympanique de Jacobson, qui se ramifie sur la surface promontorielle. Au-dessus du promontoire, la fossette de la fenêtre vestibulaire est un orifice ovalaire de 4 mm de long sur 1,5 mm de haut, en «gueule de four » obturé par la base de l'étrier ou platine. En arrière du promontoire et en bas, la fossette de la fenêtre cochléaire réalise un orifice arrondi de 2 mm de diamètre obturé par une membrane fibreuse ou tympan secondaire. Entre les fenêtres vestibulaires en haut et cochléaires en bas, une dépression, le sinus tympani répond à l'ampoule du canal semi-circulaire postérieur. Le pont osseux supérieur entre le sinus tympani et la fenêtre vestibulaire en haut est le ponticulus du promontoire(FIG.18). Le pont osseux inférieur entre le sinus tympani en haut et la fenêtre cochléaire en bas est le subiculum du promontoire [3,7].

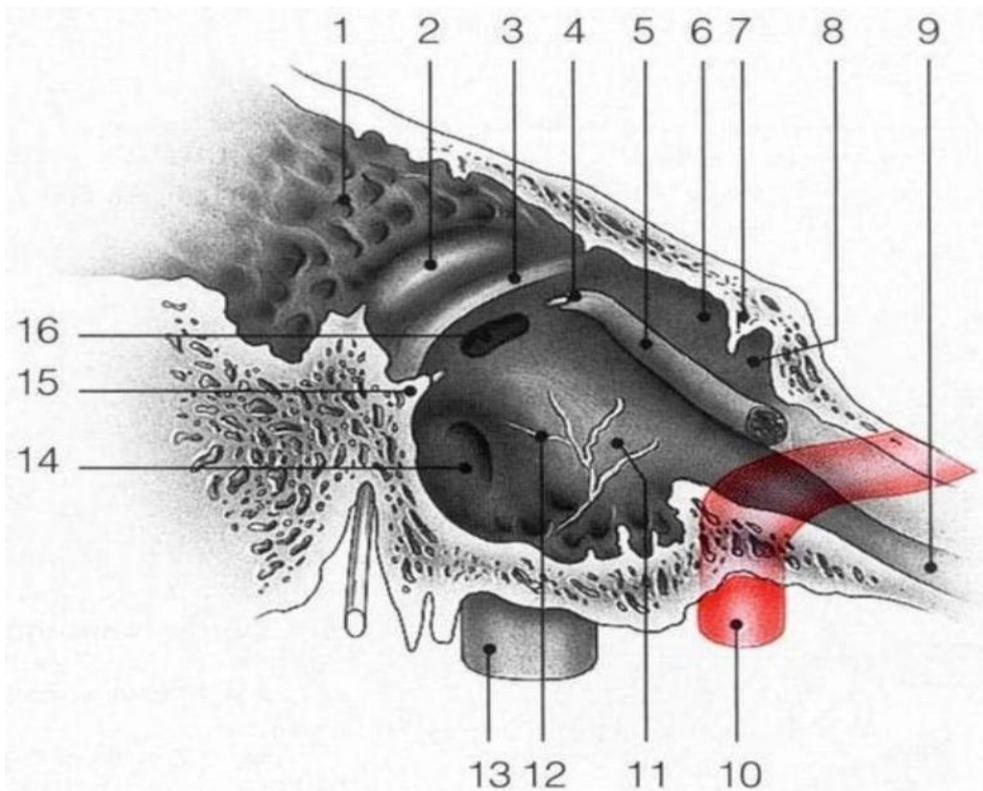


Figure 18 : Paroi Médiale ou labyrinthique de la caisse.

1. Aditus ad antrum ; 2. Saillie du canal semi-circulaire latéral ; 3. Canal facial (deuxième portion) ; 4. Processus cochléariforme (bec de cuiller) ; 5. Canal du muscle tenseur du tympan ; 6. Récessus épitympanique ; 7. Crête osseuse ; 8. Récessus épitympanique antérieur (fossette sus tubaire) ; 9. Portion osseuse de la trompe auditive ; 10. Canal carotidien ; 11. Promontoire ; 12. Nerf tympanique ; 13. Golfe de la veine jugulaire ; 14. Fenêtre cochléaire ; 15. Eminence cordale ; 16. Fenêtre vestibulaire[3]

I.5.3 Paroi inférieure :

La paroi inférieure est essentiellement constituée par la lame osseuse séparant la cavité tympanique du golfe de la jugulaire[2].

I.5.4 Paroi supérieure :

La paroi supérieure (toit du tympan ou tegmen tympani) est formée essentiellement par l'écaille horizontale. Elle est d'épaisseur très variable, constituée d'os plus ou moins compact, ou au contraire diversement pneumatisé, elle peut parfois être le siège de déhiscences. Un petit cloisonnement osseux délimite, le plus souvent, une cellule très antérieure immédiatement en dehors de la fossette du ganglion géniculé, la cellule épitympanique antérieure [5,7].

I.5.5 Paroi antérieure :

La paroi antérieure est largement ouverte par la trompe auditive qui fait communiquer l'oreille moyenne et le pharynx (FIGURE 19). Il s'agit d'une structure fibrocartilagineuse tubulaire qui relie la paroi latérale rhinopharyngée à la caisse du tympan. La trompe auditive est située immédiatement en dehors du canal carotidien intra pétreux. Au-dessus et en dedans de la trompe auditive, la paroi antérieure de la caisse livre passage au canal du muscle du marteau (ou canal du muscle tenseur du tympan) dont le tendon pénètre dans la caisse pour venir s'insérer sur le col du marteau [3,7].

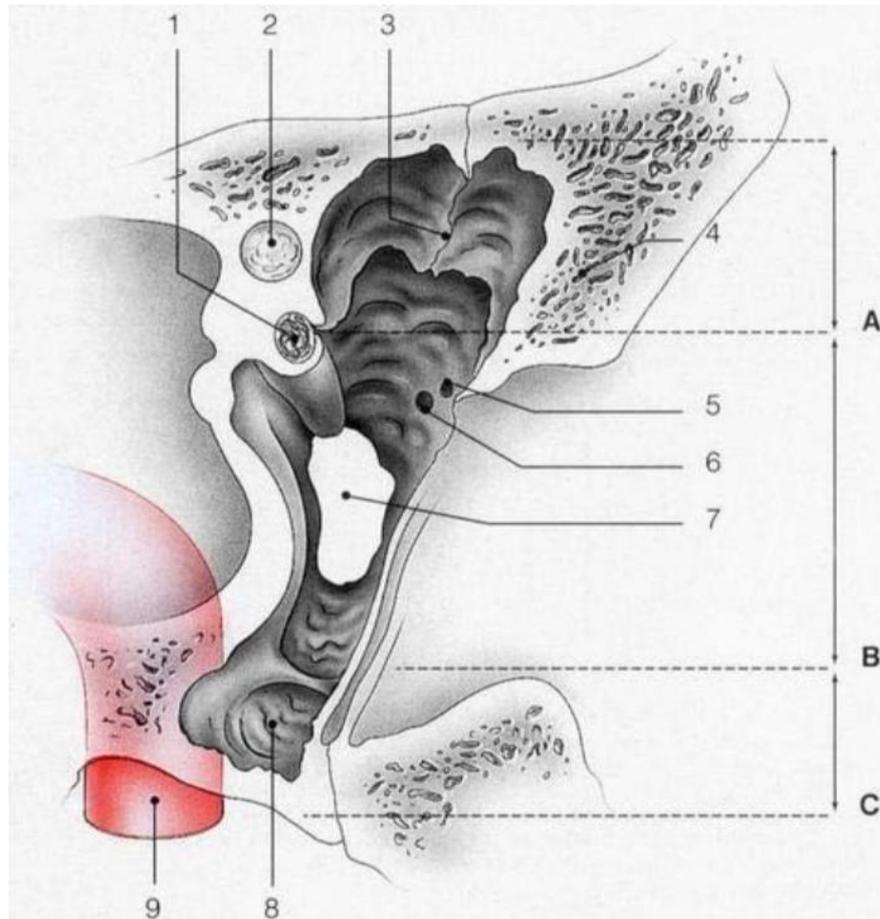


Figure 19 : Paroi Antérieure de la caisse.

A. Etage supérieur de la paroi antérieure. B. Etage moyen de la paroi antérieure. C. Etage 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[3].

I.5.6 Paroi postérieure :

La partie supérieure de cette paroi est occupée par l'orifice tympanique de l'aditus ad antrum, triangulaire à base supérieur, communiquant avec l'antra mastoïdien (Fig. 20, Fig. 21). En dessous de l'aditus, au niveau de son sommet, une petite dépression, la fosse de l'enclume est en rapport avec l'extrémité de la branche courte de l'enclume. La paroi médiale de l'aditus est formée par la saillie du canal semi-circulaire latéral et le 2ème segment du canal facial immédiatement en dessous. L'éminence pyramidale est une petite saillie osseuse conique de 1,5 mm de haut, creuse en dessous et latéralement par rapport à la fenêtre vestibulaire, en avant du 3ème segment du canal facial. Elle loge le muscle de l'étrier. En dehors de l'éminence pyramidale et immédiatement en dedans du sillon tympanique se situe l'ouverture postérieure du canalicule de la corde du tympan [1,4].

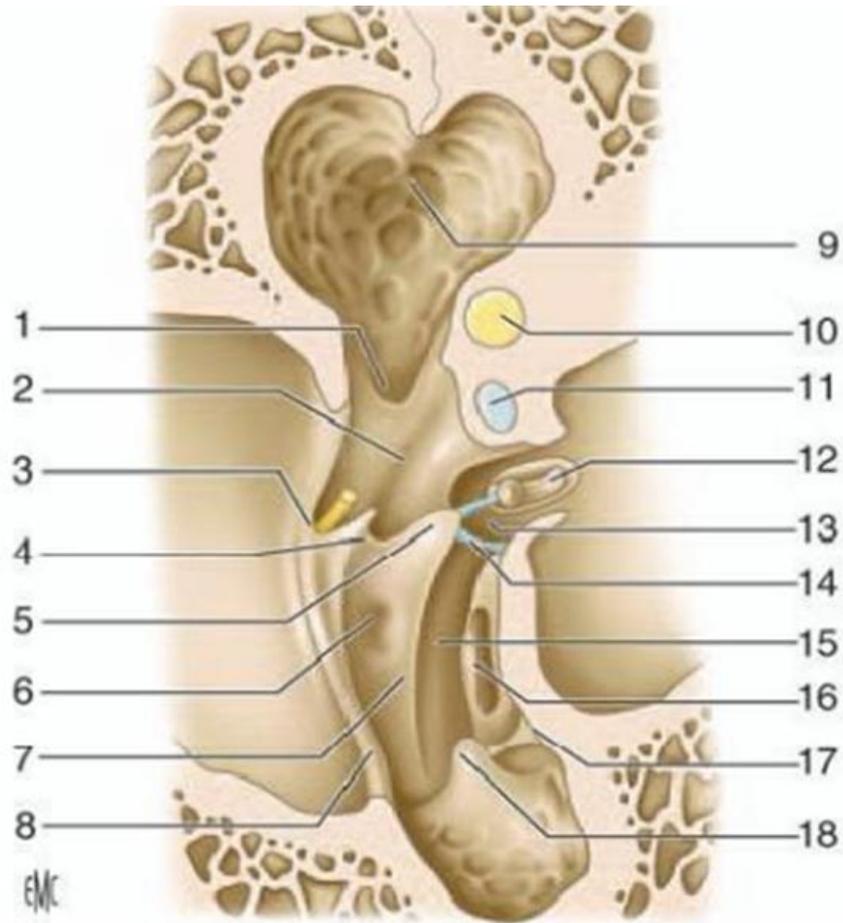


Figure 20: Paroi Postérieure de la caisse du tympan

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[4].

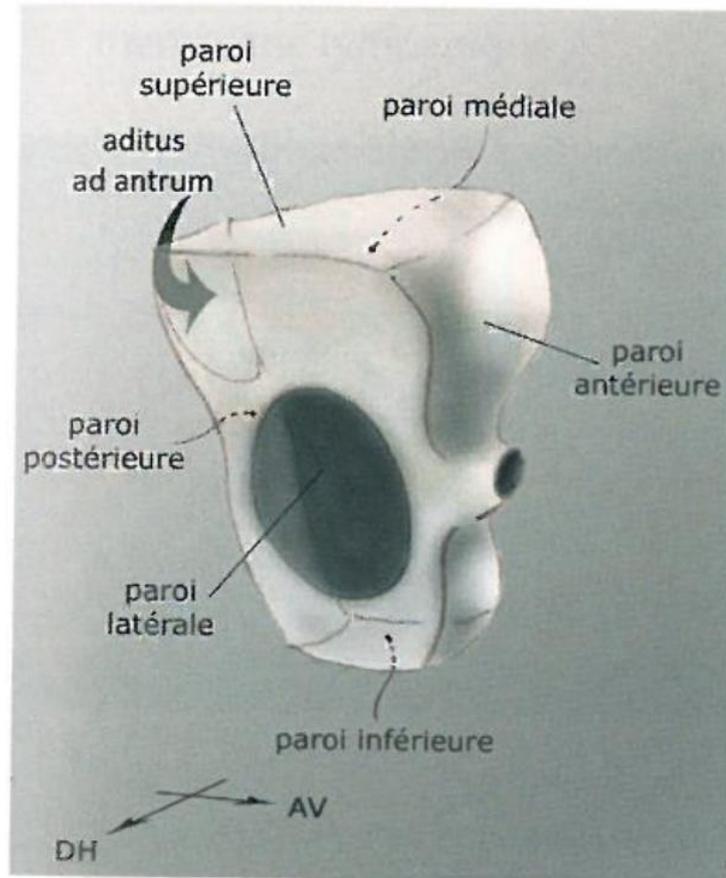


Figure 21 : Morphologie générale de la cavité tympanique [8].

I.6 La membrane tympanique:

Sépare la cavité tympanique du conduit auditif externe, elle présente deux parties (fig.22) :

- Pars tensa : c'est la membrane tympanique proprement dite. Il s'agit d'une membrane fibreuse, élastique et résistante, bien tendue. Elle a une forme d'entonnoir dont le sommet, l'ombilic (umbo), correspond à l'extrémité distale spatulée du manche du marteau, et est en retrait de 2 mm par rapport à la périphérie. Ces dimensions moyennes sont 10 mm de hauteur et 9 mm de largeur. Son épaisseur est de 0.05 à 0.09 et sa surface de 65 mm². Elle présente à sa périphérie un anneau fibro

cartilagineux qui s'insère dans le sillon tympanique, elle forme un angle de 55° avec le plancher du conduit auditif externe[1].

- Pars flaccida : petite surface triangulaire située au-dessus des plis malléaires antérieur et postérieur, il n'existe pas d'anneau fibreux à sa périphérie, elle est plus souple que la pars tensa.

- La membrane tympanique est constituée de trois couches tissulaires (voir figure 22) :

- Externe : épidermique
- Moyenne : fibreuse (nettement moins développée dans la pars flaccida)
- Interne : muqueuse

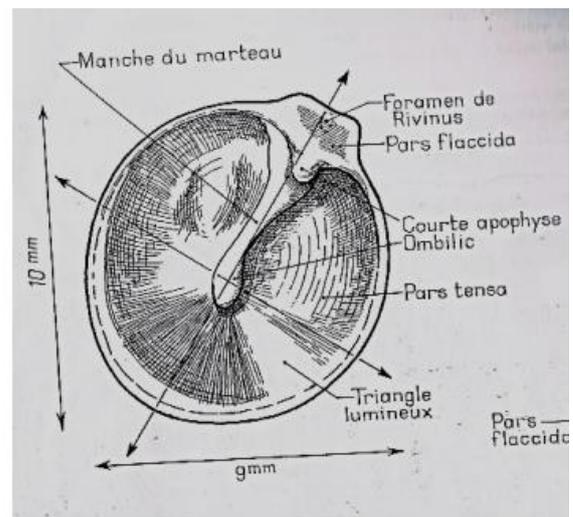
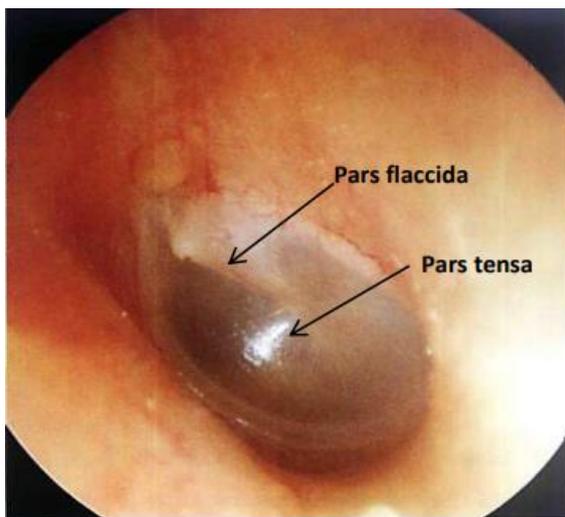


Figure 22 : a. Aspect otoscopique du tympan b. Membrane tympan

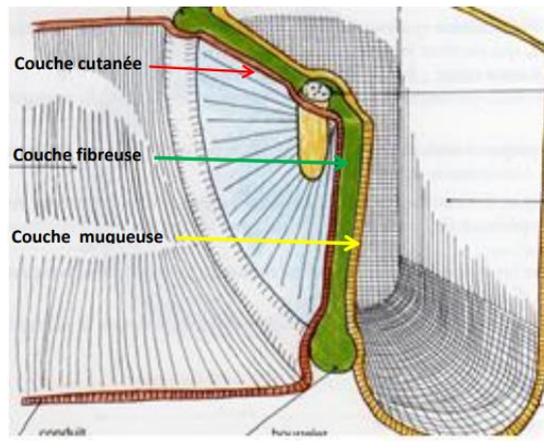


Figure 22 : c. Couche de la membrane tympanique selon Legend[3]

I.7 La chaîne des osselets :

Elle réalise une chaîne articulaire qui comprend 3 osselets, le marteau, l'enclume et l'étrier ainsi qu'un appareil ligamentaire et deux muscles, le muscle de l'étrier et le muscle tenseur du tympan (Fig. 23) [1,2,7].

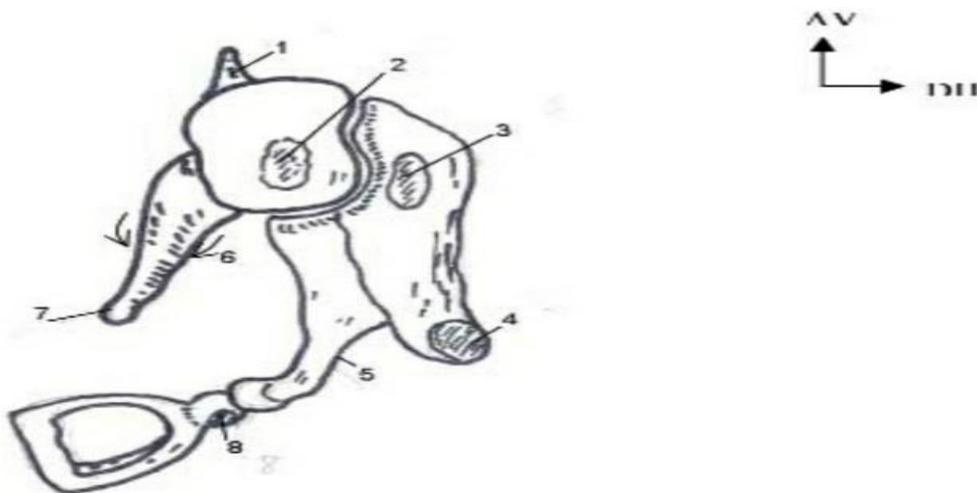


Figure 23 : La chaîne ossiculaire- Vue supérieure

1.processus antérieur du marteau et ligament antérieur 2.tête du marteau et insertion du ligament supérieure du marteau 3.corps de l'enclume et insertion du ligament supérieure de l'enclume 4.branche courte et insertion du ligament postérieure de l'enclume 5.branche longue de l'enclume 6.manche du marteau et insertion de la membrane tympanique 7.Spatule du manche 8.tête de l'étrier et insertion du muscle de l'étrier[7]

Le marteau ou malléus est l'osselet le plus latéral et antérieur (Fig.24). Il présente une tête ovale située dans le récessus épitympanique. La face postérieure de la tête possède une surface articulaire avec l'enclume. Le ligament supérieur du marteau s'insère du pôle supérieur céphalique à la paroi supérieure de la caisse. Le ligament latéral du marteau s'insère de la face latérale du col à la partie inférieure et latérale du récessus épitympanique. Le manche du malléus qui fait suite au col, est orienté en bas en arrière et médialement. Il est inclus dans la couche fibreuse de la membrane tympanique mais sa partie supéro-médiale donne insertion au tendon du muscle tenseur du tympan. Le processus latéral du marteau très court, sur la face latérale du col détermine une saillie sur le tympan. Le processus antérieur du marteau plus long, sur la face antérieure du col, se poursuit par le ligament antérieur du marteau qui pénètre la fissure tympano-squameuse inférieure. La classique poche de Kretschmann se situe entre la tête et le ligament supérieur du marteau, médialement, la paroi latérale du récessus épitympanique, latéralement, le ligament latéral du marteau, en bas. La poche de Prussak se situe entre le col du marteau médialement, le ligament latéral du marteau en haut, la pars flaccida du tympan latéralement [7].



Figure 24 : MARTEAU

1. tête 2.surface articulaire 3.col 4.processus antérieur 5.processus latéral 6.Manche [7].

- l'enclume ou incus (Fig.25) est classiquement comparé à une molaire placée transversalement avec un corps (la couronne de la molaire) articulé par sa face antérieure avec la face postérieure de la tête du marteau, une branche supérieure courte (racine supérieure courte de la molaire) et une branche inférieure longue (racine inférieure de la molaire). Le ligament supérieur de l'enclume fixe le corps de l'osselet dans le récessus épitympanique au tegmen tympani. La branche supérieure s'appuie au bord inférieur de l'aditus ad antrum au niveau de la fosse de l'enclume, et donne insertion au ligament postérieur de l'enclume. La branche inférieure presque verticale se termine par le processus lenticulaire orienté médialement, qui s'articule avec l'étrier[7].

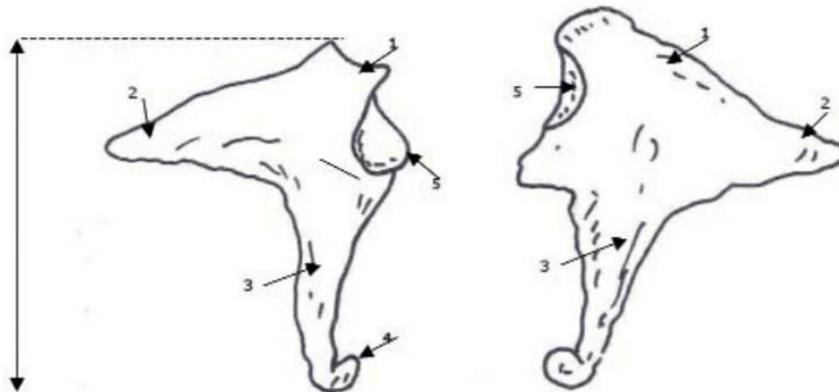


Figure 25 : Enclume (incus)

1. corps 2.branche courte 3.branche longue 4.processus lenticulaire
5.surface articulaire [7].

- l'étrier ou stapés (Fig.26) est situé dans la caisse du tympan proprement dite, horizontalement depuis l'extrémité de la branche inférieure de l'enclume à la fenêtré vestibulaire. La tête de l'étrier présente sur sa face latérale une petite cavité glénoïde pour le processus lenticulaire de l'enclume. Un col étroit la relie aux branches. La branche antérieure est plus courte que la branche postérieure plus incurvée. A la face postérieure du col de l'étrier s'insère le tendon du muscle de l'étrier. La base de l'étrier n'est pas plane mais presque hélicoïdale. Elle s'articule avec la fenêtré vestibulaire grâce au ligament annulaire de l'étrier, structure fibreuse rayonnante plus large en arrière qu'en avant et dirigée vers les bords de la fenêtré vestibulaire.

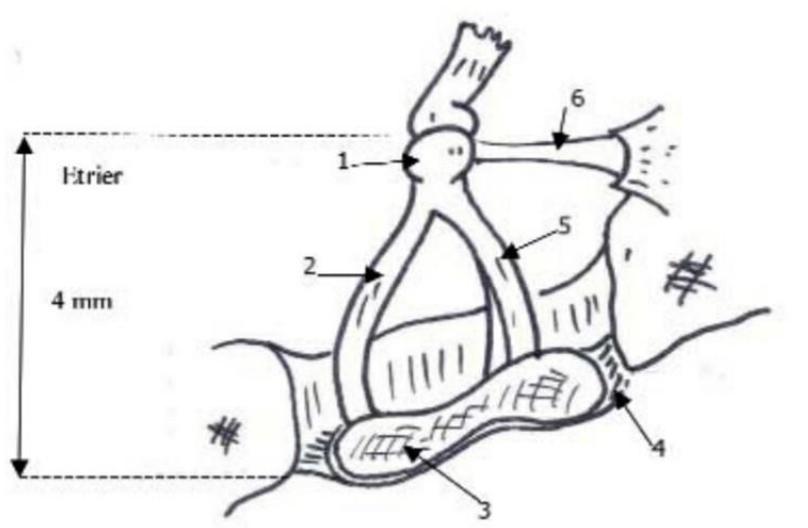


Figure 26 : L'étrier (stapés)

1. tête 2.branche antérieure 3.base 4.ligament annulaire 5.branche postérieure 6.muscle de l'étrier[7].

I.8 Muscles associés aux osselets de l'ouïe

Deux muscles sont associés aux corps des osselets de l'oreille moyenne : le muscle tenseur du tympan et le muscle stapédien.

- Muscle tenseur du tympan

Le muscle tenseur du tympan chemine dans un canal au-dessus de la trompe auditive. Il naît de la partie cartilagineuse de la trompe auditive, de la grande aile du sphénoïde et de son propre canal osseux, et se dirige en arrière dans ce canal, pour se terminer par un tendon arrondi qui s'insère sur la partie supérieure du manche du malleus.

Le muscle tenseur du tympan est innervé par un rameau du nerf mandibulaire (V3).

La contraction du tenseur du tympan attire le manche du malleus en dedans, mettant en tension la membrane tympanique et en réduisant d'autant la force des vibrations créées par des bruits intenses.

- Muscle stapédien

Le muscle stapédien est un très petit muscle qui naît à l'intérieur de l'éminence pyramidale, petit relief osseux sur la face mastoïdienne de l'oreille moyenne (figure 27). Son tendon émerge de l'apex de l'éminence pyramidale, et se dirige en avant pour se terminer à la face postérieure du col du stapés.

Le muscle stapédien est innervé par un rameau du nerf facial (VII).

La contraction du muscle stapédien, habituellement en réponse à des bruits forts, tire le stapés en arrière et prévient une oscillation excessive [2].

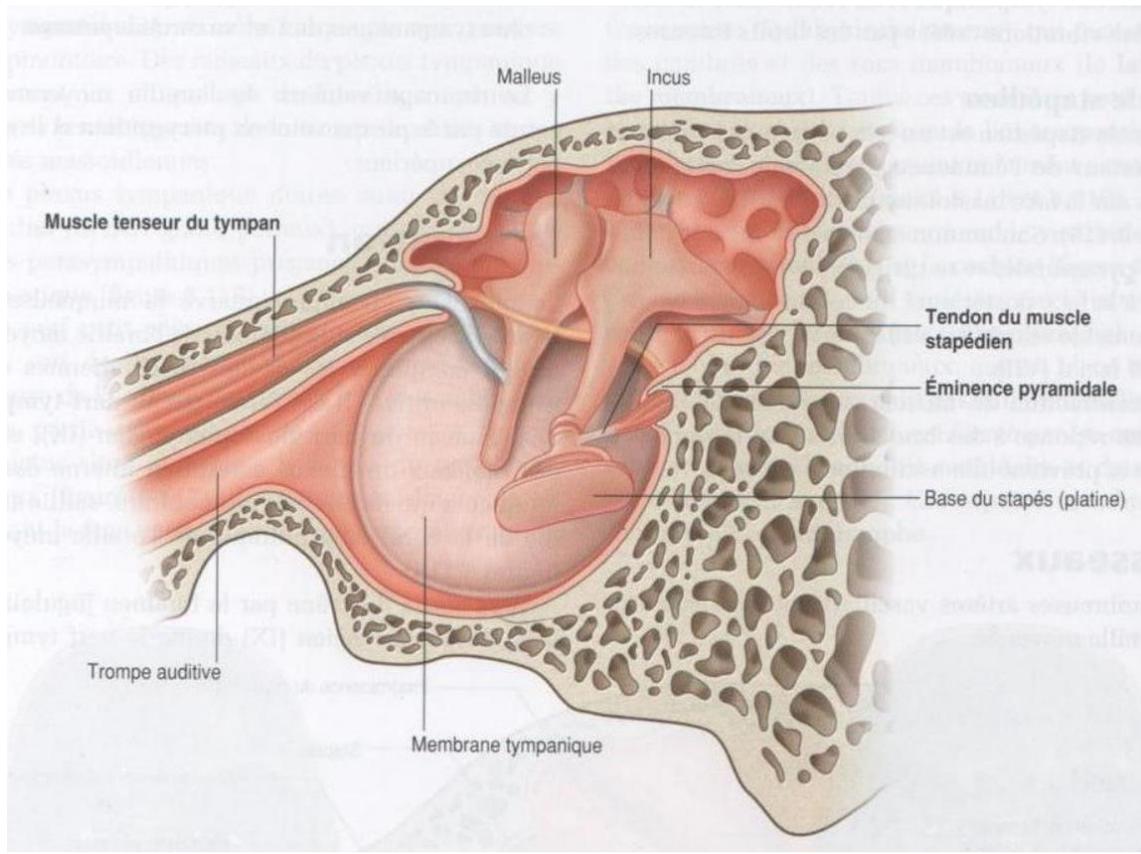


Figure 27 : Muscles associés aux osselets de l'ouïe (coupe frontale de la cavité tympanique de la cavité gauche [2]

I.9 Les cavités mastoïdiennes

En arrière de la caisse du tympan l'oreille moyenne est formée d'une série de cavités osseuses communiquant avec la caisse par l'aditus ad antrum et creusées dans l'épaisseur de la mastoïde : l'antra mastoïdien et les cellules mastoïdiennes [4].

L'antra mastoïdien : C'est une cavité de forme triangulaire à base supérieure. Sa paroi supérieure est formée par une lame osseuse mince qui la sépare de la loge cérébrale moyenne. Sa paroi antérieure s'ouvre en avant par l'aditus ad antrum, canal osseux d'environ 3 mm de diamètre et 3 à 5 mm de long qui fait communiquer l'antra avec la caisse. La paroi externe de l'aditus est formée par le mur de la logette, la paroi inférieure répond au deuxième coude du facial dont elle est habituellement séparée

par la lame arquée pré-mastoïdienne. La paroi interne répond au canal semi-circulaire externe. Au-dessous de l'aditus, la paroi antérieure de l'antre répond au massif osseux du facial et au troisième segment, mastoïdien, de l'aqueduc de Fallope. La paroi postéro-interne de l'antre, développée aux dépens du rocher, est en rapport avec le sinus latéral. La paroi externe enfin, formée d'une lame d'os compact, sépare la cavité antrale des plans superficiels. Classiquement, l'antre se projette au niveau de la face externe de la mastoïde dans une zone d'environ 1 cm² située au-dessous de l'horizontale passant par le pôle supérieur du conduit auditif externe, et à 5 mm en arrière de ce conduit (FIG 28).

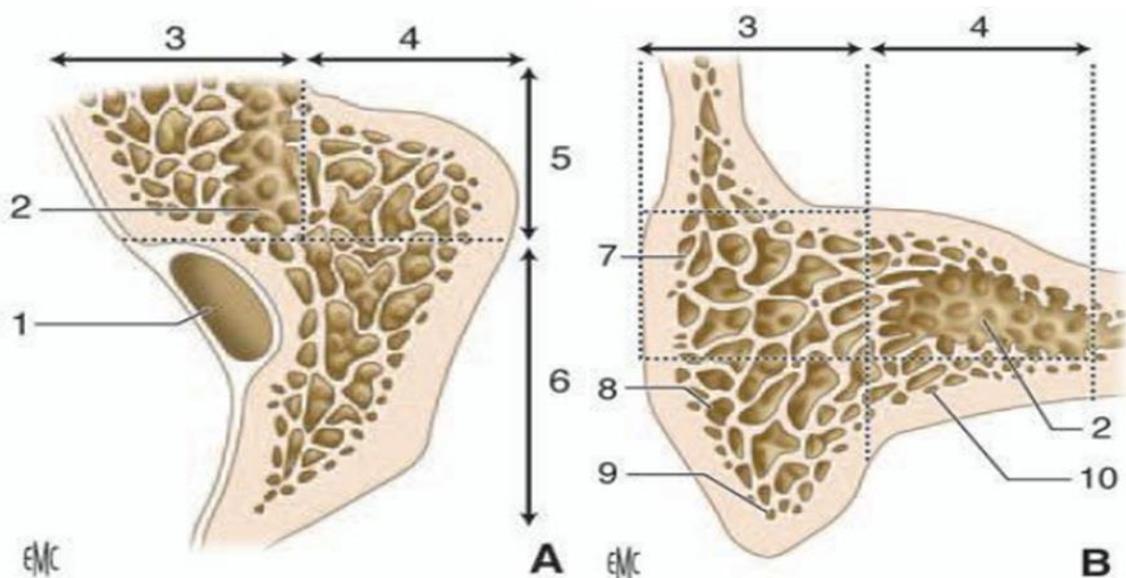


Figure 28: Antre mastoïdien

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 périantrales superficielles ; 8. cellules sousantrales superficielles ; 9. cellules de la pointe mastoïdienne ; 10. Cellules sous-antrales profondes[4].

I.10 Les cellules mastoïdiennes :

Ce sont des cavités de petite dimension, de nombre et de forme extrêmement variables communiquant avec l'antra, et que l'on peut ranger en 5 groupes différents :

- Des cellules superficielles situées en dehors de l'antra.
- Des cellules sous-antrales situées au niveau de la pointe de la mastoïde ou de la rainure du digastrique.
- Des cellules pré-antrales ou péri-faciales.
- Des cellules rétro-antrales situées au voisinage du sinus latéral.
- Enfin des prolongements cellulaires qui peuvent se développer dans l'écaïlle du temporal ou même de l'occipital (FIG 29).

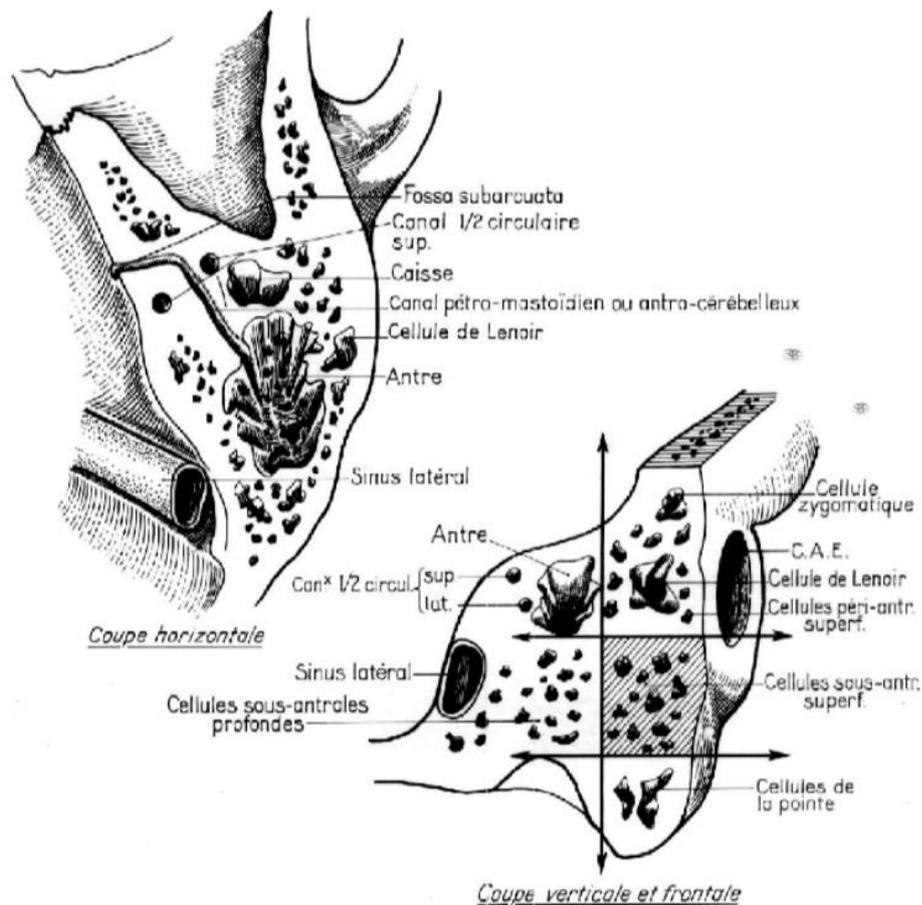


Figure 29: Topographie des cellules antrales[5]

I.11 La trompe d'Eustache :

La trompe d'Eustache fait communiquer la cavité de la caisse du tympan avec celle du rhino-pharynx. C'est un canal long de 35 à 45mm, oblique en avant, en dedans et en bas, évasé à ses deux extrémités, rétréci au contraire à l'union de son tiers postérieur et de ses deux tiers antérieurs au niveau de l'isthme tubaire. Son diamètre de 8 mm sur 5 au niveau de l'orifice pharyngien ou pavillon tubaire, n'est que de 1 à 2 mm au niveau de l'isthme et de 5 mm sur 3 au niveau de l'orifice postérieur ou tympanique. Au niveau du tiers postérieur, la trompe possède un squelette osseux formé de deux gouttières accolées, creusées, l'interne aux dépens du rocher, l'externe aux dépens de l'apophyse tubaire du tympanal. Au niveau de ses deux tiers antérieurs la trompe est fibrocartilagineuse. Sa paroi est formée en dedans par une gouttière cartilagineuse recourbée en bas en crochet, adhérente en haut à la suture sphénoptéreuse. Tout en avant cette lame cartilagineuse s'écarte de la base du crâne pour venir s'appuyer sur l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde (Figure 30).

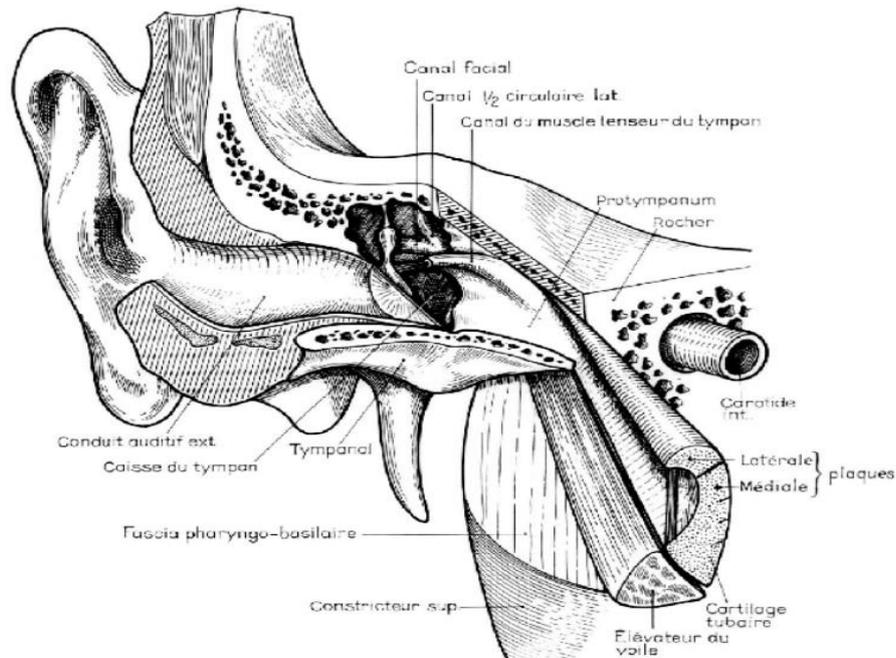


Figure 30: Vue antérolatérale, situation de la trompe auditive [5].

I.12 Le canal facial :

Le canal facial, autrefois dénommé aqueduc de Fallope, est un canal osseux intra-temporal de 1 mm de diamètre en moyenne qui livre passage au nerf facial (VII nerf crânien) et au nerf intermédiaire (VII bis), accompagnés de veinules et d'artérioles. Il s'étend depuis le fond du MAI au niveau de l'aire du nerf facial dans son quadrant antéro-supérieur, jusqu'au foramen stylo-mastoïdien de l'exocrâne. Il présente trois segments d'orientation différente, articulés par deux coudes :

-le 1er segment ou « segment labyrinthique » de 4 à 5 mm de long a le diamètre le plus étroit. Le nerf occupe 83% de la lumière du canal. Il débute au fond du MAI et oblique en avant et latéralement perpendiculaire à l'axe pétreux. Il marque une gouttière entre le canal semi-circulaire antérieur en arrière et latéralement, la cochlée en avant en bas et médialement. Il se termine au-dessus de la berge antérieure de la fenêtre vestibulaire (Fig. 18).

- le 2eme segment ou « segment tympanique» chemine sur la face latérale du vestibule dans l'épaisseur de paroi médiale de la caisse du tympan. Il se dirige obliquement en bas en arrière et latéralement. Le nerf occupe 73% de la lumière du canal. Il est situé entre le canal semi-circulaire latéral en haut, la fenêtre vestibulaire et le processus cochléariforme en bas. Entre le 1er et le 2ème segment, le canal facial décrit son premier coude. Il présente à ce niveau une légère dilatation, la fossette du ganglion géniculé où loge le ganglion géniculé qui voit la fusion entre le nerf facial et le nerf intermédiaire. Cette fossette réalise une cavité triangulaire de 3 mm de côté, ouverte à ses 3 sommets : le sommet postéro-médial avec la fin du premier segment, le sommet postéro-latéral où débute le 2e segment, le sommet antérieur avec l'origine du nerf grand pétreux, parallèle en dedans et au-dessus de la gouttière du muscle

tenseur du tympan [7]. Les deux segments du canal facial forment à ce niveau un angle dièdre ouvert en arrière de 80° environ. La fossette du ganglion géniculé est au-dessus et en avant du processus cochléariforme dans la caisse du tympan pouvant permettre parfois un abord Trans-tympanique du ganglion géniculé (Fig.17).

-le 3eme segment ou « segment mastoïdien » descend oblique en bas et latéralement sous la berge inférieure de l'aditus ad antrum puis en arrière de l'éminence pyramidale et dans la portion pétreuse de la mastoïde . Il se termine au foramen stylo-mastoïdien (Fig. 20). Son diamètre est plus large et le nerf facial occupe dans ce segment 64% de la lumière du canal.

I.13 Le canal carotidien :

Le canal carotidien est un canal osseux intra-pétreux de 7 à 8 mm de diamètre composé de deux segments, vertical et horizontal. Il contient l'artère carotide interne entourée d'un plexus nerveux sympathique et d'un plexus veineux. Le segment vertical, de près de 10 mm, débute à L'orifice externe du canal carotidien (Fig. 4). Il oblique légèrement en avant en rapport avec la paroi intérieure et antérieure de la caisse du tympan puis avec la paroi médiale de la trompe auditive osseuse. Le segment horizontal d'environ 20 mm, oblique en avant et médialement gagne l'orifice interne du canal carotidien. Il forme à ce niveau la limite postérieure déhiscente du foramen lacerum à l'apex pétreux. En avant, ce segment horizontal est situé sur la face médiale de l'isthme tubaire et de la portion cartilagineuse de la trompe auditive (Fig. 19).

II. Anatomie endoscopique :

L'avènement de la chirurgie endoscopique sous vidéo-contrôle des cavités de l'oreille moyenne nous oblige à décrire une anatomie au travers d'optique d'angle de visée différente 0°,30°et 45 degrés. Les approches endoscopiques trans-canalaires offrent une nouvelle façon d'observer l'anatomie de la cavité tympanique et plus particulièrement dans les zones porteuses de cholestéatome. L'endoscope permet une meilleure compréhension de l'anatomie des ligaments et des plis muqueux de l'oreille moyenne et de la façon dont ils affectent la ventilation des différents espaces de l'oreille moyenne (Voir figures 31,32 et 33).

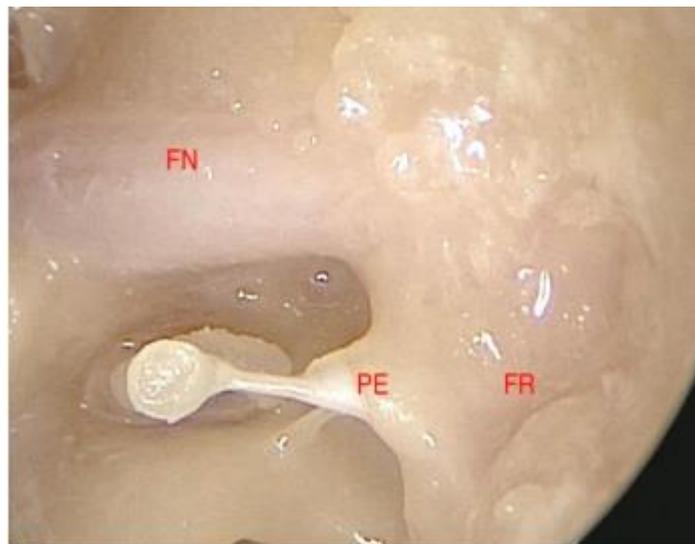


Figure 31 : Oreille gauche. Vue endoscopique à travers l'accès endoscopique transcanalaire après un retrait minime de l'os; le récessus du facial (FR) est une dépression très peu profonde et plate, plus ou moins au même niveau que l'éminence pyramidale (PE) et le segment tympanique du nerf facial (FN)[39].

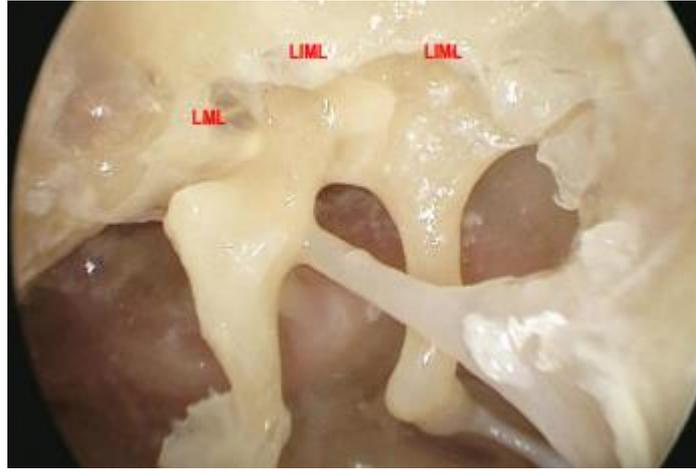


Figure 32 : Vue endoscopique Oreille gauche : L'attique latéral est séparé du mésotympan par le ligament incudo-malléaire latéral et le ligament malléaire latéral. Notez la ligne d'insertion relativement droite du ligament incudo-malléaire latéral (LIML) et la ligne d'insertion inclinée vers le bas du ligament malléaire latéral (LML)[39]

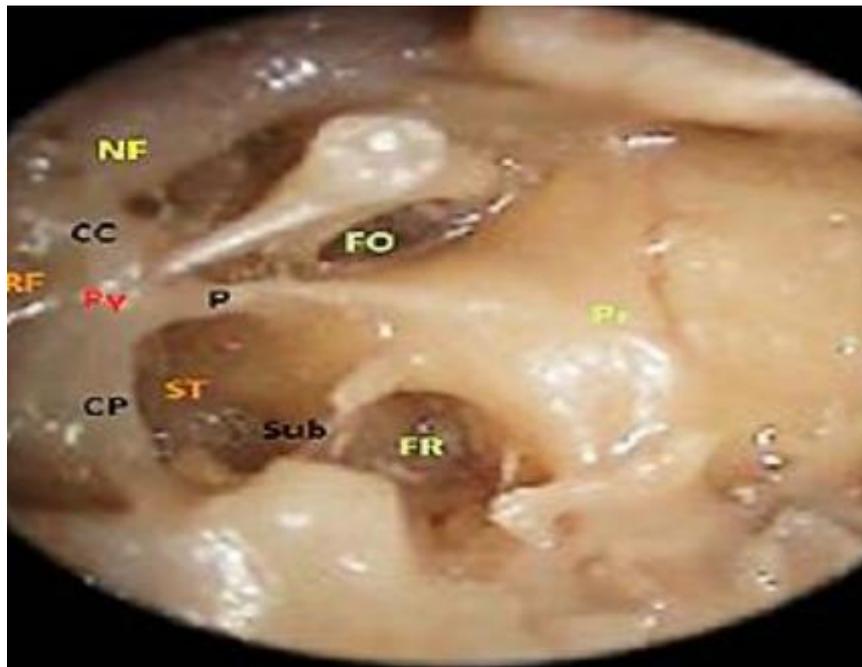


Figure 33 : Aspect endoscopique du rétrotympanium [39]

NF. nerf facial ; FR . Fenêtre ronde ; ST. sinus tympani ; Sub. Subiculum ; Pr. Promontoire ;FO : Fenêtre ovale

III. Radio-anatomie de l'oreille :

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.

III.1 ETAGES de L'oreille moyenne :

Dans le plan frontal, l'anatomie classique de la cavité tympanique distingue trois étages de haut en bas (figure 34) :

- l'épitympan (ou attique) :

Correspond à la partie haute de la cavité localisée entre le tegmen en haut et un plan passant par la paroi supérieure du méat acoustique externe. Il contient le corps du marteau (malléus) et de l'enclume (incus). Les osselets délimitent un attique externe et un attique interne en dedans ;

- le mésotympan :

Se situe entre le plan du bord supérieur du méat acoustique externe et le plan du bord inférieur de ce méat. Il correspond à la partie moyenne de la caisse du tympan où se logent la branche descendante (processus long) de l'enclume, l'étrier et le manche du marteau ;

- l'hypotympan :

Correspond à la région inférieure de la caisse sous le plan précédent. L'hypotympan est souvent réduit à une gouttière peu profonde, de telle sorte qu'en

pratique les otologistes intègrent le mésotympan et l'hypotympan en une seule cavité appelée atrium .Ainsi, la cavité tympanique se retrouve simplement divisée en deux étages: attique et atrium. Ces deux étages sont séparés par le plan passant par le bord supérieur de la membrane tympanique et le relief de la deuxième portion du nerf facial intra-pétreux: ce dernier repère est facilement identifiable chirurgicalement et sur les coupes TDM coronales. Situé sous le plan du méat auditif externe, cette zone est rarement envahie par le cholestéatome.

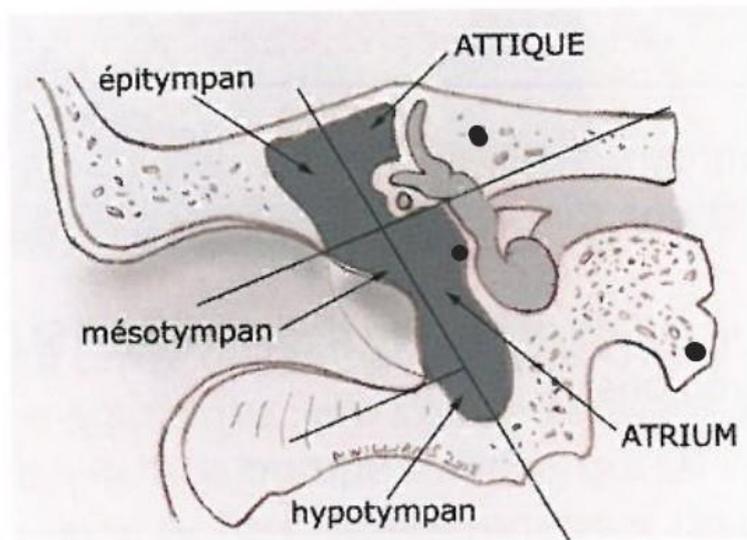


Figure 34 : Etages de l'oreille moyenne

A gauche : les trois étages « anatomiques » classiques (épi, méso et hypotympan). A droite : les étages « otologiques » (attique en haut, atrium en bas, séparés par le plan de la deuxième portion du facial [8].

- Dans le plan sagittal, (C'est-à-dire en vue « latérale ») :

Les otologistes subdivisent l'atrium en protympanum, mésotympanum et rétrotympa-num d'avant en arrière (Fig.35, 36). Il s'agit de régions anatomo-chirurgicales sans limites précises.

➤ Le protympanum correspond schématiquement au récessus tubaire de la caisse. Situé en avant du mésotympanum, il peut être le siège de cholestéatome résiduel notamment au niveau de la fossette sus tubaire.

➤ Le rétrotympa-num à la « région des gouttières » (récessus du facial et sinus tympanique), Situé derrière l'atrium, son contrôle fait partie des difficultés de la chirurgie du cholestéatome notamment au niveau du récessus facial et du sinus tympani qui représentent les sièges les plus fréquents de persistance évolutive du cholestéatome après traitement chirurgical. Son abord a été facilité par la tympanotomie postérieure et son exploration par l'usage de l'endoscopie.

➤ Le mésotympanum à la région située en regard de la membrane tympanique.

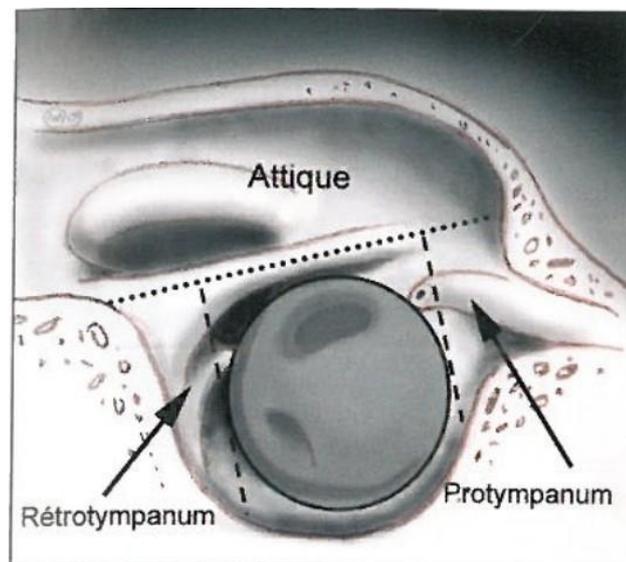


Figure 35: REGIONS DE L'ATRIUM [8]

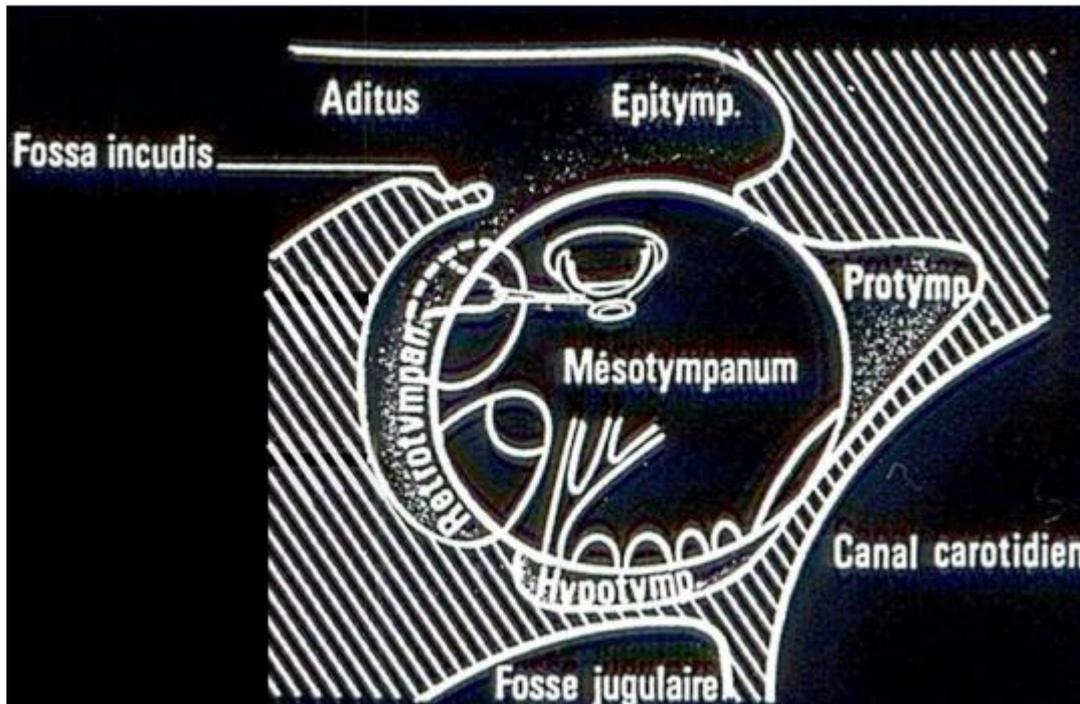


Figure 36 : Systématisation de la caisse du tympan d'après Legent[3]

III.2 Imagerie de l'os temporal normal en tomodensitométrie(TDM) et par résonance magnétique (IRM) :

Le protocole TDM ne comporte pas d'injection d'iode, en raison des contrastes spontanés, sauf si une analyse tissulaire est nécessaire. L'RM est dans ce cas préférable. Deux topogrammes face et profil sont effectués, puis une acquisition hélicoïdale axiale, évitant dans la mesure du possible les cristallins. Des « coupes-reconstruites » sont réalisées dans les plans nécessités par la pathologie. Cependant, tous les patients bénéficient de coupes reconstruites axiales et coronales, éventuellement de coupes spéciales destinées notamment à l'analyse de l'étrier, du canal facial ou du canal semi-circulaire supérieur.

III.3 TDM :

Plan axial orbito-méatal (FIG 37, FIG 38) L'étude dans le plan axial orbito-méatal se fait de l'apex du processus mastoïde en bas à la partie inférieure du lobe temporal en

haut. La totalité du canal semi-circulaire latéral doit être vu sur une coupe reconstruite: il s'agit d'un critère de qualité essentiel.

Plan coronal est perpendiculaire au plan axial. (FIG 37, FIG39).

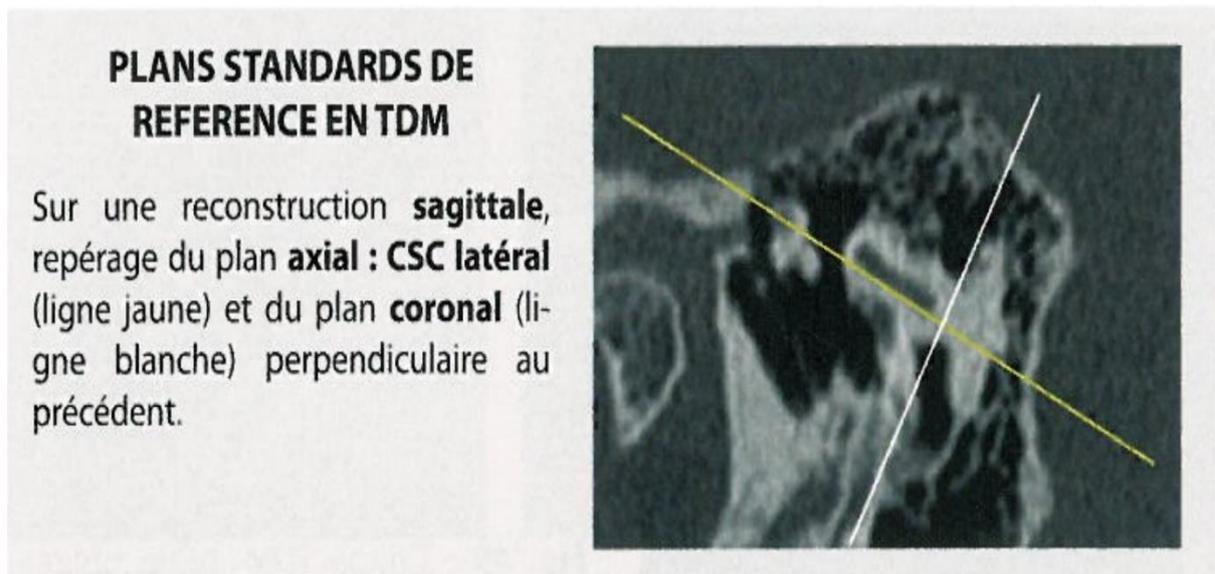


Figure 37 : Plans standards de référence en TDM [8].

III.3.1 ETUDE DANS LE Plan axial : [17, 18, 19,24]

Structures à savoir identifier (figure 23) :

- fenêtre ronde
- articulation incudo-stapédienne.
- fenêtre ovale et vestibule.
- Nerf facial (1^{re} portion, ganglion géniculé, 2^{eme} portion)
- articulation incudo-malléaire (cornet de glace).
- CSC latéral.

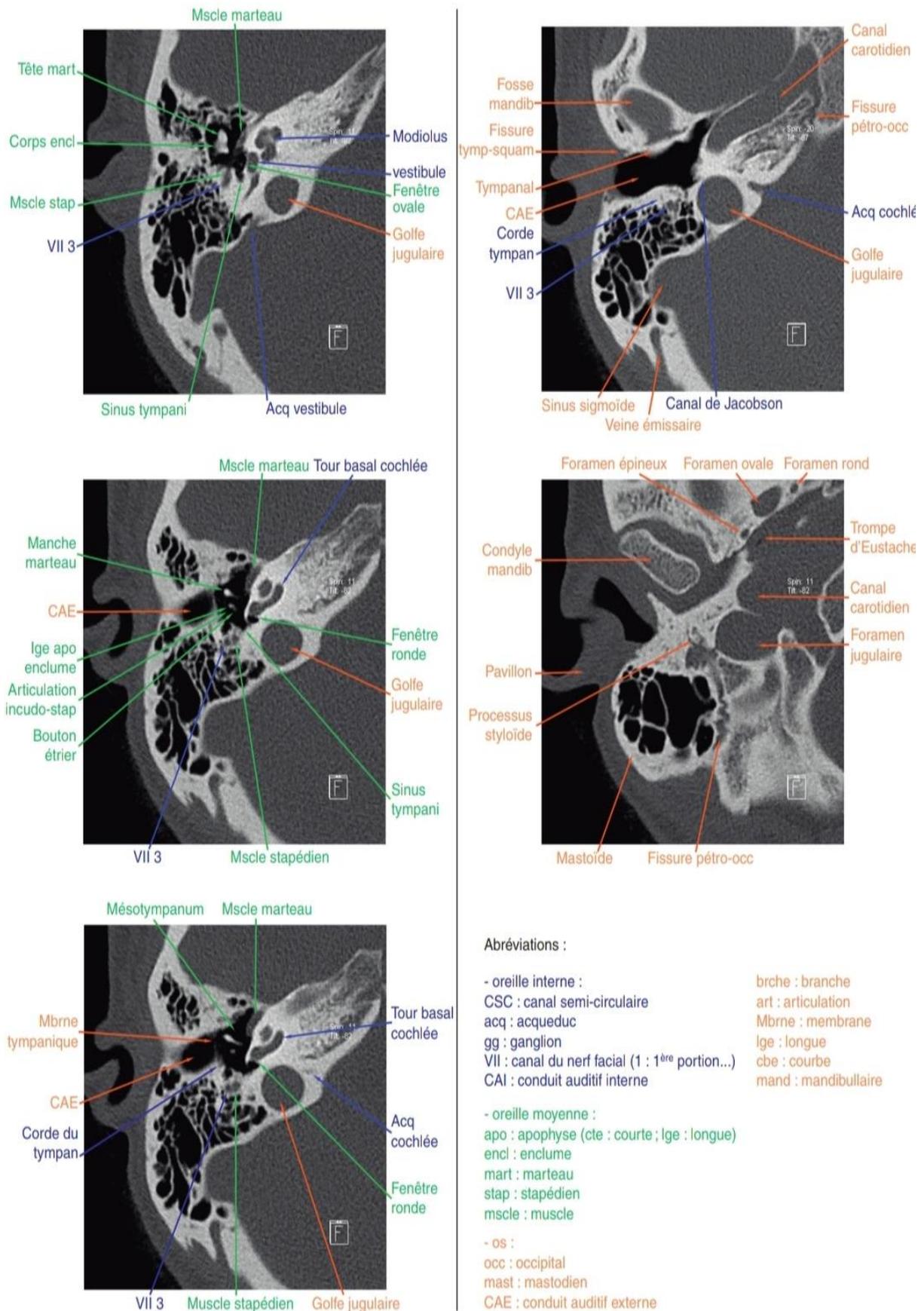


Figure 38 : ETUDE DANS LE PLAN AXIAL [10]

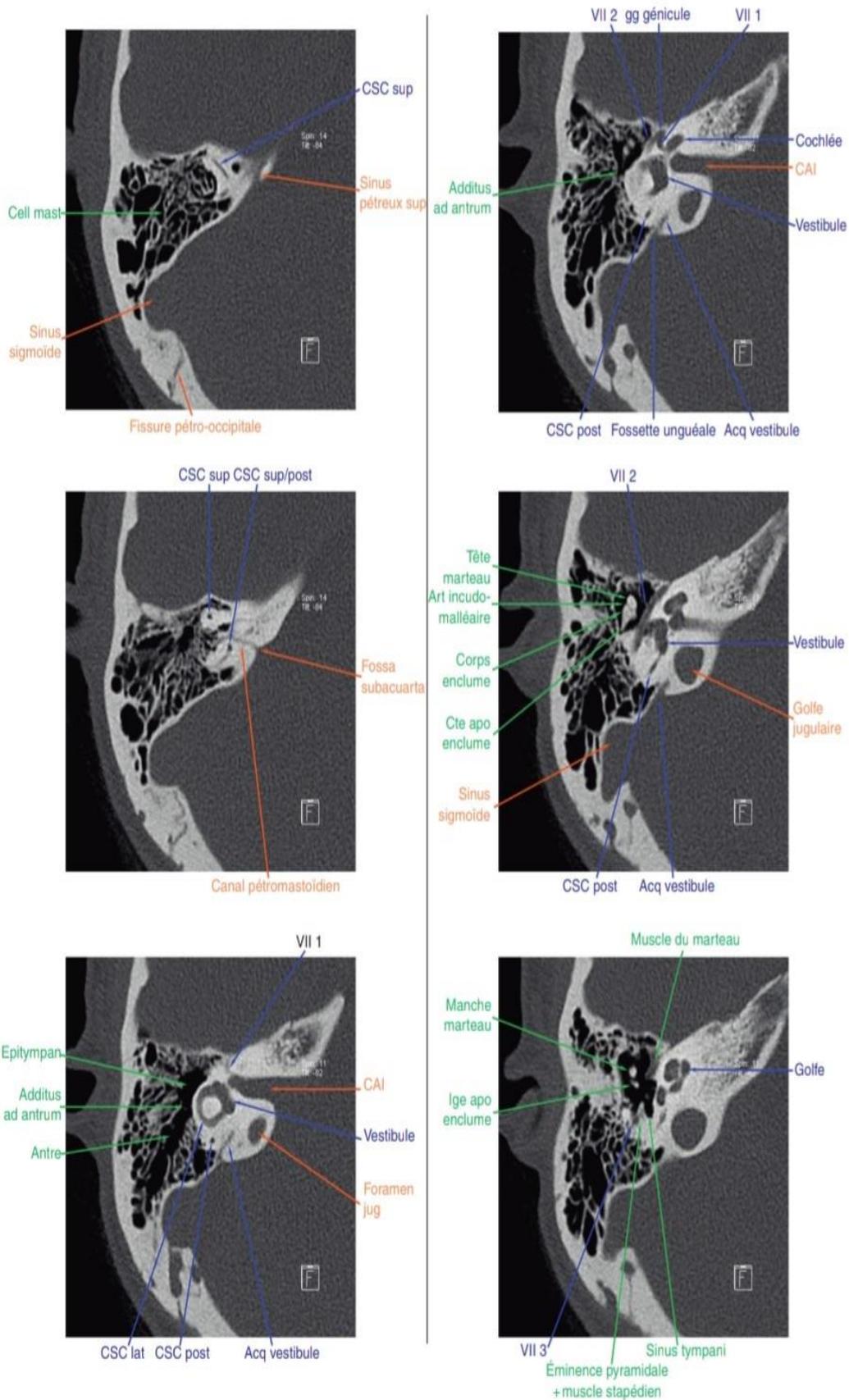


Figure.38 suite : ETUDE DANS LE PLAN AXIAL[10]

III.3.2 ETUDE dans le plan coronal :

Structures à savoir identifier (fig 39) :

-Mur de la logette (en regard du marteau)

-Tegmen tympani.

-fosse ovale, fenêtre ovale, avec platine de l'étrier, 2eme portion du nerf facial,

CSC latéral.

-3eme portion du facial.

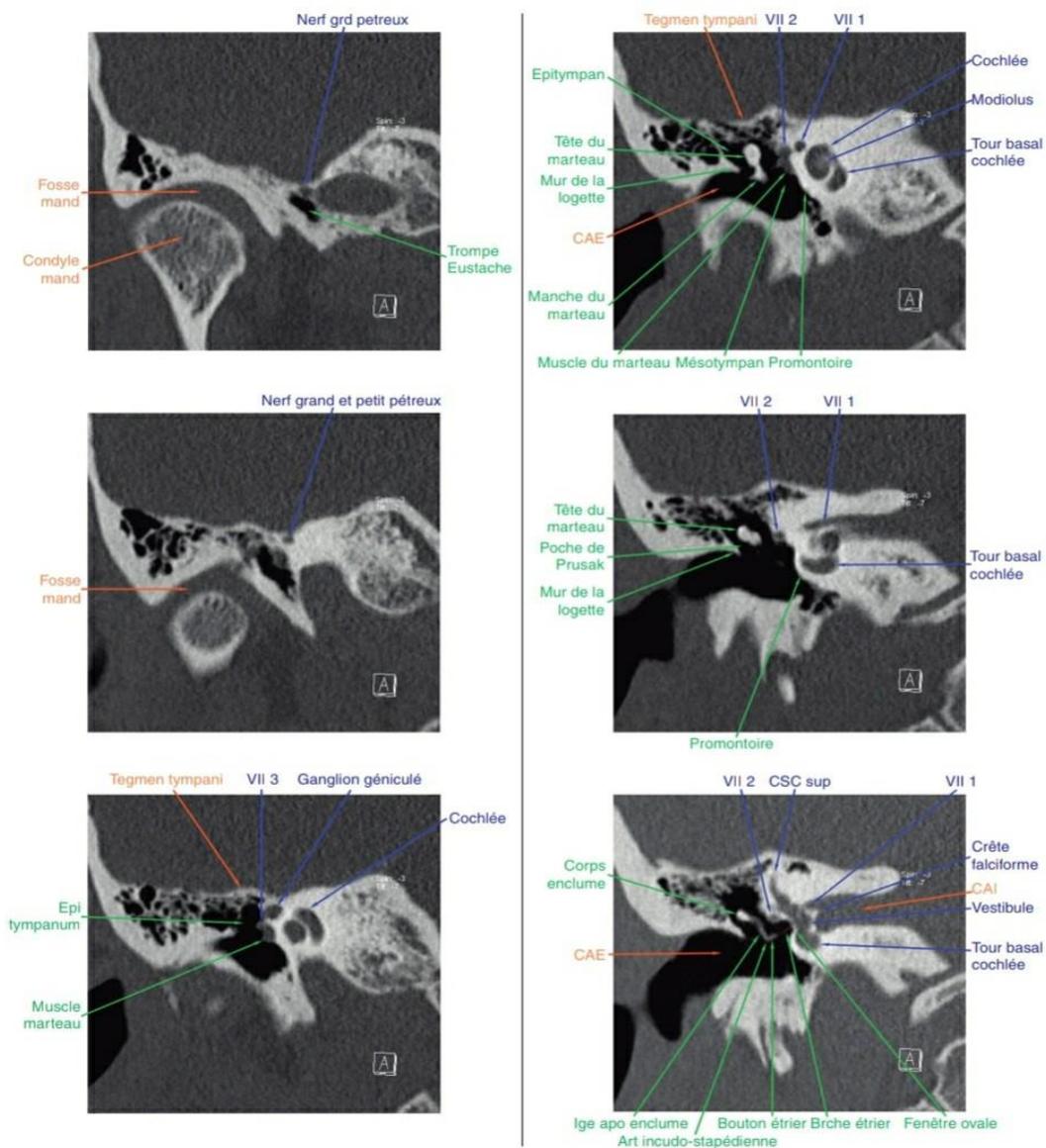


Figure 39: ETUDE DANS LE PLAN CORONAL[10].

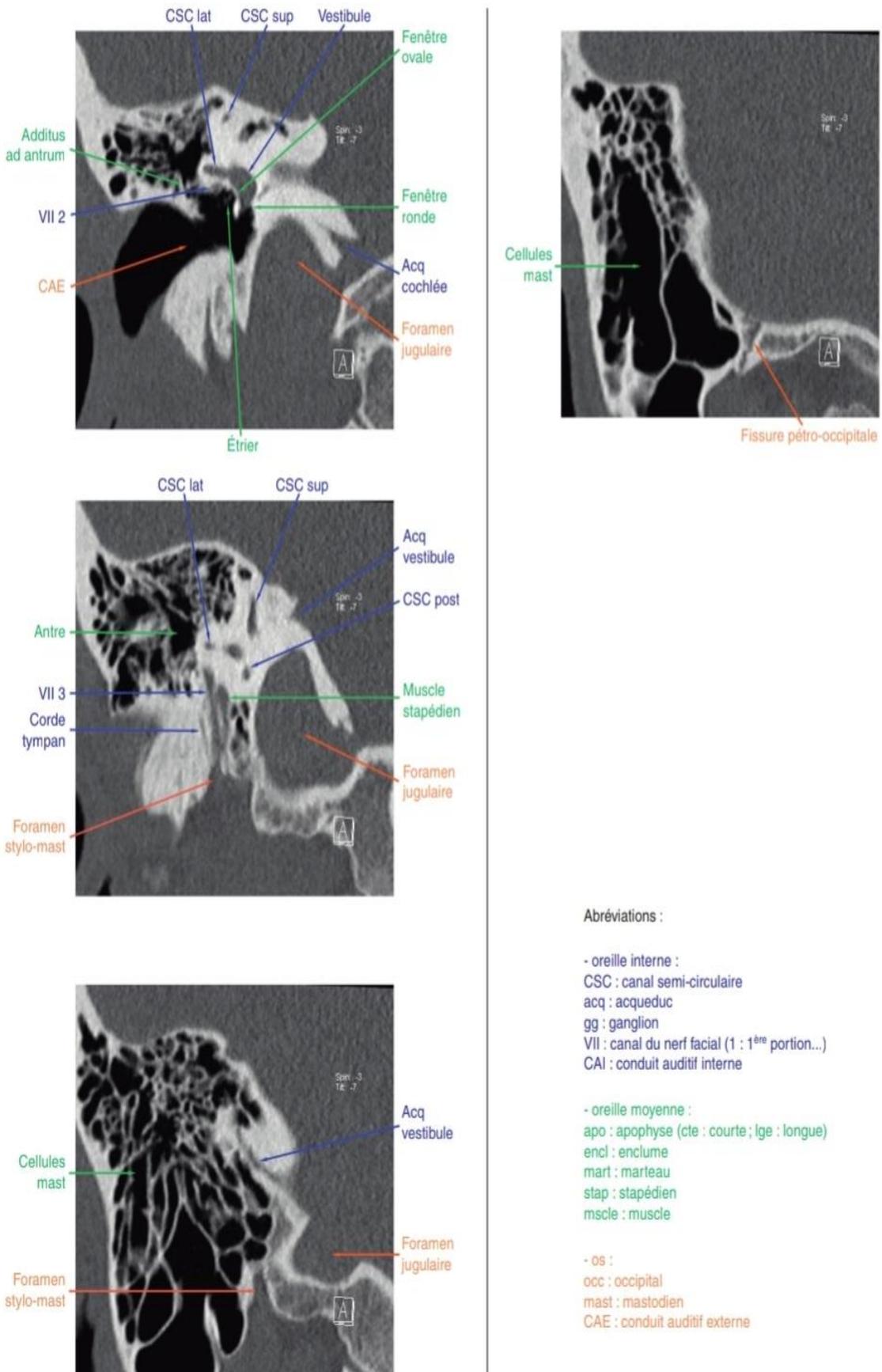


Figure 39 suite : ETUDE DANS LE PLAN CORONAL [10].

III.3.3 Certains plans obliques spéciaux :

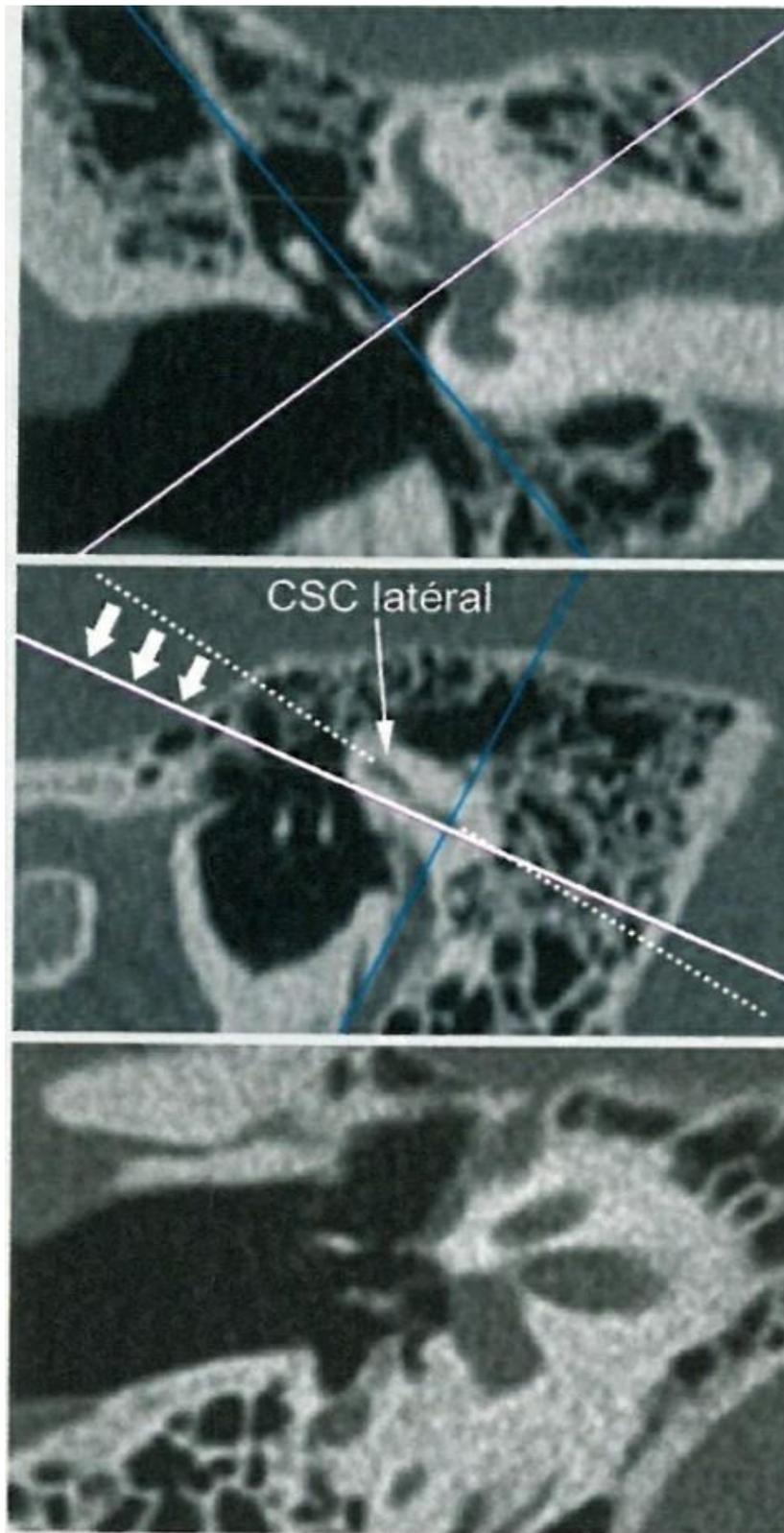
La reconstruction de coupes dans le plan de chaque osselet est basée sur la géométrie de l'oreille moyenne : pour obtenir des coupes, il faut procéder par étapes successives dans les différents plans.

CONSTRUCTION DU PLAN AXIAL OBLIQUE DE L'ETRIER [7;8] :

- Pour obtenir des reconstructions dans le plan axial oblique de l'étrier, il faut procéder par étapes successives à partir des plans de repérage perpendiculaires au plan axial :

- sur la coupe coronale de repérage passant par la fenêtre ovale, se placer sur la branche interne du «V ossiculaire», qui correspond au plan de la superstructure de l'étrier (Fig. 40A): soit un angle de 45 degrés par rapport au plan horizontal.

- sur une coupe sagittale de repérage, repérer le CSC latéral puis « horizontaliser» la coupe entre -10° et -20° par rapport au canal latéral (Fig.40 B) pour obtenir le plan souhaité (Fig. 40C).



**FIGURE 40 :DE HAUT EN BAS A,B,C : CONSTRUCTION DU PLAN AXIAL OBLIQUE
DE L'ETRIER [8]**

CONSTRUCTION DU PLAN CORONAL OBLIQUE DU MARTEAU ET DE L'ENCLUME :

Pour obtenir des reconstructions dans le plan coronal oblique du marteau et de l'enclume, on procède par étapes successives à partir des plans de repérage perpendiculaires au plan coronal :

- Sur la coupe TDM axiale passant par l'attique et l'aditus ad antrum, repérer le grand axe des CTM: le marteau et l'enclume sont inscrits dans un plan coronal oblique perpendiculaire à cet axe (FIG41A) ;
- Sur la coupe TDM sagittale: une fois l'orientation coronale oblique obtenue, la deuxième obliquité correspond le souvent à un plan vertical strict (et non nécessairement perpendiculaire au grand axe de la fenêtre ovale), ce qui revient à « verticaliser » le plan (FIG 41B): on obtient ainsi une image du marteau et de l'enclume selon leur grand axe vertical (Fig. 41 C ,41D).

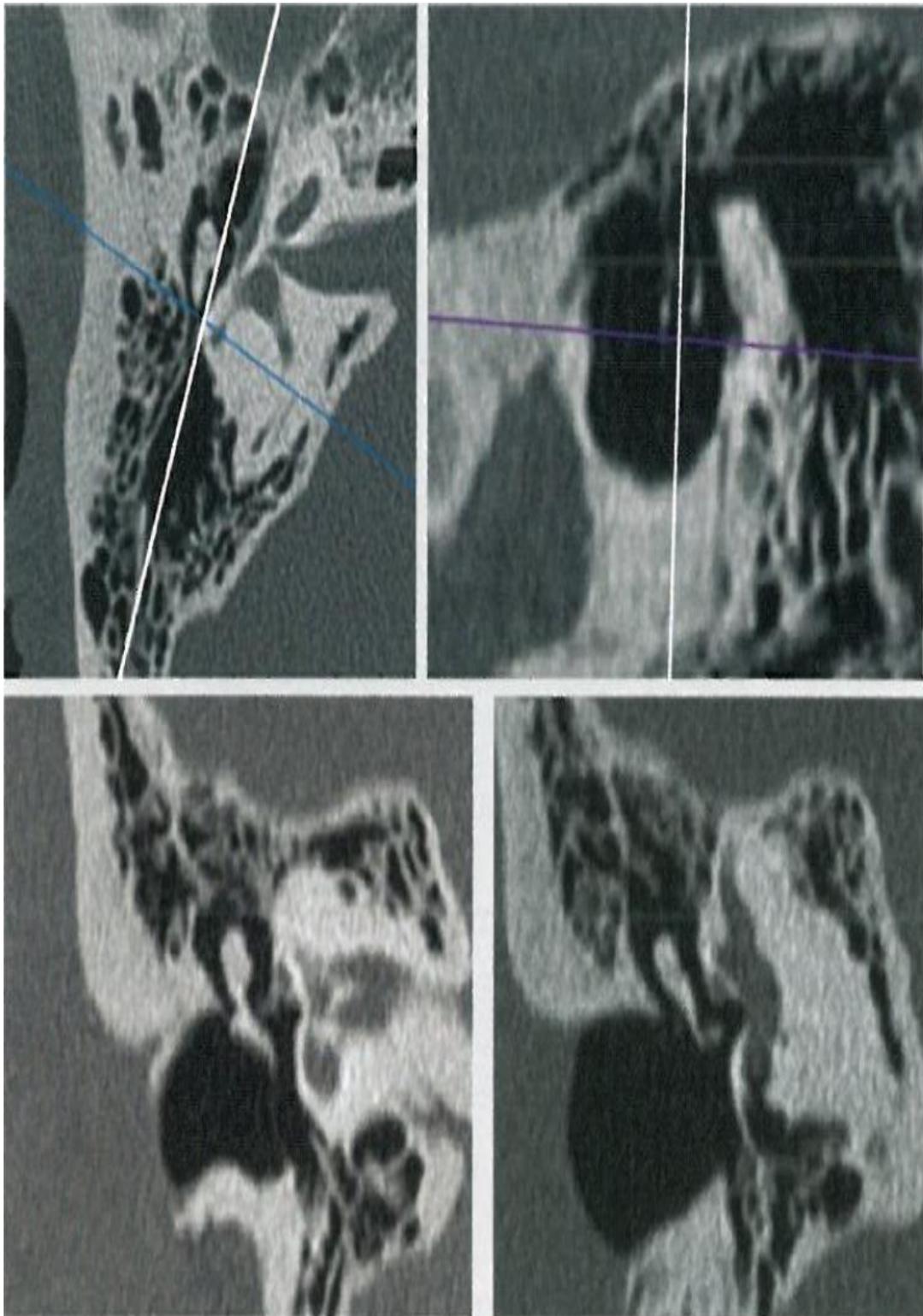


Figure 41 :Construction dans Plan coronal oblique du marteau et de l'enclume [8]

III.4 VARIANTES ANATOMIQUES A CONNAÎTRE

Les variantes anatomiques du temporal sont dans l'ensemble peu fréquentes ; la majorité de ces variantes intéresse les structures veineuses. Certaines peuvent poser un problème de diagnostic différentiel, d'autres constituent un risque lors de l'abord chirurgical de l'oreille ou sont susceptibles de modifier la voie d'abord.

A. Veine émissaire mastoïdienne (Figure 42) :

Il s'agit de la variante la plus fréquente ; ces veines font communiquer le sinus latéral avec les veines auriculaires postérieures ou les veines occipitales ; elles sont plus fréquentes à gauche qu'à droite. Leur aspect est caractéristique en forme de S italique, de calibre large et régulier, toujours en situation postérieure, s'étendant entre la paroi postérieure (tête de flèche) du sinus sigmoïde (étoile) et la corticale superficielle de la mastoïde en arrière de ce sinus, à ne pas confondre avec la suture temporo-occipitale (plus postérieure) et les fractures de la partie postérieure de l'écaïlle du temporal, moins larges et de trajet transversal rectiligne [8,11,12].

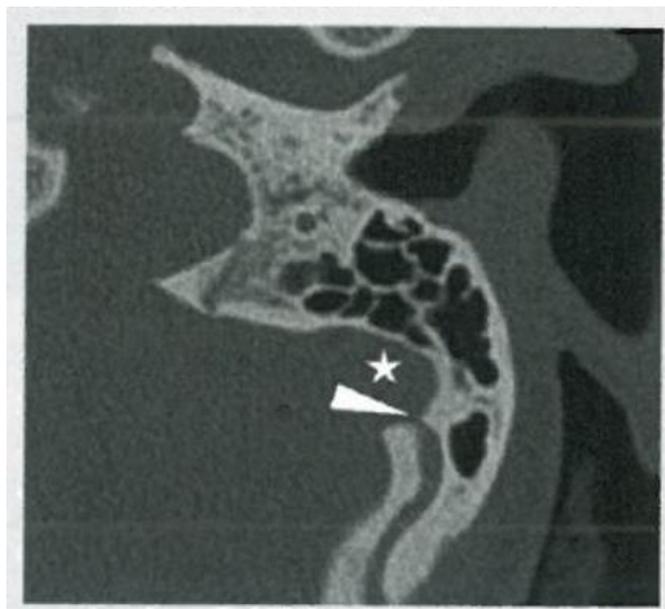


Figure 42 : Veine émissaire mastoïdienne[8]

B. Procidence du bulbe de la jugulaire :

Le bulbe est très souvent asymétrique, avec un côté dominant ; lorsqu'il est très volumineux [7,11], ce bulbe peut occuper une partie importante de la base du rocher en regard de l'atrium, dont il reste séparé par une coque osseuse qui se continue (FIG 43).

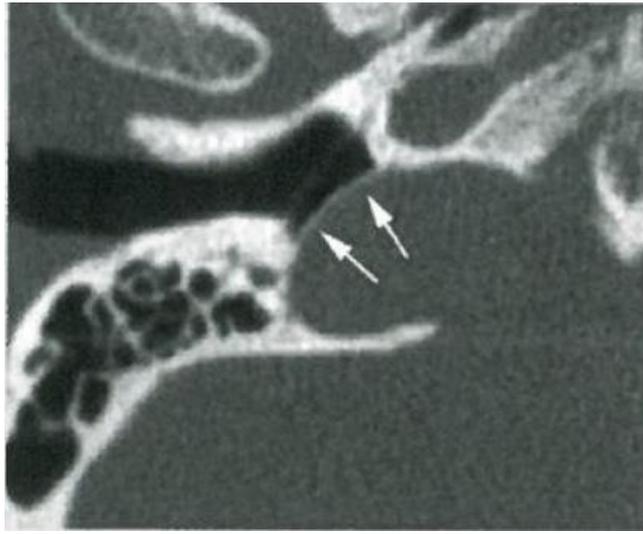


Figure 43 : Procidence du bulbe de la jugulaire [7]

C. Déhiscence du bulbe de la jugulaire :

Contrairement à la procidence, la coque osseuse séparant le bulbe jugulaire de la caisse du tympan est discontinue, voire absente. Cette situation expose à un risque de blessure veineuse lors d'une intervention sur la cavité tympanique [11,13], surtout si cette dernière est comblée par du matériel inflammatoire (fig. 44).

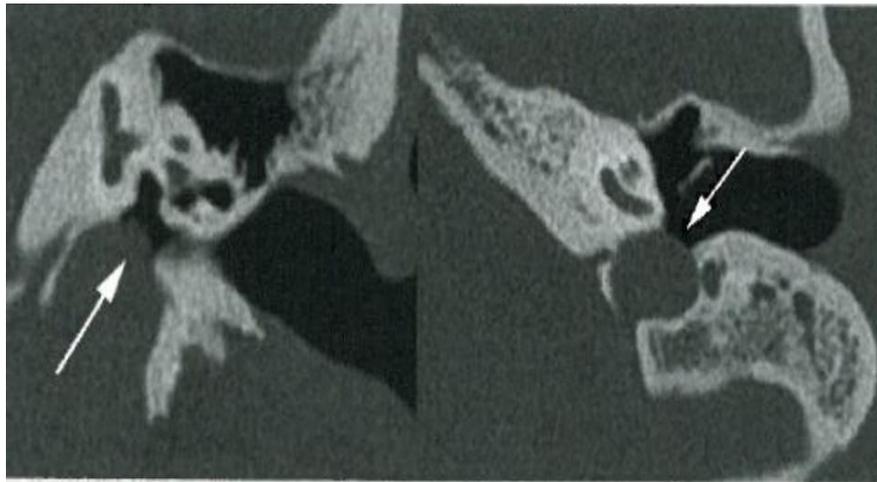


Figure 44 : Déhiscence du bulbe de la jugulaire [13]

D. Sinus sigmoïde antérieur et superficiel :

Cette variante est rencontrée lorsque le massif mastoïdien est peu pneumatisé, comme c'est le cas chez les patients ayant des antécédents d'otite chronique durant l'enfance (FIG.45) ; le sinus sigmoïde superficiel (étoile) est particulièrement exposé au risque de blessure chirurgicale, lors du fraisage de la mastoïde (qui constitue le premier temps d'une tympanoplastie en technique ouverte ou fermée) [11,12].

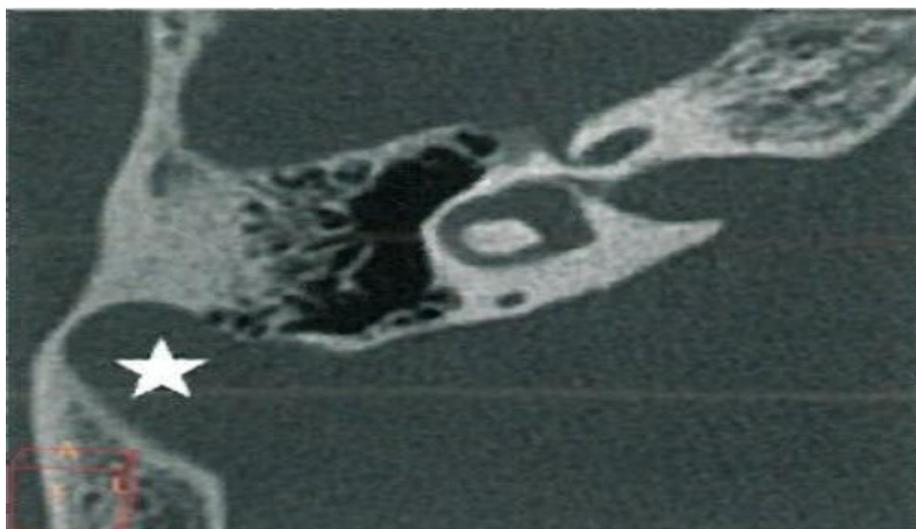


Figure 45 : Sinus sigmoïde Superficiel[8]

E. Procidence du canal du nerf facial dans sa deuxième portion:

Un abaissement du canal du nerf facial notamment tympanique est possible, passant dans la fenêtre ovale ou en dessous d'elle, relevant ou non de trajets malformatifs (figure 46 et 47). C'est sur les coupes coronales qu'on peut détecter une procidence du nerf facial qui a l'aspect d'une passe tissulaire émanant inférieurement du canal semi-circulaire latéral [15].

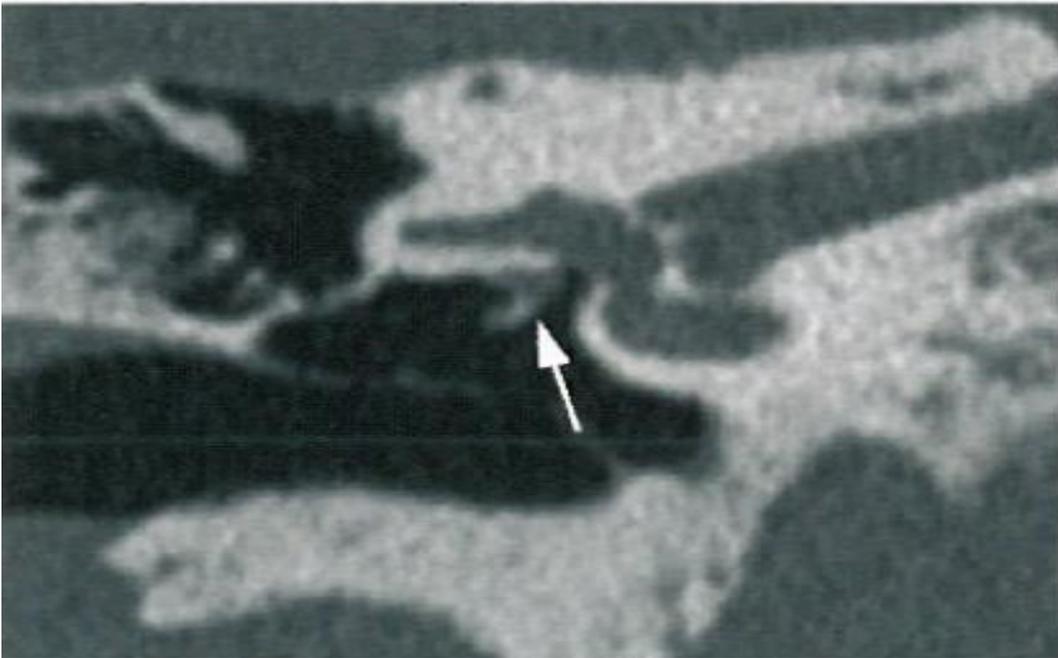


Figure 46 :Déhiscence de la deuxième portion du facial

Coupe TDM coronale : Déhiscence de la coque osseuse de la 2eme portion du facial à l'aplomb de la FO le nerf tombe sur les branches de l'étrier (flèche),ce qui expose le nerf au risque traumatique peropératoire [8].

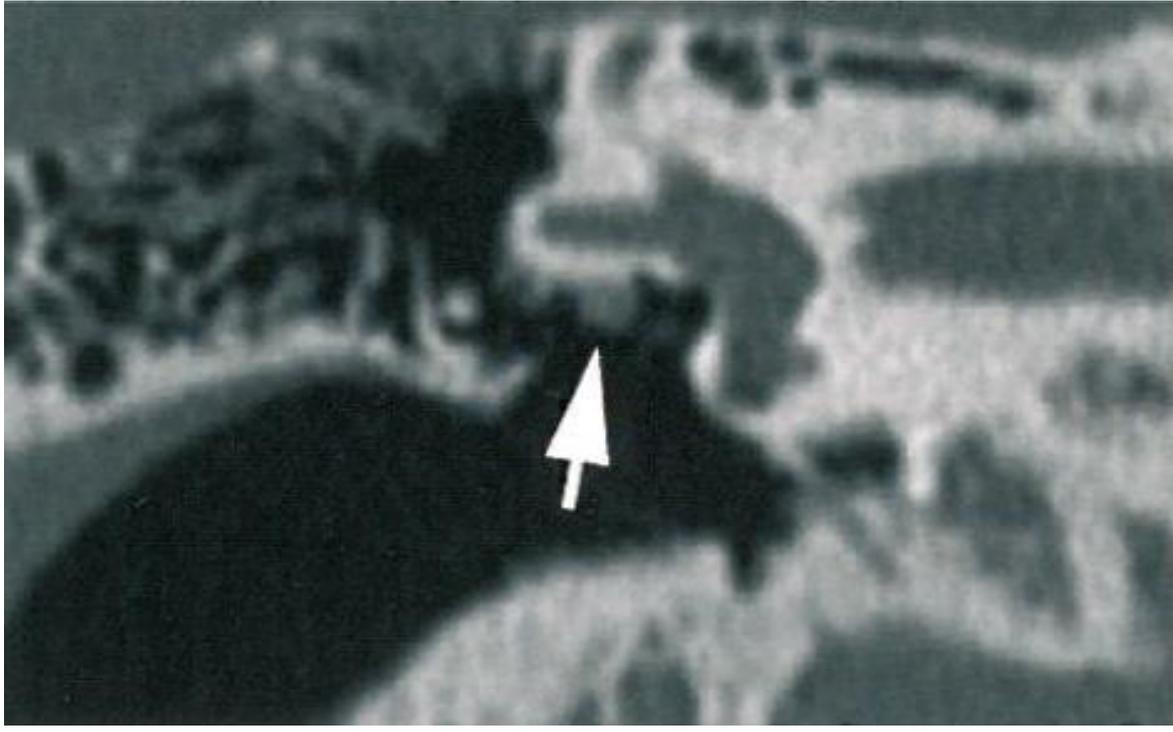


Figure 47 : Procidence de la deuxième portion du facial :TDM du rocher gauche en reconstruction coronale. Le nerf facial est anormalement saillant devant la FO et gêne son abord chirurgical, le nerf est exposé à un risque de traumatisme Peropératoire [7].

F. Sinus tympani profond:

La taille du sinus tympani est variable selon les individus. Il peut être parfois très volumineux ou au contraire être de petite taille. La bilatéralité est fréquente (figure 48). Cette variante doit être signalée dans un compte rendu TDM préopératoire d'un cholestéatome car elle constitue une zone aveugle pour le chirurgien ORL, source de récurrence [11,12].

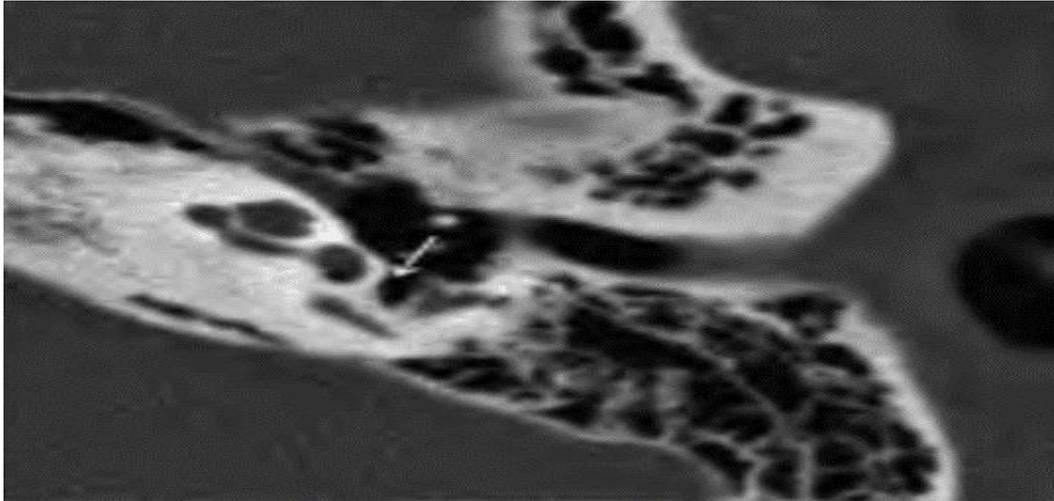


Figure 48 : TDM du rocher gauche en coupe axiale. Sinus tympani gauche profond [17].

G. Récessus épitympanique antérieur:

Il s'agit d'une cellule pneumatique de taille variable siégeant antéro-médialement à la tête malléaire. La portion proximale du segment tympanique du nerf facial siège immédiatement en dedans de ce récessus [14]. À ce niveau, les masses cholestéatomateuses ont un accès direct au nerf facial. L'éperon osseux, délimitant latéralement cet espace correspond à l'extrémité proximale de la suture pétro-squameuse(fig. 49).

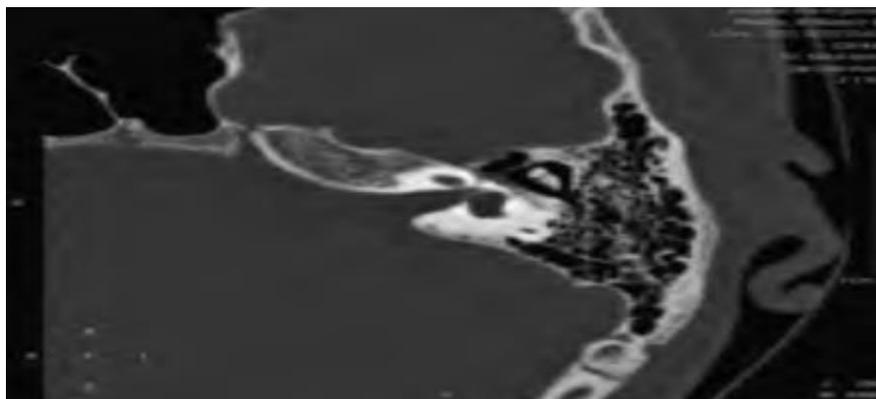


Figure 49: TDM du rocher gauche en coupe axiale. Récessus épitympanique antérieur gauche [14].

H. Hypoplasie de l'oreille moyenne:

La largeur de la cavité tympanique est mesurée du promontoire jusqu'à sa paroi latérale. Cette mesure doit être réalisée dans un plan coronal. Une largeur inférieure à 3 mm rend la chirurgie de l'oreille moyenne inadéquate [2]. Un développement insuffisant de la cavité tympanique et de l'antre mastoïdien peut poser des difficultés au chirurgien en limitant l'espace du champ opératoire [16]. Cette anomalie s'associe souvent à des anomalies de la chaîne ossiculaire (FIG 50).

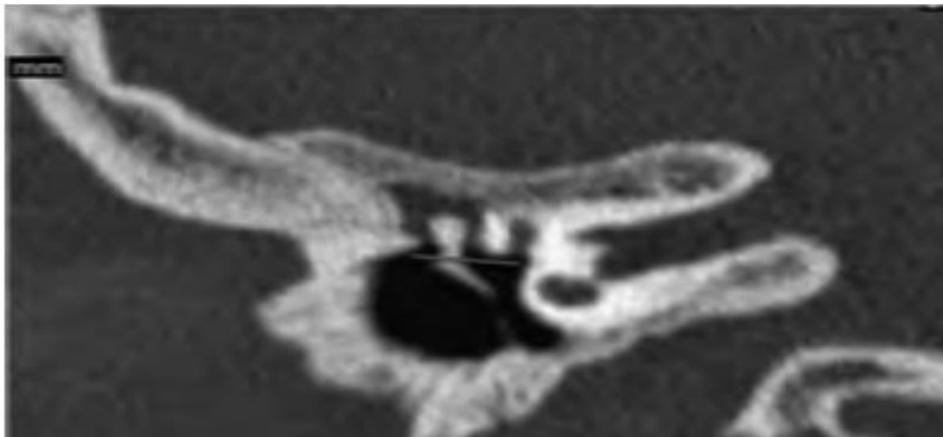


Figure 50: TDM du rocher droit en reconstruction coronale. Mesure de la largeur de la cavité tympanique sur une coupe coronale TDM du promontoire jusqu'à la paroi latérale de la caisse. Hypoplasie de l'oreille moyenne droite [16].

I. Procidence et/ou déhiscence de la coque osseuse de la carotide intrapétreuse:

Sa reconnaissance est une nécessité absolue pour le chirurgien otologiste afin de prévenir tout geste tympanique aux conséquences désastreuses [18, 19]. Il s'agit d'une disposition rare dont le diagnostic est parfaitement établi au scanner, l'IRM et plus particulièrement l'angio-IRM apparaît également contributif dans le bilan vasculaire ou l'angiographie conventionnelle n'est plus indispensable (figure 51).

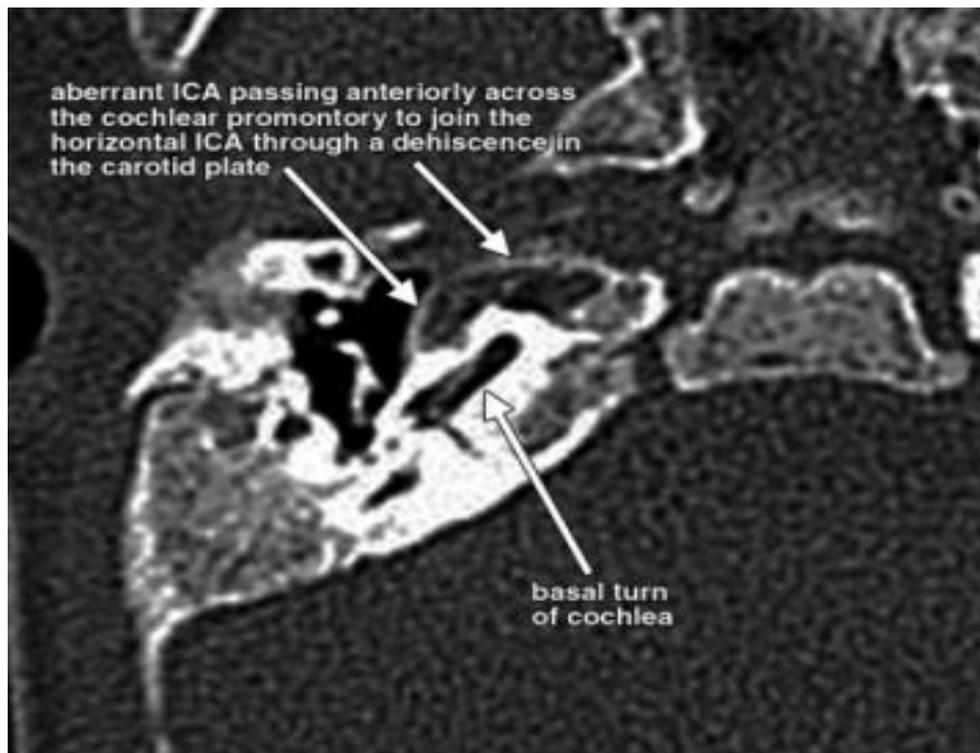


Figure 51 :Carotide interne Aberrante. TDM axiale montre une Artère carotide interne aberrante passant en avant du promontoire cochléaire à travers une déhiscence de la paroi carotidienne [19].

III.5 IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

Des séquences IRM notamment axiales permettent d'étudier le contenu du MAI et de l'angle ponto-cérébelleux ainsi que la vascularisation pétreuse et Péri pétreuse ; les séquences Ciss ,Drive ,Flair permettent une meilleure anatomique [7,8].

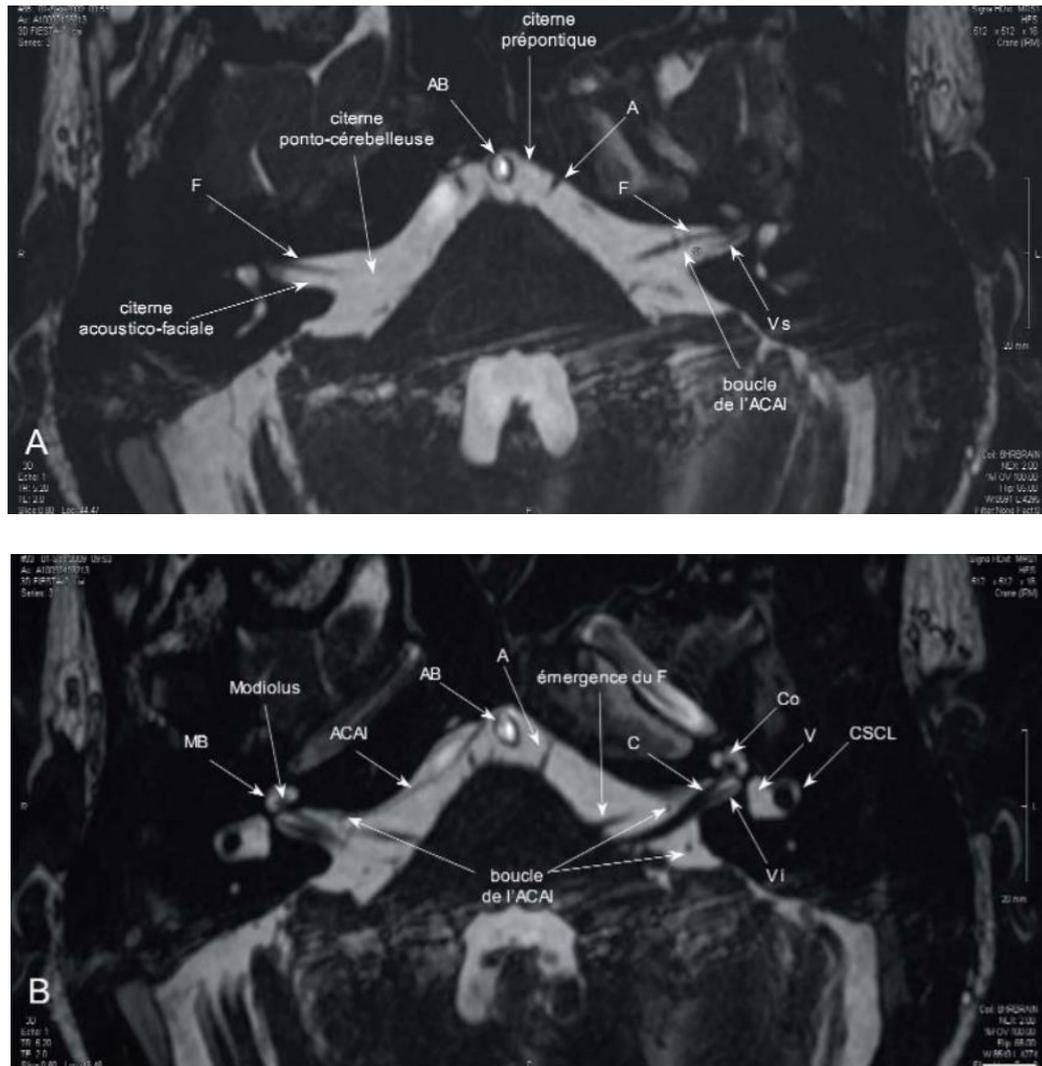


Figure 52 : IRM Séquence CISS :A)coupe passant par la partie haute du MAI , B) coupe passant par la partie basse du MAI AICA :artère cérébelleuse antéro – inférieure A :nerf abducens ,AB :artère basilaire C :nerf cochléaire F :nerf facial, CO :cochlée MB :membrane basilaire V :vestibule Vi :nerf vestibulaire inf. Vs : nerf vestibulaire supérieur [7].

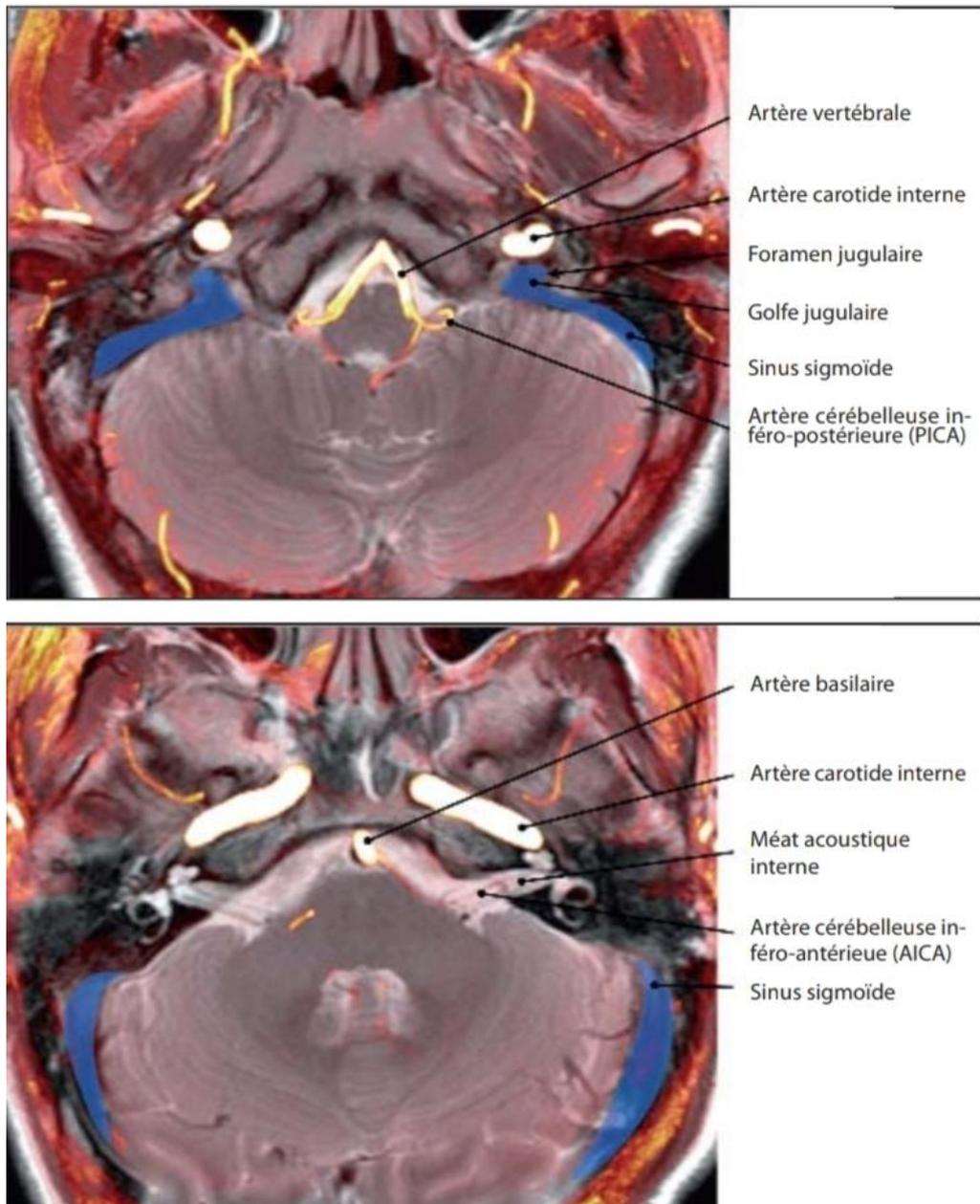


Figure 53 : A) en haut anatomie vasculaire du rocher en IRM :séquence axiale T2 SE passant par le foramen jugulaire fusionnée avec la séquence d'ARM
B) en bas anatomie vasculaire du rocher en IRM :séquence axiale T2 passant par le MAI fusionnée avec la séquence d'ARM[8].

IV. 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.

Le cholestéatome reste une pathologie fréquente selon plusieurs auteurs. Selon Toran [21], la fréquence du cholestéatome représente 32,81% des OMC et selon Berman S [20], elle représente 41%, alors qu'elle atteint 43,93% selon Bouaity et al[46].

Les études épidémiologiques réalisées par Harker dans l'état d'Iowa montrent une incidence annuelle de six cholestéatomes pour 100000 Habitants. Au Danemark, Tos trouve une incidence de 3 cholestéatomes chez l'enfant et 12 chez l'adulte pour 100000, Kempainer [22] en Finlande note une incidence de 9 pour 100000 habitants.

La prévalence du cholestéatome est variable selon les populations ; elle est importante dans les populations caucasiennes, suivie par les populations africaines, mais elle est très faible chez les asiatiques.

IV.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.

Tableau.7 : Fréquence de certaines tranches d'âge

SERIE	AGE	FREQUENCE
Sabine[44]	20 – 40 ans	41%
Bouaity[46]	20 – 40 ans	42%
GODARD [49]	20– 45 ans	45%
Notre série	17–40 ans	44.82%

La moyenne d'âge est variable dans la littérature, elle était de 43 ans selon l'étude de Gaillardin [54] et était de 35 ans selon Bouaity et al [46], et Sethom [47] et al.

Dans notre série, l'âge de nos malades varie entre 17 et 66 ans avec une moyenne d'âge de 43 ans.

Tableau.8 : comparaison entre les résultats de la moyenne d'âge de nos patients et ceux retrouvés dans d'autres études :

SERIE	NOMBRE DE CAS	EXTREME D'AGE	MOYENNE D'AGE
L.Gaillardin[54]	113	19–79	43 ans
Bouaity et al [46]	145	19–70	35 ans
Sethom et al [47]	60	12–64	35 ans
Notre Série	29	17–66	43 ans

IV.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 prédominance masculine, 15 patients de sexe masculin contre 14 de sexe féminin avec un sexe ratio de 1,07.

Tableau .9 : Sex-ratio dans certaines séries

SERIE	SEX-RATIO
BOUAITY ET AL[46]	2
L.GAILLARDIN ET AL[54]	1.36
SETHOM ET AL[47]	1.41
GODARD [49]	1.17
NOTRE SERIE	1.07

La fréquence de cette pathologie peut être expliquée par :

- La mauvaise observance de nos patients (bas niveau socioéconomique).
- le nombre relativement faible d'otologistes par rapport à la population marocaine.
- la difficulté d'accès aux soins (nombre minime des centres spécialisés).

IV.3 Répartition selon les antécédents:

Dans notre étude, 72.41% de nos patients avaient une otite moyenne à répétition, 3.44% avaient présenté un ATCD de pathologie nasosinusienne, et 24.13% avaient des ATCD de chirurgie otologique.

Tableau.10 : Comparaison de la fréquence des différents ATCD.

SERIE	Otite moyenne à répétition	ATCD DE CHIRURGIE OTOLOGIQUE	ATCD DE PATHOLOGIE NASO-SINUSIENNE
BOUAITY [46]	89.65%	22.06%	24.1%
SKANDOUR [50]	65%	6.67%	31.67%
IHSSANE [48]	68.5%	0%	30%
NOTRE SERIE	72.41%	24.13%	3.44%

V. Etude clinique :

V.1 Circonstances de découverte :

Dans la majorité des cas, les signes évocateurs du cholestéatome sont l'otorrhée et l'hypoacousie. Dans l'otite moyenne chronique cholestéatomateuse (OMCC), le caractère de l'otorrhée est franchement purulent et fétide, intermittente ou permanente, souvent minime. Elle est pour ainsi dite chronique d'emblée, l'otorrhée étant parfois interrompue momentanément par une antibiothérapie temporaire et des soins locaux. De corso, à Rome (Italie) sur une série rétrospective de 60 malades

opérés entre 1992 et 2002, note que dans 83.3 % des motifs de consultation, l'otorrhée était au premier plan [24] .

La surdité est le second symptôme et reste au deuxième plan derrière l'otorrhée [29]. Elle correspond à la réaction inflammatoire ou à la destruction tympano-ossiculaire dans les formes évoluées. Soulignant que le plus souvent cette surdité est modérée, notamment si la chaîne ossiculaire est respectée ou si le cholestéatome assure l'effet columellaire. Les autres signes d'appel sont les acouphènes, l'otorragie, les otalgies sont plus rarement au premier plan mais doivent être systématiquement recherchés.

Parfois, le cholestéatome est diagnostiqué à l'occasion de l'une de ses complications : mastoïdite, paralysie faciale, poussée de réchauffement ou labyrinthite (Des vertiges rotatoires faisant suspecter une fistule labyrinthique, 5 à 10 % des complications dont 90 % intéressent le CSCL [35]. Une Hyperpression dans le MAE provoquée par pression sur le tragus déclenche le vertige. C'est le signe de la fistule) méningite voire abcès endocrânien (ce sont des urgences thérapeutiques engageant le pronostic vital, elles doivent être donc toujours présentes à l'esprit. L'aide de l'imagerie médicale est, dans ce domaine, très précieuse). Les céphalées inhabituelles doivent faire craindre et recherche d'autres signes de complications neuro-méningées [35,36], Enfin le cholestéatome est parfois diagnostiqué à l'occasion d'un examen otoscopique systématique, chez un patient encore asymptomatique.

Dans notre série :

- 26 cas découverts par otorrhée et hypoacousie (soit 89.65%) ;

- 2 cas de vertiges rotatoires avec signe de fistule positif (suspicion de fistule labyrinthique) soit 6.89% ;
- 1 cas : découvert par complication (abcès temporal gauche) soit 3.44%.

Tableau .11 : fréquence des symptômes selon certaines études.

SERIE	Otorrhée et/ou Hypoacousie	Vertiges	Suppuration cérébrale
ABBADA [51]	100%	20%	65.6%
SETHOM [47]	100%	3%	
BOUAITY [46]	100%	2.06%	13.79%
NOTRE SERIE	89.65%	6.89%	3.44%

V.2 L'examen clinique:

Le diagnostic positif de cholestéatome repose dans la majorité des cas sur l'examen otoscopique [30].

L'examen otoscopique minutieux est la clé du diagnostic soit au microscope opératoire avec une aspiration contrôlée, soit sous contrôle otoendoscopique. Un bilan des deux oreilles s'impose, après un traitement local d'épreuve durant quelques jours, comprenant une ou plusieurs aspirations.

Le diagnostic est confirmé devant la présence de squames épidermiques dans l'oreille moyenne qui émergent d'une perforation ou d'une poche de rétraction tympanique.

La perforation est le plus souvent postéro-supérieure. Elle est rarement antéro-supérieure ou totale [28].

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 visualiser le cholestéatome.

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 peut masquer une otite chronique cholestéatomateuse. Le calibre du méat auditif externe doit être apprécié afin de prévoir un éventuel temps de canaloplastie lors du traitement chirurgical.

L'aspect diffère selon qu'il s'agit d'une poche de rétraction [26], véritable état pré cholestéatomateux, ou d'une otite chronique cholestéatomateuse confirmée.

V.2.1 Otite chronique cholestéatomateuse:

a) Cholestéatome épitympanique attical ou atticite cholestéatomateuse:

Le cholestéatome peut être visible sous la forme de squames blanchâtres situées au niveau de la région de la membrane de shrapnell (tab 12).

Une atticite pure avec partie cupulaire de l'épitympanum (mur de la logette) plus ou moins atteinte, cette petite perforation étant souvent masquée par un polype attical ou une croûte brunâtre qu'il faut savoir enlever avec délicatesse. Il est donc important d'assurer un nettoyage parfait du conduit auditif externe car une croûte d'apparence banale peut masquer un volumineux cholestéatome. 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 [28,31].

b) cholestéatome mésotympanique :

La membrane tympanique est habituellement perforée 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 [28,31].

c) Cholestéatome postéro supérieur :

Il correspond à l'évolution d'une poche de rétraction postéro-supérieure. Dans ce cas l'atteinte de la chaîne ossiculaire est fréquente et la région du rétrotyimpanum est souvent envahie. Il n'est pas rare que le cholestéatome épitympanique et postéro-supérieur soient associés.

d) Cavité d'évidement spontanée:

Le pouvoir érosif et ostéolytique du cholestéatome aboutit parfois au bout de nombreuses années à la réalisation d'une véritable cavité d'évidement.

e) Épidermose malléaire:

Elle représente une forme particulière d'otite cholestéatomateuse, associant une vaste perforation de la membrane tympanique dont la berge vient au contact du manche du malleus [26,28,31]. Il existe dans ces cas une hyperkératose et une desquamation le long du manche du malleus, quelques cas, les lésions restent localisées au niveau du malleus, mais dans d'autres cas, la migration latérale s'étend plus largement au niveau de l'attique et des cavités postérieures.

f) **Cholestéatomes cachés :**

Le cholestéatome peut être caché par un gros polype rouge et charnu baignant dans les sécrétions purulentes et qui peut occuper la quasi-totalité du fond du MAE [28].

g) **Le cholestéatome à tympan fermé :**

Qu'il s'agisse d'une forme congénitale ou acquise, l'examen otoscopique attentif montre une masse blanchâtre opaque bombant en arrière d'un tympan normal[28,31].

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[26]. 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 [27] 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 .

Schématiquement, il existe trois formes cliniques de poche de rétraction évolutive :

- PR otorrhéique (la perforation de la membrane tympanique entraînant une otorrhée), avec risque de passage et d'implantation de cellules épidermiques dans la cavité tympanique.

- PR« rétentive » : le produit de la desquamation physiologique de l'épiderme tympanique ne peut s'évacuer, aboutissant à la formation d'une masse de débris épidermiques, qui se comporte comme un véritable corps étranger intra-tympanique entouré d'une gangue inflammatoire.

- PR non contrôlable à l'otoscopie : le fond de la poche, invaginé dans l'attique, l'examen otoscopique ne permet pas de« contrôler » visuellement la totalité du contenu de la PR.

Dans la série de Chinski [81], une perforation tympanique a été retrouvée dans 60% des cas au niveau du Shrapnell, 23% périphérique, 7% centrale et 7% de poche de rétraction, tandis que 3% des cas n'ont pas présenté de perforation tympanique. Alors que dans la série de Roger et coll. [25], une perforation marginale postéro-supérieure a été retrouvée dans 60% des cas, une perforation centrale non marginale dans 21% et une poche de rétraction dans 38,7%.

Dans notre série, on note une poche de rétraction dans 13.79%,PDR postéro-supérieure dans 10.34% des cas,PDR atriale dans 3.44% des cas, une perforation dans 34.48%,une perforation postéro-sup dans 20.68%,Marginale dans 13.79%, atticite dans 10.34%,une lésion polyploïde dans 10.34%,une atteinte du CAE (LYSE de la paroi antérosupérieure ou postéro supérieure) dans 6.89%.une association entre perforation et PDR a été observée dans 24.13% des cas, une atticotomie spontanée dans 41.37%.

Tableau.12 : Aspects otoscopiques selon les données de différentes études

SERIE	Perforation postéro-sup	Perforation marginale	Poche de rétraction	Atticotomie spontanée	Lésions polyploïdes associées
CHINSKI [81]	83%		7%		
BOUAITY [46]	39%		15.22%	20.7%	
SETHOM [47]		56%	17%	26%	8%
TAALI [52]	14.66%		36%		26.66%
Notre Série	20.68%	13.79%	13.79%	41.37%	10.34%

La recherche de complications labyrinthiques, faciale ou neuro-méningée commence dès l'examen clinique. L'épreuve pneumatique est systématique en particulier lorsque le malade se plaint de vertiges, à la recherche d'un signe de la fistule à l'aide d'un spéculum de Seigle 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 [26,50].

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 l'imagerie afin de juger de son extension.

VI. Complications

Elles sont dues à l'atteinte des structures de voisinage et sont le plus souvent d'origine infectieuse, ce sont les complications qui font la gravité de cette pathologie potentiellement mortelle. Il est classique de distinguer les complications intracrâniennes des complications extra crâniennes vu l'aspect évolutif et pronostique très différent. Ces dernières sont également divisées en complications intra et extra-temporales.

VI.1 Les complications extracrâniennes

VI.1.1 Complications extra-temporales :

- **Les abcès sous-périostés** sont les complications extra-temporales les plus fréquentes. Ils sont dus à une extension de l'infection depuis la mastoïde vers l'espace sous-périosté par une érosion de la corticale mastoïdienne, ou plus rarement par propagation vasculaire secondaire à une thrombose d'une veine émissaire mastoïdienne. Ils sont plus fréquents chez le jeune enfant. Le tableau clinique est celui

d'une mastoïdite classique. La confirmation se fait grâce à la TDM et le traitement est basé sur le drainage de l'abcès [37,38,45].

- **Les abcès de Bezold** sont des abcès cervicaux dont la physiopathologie est identique à celle des abcès sous-périostés, la seule différence étant la zone d'érosion osseuse qui se situe au niveau de la pointe et qui explique l'extension de l'abcès vers le cou sous le muscle sterno-cléido-mastoïdien. Il est plus fréquent chez le grand enfant et l'adulte, du fait de la pneumatisation plus tardive de la pointe de la mastoïde. Le diagnostic et le traitement sont semblables à ceux des abcès sous-périostés, avec une seule différence : l'incision cervicale [37,42]

VI.1.2 Complications intra-temporales:

a. La mastoïdite :

C'est une atteinte infectieuse des cavités de l'oreille moyenne associée à des lésions destructives de l'os mastoïdien réalisant une ostéite. Elle est extériorisée ou latente (fig. 54). Sa fréquence a beaucoup diminué depuis la généralisation des traitements antibiotiques, et l'amélioration des conditions de vie. Cette complication serait plus fréquente en cas d'antécédent de tympanoplastie en technique fermée et sur les mastoïdes fortement pneumatisées. Son extériorisation temporozygomatique se présente comme infiltration volumineuse, rapidement fluctuante de la région temporozygomatique et prétragienne qui décolle et refoule le pavillon de l'oreille vers le bas [37,38,42].

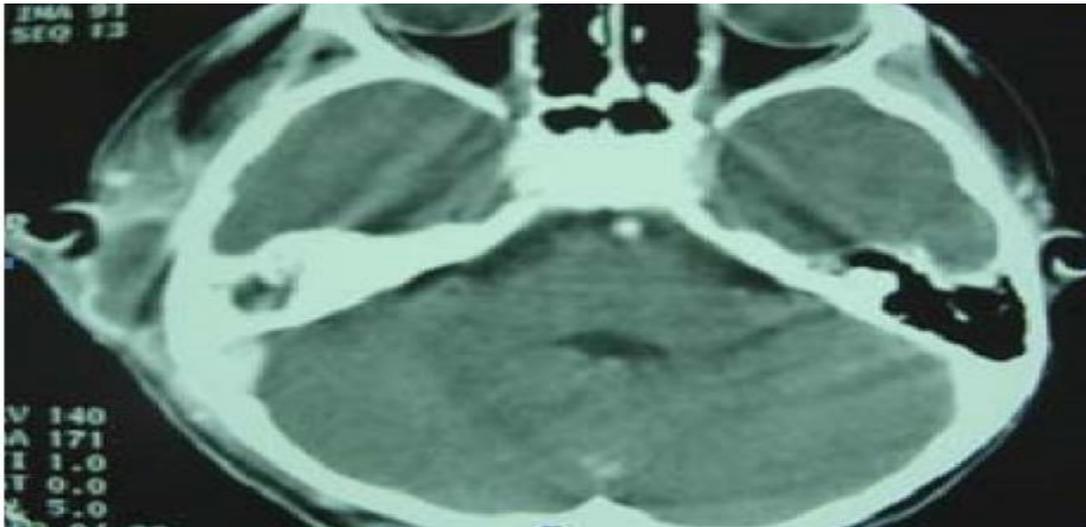


Figure 54: TDM des rochers en coupe axiale avec injection de produit de contraste : présence de collection en rapport avec une otomastoïdite droite extériorisée [92]

b. La Fistule labyrinthique :

L'atteinte labyrinthique au cours des cholestéatomes relève essentiellement des fistules labyrinthiques [38,40]. 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 [61]. 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.

En effet, seul environ un patient sur deux présentant une fistule du canal semi-circulaire latéral a des vertiges en préopératoire. 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. L'imagerie permet parfois de découvrir des formes complètement latentes [38].

c. Les paralysies faciales :

Sont dues à une extension d'une surinfection via une déhiscence du canal osseux ou à la compression directe par le cholestéatome (figure 55). La paralysie faciale demeure une des complications les plus redoutées de l'évolution du cholestéatome, la tomodensitométrie en haute résolution, examen de référence dans l'exploration du cholestéatome, est la technique la plus performante pour l'étude du canal facial [38]. Dans tous les cas, la présence d'une paralysie faciale constitue une indication opératoire d'urgence [43].

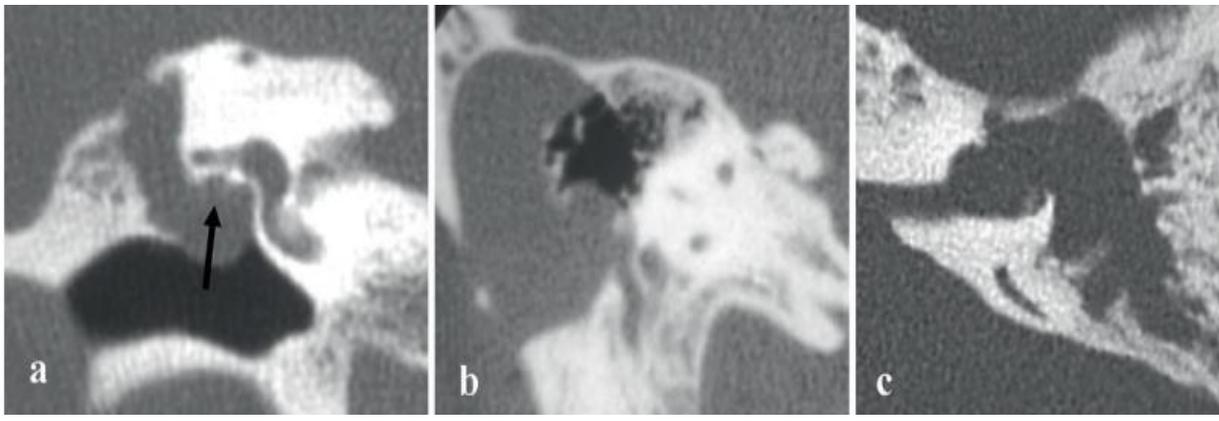


Figure 55: Différents types d'atteintes du canal facial en cas de cholestéatome :

a : portion tympanique ; b : portion mastoïdienne ; c : portion labyrinthique [34]

d. La Labyrinthite aigue :

Elle représente l'évolution ultime de la fistule labyrinthique, mais peut survenir de novo sans fistule préalable. Le diagnostic est évoqué devant la présence d'une surdité, d'acouphènes et de vertige, L'examen audiométrique montre une surdité mixte, mais peut objectiver une cophose. Classiquement, on distingue la labyrinthite séreuse, qui correspond à une inflammation potentiellement réversible de la labyrinthite purulente qui correspond à une infection irréversible et qui expose aux complications méningo-encéphaliques. Le traitement de la labyrinthite aigue repose

sur une antibiothérapie et une corticothérapie par voie veineuse au cours d'une hospitalisation, suivi par un traitement chirurgical rapide de l'otite cholestéatomateuse [40].

VI.2 Les complications intracrâniennes

Les abcès cérébraux sont les complications les plus fréquentes et les plus graves, les localisations les plus fréquentes sont le lobe temporal et le cervelet (fig. 56,57). Le point de départ est dans la majorité des cas une dissémination hémotogène secondaire à une thrombophlébite, mais parfois il s'agit d'une extension à partir d'un empyème sous-dural constitué à partir d'une déhiscence du tegmen [38,41]. L'évolution se fait en trois phases. La phase d'encéphalite, puis une phase quiescente avec des symptômes abâtardis et enfin une phase finale avec résurgence des symptômes sous forme d'hypertension intracrânienne traduisant une rupture ou une extension de l'abcès. L'IRM est le meilleur examen. Le traitement associe une antibiothérapie à large spectre, une corticothérapie pour diminuer l'œdème cérébral et un traitement anticonvulsivant. Un drainage neurochirurgical est réalisé en urgence, associé à une mastoïdectomie si l'état neurologique du patient est suffisamment stable [41]. La surveillance par des TDM rapprochées est la règle. Les méningites sont les deuxièmes complications en fréquence. Leur physiopathologie comprend trois voies d'extension différentes : la voie hémotogène (la plus fréquente), l'extension par contiguïté au travers des foramens et fissures existants (fissures de Hyrtl) ou au travers d'une érosion osseuse. Elles sont associées à une autre complication intracrânienne dans 50 % des cas. Il faut donc les rechercher à l'aide d'une TDM avec injection et une IRM. Le traitement associe une antibiothérapie à large spectre, une

corticothérapie permettant de limiter les séquelles auditives et neurologiques et une mastoïdectomie.

Les thromboses du sinus latéral ou du sinus sigmoïde représentent 20 % des complications intracrâniennes (figure 58). L'atteinte se fait par une érosion osseuse ouvrant le passage à l'espace péri-sinusal, ou par l'extension d'une thrombophlébite des veines émissaires mastoïdiennes. La formation d'un thrombus intraluminal expose à des complications secondaires à type d'hydrocéphalie par thrombose étendue des sinus et/ou à type d'embolies septiques, en particulier pulmonaire. La réalisation d'une TDM avec injection met en évidence une prise de contraste de la paroi du sinus et un signe du delta vide. Une détermination précise de l'étendue du thrombus peut être visualisée sur une angio-IRM. Le traitement comprend au minimum une mastoïdectomie associée à une dénudation du sinus pour évacuer l'abcès. Aucun geste n'est réalisé sur le thrombus. Une angio-IRM de contrôle doit être faite à 15 jours du début du traitement. La question de l'anticoagulation est extrêmement débattue. Actuellement, elle n'est pas recommandée en dehors d'une atteinte du sinus sagittal ou des signes d'hypertension intracrânienne résistante au traitement médical. Les abcès ou empyèmes sous-duraux se développent par le biais d'une déhiscence osseuse. Les signes, notamment l'augmentation de l'otalgie ou des céphalées, sont souvent frustes et leur développement insidieux. Le diagnostic est radiologique, basé sur la TDM. Le traitement est chirurgical au moyen d'une mastoïdectomie permettant l'ablation du revêtement osseux autour de l'abcès.

L'hydrocéphalie otitique est une complication. Sa physiopathologie est mal connue. Le développement est dû à une inflammation ou une infection du sinus sagittal supérieur bloquant la résorption du LCR par les villosités arachnoïdiennes au niveau des granulations de Pacchioni entraînant une hypertension intracrânienne

(HTIC). Le diagnostic et le traitement sont ceux d'une hypertension intracrânienne. L'association d'une pression intracrânienne élevée, de symptômes cliniques d'HTIC et d'un œdème papillaire à une absence de dilatation ventriculaire ou de signes de méningites suffit à poser le diagnostic. L'angio-IRM confirme la thrombose des sinus veineux. La prise en charge comprend le traitement de l'infection otologique et de l'HTIC et la prévention des conséquences dramatiques pour le nerf optique. Une anticoagulation par voie générale ne se justifie qu'en cas de thrombose du sinus longitudinal supérieur.



Figure 56: IRM en séquence pondérée T1. Lésion hypo-intense correspondant au centre nécrotique de l'abcès temporal (étoile blanche), limitée par un liseré régulier hyperintense après injection de gadolinium correspondant à la paroi de l'abcès (flèches). Le cholestéatome, responsable de l'abcès temporal par voie néoformée, est hypo intense (étoile noire) et non rehaussé par le gadolinium[39].

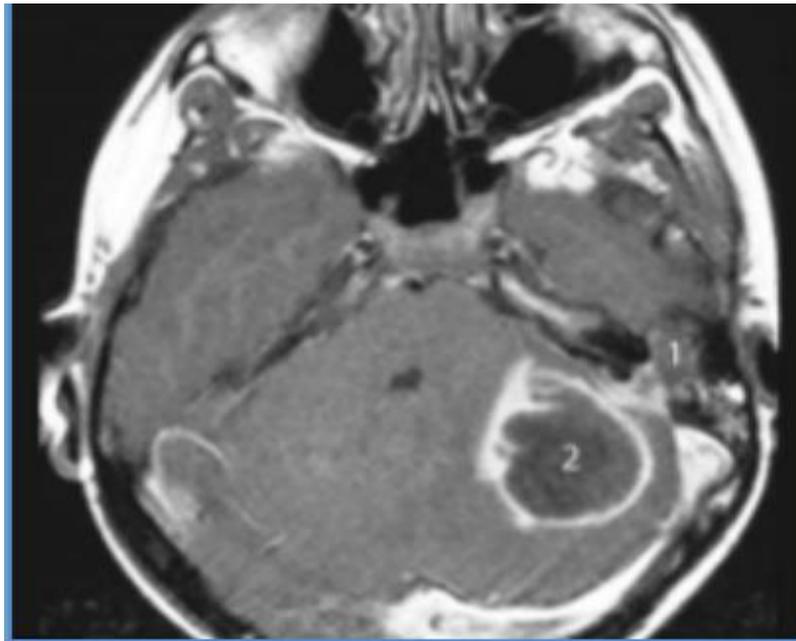


Figure 57 : IRM en séquence T1 axiale injectée passant par la fosse postérieure. Cholestéatome surinfecté attico-antral, hyposignal T1 cerné d'une collerette réhaussée par l'injection (1). Volumineux abcès cérébelleux gauche (2) [39].

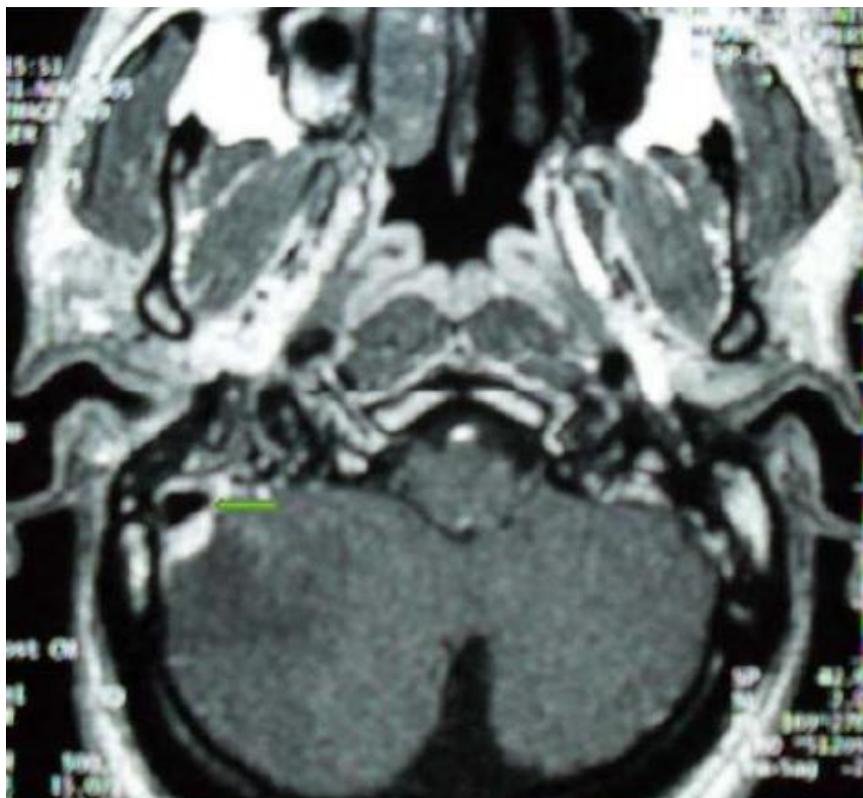


Figure 58 : IRM coupe axiale T1 + Gado: thrombose du sinus latéral droit [42].

VII. Étude paraclinique

VII.1 L'audiométrie tonale

L'audiométrie fait partie intégrante du bilan du cholestéatome de l'oreille moyenne. Elle permet de quantifier la perte auditive et de suivre le devenir fonctionnel du patient. Il n'y a pas de corrélation systématique entre l'importance du Rinne et l'extension du cholestéatome. Habituellement, elle révèle une surdité de transmission due principalement à l'atteinte ossiculaire. Dans d'autres cas, on peut constater une surdité mixte du fait d'une labyrinthisation associée, qui peut aboutir à la cophose en cas de labyrinthite suppurée.

L'examen audiométrique est indispensable avant la réalisation d'un acte chirurgical, non seulement pour faire une évaluation fonctionnelle de l'oreille opérée, mais également pour évaluer l'oreille controlatérale. Une surdité totale controlatérale impose une stratégie chirurgicale adaptée à l'oreille unique.

Dans notre série Une surdité de transmission pure avec un Rinne audiométrique supérieur à 35 dB a été observée dans 44.82 % des cas. Alors que selon les données de la littérature [46,48,50], la fréquence d'une surdité de transmission supérieure à 30 dB dépasse 70% à 80 %. La cophose totale est presque présente dans toutes les séries et varie entre 1% et 9%, elle est de 3.44% dans notre série. Le tympanogramme et l'impédancemétrie complètent cet examen, et montrent une diminution de la compliance du tympan.

Tableau.13 : les résultats de l'audiogramme dans les différentes séries

Série	ST a RM >35DB	ST a RM<35DB	Surdité Mixte	Surdité de perception	cyphose
Skandour [50]	55%	11.67%	33%	0%	0%
Bouaity [46]	55.17%	13.10%	26.20%	0%	3.44%
Ihssane [48]	70%	11%	19%	0%	0%
Notre série	44.82%	31.03%	17.24%	3.44%	3.44%

VII.2 L'imagerie:

La radiologie standard de l'oreille n'a pratiquement plus d'indication. On retiendra essentiellement l'incidence de Schuller pour apprécier la pneumatisation d'ensemble de la masto ide, la qualité de l'os, la position du SL par rapport à la voie d'abord. Ceci est d'autant plus vrai dans les régions où l'accès à l'imagerie moderne reste limité en raison de son coût ou en raison de non disponibilité des moyens matériels et/ou humains. Facile à faire, peu onéreux, elle apporte, sous réserve d'une lecture attentive effectuée en tenant compte des données de l'examen clinique, des renseignements non négligeables, sans compter, dans certains cas, la découverte possible de surprises inattendues. Les aspects constatés sont variables. Seules les

images lacunaires sont évocatrices de cholestéatome, elles peuvent rester limitées à la région attico-mastoïdienne ou dépasser le cadre de l'oreille moyenne.

L'imagerie moderne occupe actuellement une place primordiale dans la prise en charge des cholestéatomes de l'oreille moyenne. Lors du bilan préopératoire, l'exploration radiologique repose essentiellement sur le scanner sans injection. Il permet de préciser les extensions et de rechercher d'éventuelles complications du cholestéatome, le scanner est également l'examen de choix pour visualiser la configuration anatomique des cavités de l'oreille moyenne (volume, pneumatisation, rapports anatomiques), participant ainsi à l'élaboration de la stratégie chirurgicale. 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. Le scanner des rochers apparaît donc actuellement comme un examen systématique et indispensable au bilan initial du cholestéatome de l'oreille moyenne [32,33,34]. L'IRM peut parfois être utile pour compléter les données du scanner dans certaines indications précises [57].

Chez les patients ayant bénéficié d'un traitement chirurgical, la TDM et l'IRM occupent une place incontournable dans la surveillance postopératoire, en particulier dans la détection d'une récurrence cholestéatomateuse, celle-ci sera mieux appréciée par l'IRM que par la TDM, qui a une valeur prédictive négative très élevée. Particulièrement dans les formes où une opacité

occupe toutes les cavités de l'oreille moyenne où la distinction entre cholestéatome, fibrose et granulome à cholestérine deviendra alors très difficile [33,58,60].

VII.2.1 Tomodensitométrie:

Depuis son introduction au début des années 1980, la tomodensitométrie en haute résolution (HRCT) était le « Gold standard » dans le bilan radiologique du cholestéatome. La HRCT demeure la modalité de choix dans le bilan anatomique osseux notamment ossiculaire et du mode de pneumatization de la mastoïde. Le scanner s'avère alors très utile dans l'évaluation des extensions du cholestéatome qui se caractérise sur le scanner par la présence d'une opacité tissulaire anormale associée à des érosions osseuses [63].

Au terme de l'examen clinique, L'otologiste demandera le plus souvent un bilan d'imagerie systématique (TDM sans injection), que le cholestéatome soit diagnostiqué ou simplement suspecté. Il attend de ce bilan plusieurs réponses :

- Des arguments de diagnostic positif dans les cas où le cholestéatome ne peut être affirmé par l'examen clinique, sachant que la détection de lyse ossiculaire, est probablement la conséquence d'un cholestéatome sous-jacent dans plus de 90 % des cas [36,67].

- Un bilan d'extension du cholestéatome: est-il limité à la cavité tympanique, à l'épitympanum ou y a-t-il déjà une extension vers les cavités mastoïdiennes postérieures ?

- La recherche de complications :

- Nerf facial : érosion de la coque osseuse du canal du facial dans sa deuxième ou sa troisième portion.

- Oreille interne: en particulier, recherche d'une fistule labyrinthique particulièrement au niveau du CSCL.

– Structures neuro-méningées : recherche d'une lyse du tegmen tympani ou du tegmen antri.

• Configuration anatomique de l'oreille moyenne : volume de la mastoïde, procidence veineuse (SL dans la mastoïde, golfe de la jugulaire dans la caisse), procidence du tegmen tympani dans la caisse.

A. Technique [56,60,62]

On réalise un scanner haute résolution en coupes fines millimétriques ou infra millimétriques (0,6 mm) avec acquisition hélicoïdale et sans injection de produit de contraste. Le plan de coupe habituel est le plan orbito-méatal qui est celui du canal semi-circulaire externe et de la deuxième portion du facial. Les coupes, axiales et coronales, concerneront les deux oreilles afin de permettre une analyse comparative.

Des Reconstructions multi planaires :

Coronales : pour l'étude du tegmen et de la chaîne ossiculaire.

Sagittales : pour les canaux semi-circulaires.

Curvilignes : pour le nerf facial, la chaîne ossiculaire et la cochlée

B. Avantages :

Lors du bilan préopératoire l'exploration radiologique repose essentiellement sur le scanner qui permet, de préciser l'extension et de rechercher d'éventuelles complications du cholestéatome. Le scanner est également l'examen de choix pour visualiser la configuration anatomique des COM (volume, pneumatisation, rapports anatomiques) [32]. Il renseigne sur d'éventuelles variations anatomiques représentant autant de facteurs de risque chirurgical, comme la présence d'une artère carotide aberrante, d'une artère stapédienne persistante ou d'un mégagolfe jugulaire. Il précise l'intégrité et la position du segment tympanique du nerf facial et des

structures de l'oreille interne Participant ainsi à l'élaboration de la stratégie chirurgicale.

Ainsi le scanner des rochers apparaît donc actuellement comme un examen systématique sinon indispensable au bilan initial d'un cholestéatome de l'oreille moyenne [32, 34, 57, 60] il permet :

- Une meilleure résolution spatiale, résolution en densité.
- La possibilité de post-traitement de l'image.
- La possibilité d'incidences directes axiales et coronales.
- La possibilité de reconstruction d'image dans l'importe quel plan de l'espace après une seule série de coupe avec une technique d'acquisition en volume (3 Dimensions) et traitement en temps réel des images reconstruites ; dans ce cas des coupes infra- millimétriques sont préférables.

C. Inconvénients :

L'inconvénient majeur des techniques de scanner en haute résolution HRCT est le fait qu'elles utilisent des radiations ionisantes et qu'elles présentent un risque potentiel de cancers radio-induits [63,64,65]. C'est pour cette raison que l'indication du scanner doit toujours être bien pesée par le clinicien, particulièrement chez l'enfant qui est plus sensible au risque d'irradiation.

Lors du suivi post-thérapeutique des malades opérés à la recherche d'un résiduel ou d'un récurrent, la TDM est incapable, dans les situations où il existe une opacité quasi-complète des cavités opératoires [60,61,62,63], de faire la part des choses entre cholestéatome et lésions inflammatoires ou de fibrose et granulome à cholestérine. C'est là où l'IRM trouve tout son intérêt, avis partagé par tous les auteurs.

D. Résultats:

Aspects des cholestéatomes :

Les deux signes cardinaux d'un cholestéatome au scanner sont la présence d'une masse tissulaire classiquement nodulaire au niveau des cavités tympano-mastoïdiennes et l'existence d'une ou plusieurs zones d'ostéolyse, ces deux signes sont le plus souvent associés [32,33,59,60,62].

- **Masse** dans la cavité tympanique et/ou dans la mastoïde, de densité « tissulaire », cette masse est homogène, non calcifiée, elle est très évocatrice d'un cholestéatome lorsqu'elle présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- ✓ Opacité nodulaire «en boule », dont les contours (quand ils sont visibles) sont arrondies convexes, polycycliques ou festonnés.

- ✓ Ménageant des espaces aériques entre la masse et les parois de la caisse du tympan.

- ✓ Localisation préférentielle de la masse dans l'épitympanum, sa localisation est caractéristique si elle est située au niveau de l'attique externe à travers la pars flaccida entraînant un déplacement de la chaîne ossiculaire en dedans, une lyse de la partie cupulaire de l'épitympanum et/ou un élargissement d'une cavité préexistante l'antre, (figure 59).

- ✓ Des aspects particuliers sont à connaître :

- Le comblement diffus de la caisse, voire de la totalité des cavités tympano-mastoïdienne (CTM), associé à une ostéolyse franche du tegmen tympani ou du CSCL notamment, doit faire suspecter la présence d'un cholestéatome «noyé» au sein d'une hyperplasie inflammatoire de la muqueuse de la caisse ou d'un épanchement des CTM.

▪ Le cholestéatome «évacué» : il s'agit d'un authentique cholestéatome aspiré par l'otologiste lors de l'examen otoscopique (ou exceptionnellement auto-évacué par une atticotomie spontanée), la masse tissulaire est absente, seule est visible l'ostéolyse du mur de la logette.

▪ Un cholestéatome «iatrogène» peut se développer chez un patient ayant bénéficié d'une chirurgie de l'oreille moyenne, parfois des années auparavant, derrière un tympan intact ou dans la mastoïde, l'imagerie est très importante car la lésion n'est pas accessible à l'otoscopie.

✓ A côté de ces images typiques en boule qui ne représentent que 15 à 28,5% selon les séries [47,55,59,61], 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 [63]. Dans notre série, cet aspect typique a été objectivé par le scanner dans 13.79% des cas seulement.

- **Ostéolyse (lésions osseuses)**

L'ostéolyse traduit le caractère agressif du cholestéatome acquis. Elle intéresse préférentiellement les fines structures osseuses au contact de la lésion, parois de la caisse du tympan et chaîne ossiculaire :

- Parois de la caisse: l'ostéolyse du mur de la logette(ou mur de l'attique) est très évocatrice, mais peut se limiter à un simple émoussement de son bord inférieur, d'où la nécessité de comparer cette structure avec le côté opposé (supposé sain) (fig. 59). L'ostéolyse du tegmen tympani en regard d'une masse tissulaire atticale est également suspecte, toutefois, le tegmen tympani est parfois

constitutionnellement très mince, d'où encore ici la nécessité de comparer avec le côté sain [59,60].

- Le lissage de l'antré avec disparition de trabéculations des cellules mastoïdiennes semble un bon critère diagnostique, bien qu'on peut le retrouver dans certaines hyperplasies muqueuses. Il est présent dans 30 à 50% des cholestéatomes extensifs.

- Une ostéolyse de la coque osseuse du CSCL, signe souvent tardif, est hautement spécifique du cholestéatome (figure63).

- une ostéolyse de la coque osseuse du segment tympanique du canal du nerf facial peut également être visualisée en TDM, toutefois, à l'état normal, cette coque osseuse apparaît très fine, voire souvent même déhiscente, il est donc souvent difficile d'affirmer ou, au contraire, d'éliminer formellement une ostéolyse localisée de cette structure

- atteinte de la chaîne ossiculaire non spécifique au cholestéatome, allant de la lyse partielle à la disparition de toute structure ossiculaire. 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 [46, 47,67]. Dans notre série, la chaîne ossiculaire était intacte dans 31 % des cas.

- L'enclume est l'osselet le plus fréquemment altéré par le cholestéatome, son atteinte varie de 60 à 90% dans la littérature La branche descendante est la plus précocement et la plus souvent atteinte. Pour l'étudier, on prend comme plan de référence Le plan coronal oblique, perpendiculaire à la platine. Dans la série de l'hôpital 20 Août du CHU de Casablanca (2015) [52], le chiffre est de 81,5%. Dans notre

série elle était de 65%. La tomodensitométrie s'avère particulièrement performante dans ce bilan avec une sensibilité supérieure à 90% [47,52].

- L'étrier est le deuxième osselet atteint en fréquence pour beaucoup d'auteurs [46, 47,52]. Les lésions intéressent principalement la suprastructure et respectent la plupart du temps la platine. son atteinte varie de 37,5 à 70% dans la littérature [46, 47, 49,52], dans notre série elle était de 40%.

- Le marteau est le moins touché. Le scanner présente une sensibilité et une spécificité excellente pour l'étude de cet osselet.

E. Extension :

Certaines structures clés doivent être soigneusement analysées :

- Vers La mastoïde: à partir de l'attique, le cholestéatome peut s'étendre à l'antre, voire à toute la mastoïde. Elle est recherchée par deux signes: le comblement des cellules par une opacité tissulaire et la lyse des cloisons intercellulaires, Cependant, il est souvent difficile en TDM de distinguer le cholestéatome de l'hyperplasie muqueuse entrant dans le cadre de l'atteinte inflammatoire des CTM.

- Vers l'apex pétreux et/ou le ganglion géniculé, par les travées cellulaires sus- ou rétro-labyrinthiques.

- Vers la paroi interne de la caisse avec atteinte des structures labyrinthiques, La fréquence de la lyse des canaux semi-circulaires varie de 2 à 5 % dans la littérature [42,46] ; elle touche avec prédilection le canal semi-circulaire latéral (83% dans la série de Nicolas [41], 81% dans la série de Seok Moon [40], plus rarement le canal postérieur 2%, le canal supérieur (6%) [46] ou la cochlée, L'IRM peut compléter les données du scanner lorsqu'on suspecte une extension intra labyrinthique (figure 62).

- Lyse de la coque osseuse du canal facial dans l'une de ses 3 portions, bien que l'analyse radiologique de la coque osseuse du canal facial, en particulier dans sa portion tympanique, soit parfois soumise à des difficultés d'interprétation. Lorsque l'analyse radiologique de la coque osseuse du canal facial est difficilement interprétable, l'otologiste devra être particulièrement vigilant en cas de fistule labyrinthique, car il a été montré que l'association d'une déhiscence du canal facial et d'une fistule labyrinthique était significativement fréquente. L'incidence de la déhiscence du canal facial est estimée à 18,8% [15], elle intéresse essentiellement la deuxième portion, La troisième portion est rarement atteinte, son environnement peut être simplement aminci ou au contraire entièrement détruit par le processus cholestéatomateux (figure55).

- Les récessus postérieurs de la caisse du Tympan : l'extension du cholestéatome à la région du rétrotympandum est fréquente, notamment chez l'enfant; la recherche d'une extension de la lésion épidermique au sinus tympani est particulièrement importante car l'accès à cette région de la caisse est difficile.

- Lyse du tegmen tympani analysée sur les coupes coronales, une déhiscence osseuse du tegmen en regard d'une masse tissulaire atticale (fig. 61) doit impérativement faire rechercher une méningocèle (exceptionnellement une méningo-encephalocèle.

- 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.

- Le conduit auditif externe (CAE): un cholestéatome localisé dans l'attique peut s'étendre dans le CAE, notamment au travers d'une atticotomie spontanée (lyse du mur de la logette). L'intérêt de la TDM n'est pas ici de poser le diagnostic de

cholestéatome (qui est en règle générale parfaitement visible à l'examen clinique mais de rechercher une destruction sous-jacente des parois osseuses.

- L'extension postérieure peut aller jusqu'au contact du golfe de la Jugulaire.
- En cas de complications, Le scanner objective la pathologie intracrânienne dans 80% des cas, il permet le diagnostic précoce des suppurations endocrâniennes (abcès, empyème, encéphalite). Cependant, en cas de suspicion de thrombophlébite du sinus latéral, le scanner avec injection de produit de contraste peut en raison d'artéfacts, retarder le diagnostic. L'IRM paraît plus performante dans ce cas.

E) Conditions anatomiques de l'intervention chirurgicale :

Certaines variantes anatomiques sont à rechercher et à dépister systématiquement sur le bilan d'imagerie préopératoire car elles peuvent exposer à des risques opératoires supplémentaires :

- Sinus sigmoïde superficiel ou procident ;
- Tegmen procident pouvant rendre délicat l'accès à l'antre ou à l'attique
- Procidence du canal facial dans sa deuxième portion ou variation du trajet de sa troisième portion ;
- Procidence et/ou déhiscence de la coque osseuse du golfe de la jugulaire ou de la carotide intra-pétreuse.
- L'épaisseur des parois osseuses du méat auditif externe en cas d'étranglement du conduit pouvant nécessiter la réalisation d'une canaloplastie.
- Le scanner sera également fort utile pour préciser l'anatomie des cavités tympano-mastoïdiennes. Le volume et la pneumatisation de la mastoïde peuvent intervenir directement sur le choix de la technique opératoire.

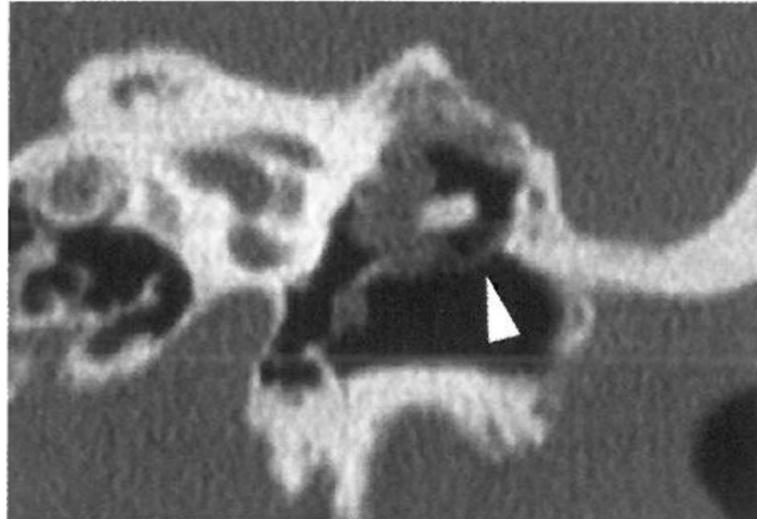


Figure 59: aspect TDM typique du Cholestéatome coupe TDM coronale. Cholestéatome attical entourant la chaîne ossiculaire, amputation du mur de la logette (tête de flèche) [57].



Figure 60 : Volumineux cholestéatome attical externe, avec amputation du mur de la logette (flèche courbe) et déplacement médial du marteau (flèche droite) [57].

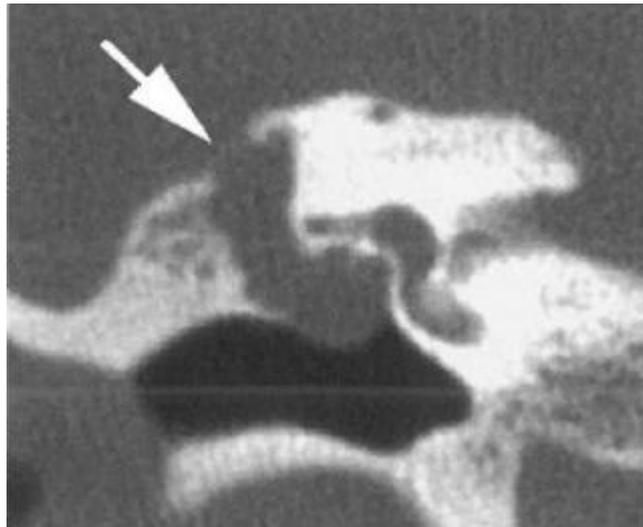


Figure 61 : Cholestéatome attical avec ostéolyse du tegmen tympani (flèche)

[57].

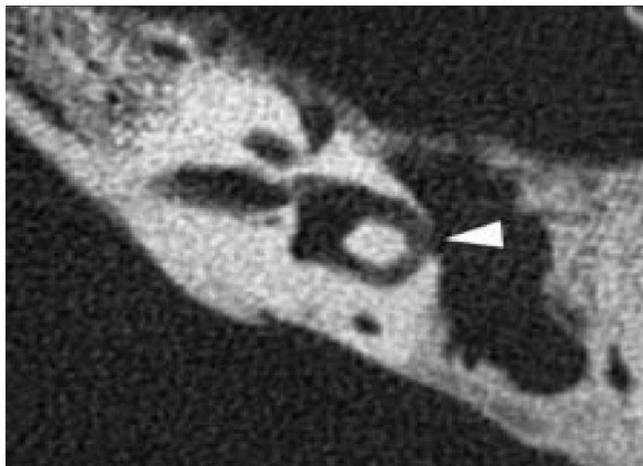


Figure 62 : Cholestéatome avec fistule du CSCL Coupe TDM axiale : ostéolyse de la coque osseuse du CSCL (tête de flèche) associée à un comblement de la cavité tympanique par une masse de densité tissulaire [57]

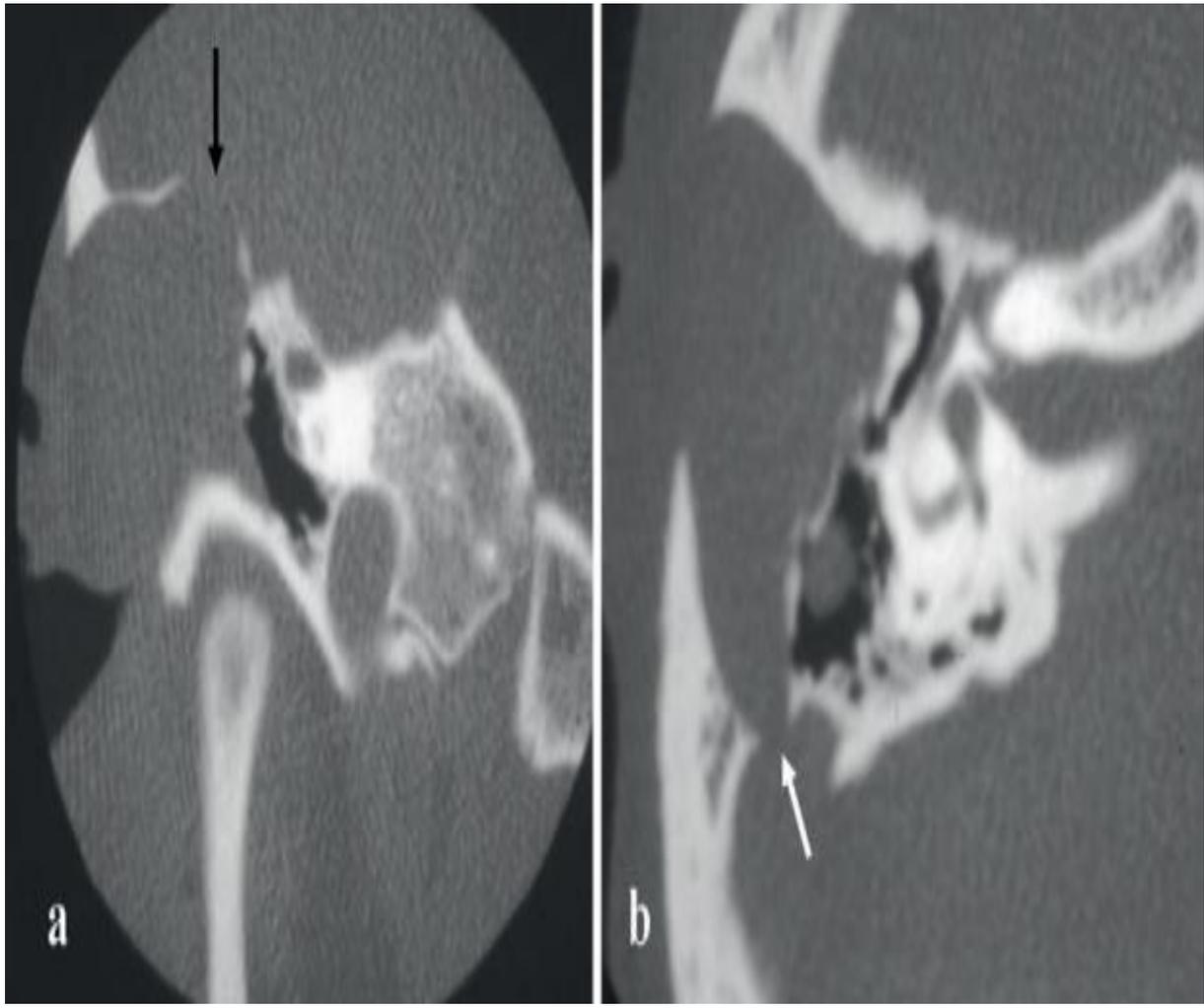


Figure 63: Cholestéatome iatrogène de l'oreille droite : a : coupe coronale objectivant une lyse du tegmen (flèche noire) ; b : érosion de la coque osseuse du sinus sigmoïde visible en coupe axiale (flèche blanche)[57].

Tableau .14 : comparaison des signes radiologiques de notre étude à ceux retrouvés dans la littérature :

SERIE	Lyse mur logette	Lyse de la chaine	Lyse du tegmen	Lyse du canal du facial	lyse du CSCL	Variations anatomiques
Skandour et al [50]	91,6%	60%	5%	16,6%	8,34%	3.34%
Bouaity et al [46]	62 %		27 %	8,96 %	20 %	
Sethom et al [47]	62%	81%	27%	24%	8%	
Taali[52]	58,6%	77,3%	37,3%	20%	6,2%	
Zougarhi[55]	57,4%	98,8%	21,4%	19,4%	8,6%	
NOTRE Série	58.62%	68.96%	31.03%	13.79%	6.89%	20.68%

VII.3 Imagerie par résonance magnétique

A) Technique [8,9,10,68] :

La technique d'étude adoptée est la pratique de :

- Coupes axiales T1 de 2 à 3 mm centrées sur l'oreille moyenne.
- Coupes coronales T2 haute résolution.

- Diffusion de 3 mm d'épaisseur, axiale et ou coronale de préférence en technique non echoplanar (non EPI).

- Coupes axiales ou coronales spin écho T1 tardives 45 minutes après injection de gadolinium pour différencier le cholestéatome d'un tissu fibreux qui peut se rehausser tardivement à la différence du cholestéatome qui ne se rehausse jamais.

B) Résultats :

Si la TDM est l'examen de première intention au cours de l'OMCC, lors du bilan préopératoire, l'IRM prend de plus en plus de place [8, 9, 10,32,38,39,56,60,61,71] particulièrement dans :

- La confirmation du diagnostic dans les rares cas douteux ;
- Le bilan préopératoire, quand le cholestéatome a une extension vers les parties molles, à savoir (méninges, oreille interne, SL) ;
- la recherche de complications, notamment endolymphatiques et cérébro-méningées, détection des lyses du tegmen ou elle permet de rechercher une atteinte méningée ou un abcès cérébral, une complication endo-lymphatique (avec une sensibilité de 100% et une spécificité de 81 %)[68,73], l'existence d'une méningocèle ou d'une thrombophlébite du sinus latéral et du golfe de la jugulaire(figure 66,67) ;
 - Dans les cholestéatomes étendus, l'IRM paraît actuellement être la meilleure méthode diagnostique pour le bilan d'extension notamment aux vaisseaux, à la fosse cérébrale postérieure et à la base du crâne ;
 - L'angio-IRM veineuse est très performante pour mettre en évidence une thrombose du sinus sigmoïde.

Le bilan de surveillance postopératoire dans les situations où la TDM ne peut trancher entre résiduel ou tissu de granulation lors des opacités comblant toute la

cavité opératoire. Dans cette situation, l'IRM est primordiale ; deux techniques sont actuellement utilisées et qui peuvent être associées, séquences axiale et ou coronale en T1 avec clichés tardifs 30 à 45 min après injection de gadolinium [56, 60,68, 70,71] et imagerie de diffusion axiale et coronale (Casselmann et Officiers) [60]. En effet, l'introduction récente de nouveaux protocoles d'IRM semble pouvoir apporter des renseignements précieux pour différencier tissu cicatriciel et résiduel cholestéatomateux (fig. 64,65).

Pathologie	Signal en T1	Signal en T2	Rehaussement après injection temps précoce	Rehaussement après injection temps tardif	Signal en diffusion
Cholestéatome	Iso/Hypo	Hyper	Non	Non	Hyper
Abcès	Hypo	Hyper	Non	Non	Hyper
Granulome à cholestérine	Hyper	Hyper	Non	Non	Hypo
Fibrose	Iso/Hypo	Hyper	Non	Oui	Hypo
Inflammation	Iso/Hypo	Hyper	Oui	Oui	Hypo

Figure 64 : signaux observés en IRM après chirurgie de l'oreille moyenne en fonction des différents tissus [128].

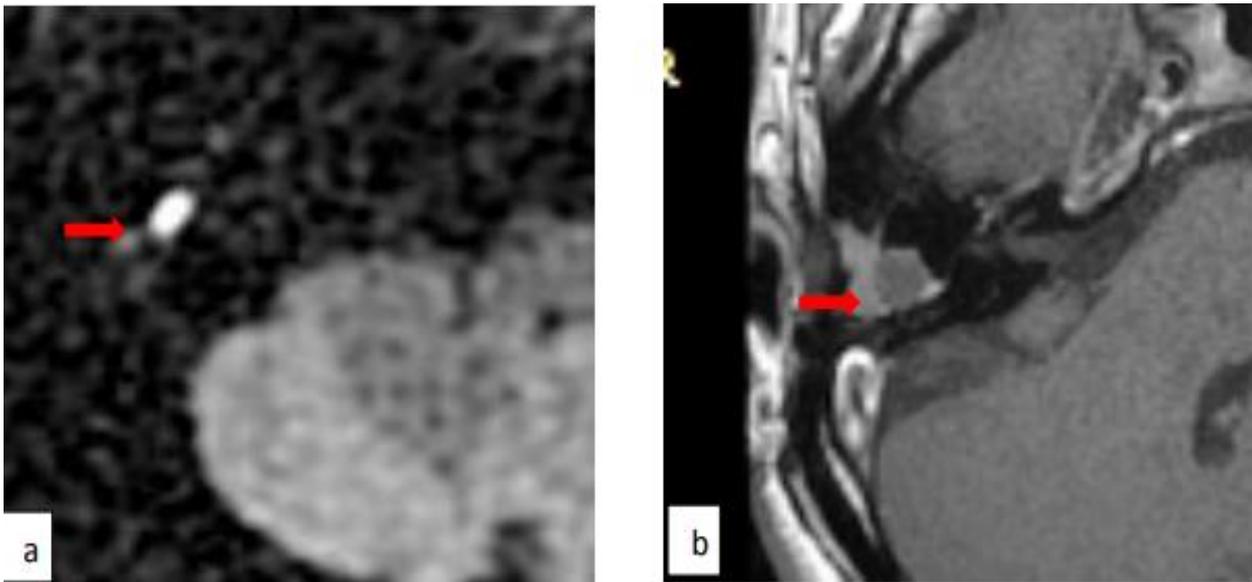


Figure 65 a et b. cholestéatome de l'oreille moyenne à l'IRM.

a. Diffusion (Hypersignal).b . T1 avec gadolinium tardive (absence de rehaussement) [56].

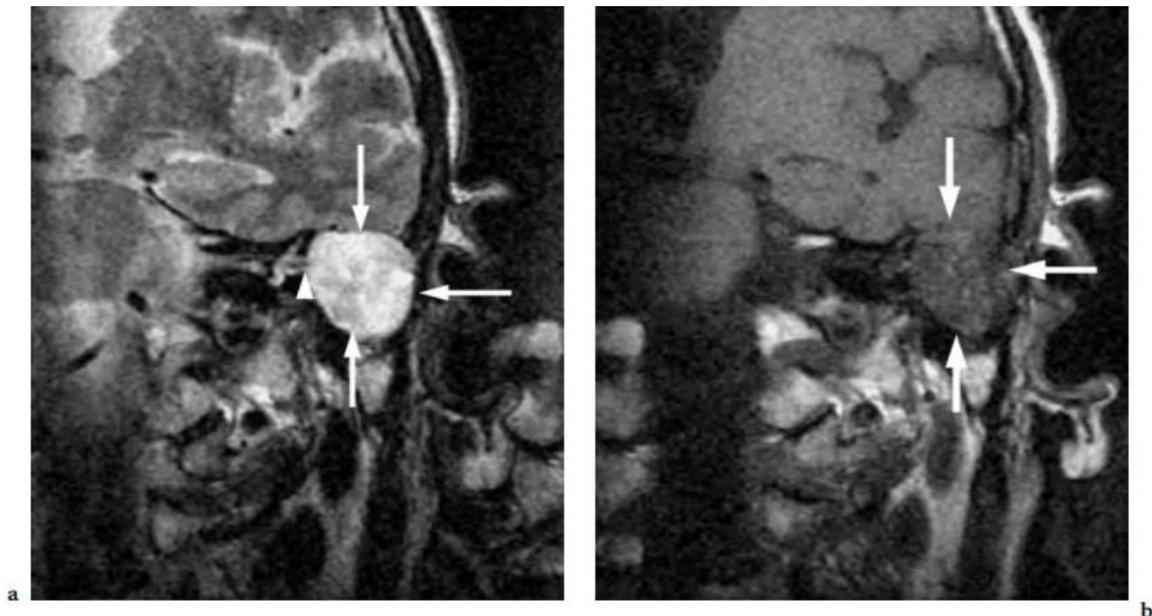


Figure 66: IRM d'un grand cholestéatome de l'oreille moyenne, avec fistule du canal semi-circulaire latéral. A) IRM coronale pondérée en T2 à travers l'oreille moyenne gauche une grande lésion nodulaire hyperintense (flèches) est visible. Notez la relation étroite entre la lésion et le canal semi-circulaire latéral, suggérant la présence d'une fistule au niveau du canal (pointe de flèche). B) L'IRM pondérée en T1 coupe coronale montre la même grande structure nodulaire avec un signal isointense (flèche) [60]

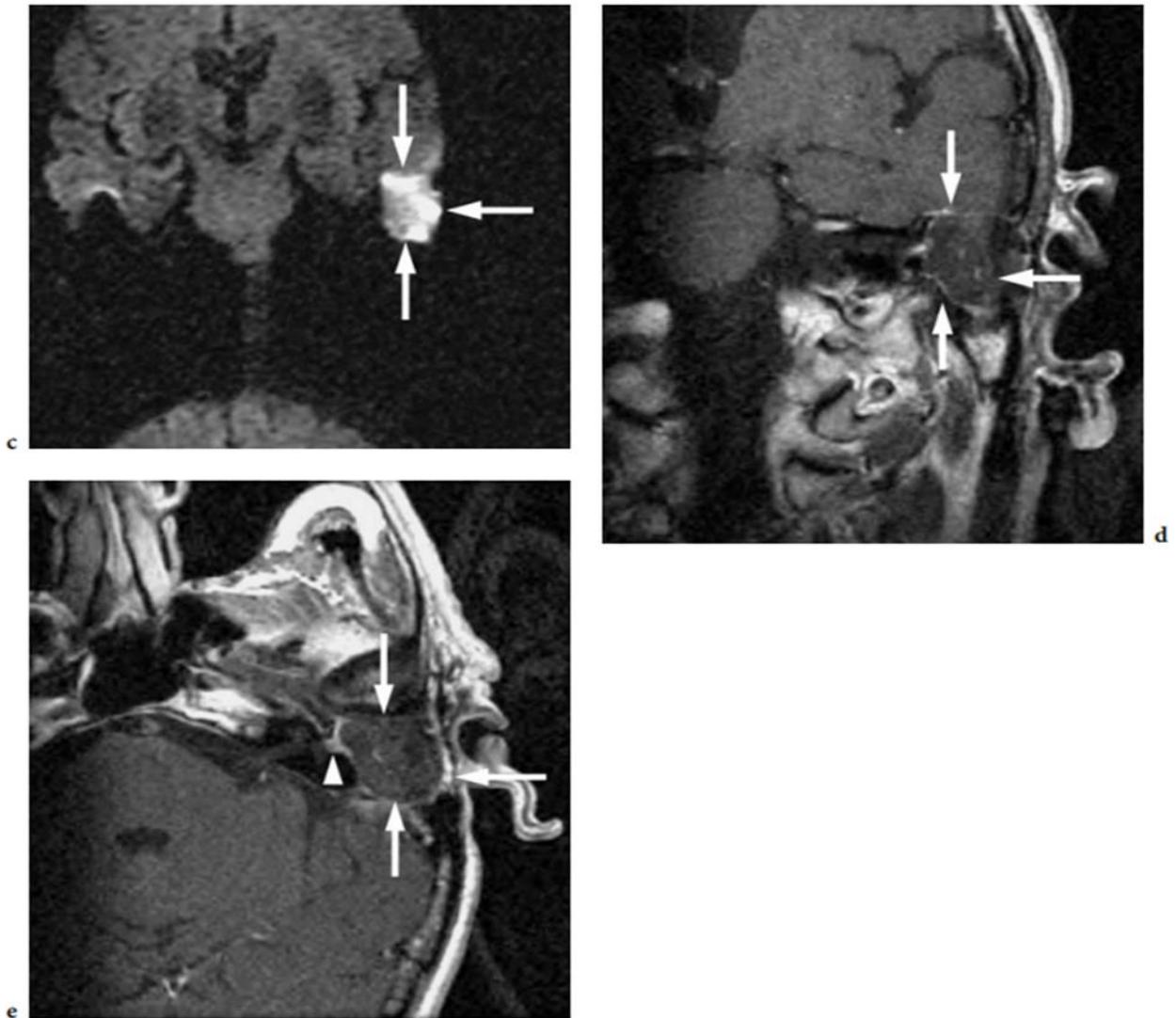


Figure 67 : IRM d'un grand cholestéatome de l'oreille moyenne, avec fistule du CSCL
C) Sur l'IRM pondérée par diffusion coupe coronale, la masse est hyperintense (flèches), suggérant un grand cholestéatome. D) Sur L'IRM pondérée en T1 différée après injection en coupe coronale montre le grand cholestéatome au centre non rehaussé (flèches), avec rehaussement de la matrice en périphérie . E) Sur l'IRM en T1 différée après injection en coupe axiale , la découverte d'une masse lésionnelle non rehaussée(flèches) avec rehaussement de l'anneau en périphérie visible, et l'extension du rehaussement est visualisé dans le canal semi-circulaire latéral (pointe de flèche) : cholestéatome avec fistulisation dans le labyrinthe membraneux[60].

VIII. Particularités du cholestéatome chez l'enfant :

Comparé à celui de l'adulte, le cholestéatome de l'enfant présente certaines particularités. Son diagnostic clinique est moins aisé en raison de la difficulté de l'otoscopie pédiatrique, il évolue dans un environnement spécifique, dans un os mastoïdien peu pneumatisé, dans un contexte inflammatoire plus intense avec dysfonctionnement tubaire, expliquant le caractère plus agressif et plus extensif du cholestéatome de l'enfant. L'hypoacousie associée passe souvent inaperçue et peut être responsable d'un retard du langage et d'un échec scolaire. Il présente à cause de ces particularités un geste chirurgical moins aisé et un taux plus élevé de récurrences.

Le cholestéatome de l'oreille moyenne chez l'enfant représente un sujet d'actualité et de controverse. La particularité de cette pathologie chez la population pédiatrique ne se résume pas uniquement à la présence de cholestéatomes congénitaux. Les cholestéatomes acquis, tant par leurs caractéristiques cliniques que par leur évolution et leur prise en charge, constituent une entité à part. L'incidence annuelle du cholestéatome de l'oreille moyenne chez l'enfant est de 3 à 6 pour 100 000 [20, 21,75].

La forme acquise du cholestéatome chez l'enfant ressemble à celle de l'adulte, elle est devenue moins fréquente ces dernières années grâce à la progression de traitement des otites moyennes chroniques. Par contre, le cholestéatome congénital est actuellement mieux diagnostiqué. Les données cliniques et histologiques confirment une agressivité accrue du cholestéatome chez l'enfant mais sans pouvoir; à l'heure actuelle; d'annoncer une explication précise à ce constat [77,79].

Les infections ORL répétées de l'enfance, la grande prévalence de l'OSM et l'existence de certains facteurs de risque particuliers (fente vélo-palatine,

malformations cranio-faciales, trisomie 21) incitent à une surveillance otologique car le risque d'otite cholestéatomateuse est accru [85].

En pratique, l'otoscopie est parfois plus difficile, Le diagnostic clinique du cholestéatome chez l'enfant paraît plus difficile que chez l'adulte car le conduit auditif externe est étroit et encombré de débris de cérumen, squames, et l'enfant est souvent agité. Le moindre doute peut imposer la réalisation d'un examen sous sédation [79].

L'obtention d'une audiométrie au casque à oreilles séparées est parfois difficile, nécessitant alors la collaboration d'un audio-phonologiste expérimenté et éventuellement la pratique de potentiels évoqués auditifs préopératoires si les données de l'audiométrie sont insuffisantes.

Le risque infectieux postopératoire est majoré par l'incidence des pathologies infectieuses ORL. En outre, la présence plus fréquente d'épanchements rétro-tympaniques associés au cholestéatome peut modifier les résultats fonctionnels. Enfin, il existe des particularités de soins postopératoires propres à la population pédiatrique: les soins peuvent être difficiles chez l'enfant jeune où l'utilisation de fils résorbables est conseillée, ainsi que l'utilisation systématique de pansements siliconés, moulant le lambeau tympano-méal, et évitant ainsi des difficultés d'extraction du calibrage postopératoire[85,89].

VIII.1 Particularités anatomiques pédiatriques:

Certains aspects anatomiques sont spécifiques à l'enfant [87] :

- Le conduit auditif externe est plus étroit et s'ossifie progressivement;
- Les osselets peuvent présenter une hypodensité centrale correspondant à la moelle hématopoïétique jusqu'à l'âge de 2 ans;

- Déhiscence plus fréquente du canal du facial au-dessus de la fenêtre ovale ;
- Superficialisation de la portion mastoïdienne du canal du facial ;
- Tegmen oblique pendant la petite enfance ;
- La pneumatisation des cavités tympano-mastoïdiennes est peu développée à la naissance expliquant le risque de paralysie obstétricale traumatique lors de l'utilisation du forceps;
 - Le méat auditif interne est court à la naissance et s'allonge pendant les 10 ères années;
 - Structures labyrinthiques: il peut persister un liseré péri-cochléaire jusqu'à 4-5 ans.

VIII.2 Cholestéatome congénital:

Plusieurs théories étiopathogéniques ont été évoquées dans ce type de cholestéatome à partir de 1854 avec Von Remak, Teed en 1936 et la plus communément reconnue est celle de Michaels en 1986 supposant la non résorption d'un reliquat épidermoïde normalement présent dans la cavité tympanique de l'embryon [78]. Il s'agit donc d'un kyste épidermoïde dont la stricte définition correspond aux critères de Derlacki et Clemis [75]: tympan normal, masse blanche rétro tympanique, absence d'antécédents d'otite, d'otorrhée ou de perforation tympanique et absence d'antécédents d'intervention chirurgicale otologique. Devant l'incidence importante de l'otite dans la population concernée, Levenson et al ont retiré l'absence d'antécédents otitiques comme critère de diagnostic.

Il représente 5 à 10% des cholestéatomes de l'enfant [82]. L'incidence annuelle est estimée à 0,12 pour 100 000 enfants. L'âge moyen au moment du diagnostic était

de 5,6 ans pour Nelson et al [85]. Les circonstances de découverte sont variables: hypoacousie, otorrhée, examen otoscopique systématique, myringotomie pour otite séreuse, rarement une complication. L'aspect otoscopique habituel est celui d'une masse blanche rétro-tympanique, le plus souvent localisée dans le quadrant antéro-supérieur du tympan.

VIII.3 Cholestéatome acquis:

Plusieurs classifications ont été proposées pour ce type de cholestéatome chez l'enfant [76], mais aucune n'est utilisée de façon universelle et pourtant; la classification de Tos, basée sur la localisation du processus pathologique, semble la plus employée. Elle distingue trois types: cholestéatome attical, cholestéatome du sinus tympani à point de départ sous ligamentaire postérieur et le cholestéatome de la pars tensa avec une grande fréquence de ce dernier type (entre 70 % et 85 % en moyenne) comparativement au cholestéatome de l'adulte où les lésions prédominent au niveau de la pars flaccida [75]. L'incidence annuelle est de 3 à 6 pour 100 000 enfants [75,77]. La plupart des séries retrouvent un âge moyen au moment du diagnostic entre 8 et 10 ans. Il existe des enfants à risque devant faire l'objet d'une surveillance particulière dès la première année de vie (fentes vélares ou vélo-palatines, malformations crânio-faciales, trisomie 21...). On assiste à une diminution de la prévalence depuis 40 ans, corrélée à l'usage de plus en plus répandu des aérateurs Trans-tympaniques [75,79]. L'oreille controlatérale est saine dans seulement 33 % des cas. Même si le cholestéatome est plus agressif chez l'enfant, le nombre des complications locales (fistule labyrinthique et paralysie faciale) et régionales (méningo-encéphaliques) est plus bas.

VIII.4 APPORT DE L'IMAGERIE DANS LE CHOLESTEATOME DE L'ENFANT

L'imagerie moderne (TDM et IRM) joue un rôle prépondérant dans la prise en charge des cholestéatomes pédiatriques, elle permet d'effectuer un bilan préopératoire plus précis afin de proposer une stratégie chirurgicale plus personnalisée. L'imagerie permet également, avec une fiabilité croissante, une surveillance moins invasive des cholestéatomes opérés [83,84].

VIII.4.1 Apport de la TDM des rochers en préopératoire :

Examen incontournable dans le : diagnostic, bilan d'extension, stratégie opératoire.

Signes caractéristiques : masse tissulaire des cavités tympan mastoïdiennes de forme nodulaire, à contours arrondis convexes, polycycliques ou festonnés, volontiers associée à une et/ou plusieurs zones d'ostéolyse de voisinage. La TDM permet de [76, 83,84] :

- a) Préciser le siège et l'extension.
- b) Evaluer les lyses osseuses (atteinte des parois de la caisse spécifiquement les tegmens tympani et antri)
- c) Evaluer les lyses ossiculaire (Etat de la chaîne ossiculaire avec en particulier présence de l'étrier et état du marteau, permettant selon le cas d'envisager une reconstruction immédiate ou différée de la chaîne ossiculaire)
- d) Dépister les complications (suppurations endocrâniennes).
- e) Conditions anatomiques de l'intervention (Pneumatisation de la mastoïde. Procidence du sinus latéral et de la méninge de la fosse temporale, Dénudation du

nerf facial, en particulier sa troisième portion permettant de préciser le risque opératoire lié à la tympanotomie postérieure.)

VIII.4.2 Apport de la TDM en postopératoire :

Le diagnostic scanographique du cholestéatome résiduel ou récidivant est affirmé devant l'association d'une opacité tissulaire à des signes évolutifs de destruction osseuse qui n'existe pas lors de l'intervention. En revanche, une opacité isolée sans agressivité vis à vis des structures osseuses est d'interprétation délicate car elle peut correspondre à une récurrence débutante ou fréquemment à un tissu inflammatoire cicatriciel.

Lors d'un bilan radiologique avant révision, on peut affirmer qu'une tomographie normale donnera une exploration chirurgicale d'oreille négative avec une spécificité diagnostique de 93% [83,84]. Ceci permet de repousser le deuxième temps systématique ou de le remplacer par une surveillance radio-clinique, s'il n'y a pas d'indication de chirurgie fonctionnelle de type tympanoplastie ossiculaire [83,84,90].

Si l'on retrouve une opacité bien circonscrite, en boule, la valeur prédictive positive de découvrir en peropératoire un cholestéatome résiduel sera élevée [83,84], une révision chirurgicale s'avère indispensable (figure 68).

En présence d'une opacité diffuse, de densité tissulaire, plusieurs éventualités existent : la récurrence cholestéatomateuse, l'hyperplasie muqueuse, la fibrose et le granulome à cholestérol. Les images peu probantes, peuvent être reconstruites sur des tomographies successives (l'accroissement des lésions évoque alors un processus cholestéatomateux).

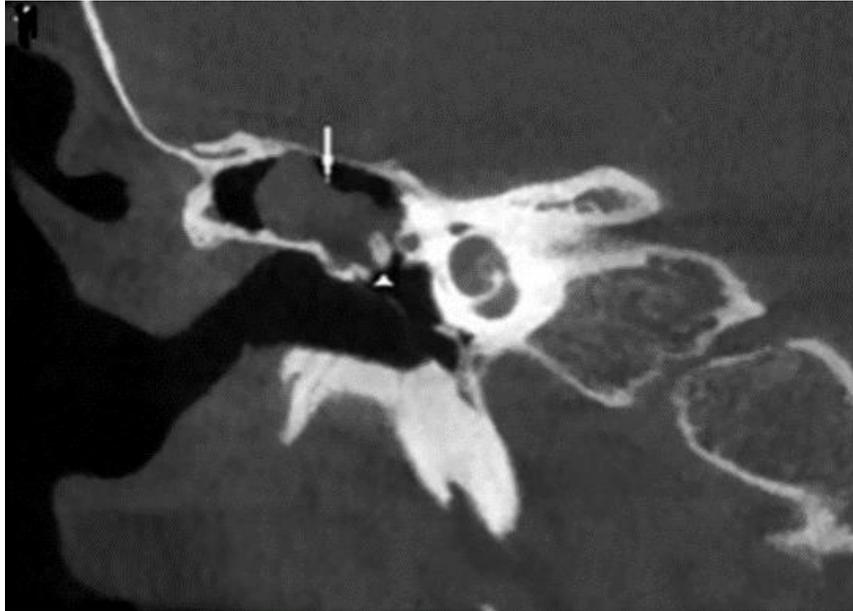


Figure 68 : Coupe TDM coronale : au niveau de la cochlée. Grande lésion nodulaire des tissus mous, antérieure dans la cavité de tympanoplastie en TTF (flèche), partiellement située autour de la tête de malléus (pointe de flèche): cholestéatome résiduel[60].

VIII.4.3 Imagerie par résonance magnétique :

D'utilisation plus récente dans le bilan du cholestéatome, l'IRM a un intérêt dans le bilan préopératoire et elle est indispensable pour le diagnostic des complications encéphaliques, et dans la surveillance postopératoire, en cas de d'images douteuses à l'examen TDM[83,84,90].

Le centre amorphe du cholestéatome est en isosignal en séquence T1 et en hypersignal en T2 sans rehaussement après injection de Gadolinium. La matrice a les caractéristiques d'un tissu inflammatoire, elle est en hyposignal en T1 et après injection de Gadolinium (aspect de rehaussement périphérique), hypersignal en T2.

l'IRM permet de différencier, contrairement au scanner, le cholestéatome, du granulome à choléstrine.

La séquence de diffusion est un examen avantageux : par sa rapidité (3 à 5 mn), ne nécessitant pas un délai d'attente de 45 minutes après injection, par son innocuité (pas de risque Fibrose néphrogénique systémique), par son coût.

Cette séquence évite toute injection de produit de contraste et ne nécessite pas de ce fait un protocole anesthésique, particulièrement chez les enfants.

Certains auteurs suggèrent la suppression de l'injection de gadolinium chez l'enfant. Rajan et al. [91], dans une étude parue en 2010, présentent une série pédiatrique de 15 patients ayant bénéficié de séquences de diffusion HASTE (non EPI) avant deuxième temps chirurgical. Les valeurs de Se, Sp, VPP, VPN étaient de 100 %. Ils concluent que la diffusion HASTE est une technique de choix dans une population pédiatrique, d'autant plus que c'est un examen rapide, évitant toute injection et ne nécessitant pas d'anesthésie générale (figure 69).

VIII.5 Attitude chirurgicale:

Il existe des controverses quant à la nécessité d'une approche univoque pour la chirurgie du cholestéatome chez l'enfant. À l'instar de Darrouzet et al. [88], de nombreuses équipes privilégient la tympanoplastie en technique fermée chez l'enfant. La plupart des auteurs préconisent d'emblée deux temps opératoires, compte tenu de l'incidence élevée des résiduels [86]. Pour d'autres, la nécessité d'un deuxième temps doit être déterminée par des critères radiologiques préopératoires et les découvertes opératoires. La décision pour une technique en un temps est déterminée par l'extension de la pathologie et une évaluation de la ventilation de l'oreille moyenne. Ceci entraîne pour certains un pourcentage plus grand de techniques ouvertes

d'emblée. D'autres utilisent une combinaison des deux techniques pour faciliter l'exposition sans retirer complètement le mur osseux du conduit en un seul temps comportant une reconstruction du conduit [80].

La technique fermée reste la technique chirurgicale préférée pour le cholestéatome de l'enfant, Mais la technique ouverte reste une alternative indispensable dans l'arsenal thérapeutique. Une révision chirurgicale est parfois indiquée même en cas de technique ouverte, en fonction de la qualité de l'exérèse, et surtout des sites anatomiques concernés par l'extension de la maladie (en particulier le récessus postérieur de la caisse du tympan; l'extension vers le rétro-tympan et le sinus tympanique est fréquente chez l'enfant[89].

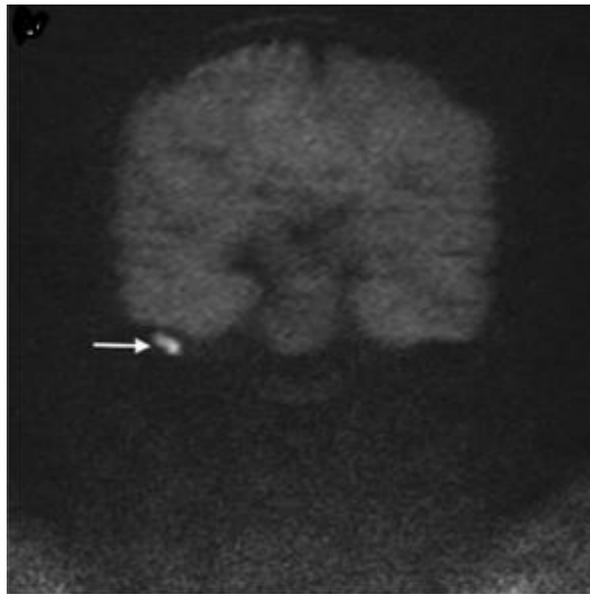


Figure 69:Une fillette de 8 ans ayant des antécédents de chirurgie pour un cholestéatome attical du côté droit, traité par TTF .IRM EN diffusion HASTE b1000 en coupe coronale acquise 1 an après la TTF montrant une lésion nodulaire bilobulaire claire (flèche) en hypersignal compatible avec un grand cholestéatome résiduel[60] .

IX. Traitement :

IX.1 Prise en charge du cholestéatome :

Le traitement du cholestéatome est exclusivement chirurgical. Il a pour premier objectif d'obtenir une exérèse complète par dissection de la matrice cholestéatomateuse limitant les risques de cholestéatomes résiduels (reliquats épidermiques laissés lors de l'intervention). Le second est de limiter la récurrence, liée à l'évolution d'une poche de rétraction nouvellement formée. Le dernier est la préservation voire l'amélioration auditive par la réalisation d'une ossiculoplastie. Il existe deux types de chirurgie en fonction de la conservation ou non du conduit osseux. Les techniques conservatrices sont dénommées techniques fermées alors que les Techniques non conservatrices sont dénommées techniques ouvertes[100].

IX.1.1 Technique conservatrice (TTF) :

La voie d'abord réalisée pourrait être une voie endaurale élargie ou une voie retro auriculaire. On débute par l'exploration de la caisse en abordant le conduit. Une encoche postéro-supérieure à la curette ou à la fraise diamantée pourra être réalisée afin de contrôler la partie postérieure de la cavité tympanique.

Le cadre tympanique sera reconstruit en fin d'intervention par du cartilage tragien ou de la conque pour éviter la formation d'une poche de rétraction à l'origine de récurrence. Dans la plupart des cas, il est nécessaire d'interrompre la chaîne ossiculaire par désarticulation incudostapédienne afin d'éviter tout traumatisme labyrinthique, puis on réalise une ouverture des cavités postérieures en fonction de l'extension du cholestéatome allant de l'antro-atticotomie à la masto-antro-atticotomie (Figure 71 et 72). L'atticotomie est menée le plus antérieurement possible

pour contrôler l'attique antérieure et le récessus tympanique antérieur à l'origine de cholestéatomes résiduels.

La tympanotomie supérieure permet de contrôler la région atticale jusqu'au protympanum. la tympanotomie postérieure permet quant à elle d'identifier la 3ème portion du nerf facial et de dégager le récessus du facial. Au niveau de l'attique, la dissection est faite d'arrière en avant en ouvrant la fossette tubaire. la résection de l'incus et de la tête du marteau est bien souvent nécessaire afin d'obtenir une révision complète. Le sinus tympani reste la zone la moins bien contrôlée avec l'hypotympanum, du fait de la difficulté d'accès peu importe la voie d'abord. On pourra s'aider d'un miroir à rétrotympa ou de l'oto-endoscopie. L'exérèse du cholestéatome se termine par le traitement des régions de la fenêtre ronde, de la fenêtre ovale et du canal latéral pour permettre de traiter une éventuelle fistule labyrinthique dans les meilleures conditions [100,106,117].

La reconstruction ossiculaire sera justifiée lors du premier temps d'exérèse si les conditions locales, notamment l'absence d'inflammation et une exérèse complète du cholestéatome avec risque de résiduel faible sont réunies. Dans le cas contraire, il est recommandé de différer l'ossiculoplastie. L'absence fréquente d'incus impose la réalisation d'une myringo-stapédopexie par l'interposition de cartilage entre les restes tympaniques et la tête du stapès ou pose d'une prothèse ossiculaire partielle (PORP : partial ossicular replacement prothesis)[109] ; si la superstructure de l'étrier ne peut être conservée, on utilisera une prothèse ossiculaire totale (TORP : total ossicular replacement prothesis)[110,111].

Une myringoplastie cartilagineuse est effectuée en fin d'intervention afin d'éviter une récurrence de la poche de rétraction et de cholestéatome à l'aide de greffons chondraux-perichondraux prélevés au niveau du tragus ou la conque. En cas de

cholestéatome limité à l'attique externe, sans extension à la paroi médiale de l'attique ou vers la mastoïde, on peut réaliser une atticotomie transcanalaire qui consiste à sacrifier le mur de la logette avec reconstruction par un greffon chondropéricrondral en fin d'intervention. la voie d'abord peut être une voie du conduit ou une voie endaurale [108], voir figure 70 et 71.

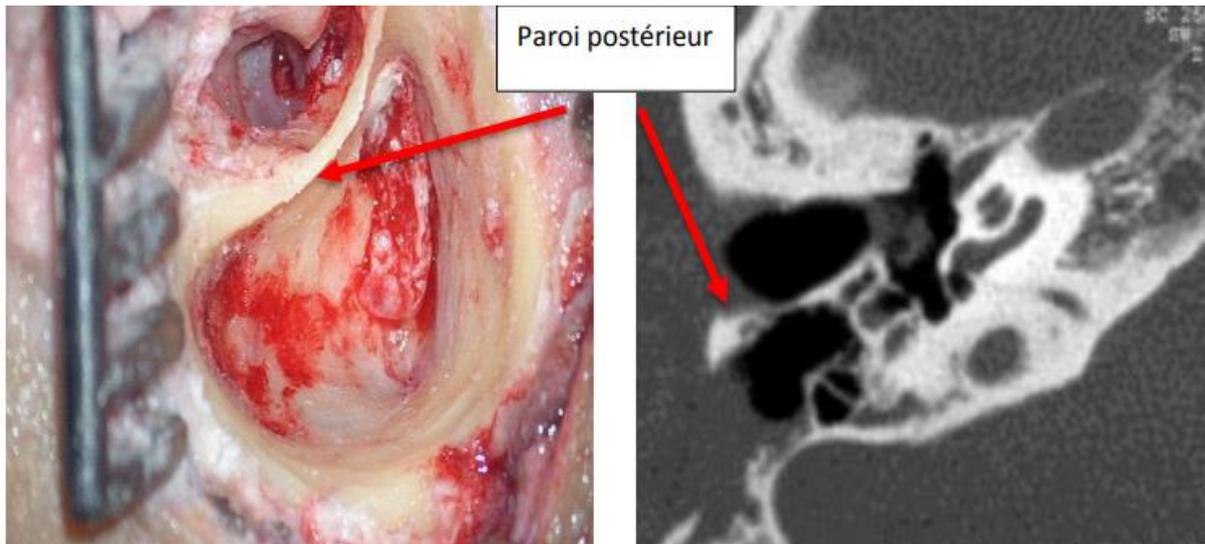
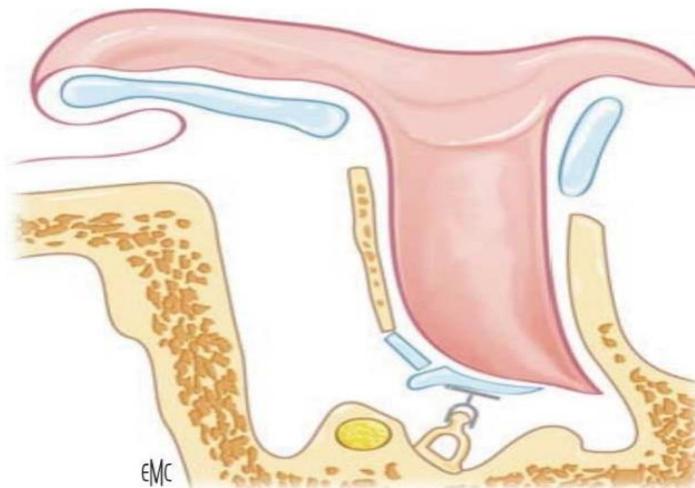


Figure 70: Cholestéatome de l'antre et de l'attique opéré en technique fermée ;Coupe TDM, axiale d'une technique fermée[56].



Tympanoplastie en technique fermée (1). Conservation de la paroi postérieure du conduit osseux, greffon cartilagineux attical, ossiculoplastie avec prothèse.

Figure 71 : SCHEMA ILLUSTRANT UNE TECHNIQUE FERMEE [29].

IX.1.2 Technique non conservatrice (T.T.O) :

La technique ouverte consiste à créer une cavité unique par suppression de la paroi postérieure et du mur de la logette. Elle réunit donc l'ensemble des cavités antro-attico-mastoïdiennes avec le CAE [97,106].

L'objectif est de permettre une surveillance otoscopique de toute l'oreille moyenne et d'éviter tout récessus pouvant entretenir une zone de rétention épidermique.

On peut réaliser une voie d'abord endaurale élargie ou une voie retro-auriculaire. Tout d'abord on réalise une masto-antro-atticotomie suffisamment large afin d'explorer l'ensemble des cavités postérieures. On supprime ensuite le mur de la logette, la paroi postérieure du conduit osseux et on régularise le bec du facial. On abaisse les berges mastoïdiennes postérieures et supérieures permettant de réduire le volume final de la cavité. la pointe de la mastoïde est soit régularisée lorsque celle-ci est très éburnée ou soit mise à plat dans les autres cas jusqu'à l'insertion du muscle digastrique. Le mur du facial est ensuite abaisse puis on régularise l'attique antérieur avec ouverture de la fossette sus tubaire ainsi que les parois antérieures et inférieures du conduit osseux en fin d'intervention, la cavité ne doit présenter aucun relief aigu ou récessus. On tapisse ensuite la cavité par un large fragment d'aponévrose temporale formant un support à l'épidémisation. la méatoplastie constitue la dernière étape de l'intervention et doit être adaptée au volume de la cavité. Une ossiculoplastie peut être réalisée d'emblée soit dans un deuxième temps [110]. En cas de superstructure du stapès préservée, celle-ci peut être rehaussée par un fragment de cartilage on peut également utiliser une prothèse ossiculaire ou une autogreffe (figure 72 et 73).

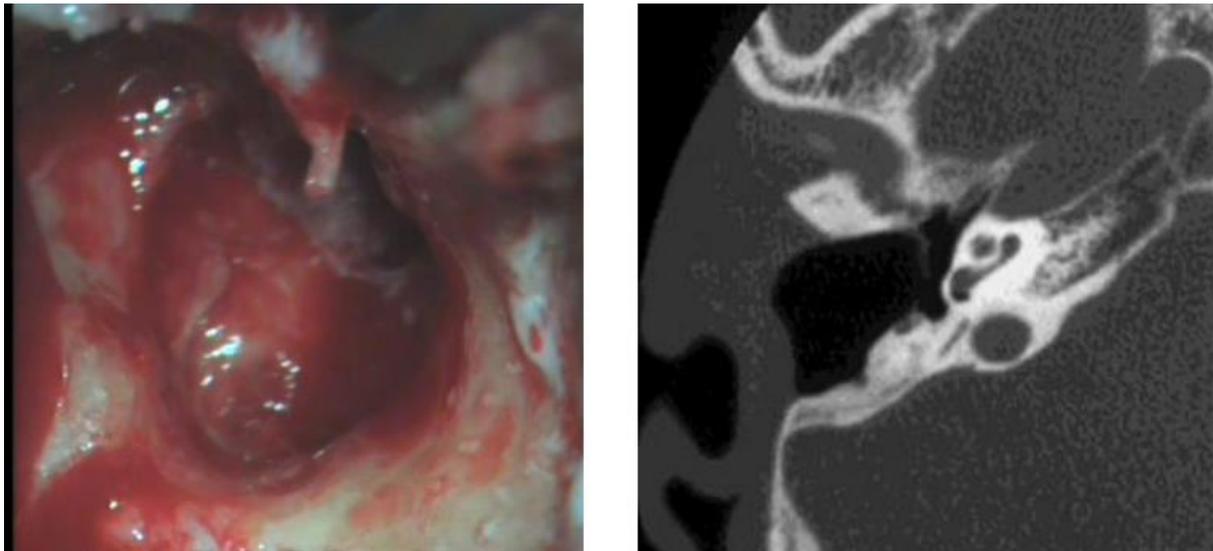
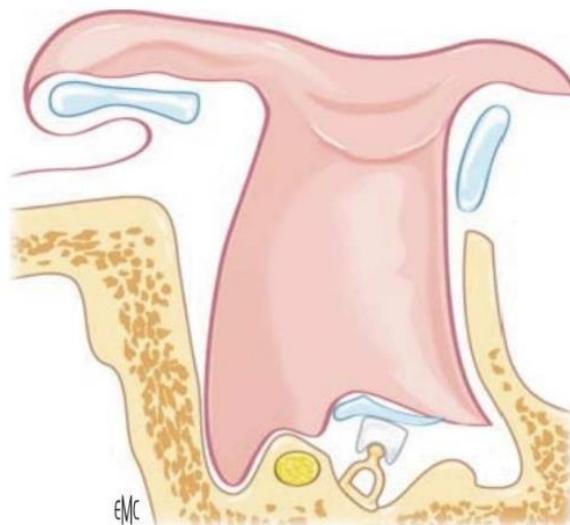


Figure72 :A :Cholestéatome antro-attical opéré par une technique ouverte

B: Coupe TDM, axiale d'une technique ouverte [56].



Tympanoplastie en technique ouverte (cavité d'évidement)(12). Suppression de la paroi postérieure du conduit osseux, ossiculoplastie.

Figure 73 : SCHEMA ILLUSTRANT UNE TECHNIQUE OUVERTE [29]

IX.1.3 Techniques de comblement :

Passow [106] fut le premier à rapporter l'utilisation de lambeaux musculaires et de périoste au sein de la cavité mastoïdienne afin de couvrir une fistule labyrinthique en 1908. le concept de comblement mastoïdien a quant à lui été introduit par Mosher en 1911 ou il décrit l'utilisation du lambeau auriculaire postérieur [104,106].

L'instabilité chronique des cavités d'évidement a fait se développer par la suite des techniques de comblement mastoïdien. Elles ont été utilisées dans un premier temps pour leur réhabilitation. Cela permet ainsi de limiter l'otorrhée chronique, les stimulations vestibulaires en lien avec l'exposition du canal latéral, une meilleure adaptation pour la réhabilitation audio-prothétique et la nécessité de nettoyage régulier de la cavité [104,105].

Outre cette indication, le comblement des cavités postérieures peut également s'appliquer dans les techniques fermées.

Certains auteurs afin de bénéficier de la qualité d'exérèse des techniques ouvertes et des avantages de la technique fermée ont proposé une reconstruction du CAE ; celle-ci s'effectuant dans le même temps opératoire, par dépose/repose du CAE ou reconstruction par du cartilage suivi d'un comblement mastoïdien .pour les localisations atticales, certains ont choisi un abord épitympanique par voie retro-auriculaire avec dépose seulement de la partie supérieure du méat acoustique suivi d'une épitympanoplastie.

IX.1.4 L'ossiculoplastie :

Les interruptions de la chaîne ossiculaire sont fréquentes, soit spontanément par le cholestéatome, soit au cours de la chirurgie. La réfection de la chaîne ossiculaire

ou ossiculoplastie a pour but de donner les meilleures conditions de transmission vers l'oreille interne, de l'énergie sonore captée par la membrane tympanique [109].

- 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 [112,113], 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 [110, 111,112].

- 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 [110].

Actuellement le 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) [109,110].

IX.1.5 Les nouvelles instrumentations :

A. Les optiques d'oto-endoscopie :

L'endoscopie a donné à la chirurgie de l'oreille moyenne un nouvel élan en permettant notamment de contrôler de façon parfaite tous les recoins de l'oreille moyenne. Elle s'inscrit pleinement dans le développement du concept de la chirurgie minimale invasive [114,115]. Les endoscopes permettent de simplifier certaines voies d'abord chirurgicales, optimisent le contrôle des reliefs tympaniques et le fond des poches de rétractions. Ils permettent également, par la vérification de la qualité

d'exérèse du cholestéatome, de baisser les taux de cholestéatome résiduel et d'effectuer des révisions à minima.

- Dans la chirurgie du cholestéatome, l'oto-endoscopie permet une analyse initiale qui renseigne sur l'extension postérieure de la poche et éventuellement d'effectuer une exérèse en continuité par voie du conduit après une atticotomie complémentaire modérée. Le décollement de la poche est conduit sous guidage endoscopique. Le fraisage des cavités postérieures peut ainsi être évité. L'intervention est alors plus rapide et les suites plus simples.

- Dans la chirurgie ossiculaire, la vision directe du microscope trouve ses limites pour un examen précis de la branche antérieure de l'étrier et pour l'analyse des fenêtres (fuite de périlymphe). L'oto-endoscopie permet ainsi de contrôler l'intégrité du tympan secondaire et la continuité columellaire.

- Lors des révisions chirurgicales, Elle permet d'effectuer des abords à minima avec des délabrements chirurgicaux réduits en assurant une qualité de contrôle optimale.

B. La surveillance électro-physiologique peropératoire du nerf facial :

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

Le monitoring facial dans la chirurgie du cholestéatome n'est utile que dans un nombre relativement limité de cas pour l'otologiste expérimenté. L'indication du monitoring du nerf facial est basée sur les données de l'examen clinique et du bilan d'imagerie préopératoire.

Les principales indications du monitoring facial dans la chirurgie du cholestéatome de l'oreille moyenne sont représentées par [116] :

- Une atteinte clinique de la motricité faciale (ou antécédent de paralysie faciale) ;
- Un examen otoscopique montrant une érosion de la 2e portion du canal facial, surtout si elle est associée à un cholestéatome surinfecté ;
- Un 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) ;
- Une reprise opératoire, si les conditions de l'intervention précédente ne sont pas connues et si le scanner laisse présager d'éventuels rapports entre les lésions cholestéatomateuses et le nerf facial.

IX.2 Indications et résultats

Notre propos n'est pas d'opposer les deux techniques chirurgicales que ce soit la tympanoplastie en technique ouverte ou en technique fermée. Chacune d'entre elle présente des avantages et des inconvénients qui sont connus de tous.

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) [106]. Plusieurs approches chirurgicales peuvent être décidées à l'issue du bilan pré opératoire [94], abord trans-canaire pur d'un cholestéatome atrial, épitympanotomie trans-canaire (anciennement appelée atticotomie trans-méatique), abord combiné trans-canaire et trans-mastoïdien avec ou sans conservation du cadre osseux (respectivement tympanoplastie en TF ou tympanoplastie en TO).

Une pratique globale et progressive privilégie les techniques conservatrices (technique fermée)[98], 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 effectué en fin d'intervention [98]. Chez l'enfant, les tendances se font plutôt vers une technique fermée, ainsi qu'en cas d'oreille moyenne pneumatisée [101,117].

Un cholestéatome purement atrial sans extension ou lésions associées épitympanique ou mastoïdiennes 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 transcanalair exclusive en réalisant une encoche du cadre osseux postéro supérieur 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 [103].

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 [94,96].

La réalisation d'un évidement pétro-mastoïdien avec exclusion de l'oreille moyenne est devenue une situation très rare, parfois réalisée chez des patients cophotiques, souvent multi-opérés présentant des poussées otorrhéïques à répétition ou désireux de se baigner, ou devant un cholestéatome intra-pétreux à extension majeure. Le recours à cette technique ne se conçoit que si l'éradication définitive du cholestéatome est certaine [105].

En ce qui concerne les états pré-cholestéatomateux (poches de rétraction), l'attitude à adopter est peu sujette à discussion. En cas de poche fixée stable, non desquamante, l'expectative simple sous surveillance est la règle. En revanche, toute poche desquamante et surinfectée relève de la chirurgie, pour certaines d'entre elles, localisées et peu profondes, un simple abord de caisse suffit. Pour les autres, une technique fermée classique avec tympanotomie postérieure s'impose [106].

*Certains auteurs défendent la TTF (Lesinskas [99] ; Magnan [98] ; Morinière [97]). 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% [93, 97,101].

*D'autres auteurs préfèrent la TTO (Kos et Coll [96] ; Rondinni Gilli [95]). 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 (Lerosey [87]), la technique chirurgicale doit être adaptée en fonction des malades pour répondre à l'objectif principal, qui est l'exérèse totale et définitive du cholésteatome. Les résultats anatomiques et fonctionnels ne représentent pas notre principal souci.

Gaillardin [101] et Hasbellaoui [107] pratiquent la technique fermée dans 100% et 94% respectivement. Selon les séries de Dumon [97] et Bouaity [46], la pratique de la TTF (dans 81 % et 62,06 % des cas respectivement), est favorisée par rapport à la TTO pratiquée seulement dans 19 % et 31,72 % des cas respectivement, ce qui concorde avec les résultats de notre série où la technique la plus utilisée est la TTF chez 24 patients soit 82,75 % alors que la TTO représente 17.24 %, Tandis que, Abada pratique la technique ouverte dans 80% des cas.

TABLEAU .15 : comparaison des techniques chirurgicales

SERIE	NOMBRE DE CAS	TTF	TTO
GAILLARDIN [101]	113	100%	0%
HASBELLAOUI [107]	57	94%	6%
DUMON [97]	823	81%	19%
BOUAITY [46]	145	62.06%	31.72%
ABBADA [51]	33	20%	80%
SKANDOUR [50]	60	56.67%	43.33%
NOTRE SERIE	29	82.75%	17.24%

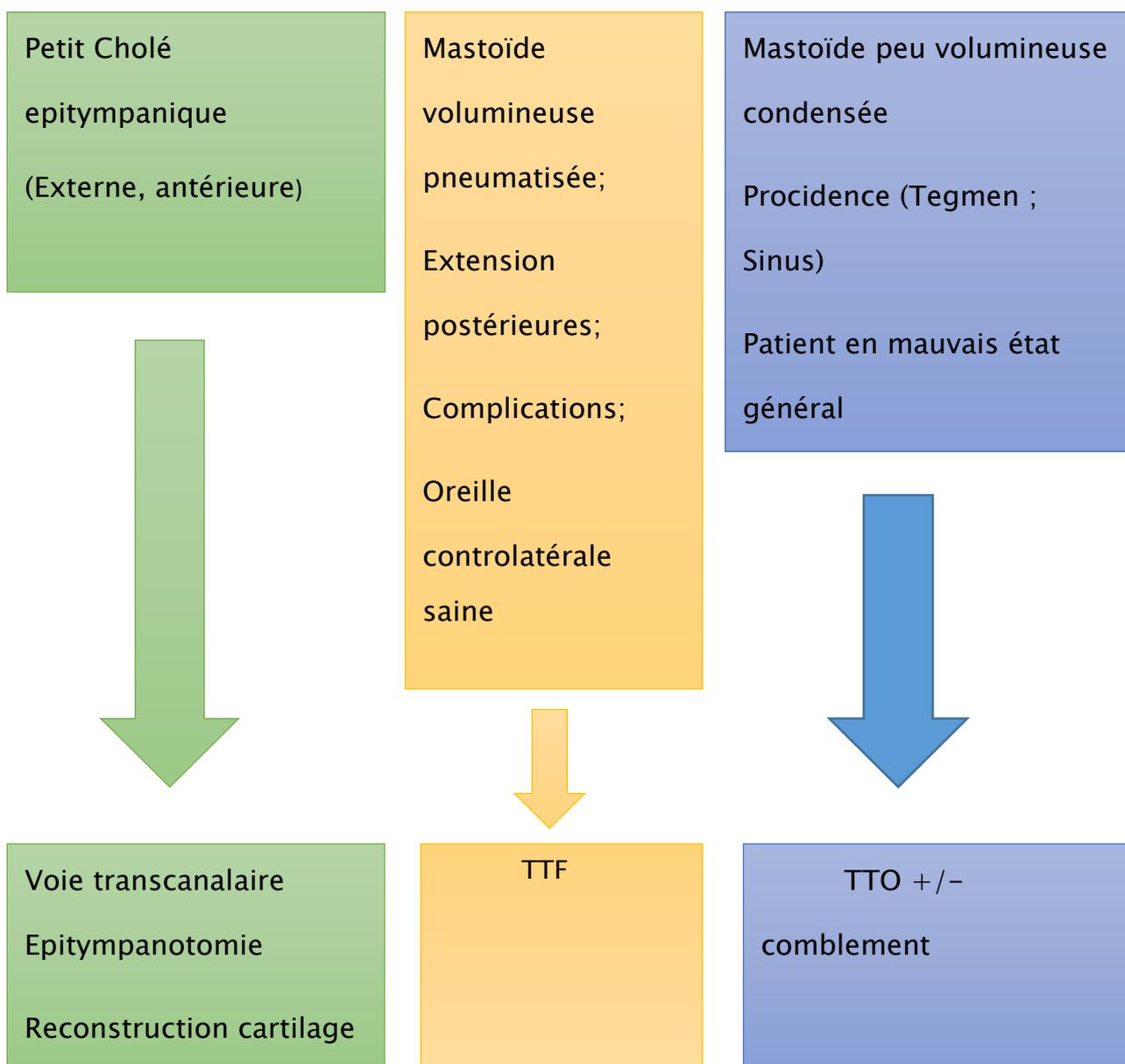


Figure 74 : Principaux critères de choix de la technique opératoire (TTF et TTO) [46]

X. Surveillance et Evolution :

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 en raison de la probabilité d'un cholestéatome résiduel ou récidivant [121,122], d'autant plus qu'aucune guérison ne peut être affirmée avant cinq ans. Malheureusement, on rencontre encore dans la Littérature un nombre non négligeable de perdus de vue allant jusqu'à 50% après 2 ans de suivi [120,121]. Si l'émergence d'un résiduel est exceptionnelle au-delà de 5 ans, en revanche la récurrence peut être plus insidieuse et à distance. Les récurrences retardées au-delà de 5 ans représentent 30 % des cas, que cela soit par technique fermée ou en technique ouverte (Redorelli) [122,124]. Une surveillance otoscopique chaque année sur 10 ans est donc la règle minimale, notamment chez l'enfant. Toutefois, un nouvel acte chirurgical anatomique ou fonctionnel après un espace libre de 10 ans n'est pas rare (6% des cas selon Magnan).

Après exérèse d'un cholestéatome, l'objectif principal de la surveillance est de détecter la présence éventuelle d'un cholestéatome résiduel, ou plus rarement d'une récurrence à partir d'une nouvelle poche de rétraction. Il est classique de distinguer en cas de reprise évolutive, la récurrence cholestéatomateuse et le cholestéatome résiduel :

- La récurrence cholestéatomateuse : C'est l'apparition d'un nouveau cholestéatome, secondaire à une récurrence de PDR ou par migration épidermique au travers d'une perforation tympanique. Souvent, elle est diagnostiquée grâce au seul examen otoscopique. Elle peut survenir sur une technique fermée ou une technique ouverte. Les mécanismes de récurrence diffèrent 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 [122]. Ce taux de récurrence est de 4 à 15 % en cas de TTO et de 9 à 70 % en cas de TTF [50,124].

- 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. Son diagnostic est difficile par le seul examen clinique car il se développe souvent au sein de cavités opératoires inaccessibles à l'examen otoscopique, soit au niveau d'une caisse du tympan refermée par des greffons cartilagineux opaques. Plusieurs facteurs de risque de ces lésions résiduelles ont été avancés dans la littérature en particulier l'âge jeune < 30 ans, l'envahissement du rétrotympa, l'état de la muqueuse, la lyse du marteau et le manque d'expérience du chirurgien.

La prévalence du cholestéatome résiduel est comprise entre 10% et 40% dans la littérature ; une étude réalisée par Gaillardin [101] portant sur 551 patients a montré que dans 90% des cas, le siège du résiduel correspondait au siège initial du cholestéatome. Cela tend à prouver que le résiduel est lié à une insuffisance locale de résection de la matrice épidermique.

Dans notre série la prévalence du cholestéatome résiduel après chirurgie était de 10.34%.

Si la clinique, particulièrement l'examen otoscopique reste limitée notamment dans les cas où un greffon cartilagineux a été mis en place pour renforcer la membrane tympanique ou pour « reconstruire » le MAE, cas le plus fréquent, Jusqu'à

une période encore très récente, l'éventualité d'un cholestéatome résiduel justifiait la réalisation d'une révision chirurgicale (« second look »); celle-ci pouvait être décidée dès l'intervention initiale, si l'exérèse de la lésion avait été difficile en raison des conditions locales. Pour certains, la révision était pratiquement systématique [69,133].

Le rôle de l'imagerie dans le suivi post-opératoire s'est considérablement accru, en particulier avec le développement de séquences IRM permettant une détection fiable du cholestéatome [70].

X.1 TDM et Cholestéatome opéré

Le scanner trouve toute sa place dans la surveillance évolutive d'un cholestéatome opéré. Cette 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, la récurrence cholestéatomateuse et le cholestéatome résiduel.

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 le scanner réalisé environ 12 à 18 mois après le premier temps chirurgical [69,71]. Schématiquement, on peut distinguer trois situations (fig. 75) :

- le scanner apparaît strictement normal, avec des cavités tympano-mastoïdiennes 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 tomodensitométrie, sans intervention chirurgicale.

- le scanner montre une opacité en boule fortement évocatrice d'un résiduel cholestéatomateux : dans ce cas l'indication de révision chirurgicale est formelle.
- le scanner montre une opacité diffuse et non spécifique des cavités tympano-mastoïdiennes : 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.
- Dans notre série la TDM réalisée chez 25 cas a objectivé 12% de suspicion de résiduel, une cavité bien aérée dans 52% des cas, un comblement non significatif dans 20% des cas.

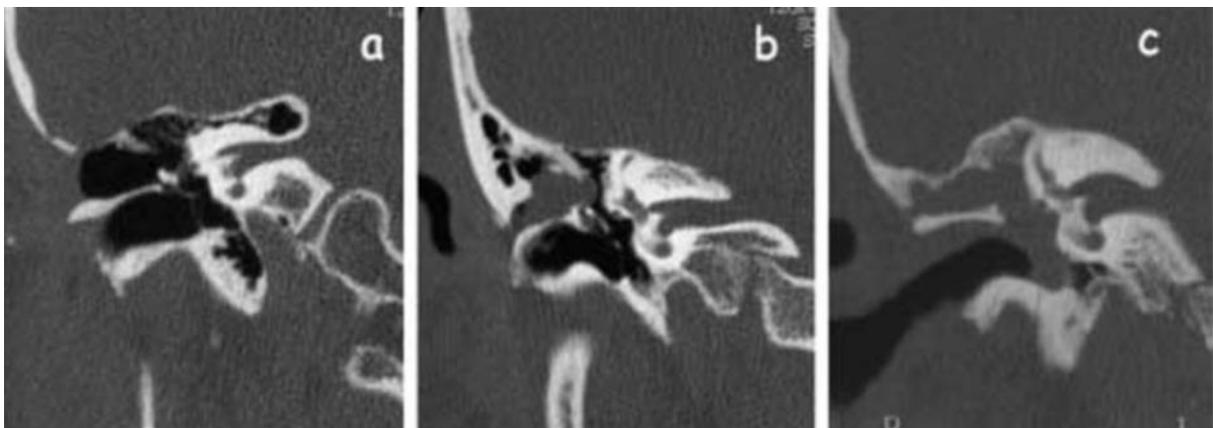


Figure 75 : Principaux aspects tomodensitométriques post-opératoires (coupes coronales) pouvant être observés après une tympanoplastie en technique fermée. a. Scanner montrant une parfaite aération et l'absence d'opacité des cavités tympano-mastoïdiennes ; b. Opacité tissulaire arrondie polylobée très évocatrice d'un cholestéatome résiduel attical ; c. Opacité diffuse non spécifique des cavités tympano-mastoïdiennes [7].

La TDM reste l'examen à réaliser en première intention, en règle 12 à 18 mois après l'intervention initiale[71,133]. La TDM des rochers en coupes millimétriques axiales et coronales et sans injection du produit de contraste évoque fortement l'existence d'un résiduel lorsqu'elle montre une opacité en boule convexe dans plusieurs plans de coupe. Cependant, cet examen devient peu fiable si on retrouve une opacité diffuse, dans ce cas, il ne permet pas de trancher entre otite séromuqueuse, tissu cicatriciel fibro-inflammatoire et résiduel cholestéatomateux [76,125,126,129].

X.2 IRM et cholestéatome opéré :

L'IRM constitue actuellement l'examen de référence dans le suivi des malades opérés pour cholestéatome. Les séquences morphologiques classiques T1, T2 et T1 acquisition précoce après injection de gadolinium ont montré leurs limites dans la surveillance de ces patients.

Deux techniques semblent émerger pour différencier le tissu cicatriciel fibro-inflammatoire 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 [126, 130,139].

Ayache et al. [71] ont rapporté les résultats de ce protocole :

Chez 41 patients présentant une opacité diffuse des cavités tympano-mastoïdiennes sur le scanner réalisé un an après le premier temps chirurgical, en les comparant aux constatations de l'intervention chirurgicale de révision. Le diagnostic de cholestéatome résiduel était suspecté dans 17 cas sur 41 par le bilan d'imagerie et fut réellement objectivé chirurgicalement dans 19 cas sur 41. Les deux cas non dépistés à l'IRM (faux-négatifs) correspondaient à des perles cholestéatomateuses de

moins de 3 mm de diamètre. La suspicion de résiduel cholestéatomateux sur l'IRM avec séquences retardées (17 cas) fut toujours confirmée chirurgicalement (absence de faux-positif). L'IRM de diffusion est basée sur les variations de mobilité des molécules d'eau et d'hydratation des différents tissus.

- 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 [71]. Il en résulte que la prise de contraste peut être observée de façon retardée après injection de gadolinium en cas de tissu cicatriciel (Figure 76) alors qu'aucune prise de contraste ne surviendra en cas de lésions cholestéatomateuses.

Le cholestéatome se présente comme une formation nodulaire à contours nets et convexes, de même signal que le cortex cérébral, au sein du rehaussement du tissu inflammatoire ou fibro-cicatriciel qui l'entoure. Lorsque la lésion est très volumineuse, elle apparaît hypointense, circonscrite par une fine bande hyperintense correspondant à la matrice inflammatoire du cholestéatome (Fig. 76). Cette technique présente une sensibilité et une spécificité très élevées voisinant respectivement de 95 % et de 100 %, permettant de détecter une « perle » de cholestéatome de 2 à 3 mm de diamètre (Fig. 77,78), mais exclusivement si l'on respecte une période d'au moins 30 minutes avant de réaliser les images. En outre, il est fortement conseillé d'utiliser une antenne de surface adaptée, ou une antenne en réseau phasé (type « Sense ») permettant d'augmenter le rapport signal/bruit [130,137].

- L'IRM de diffusion est basée sur les variations de mobilité des molécules d'eau et d'hydratation des différents tissus [128, 132,136]. En pratique, sur les séquences B800 ou B1000, seul le tissu cholestéatomateux apparaît hyperintense,

c'est-à-dire gris clair ou blanc, en séquence de diffusion (Fig. 76,), alors que les autres tissus (muqueuse inflammatoire, épanchement séro-muqueux, tissu cicatriciel notamment) apparaissent hypointenses, c'est-à-dire gris sombre (fig. 78 ; fig.79, fig. 80) [128]. 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 (seuls les cholestéatomes de plus de 5 mm peuvent être détectés avec fiabilité) et par la présence fréquente d'artéfacts [136, 140,141]. Néanmoins, l'amélioration des algorithmes de traitement de l'image devraient rapidement permettre d'améliorer la fiabilité de cette technique, ce qui a déjà été le cas avec l'introduction de séquences turbo spin-écho (TSE) également appelées non écho planar Imaging (non-EPI), avec lesquelles les seuils de détection semblent pouvoir être abaissés à des lésions de 2-3 mm[127,128]il est possible d'étudier l'apport des données quantitatives sur la spécificité grâce à la mesure du coefficient apparent de diffusion ADC au sein de lésions de quelques millimètres de diamètre(ADC bas en cholestéatome et élevé en cas de granulome a cholestérine et tissu cicatriciel inflammatoire)[131,132,134].

L'association des 2 protocoles (séquences T1 retardées et diffusion) permettrait d'améliorer la fiabilité du dépistage des lésions cholestéatomateuses [128].

À propos de la comparaison EPI/non EPI, De Foer et al. [127] suggèrent une plus grande fiabilité des séquences non EPI turbo spin écho par rapport aux séquences EPI. Jindal et al. [136], dans une revue de la littérature en 2011, ont comparé les données de 8 études portant sur la diffusion EPI, contre 8 portant sur la diffusion non EPI. Ils ont mis en commun les valeurs de sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positive et négative pour chaque groupe d'études. Les résultats ont montré une supériorité du non EPI sur l'EPI, [127,128] Cependant, de nombreux artefacts peuvent être générés

pendant acquisition d'images EPI telles que les artefacts de susceptibilité magnétique, les déplacements chimiques et artefacts de mouvement. Avec l'utilisation de champs magnétiques plus élevés, ces artefacts et ces distorsions d'image sur l'imagerie EPI Diffusion sont même plus prononcés (De Foer et al. 2006). Dans la région de l'os temporal, l'interface entre l'air, l'os et le lobe temporal est particulièrement sujette à l'artefact de susceptibilité. Les séquences NON EPI offrent une meilleure résolution spatiale et une plus faible sensibilité aux artefacts de susceptibilité magnétique.

Ayache et al [126] Williams et al [142] concluaient déjà dans leurs publications que la limite de la technique venait de la taille de la lésion, tout en signalant que le fait de méconnaître une lésion de moins de 3 mm ne comportait pas de gros risque, du fait du faible taux de croissance du cholestéatome et des surveillances IRM ultérieures qui permettraient de les mettre en évidence. Venail et al [137], Clark et al [143] ont évalué la vitesse moyenne de croissance du cholestéatome résiduel qui s'élevait à 2,74 mm par an.

Akkari et al. [128] Ont rapporté le résultat de ce protocole chez 97 patients :

La bonne fiabilité de la séquence diffusion non EPI avec une spécificité de 85,7%, une sensibilité de 87,9% et une valeur prédictive positive de 95,1% ; sa limite de détection est de 2 mm. Sa capacité de localisation de la lésion est faible et nécessite de la coupler à une séquence plus « morphologique ». Sa fiabilité est équivalente que l'on soit face à un cholestéatome de première intention ou une oreille déjà opérée. La séquence T1 acquisition tardive après injection de gadolinium est la deuxième séquence discriminante dans la détection du cholestéatome. Elle constitue une séquence de choix pour confirmer le diagnostic en cas de signal non évident en diffusion. Elle a également une bonne valeur localisatrice.

Une étude menée au Canada (ONTARIO) par Dr choi et al [144] intéressant la comparaison du coût de l'imagerie en diffusion et plus spécifiquement la séquence non EPI versus le coût de la chirurgie « second look » pour la détection du cholestéatome récurrent, a trouvé comme résultat :

L'IRM de diffusion, en particulier les séquences non EPI, est une alternative économique à la chirurgie du second look systématique dans le cadre de la détection du cholestéatome résiduel ou récurrent.

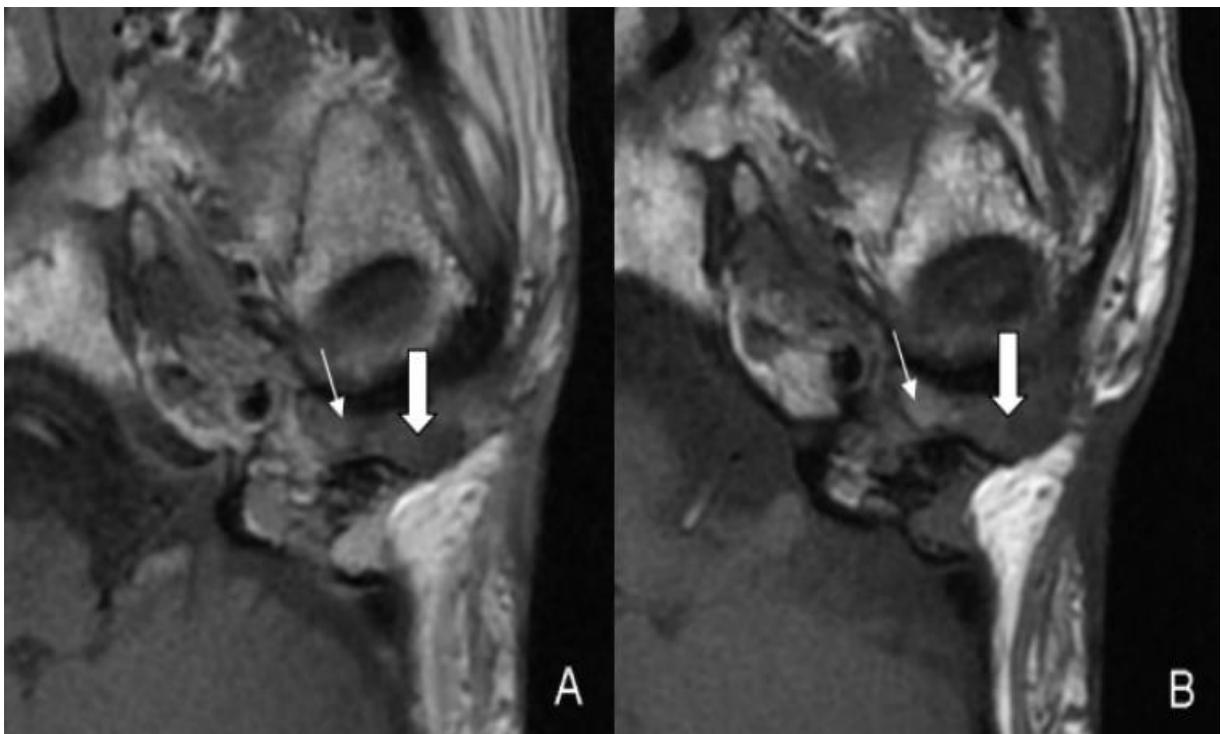


Figure 76 : IRM en coupe axiale. [145]

A (T1) : plages tissulaires en hyposignal au niveau de l'oreille moyenne gauche (flèches).B (T1 gadolinium tardif) : rehaussement du tissu fibreux (petite flèche) et absence de rehaussement du cholestéatome récurrent (grosse flèche).

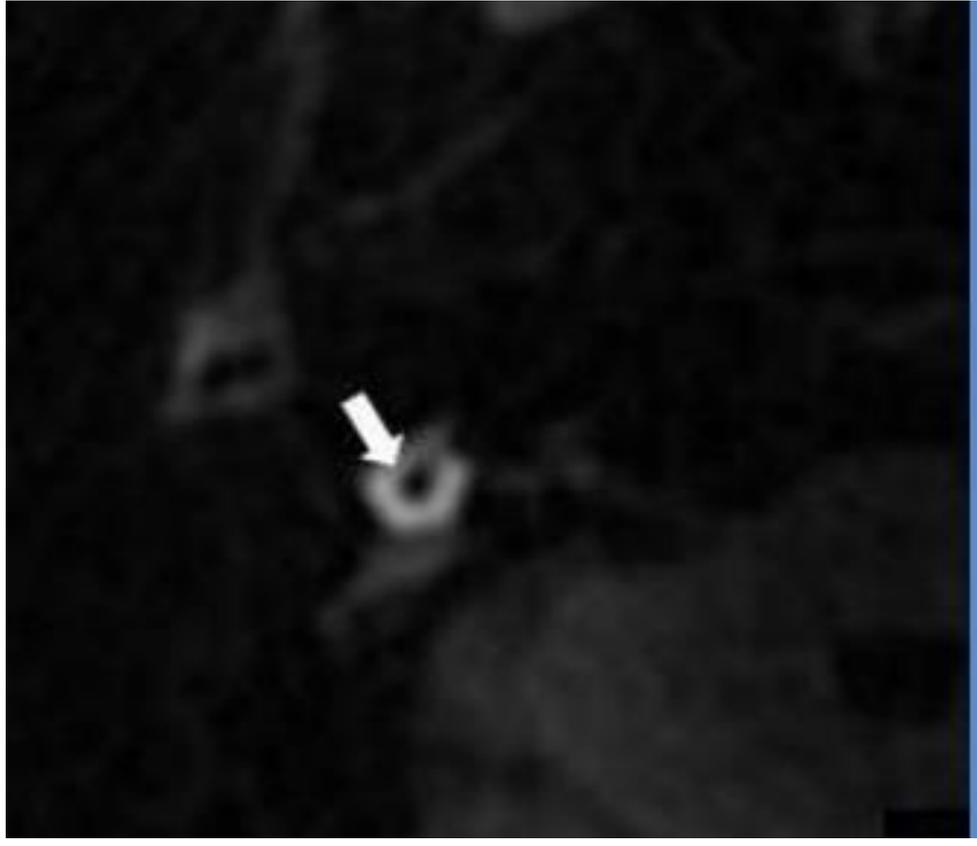


Figure 77: IRM en séquence de diffusion montrant un hypersignal franc de la lésion cholestéatomateuse [145].

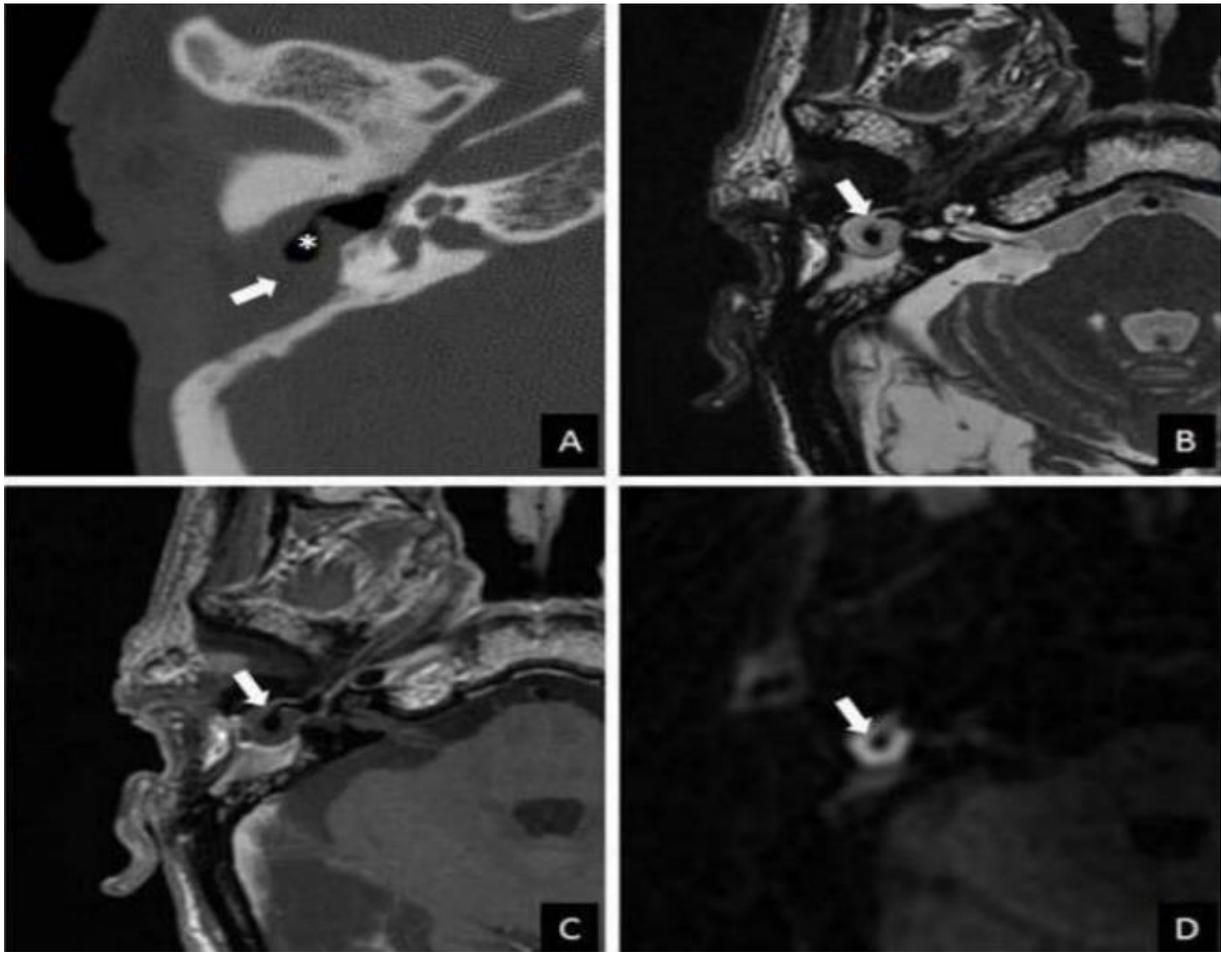


Figure 78: Cholestéatome récurrent 6 mois après la chirurgie[145].

A : TDM de rocher coupe axiale montre une plage tissulaire au sein de la cavité d'évidement (flèche). Notez la présence d'air (densité mesurée à -1000 UH) au centre de cette opacité (étoile).

B : Séquence axiale d'IRM SE pondérée en T2 montre une masse en hypersignal au niveau de l'oreille droite (flèche)

C : Séquence axiale d'IRM SE pondérée en T1 avec injection de gadolinium et acquisition à 45 min montre l'absence de réhaussement de cette image (flèche).

D : Séquence axiale de diffusion montre un hypersignal franc de la lésion avec un aspect en donut.

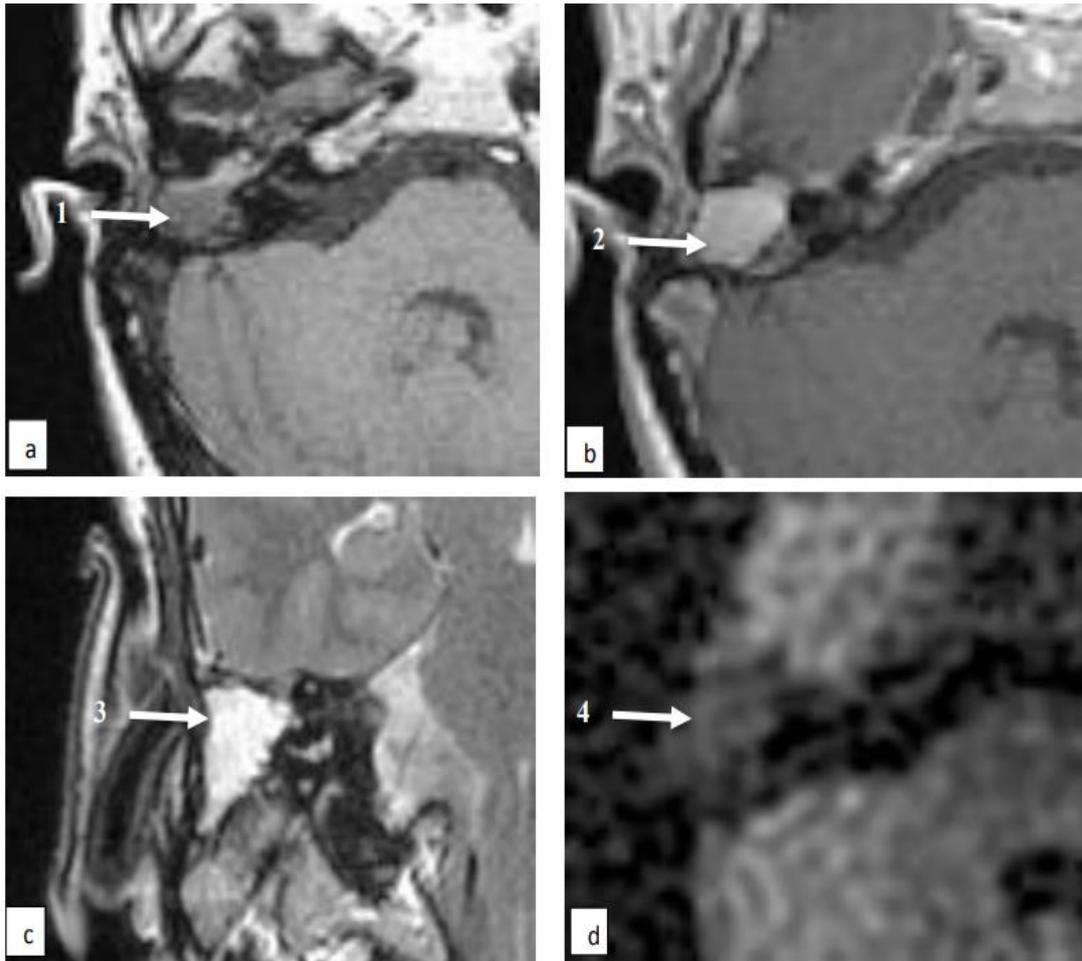


Figure 79 : Aspect IRM d'un tissu cicatriciel inflammatoire[56]

a) IRM, séquence T1, en écho de spin, coupe axiale, sans injection de gadolinium. (1) comblement en hyposignal. b) séquence T1, en écho de spin, coupe axiale, avec injection de gadolinium. (2) prise de contraste homogène .c) IRM, séquence T2, coupe coronale. (3) comblement en hypersignal. d) IRM, séquence de diffusion (propeller) b1000, coupe axiale.(4) hyposignal.

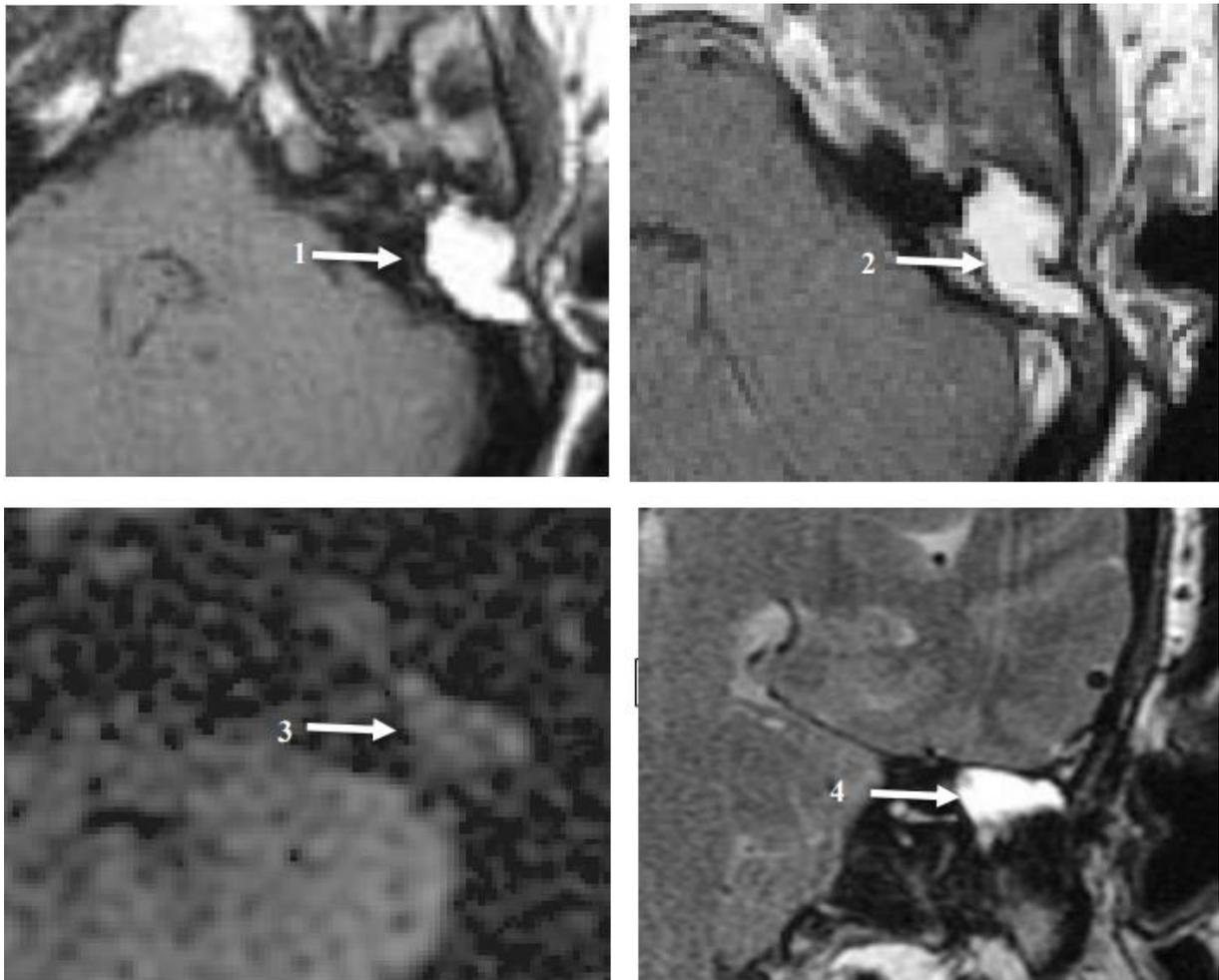


Figure 80 : Aspect IRM d'un granulome à cholestérine [56].

a) IRM , séquence T1, en écho de spin, coupe axiale, sans injection de gadolinium. (1) comblement en hypersignal. b) séquence T1, en écho de spin, coupe axiale, avec injection de gadolinium. (2) pas de rehaussement . c) IRM, séquence de diffusion (propeller) b1000, coupe axiale. (3) comblement en hyposignal. d) IRM, séquence T2, coupe coronale. (4) comblement en hypersignal.

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 columellaire lors des temps opératoires précédents), ou par l'examen otoscopique (perforation tympanique, extrusion d'une prothèse ossiculaire...), l'imagerie, et plus particulièrement le scanner, peut apporter des arguments diagnostiques et éventuellement pronostiques [125,130]. La réalisation d'un scanner sans injection avec acquisition hélicoïdale permettant des reconstructions multiplanaires est préconisée pour apprécier l'état de la chaîne ossiculaire, le positionnement d'une éventuelle ossiculoplastie et le degré d'aération de l'oreille moyenne [121].

La récurrence cholestéatomateuse représente pour les otologistes, le problème principal de la pathologie cholestéatomateuse. Aucune guérison ne peut être affirmée avant cinq ans [120].

La plupart des équipes recommandent un suivi prolongé et il paraît important de recommander 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. Actuellement, l'imagerie nous paraît devoir faire partie intégrante des protocoles de surveillance des cholestéatomes opérés (figure 81).

À l'heure où nous écrivons ces lignes, le scanner reste l'examen de première intention éventuellement complété par l'IRM, mais l'évolution devrait se faire vers une amélioration de la fiabilité de l'IRM (meilleurs seuils de détection, moins d'artéfacts)

qui pourrait dans un avenir proche devenir l'examen de choix pour la surveillance post-opératoire des cholestéatomes.

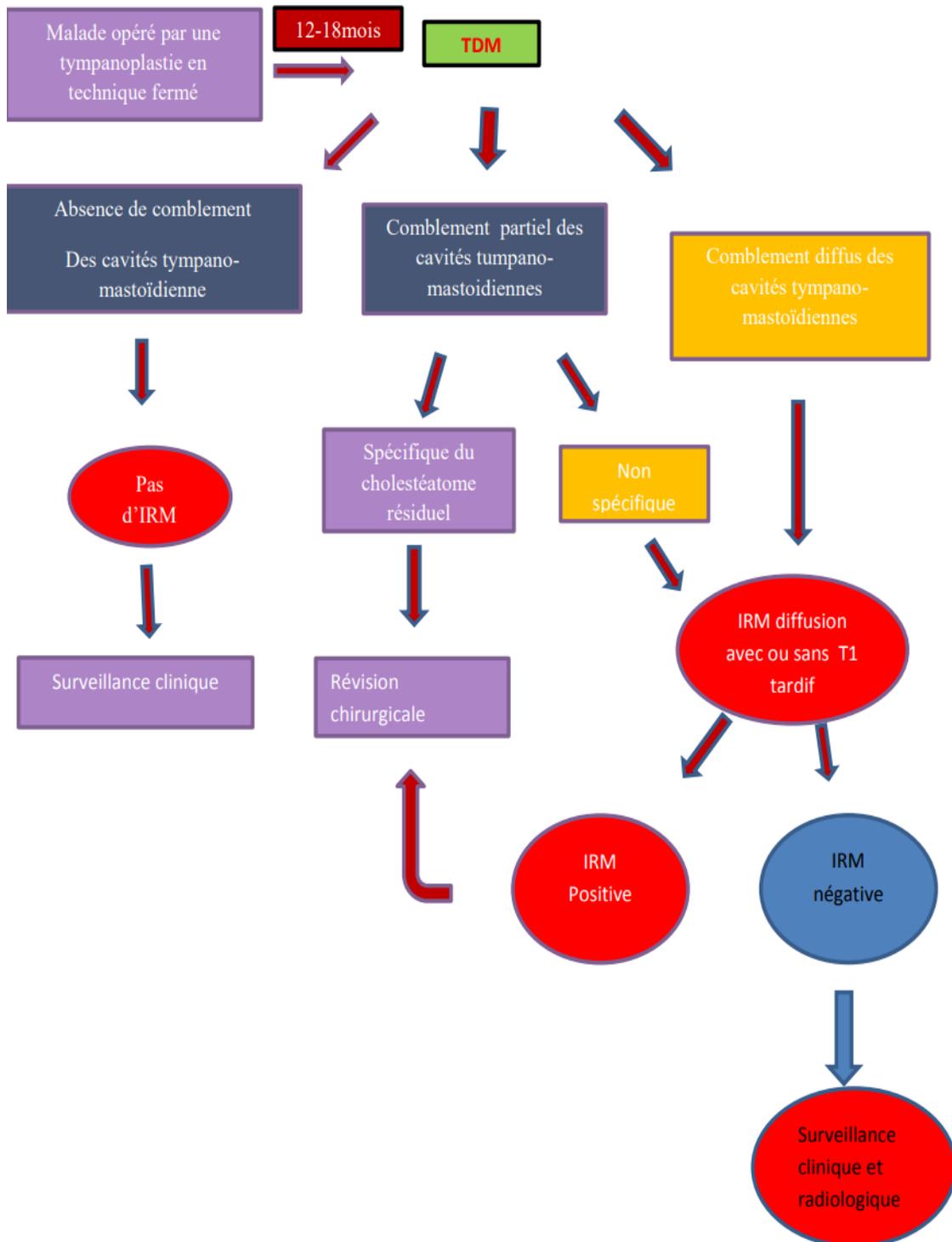


Figure 81: Algorithme de surveillance du cholestéatome opéré par une tympanoplastie en technique fermée.

CONCLUSION

Le cholestéatome de l'oreille moyenne est une otite chronique agressive pouvant potentiellement engendrer des complications sérieuses et dont la prise en charge thérapeutique demeure exclusivement basée sur une attitude chirurgicale dépendant du siège de la lésion, de ses extensions au sein de l'oreille moyenne et de la mastoïde, de l'existence de complications, de la conformation anatomique des cavités tympano-mastoïdiennes, ainsi que de l'état général du patient.

Grâce aux améliorations techniques de ces dernières années, la TDM et L'IRM jouent désormais un rôle irremplaçable dans la prise en charge thérapeutique des otites moyennes chroniques cholestéatomateuses. La tomодensitométrie est indispensable dans le bilan préopératoire d'extension des lésions, notamment des cholestéatomes ; elle est également utile pour détecter la présence d'un cholestéatome devant une poche de rétraction évolutive de la membrane tympanique.

Chez les patients ayant bénéficié d'un traitement chirurgical, la TDM ET L'IRM occupent une place croissante dans la surveillance post-opératoire, en particulier dans la détection d'un cholestéatome résiduel ou une récurrence, ou dans le bilan étiologique d'une hypoacousie persistant après une tympanoplastie.

Le cholestéatome est une affection récidivante nécessitant une surveillance régulière. L'apport considérable de l'imagerie permet de limiter le recours systématique à un deuxième temps chirurgical (2ème look) avec tous les risques inhérents à l'anesthésie générale et à la chirurgie elle-même. Il en découle ainsi un impact positif sur l'économie de santé.

RESUME

RESUME :

INTRODUCTION : L'otite moyenne chronique cholestéatomateuse demeure une affection fréquente, et son potentiel évolutif invasif et extensif engendre des complications graves. L'imagerie occupe une place prépondérante dans leur prise en charge.

Objectifs : Notre travail a consisté à faire le point sur le rôle de la tomodensitométrie (TDM) et de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans la prise en charge pré et postopératoire des otites moyennes chroniques cholestéatomateuses avec revue de littérature.

PATIENTS ET METHODES : Notre travail est une étude rétrospective, portant sur 29 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 2018 à décembre 2020.

RESULTATS : L'âge moyen de nos patients était de 43 ans avec des extrêmes allant de 17 à 66 ans. La sex-ratio était de 1,07 avec une légère prédominance masculine. Tous nos patients ont bénéficié d'une TDM des rochers en préopératoire, Le comblement de la cavité d'évidement petro-mastoïdienne a été retrouvé dans 3 cas (soit 10,34%) de récurrences. Le scanner des rochers avait montré que l'oreille controlatérale était normale dans 24 cas (soit 82,75%) alors qu'elle était atteinte dans 5 cas (soit 17,24 %), avec présence de signes d'otite cholestéatomateuse dans 3 cas (soit 10,34%) et des signes d'otite moyenne chronique simple dans 2 cas (soit 6,89%). Dans notre série, l'IRM préopératoire a été réalisée dans 3 cas, 1 cas chez qui on a suspecté une fistule labyrinthique, un cas chez qui on a suspecté une tumeur de l'oreille moyenne (volumineux polype hémorragique comblant le CAE), un cas où on

a eu un doute sur un cholestéatome. La TDM postopératoire a été réalisée dans un délai compris entre 12 et 18 mois chez 25 patients (soit 86.20%). L'IRM a été réalisée dans 5 cas (soit 17,24 %) où la TDM a été douteuse. Elle a confirmé la récurrence du cholestéatome.

DISCUSSION : l'apport de la TDM et l'IRM dans le diagnostic et la récurrence du cholestéatome est essentiel. Ainsi, l'intérêt de la TDM réside dans la précision du siège, l'extension et les complications liées au cholestéatome, de même que les conditions anatomiques de l'intervention chirurgicale. La place de l'IRM est limitée lors du bilan initial : confirmation du diagnostic dans les rares cas douteux, suspicion de complication neuro-méningée ou labyrinthique mais elle trouve toute sa place dans la surveillance post-opératoire.

CONCLUSION : La TDM demeure indispensable dans le bilan préopératoire d'une otite moyenne cholestéatomateuse mais connaît des limites dans la surveillance post opératoire justifiant le recours à l'IRM (séquences de diffusion et/ou clichés tardifs) ce qui permet de réduire le recours à un deuxième temps opératoire de révision.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Chronic cholesteatomatous otitis media remains a common disease, and its invasive and extensive progressive potential leads to serious complications. Imaging occupies a preponderant place in their care.

Goals: Our work objective is to assess the usefulness of computed tomography and magnetic resonance imaging in the preoperative and postoperative management of chronic cholesteatomatous otitis media with a literature review.

Patients and methods: Our work is a retrospective study, covering 29 cases of chronic cholesteatomatous otitis media, collected in the ENT department of the Moulay Ismail Military Hospital in Meknes during the period from January 2018 to December 2020.

RESULTS: The average age of our patients was 43 years with extremes ranging from 17 to 66 years. The sex ratio was 1.07 with a slight male predominance.

All our patients benefited from a CT scan of the temporal bone preoperatively, the filling of the postoperative cavity was found in 3 cases (or 10.34%) of recurrences. The CT scan had shown that the opposite ear was normal in 24 cases (or 82.75%) while it was affected in 5 cases (or 17.24%), with the presence of signs of cholesteatomatous otitis in 3 cases (or 10.34%) and signs of simple chronic otitis media in 2 cases (or 6.89%). In our series, preoperative MRI was performed in 3 cases, 1 case in which a labyrinthine fistula was suspected, one case in which a tumor of the middle ear (large hemorrhagic polyp filling the external auditory canal was suspected), a case where we had a doubt about a cholesteatoma. Postoperative CT was performed within 12 to

18 months in 25 patients (86.20%). MRI was performed in 5 cases (17.24%) where the CT scan was questionable. It confirmed the recurrence of cholesteatoma.

Discussion: the contribution of CT and MRI in the diagnosis and recurrence of cholesteatoma is essential. Thus, the interest of CT lies in the precision to locate the cholesteatoma , the extension and complications related to it, as well the demonstration of important anatomical landmarks for the surgeon, and possible anatomical variants, prior to surgery. MRI has a limited place in the initial assessment of non operated cholesteatoma: confirmation of the diagnosis in the rare doubtful cases, suspicion of neuromeningeal or labyrinthine complications

According to a literature review, we have seen the contribution of computed tomography and magnetic resonance imaging in the diagnosis and recurrence of cholesteatoma. Thus, the interest of CT scan is to locate the cholesteatoma , the extension and complications related to it , as well as the demonstration of important anatomical landmarks for the surgeon, and possible anatomical variants, prior to surgery. MRI has a limited place in the initial assessment of non operated cholesteatoma: confirmation of the diagnosis in the rare doubtful cases, suspicion of neuromeningeal or labyrinthine complications. but it is reliable imaging modality in post-operative surveillance.

Conclusion: CT remains essential in the preoperative assessment of cholesteatomatous otitis media but has limits in postoperative surveillance justifying the use of MRI (T1-weighted sequence and Diffusion weighted sequences) that allows a better selection of patients requiring second-look surgery.

ملخص

مقدمة: لا يزال التهاب الأذن الوسطى الصفراوي المزمن حالة شائعة، وتؤدي إمكاناته التقدمية الغازية والواسعة النطاق إلى مضاعفات خطيرة. يحثل التصوير مكانا مهيمنا في رعايتهم.

الأهداف: تألف عملنا في تقييم دور التصوير المقطعي المحوسب والتصوير بالرنين المغناطيسي في الإدارة و التكفل ما قبل الجراحة وبعد الجراحة بالتهاب الأذن الوسطى المزمن الكوليسترولي مع مراجعة مقالات أدبية في المجال..

كان متوسط عمر مرضانا 43 عاما مع أعمار تتراوح بين 17 إلى 66 سنة. وكانت النسبة بين الجنسين 1.07 مع غلبة طفيفة للذكور.

استفاد جميع مرضانا من التصوير المقطعي المحوسب للصحور قبل الجراحة، تم العثور على ملء تجويف عذلة الخشاء الصخري في 3 حالات (أو 10.34 %) من التكرار. أظهر التصوير المقطعي المحوسب للصحور أن الأذن المقابلة كانت طبيعية في 24 حالة (أو 82.75 %) بينما تأثرت في 5 حالات (أو 17.24 %)، مع وجود علامات التهاب الأذن الوسطى الكوليسترولي في 3 حالات (أو 10.34 %) وعلامات التهاب الأذن الوسطى المزمن البسيط في حالتين (أو 6.89 %).

في سلسلتنا، تم إجراء التصوير بالرنين المغناطيسي قبل الجراحة في 3 حالات، 1 حالة يشتبه فيها في ناسور متاهة، حالة واحدة يشتبه فيها بوجود ورم في الأذن الوسطى

(ورم نزفي كبير يملأ القناة السمعية الخارجية) ، وهي حالة كان لدينا فيها شك حول الورم الكوليسترولي .

تم إجراء التصوير المقطعي المحوسب بعد العملية الجراحية في غضون 12 إلى 18 شهرا في 25 مريضا (86.20%). تم إجراء التصوير بالرنين المغناطيسي في 5 حالات (17.24%) حيث كان التصوير المقطعي المحوسب مشكوكا فيه. وأكد تكرار الورم الكوليسترولي.

المناقشة: مساهمة التصوير المقطعي المحوسب والتصوير بالرنين المغناطيسي في تشخيص وتكرار الورم الكوليسترولي أمر ضروري. وبالتالي، فإن اهتمام التصوير المقطعي المحوسب يكمن في دقة المقعد ، والتمديد والمضاعفات المتعلقة بالورم الكوليسترولي ، وكذلك الظروف التشريحية للتدخل الجراحي. مكان التصوير بالرنين المغناطيسي محدود أثناء التقييم الأولي: تأكيد التشخيص في الحالات المشكوك فيها النادرة ، والاشتباه في حدوث مضاعفات عصبية سحائية أو متاهة ولكنه يجد مكانه في المراقبة بعد العملية الجراحية

الاستنتاج: لا يزال التصوير المقطعي المحوسب ضروريا في التقييم قبل الجراحة لالتهاب الأذن الوسطى الكوليسترولي ولكنه يعرف حدودا في المراقبة بعد العملية الجراحية التي تبرر استخدام التصوير بالرنين المغناطيسي (تسلسل الانتشار و / أو الصور المتأخرة) مما يقلل من الحاجة إلى وقت تشغيلي ثان للمراجعة.

Annexes

Fiche d'exploitation

I. Identité :

- Numéro de dossier :
- Nom :
- Prénom :
- Age :
- Sexe :

II. Antécédents :

Otites à répétition :

Traumatisme du tympan :

Chirurgie otologique :

Pathologie nasosinusienne :

III. Clinique :

I. Signes fonctionnelles :

- ✓ Otorrhée :
- ✓ hypoacousie :
- ✓ Otagies :
- ✓ Vertiges :
- ✓ Complications :

A) paralysie faciale :

B) Mastoïdite :

C) labyrinthite/fistulisation labyrinthite :

D) Suppuration cérébrale :

E) Méningite :

F) Thrombophlébite du sinus latérale et/ou VJI :

II. Topographie:

– OG:

– OD:

–BILATERAL:

III. Examen Clinique:

- Examen otoscopique:
- Perforation marginale :
- Non Marginale :
- Perforation postéro-supérieure :
- Poche de rétraction :
- Lésion associée : polype sentinelle
- Examen neurologique : Paralysie faciale
- Examen vestibulaire:
- Examen Rhinologique:

IV. Type de Cholestéatome:

a) acquis :

b) congénital :

V. Paraclinique:

1) Audiogramme:

➤ ST:

➤ SM:

➤ SP

➤ Normale :

2) Tomodensitométrie des Rochers:

▪ Aspect en faveur du Cholestéatome:

Masse tissulaire comblant les cavités tympano–mastoidiennes

▪ Lésions Associées:

○ Lyse de la chaîne ossiculaire:

○ Lyse du mur de la logette:

○ Lésion du tegmen :

○ Erosion du canal Facial :

○ Erosion du canal semi circulaire externe:

○ Variantes anatomiques

○ complications:

3) Imagerie par résonance magnétique

VI. Modalités Thérapeutiques:

a. Traitement Médical:

b. Traitement Chirurgical:

○ Tympanoplastie en technique fermée TTF:

○ Tympanoplastie en technique ouverte TTO:

○ Ossiculoplastie :

○ Endoscopie :

VII. Evolution Postopératoire:

1– fonctionnelle:

❖ Audiogramme :

❖ UN MOIS:

❖ TROIS MOIS:

- ❖ Un An:
- 1-1 TDM POST OPERATOIRE:
 - 12 mois
 - 18 mois
- 1-2 IRM: en complément De la TDM insuffisante ou douteuse :
 - A) résiduel
 - B) Récidive
 - C) inflammation
 - D) granulome a cholestérine
- 1-3 Perdus de vue :
- 1-4 attitude post opératoire :
 - Reprise chirurgicale
 - RECIDIVE :
 - Cholestéatome résiduel :
 - abstention thérapeutique :

BIBLIOGRAPHIE

- 1. Rouvière H, BREMOND. Anatomie humaine descriptive et topographique . Paris: Masson; 1959 (544p). L'oreille dans le temporal. Anatomie descriptive, topographique et systématisation. Marseille: Solal; 1994 (228p)
- 2. Netter Frank.H, Atlas d'anatomie humaine deuxième édition, Section 1 tête et cou, Edition Maloinés
- F. Legent, L. Perlemuter, Cl Vandembrouck. Cahiers d'anatomie O.R.L TOME 1, 4ème édition, masson. 1984
- 4. J.-M. Thomassin, P. Dessi, J.-B. Danvin, C. Forman. Anatomie de l'oreille moyenne Encycl Médi Chir (Paris -France), Oto-Rhino-Laryngologie, 20-015-A-10, 1995
- 5. Bouchet, J. Cuilleret. Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle. Tome 1 : Le système nerveux, la face, la tête et les organes des sens. Edition Masson. 1997
- 6. R. Hibon. ANATOMIE DE L'OREILLE. Service ORL CCF CHU Caen. 2005
- 7. D. Ayache, FG. Barral, JL. Bensimon, P. Bertholon, S. Bobin et al. Imagerie de l'oreille et du rocher. Rapport de la SFOREL 2010.
- 8. Imagerie de l'oreille , MARC.T. WILLIAMS et AL ; Sauramps Medical 2016.
- 9. F. Veillon, Jean.W. Casselman, Philippe. Meriot, Sophie Cahen-Riehm, Henri Sick. Imagerie de l'oreille et l'os temporal 2014
- 10. Imagerie en ORL, Frédérique Dubrulle, ELSEVIER MASSON 2010.
- 11. Aissa, M. Ben Lassoued, K. Gnaba, R. Alouini. Variantes anatomiques de l'os temporal à préciser au chirurgien. J .TUN ORL 2014;31(1)
- 12. S Ayadi, S Mehiri, S Kechaou, A Salem et al. Variantes anatomiques de l'os temporal à préciser au chirurgien. J Radiol 2009;90(10):1559

- 13. P. Charpentier, M. Tomasi, O. Coulet, S. Romdhane et al. À propos d'une déhiscence du golfe de la jugulaire. La lettre de l'Oto-Rhino-Laryngologie N° 238,1998.
- 14. Tomura N, Sashi R, Kobayashi M, Hirano H, Hashimoto WJ. Normal variations of the temporal bone on high-resolution CT: their incidence and clinical significance. Clin Radiol 1995;50(3):144-8
- 15. Swartz JD. The facial nerve canal: CT and protruding tympanic segment. Radiology 1984;447
- 16. Yuen HY, Ahuja AT, Wong KT, Yue V, Van Hasselt AC. Computed tomography of common congenital lesions of the temporal bone. Clinical Radiology 2003;58:687-93
- 17. Dordéa M, Leuscure R, Challier E, Halimi P, Bensimon J-L, Cymbalista M. Intérêt de l'analyse osseuse dans l'interprétation des scanners de l'oreille: Première partie. Feuilles de Radiologie 2002;42:274-86
- 18. Swartz JD, Barzanic ML, Nidich TP et coll. Aberrant internal carotid artery lying within the middle ear. High resolution CT diagnosis and differential diagnosis. Neuroradiology 1985;27:322-326
- 19. Interactive Web-based Learning Module on CT of the Temporal Bone: Anatomy and Pathology. Grace S. Phillips, MD · Sung E. LoGerfo, MD · Michael L. Richardson, MD · Yoshimi Anzai, MD
- 20. Berman S. Otitis media in developing countries. Pediatrics 1995;96:126-131
- 21. KC. Toran, Shrestha .S ,Kafle. P, Deyasi SK Prise en charge chirurgicale des sinus tympani cholesteatome. Kathmandu university medical journal 2004;2(4):297-300

- 22.Kemppainen HO, Puhakka HJ, Laippala PJ, Sipila MM, Manninen MP, Karma PH. Epidemiology and aetiology of middle ear cholesteatoma. Acta otolaryngol1999;119:568-72
- 23.Tos M. A new pathogenesis of mesotympanic (congenital) cholesteatoma. Laryngoscope. 2000;110(11):1890-7
- 24. De Corso E, Marchese MR, Scarano E, Paludetti G. Aural acquired cholesteatoma in children: Surgical findings, recurrence and functional results. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2006 juill;70(7):1269-73.
- 25. 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
- 26.Ilham Nabaoui . Les poches de rétraction ; thèse N104. Faculté de médecine de Marrakech 2013
- 27. Charachon R. Classification des poches de rétraction tympaniques. Rev Laryngol Oto (Bord) 1988 ; 109 :205-7
- 28.Francois L. Oreille moyenne : Otoscopie en pratique clinique ; 2015, Pages 75-178
- 29.Tran Ba Huy. Otites moyennes chroniques : histoire élémentaire et formes
- 30.Magnan.j. L'otite chronique, Arnette-Blackwell.1995.
- Smith JACJ, Danner. Complications of chronic otitis media and cholesteatoma. Otolaryngol Clin North Am 2006 ; 39(6): 1237-55
- cliniques. encycl. Med. Chir. otorhinolaryngol 2005:25-61
- 31.Soldati.D,MudryA.knowledge about cholestéatome :from the first description to the modern histopathology,Otol Neurotol.2001,22(6):723-30.

- 32. Williams .M.T, D.Ayache.Imagerie des otites chroniques de l'adulte, J.Radiol 2006 ; 87 :1743-55
- 33. D. Ayache*, F. Cyna-Gorse°:Imagerie du cholestéatome de l'oreille moyenne. *ORL, Fondation A. de Rothschild, Paris, °Radiologue, SFOLR 2011, Paris.°03) : 248 - 253
- 34. Williams .M.T,D.Ayache. Imaging of the postoperative middle ear,Eur Radiol (2004) 14:482-495
- 35.Smith JACJ, Danner. Complications of chronic otitis media and cholesteatoma. Otolaryngol Clin North Am 2006 ; 39(6): 1237-55
- 36. François.M.Complications des otites moyenne aigues et chroniques, EMC-Oto-Rhino-Laryngologie 2(2005) 92-106
- 37. Cudnnec Y, Poncet JL, Verdalle P, Buffe P. Complications locorégionales des otites. Encyclopédie médicochirurgicale1995;20:135-10
- 38.Jemli C. APPORT DU SCANNER ET DE L'IRM DANS LA DETECTION DES DIFFERENTES COMPLICATIONS DE L'OTITE MOYENNE CHRONIQUE CHOLESTEATOMATEUSE. Service de Radiologie-Tunis ; 2008
- 39.Riehm S. Complications meningo-encéphaliques des infections ORL. Journal de radiologie 2011 ; 92-995-1014
- 40.Seok Moon. Surgical management of labyrinthine fistula in chronic otitis media with cholesteatoma. Department of OtorhinolaryngologyHead and Neck Surgery, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Republic of Korea. Auris Nasus Larynx 39 ; 2012- 261-264
- 41. J Marie. Les fistules du canal semi circulaire latéral secondaire aux otites cholestéatomateuses. Ann Otolaryngol Chir Cervicofaciale ; 2014. A104-A160
- 42.A. Tall, I. Sylla, M. N'diaye. COMPLICATIONS OF CHRONIC

- OTITIS MEDIA. Clinique d'ORL et de Chirurgie cervico-faciale,
- Hôpital de Fann, Dakar - Sénégal. J. TUN ORL - N° 31 ; JUIN 2014
- 43. Boutet C. COMPLICATIONS ENDOCRANIENNES DES INFECTIONS ORL : Revue iconographique ; Service de Neuroradiologie, Service d'ORL et Chirurgie Cervico-Faciale CHU de Caen. 2014
- 44. .Sabine Darantiere. Le cholestéatome de l'oreille moyenne: à propos de 659 cas. Faculté de médecine de Dijon, THESE n°60, 2000.tology2011;32(8):1243-
- 45. Benoudiba.F, K.Marsot-Dupuch.Exploration radiologique des infections de l'oreille, EMC Oto-Rhino-Laryngologie
- 46. B.Bouaity, M.Cihani, 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
- 47. 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
- 48. Ihssane Evolution des cholestéatomes de l'oreille moyenne pris en charge dans le service d'ORL du CHU Hassan II de Fès. Thèse 2008.
- 49. Florian Godard. Traitement du cholestéatome de l'oreille moyenne : Résultats fonctionnels sur une série de 191 patients. Oto-Rhino-Laryngologie et chirurgie cervico-faciale, thèse 2012
- 50.Skandour D. Prise en charge du cholestéatome de l'oreille moyenne : A propos de 60 cas. Faculté de Marrakech 2011 ; N°127

- 51.R.L.Abbada, 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
- 52. Taali L. L'imagerie préopératoire dans l'otite chronique moyenne cholesteatomateuse : une étude prospective descriptive de 90 cas. Service d'ORL hôpital 20 août; 2015; 2:1412
- 53. Jemli C. APPORT DU SCANNER ET DE L'IRM DANS LA DETECTION DES DIFFERENTES COMPLICATIONS DE L'OTITE MOYENNE CHRONIQUE CHOLESTEATOMATEUSE. Service de Radiologie-Tunis ; 2008
- 54.Gaillardin L. Le cholestéatome résiduel : prévalence, localisation et stratégie de surveillance chez l'adulte. Annales Francaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie cervico-faciale ; vol 129 ;165- 169 ; 2012
- 55.Zougarhi A. L'APPORT DU SCANNER SPIRALE DANS L'OTITE MOYENNE CHRONIQUE L'OTITE MOYENNE CHRONIQUE CHOLESTEATOMATEUSE. Service de Radiologie-Marrakech ; 2009
- 56.Aid Djamel .Apport de l'Imagerie par Résonance Magnétique dans le diagnostic du cholestéatome résiduel de l'oreille moyenne après une tympanoplastie en technique fermée.these de medecine alger 2016
- 57. D. Ayache, V. Darrouzet, F. Dubrulle, C. Vincent, S. Bobin, M. Williams, C. Martin ;Imaging of non-operated cholesteatoma: Clinical practice guidelines;European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases, Volume 129, Issue 3, June 2012,
- 58.D. Ayache*, F. Cyna-Gorse°:Imagerie du cholestéatome de l'oreille moyenne.*ORL, Fondation A. de Rothschild, Paris, °Radiologue, SFOLR 2011, Paris

- 59. Zylberberg.F, M. Williams, D'Ayache. Tomodensitométrie des cholestéatomes secondaires de l'oreille moyenne, Feuilles de Radiologie, 2000, 40, N1, 48-57
- 60.Imaging of Cholesteatoma Bert De Foer, Simon Nicolay, Jean-Philippe Vercruyse, Erwin Offeciers, Jan W. Casselman, and Marc Pouillon, Medical Radiology. Diagnostic Imaging Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014
- 67
- 61.F. Veillon, J.W.Casselmann, F.Meriot, H. SICK .Imagerie de l'oreille et de l'os temporal Volume 1.Medecine Sciences Publication 2013.
- 62. Fraysse B, Furia F, Manelfe C, Prère J, Azan L, Fayad J.
- Tomodensitométrie et cholestéatome.
- Rev Laryngol Otol Rhinol1987;108:467-71.
- 63. HAJJI A. Corrélations radio-chirurgicales dans la chirurgie du cholestéatome: fiabilité du scanner dans le bilan pré-opératoire. Faculté de médecine de Fès
- 64.Berrington de Gonzalez A, Mahesh M, Kim KP, Bhargavan M, Lewis R, Mettler F, et al. Projected cancer risks from computed tomographic scans performed in the United States in 2007.Archives of internal medicine2009;169(22):2071-7.
- 65.Smith-Bindman R, Lipson J, Marcus R, Kim KP, Mahesh M, Gould R, et al.
- Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer.Archives of internal medicine2009;169(22):2078-86.
- 66. 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.

- 67. Lemmerling MM, De Foer B, VandeVyver V, Vercruyse JP, Verstraete KL.
Imaging of the opacified middle ear. *European journal of radiology* 2008;66(3):363-7
- 68. Khemani S, Singh A, Lingam RK, Kalan A.
Imaging of postoperative middle ear cholesteatoma.
Clinical radiology 2011;66(8):760-7
- 69. Blaney SP, Tierney P, Oyarazabal M, Bowdler DA CT scanning in "second look" combined approach tympanoplasty.
Revue de laryngologie-otologie-rhinologie 2000;121(2):79-81
- 70. WIFAK L. Intérêt de la TDM et IRM dans le diagnostic et les récurrences du cholestéatome. Thèse de la faculté de médecine de Casablanca. N°180.2003
- 71. Williams .M.T,D.Ayache. Imaging of the postoperative middle ear, *Eur Radiol* (2004) 14:482-495
- 72. Stasolla A, Magliulo G, Parrotto D, Luppi G, Marini M. Detection of postoperative relapsing/residual cholesteatomas with diffusion-weighted echo-planar magnetic resonance imaging. *OtolNeurotol* 2004 Nov; 6(25):879-84 PMID: 15547415
- 73. Jindal M, Riskalla A, Jiang D, Connor S, O'Connor AF. A systematic review of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the assessment of postoperative cholesteatoma. *The American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neuro* 43
- 74. Dubrulle F. INTERET DES SEQUENCES DE DIFFUSION DANS LE CHOLESTEATOME OPERE. *J Radiol* 2004 ;85 :1226-1467
- 75. KEMPPAINEN HO., PUNHAKKA HJ., KARMA PH., SIPILA MM., MANNINEN MP., LAIPPALA PJ. Epidemiology and aetiology of middle ear cholesteatoma.

-
- Acta. Oto-Laryngologica., 1999 Jan; 119 (5) : 568-572
 - 76. Schraff SA, Strasnick B. Pediatric cholesteatoma: a retrospective review. Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. 2006 mars;70(3):385-93
 - 77.Semaan MT, Megerian CA. The pathophysiology of cholesteatoma. Otolaryngol Clin North Am. 2006 Dec;39(6):1143-59
 - 78.Duclos.J.Y,V.Darouzet,D.Portmann,M.Portmann,J.P.Bébéar.Cholestéatomes congénitauxde l'oreille chez l'enfant.Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 1999,116,218-227
 - 79. CHARACHON R., LAVIEILLE J.P.
- Cholestéatomes de l'enfant.J. Fr. ORL., 1997; 46, 5: 267-272
 - 80. Soldati D, Mudry A. Cholesteatoma in children: techniques and results. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2000 mai 30;52(3):269-76.
 - 81. Alberto Chinski Cholesteatomatous chronic otitis media. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology1999;49(1):75-79
 - 82.HEUMANN H. Le cholestéatome de l'enfant.Rev. Laryngol. Otol. Rhinol., 1998; 119, 5 : 311-312.
 - 83. Aikele P, Kittner T, Offergeld C, Kaftan H, Hüttenbrink KB, Laniado M.Diffusion-weighted MR imaging of cholesteatoma in pediatric and adult patients who have undergone middle ear surgery. AJR Am J Roentgenol2003;181(1):261-265
 - 84. K.Mardi, F.El Arkam, M.Zerhouni, L.Ouzidane. Imagerie des otites moyennes chroniques chez l'enfant. Journal de radiologie2007;88(10):1595.
 - 85.DARROUZET V., PORTMANN M., PORTMANN D., BEBEAR J.p., DUCLOS J.Y.
- Les cholestéatomes de l'oreille moyenne chez l'enfant.

- Analyse clinique, évolutive et thérapeutique d'une série de 215 cas consécutifs. Ann. Otolaryngol. Chir. Cervicofac., 1997; 114 (7-8) : 272-283
- 86. UEDA H., NAKASHIMA T., NAKATA S. Surgical strategy for cholesteatoma in children. Auris Nasus larynx, 2001; 28, 2 : 125-129.
- 87. LEROSEY Y., ANDRIEU-GUITRANCOURT J., MARIE J P., DEHESDIN D.
- Le cholestéatome de l'oreille moyenne chez l'enfant Critères de décision chirurgicale. A propos de 57 cas. Ann. Otolaryngol. Chir. Cervicofac., 1998; 115 : 215-221.
- 88. 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. Am J Otol 2000; 21:474-
- 89. ROGER G., SCHLEGEL N., CHAUVIN P., DENOYELLE F., GARABEDIAN E.N.
- Facteurs prédictifs de la survenue de cholestéatomes résiduels chez l'enfant.
- Ann. Otolaryngol. Chir. Cervicofac., 1995; 112 : 262-274
- 90. THOMASSIN J.M., BRACCINI F. 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.
- 91. Rajan GP, Ambett R, Wun L, et al. Preliminary outcomes of cholesteatoma screening in children using non-echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2010;74:297-301
- 92. B. Lemaire (1), E. Racy (1), E. Lescanne (2). Complications méningoencéphaliques des otites chroniques cholestéatomateuses. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 2004; 121, 4, 197-204

- 93. Gaillardin L. Tympanoplastie en technique fermée pour cholestéatome de l'oreille moyenne de l'adulte : le cartilage « modelant » ; Annales Françaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie cervico-faciale ; vol 129, 104-109 ; 2012
- 94. PORTMANN M. (1); FRANCÉOIS J. H.; HU XIN HUA. Results of cholesteatoma surgery. Revue de laryngologie, d'otologie et de rhinologie 1984;105:127-129pr;120(4):261-7.
- 95. RONDONI GILLI E, MOSNIER I, JULIEN N et al. Chirurgie en un temps du cholésteatome de l'oreille moyenne chez l'adulte: à propos de 180 cas. Rev ORL2001;122(2):75-9.
- 96. KOS MI, CASTRILLON R, MONTANDON P, GUYOT JP. Anatomic and functional long term results of canal wall down mastoidectomy. Ann ORL 2004:113
- 97. T. Dumon , B. Gratacap. Tympanoplastie pour cholestéatome, analyse d'une série de 1204 interventions par 2 opérateurs, facteurs améliorant les résultats. Clinique, J -cause, colombiers, France. Ann d'ORL et chir cervico6fac2010;127:36-74
- 98. Magnan.j, A. Chays, M. Bruzzo, L. Broder. Le traitement du cholestéatome en technique fermée : Comment ? Pourquoi ? Les Cahiers D'ORL-TXXXV-N 3, pp 157-164
- 99. LESINSKAS E, VAINUTIENE V. Closed tympanoplasty in middle ear cholesteatoma surgery. Medicina(Kaunas)2004,40(9):856-59
- 100. Legent F. Chirurgie des cavités : le temps osseux ; chirurgie de l'oreille moyenne. 1992
- 101. Gaillardin L. Tympanoplastie en technique fermée pour cholestéatome de l'oreille moyenne de l'adulte : le cartilage « modelant » ; Annales

- Françaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie cervico-faciale ;
- vol 129, 104-109 ; 2012
- 102.Tringali S. Les perforations tympaniques et les greffes de tympan.
- Annales Françaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie
- cervico-faciale ; vol 125 ;261-272 ; 2008
- 103. Koury E. Tympanoplasties cartilagineuses : technique et résultats,
- comparaison aux tympanoplasties avec aponévrose temporale. Annales
- Françaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie cervico-faciale ;
- n°75 ; 2012
- 104.Roux A. Comblement mastoïdien dans le traitement du cholestéatome
- acquis de l'adulte. Annales Françaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de
- pathologie cervico-faciale ; vol 129, A-46 ; 2012
- 105.Castrillon R, Kos MI, Montandon P, Guyot JP. Résultats à long terme de
- l'évidement pétro-mastoïdien en technique ouverte. Schweiz Med Wochenschr
- 2000 ; 130 (Suppl. 125) : 58-61.
- 106.Portmann M. Traité de technique chirurgicale ORL et cervico-faciale
- Tome 1 oreille et os temporal. 1986. 206-209
- 107.L.Hasbellaoui, F.Boudjennah, S.Akrouf, H.Dehl Les otites moyennes
- cholestéatomateuses; facteurs prédictifs d'un mauvais résultat opéré CHU Tizi
- ouzou algérie. Ann françaises d'ORL et de pathologie cervico-faciale
- 2010;127:97-148
- 108.Legent F. Réparation du système tympano-ossiculaire ; chirurgie de
- l'oreille moyenne. 1992
- 109.Dubreuil C. Ossiculoplasties. La Lettre d'Oto-rhino-laryngologie et de
- chirurgie cervico-faciale - n o 277 - novembre 2002

- 110.Mardassi A. Les protheses d'ossiculoplastie en titane : Facteurs pronostiques et résultats fonctionnels préliminaires. Annales Francaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie cervico-faciale ; vol 128, 66-71 ; 2011
- 111.Djebbar C.Le gain auditif dans les ossiculoplasties ; CHU Tizi-Ouzou. Congrès national d'ORL Alger 2014
- 112.Alili M. Ossiculoplasties par automatériel ; CHU Bab EL Oued. Congrès national d'ORL Alger 2014
- 113. Djilali K. Ossiculoplasties par materiau autogreffe ; CHU Sidi Bel Abbes. Congrès national d'ORL Alger 2014
- 114.Braccini F. Intérêt de l'endoscopie dans la chirurgie de l'oreille moyenne. OPA pratique n°166-Mai 2003
- 115. Haichour M. Interet de l'otoendoscopie dans la chirurgie du cholestéatome chez l'adulte ; CHU Bab EL Oued. Congrès national d'ORL Alger 2014
- 116.Mazzaschi O. Monitoring peropératoire du nerf facial en chirurgie otologique : résultats d'un sondage national. Annales Francaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie cervico-faciale ; vol 129 -n°45 ; 2012
- 117. Gersdorff M. Cholesteatoma surgery of the middle ear: reflection on recurrences. Arch otorhinolaryngology. 273,77-82,1982
- 118.RONDONI GILLI E, MOSNIER I, JULIEN N et al. Chirurgie en un temps du cholésteatome de l'oreille moyenne chez l'adulte: à propos de 180 cas. Rev ORL2001;122(2):75-9.

- 119. KOS MI, CASTRILLON R, MONTANDON P, GUYOT JP.
- Anatomic and functional long term results of canal wall down mastoidectomy.
- Ann ORL 2004;113
- 120. SAIDA ROIDA.
- Le cholestéatome bilatéral à propos de 24 cas. Thèse de médecine de Casablanca N°255,2005
- 121.D. AYACHE, S. SCHMERBER, J.P.LAVIEILLE. Cholestéatome de l'oreille moyenne. Ann Otolaryngologie Chir Cervicofac 2006;123(3):120-137
- 122. Michaels L. An epidermoid formation in the developing middle ear: possible source of cholesteatoma. J Otolaryngol 1986;15(3):169-74
- 123.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
- 124. Abramson M. Collagenolytic activity in middle ear cholesteatoma.
- Ann Otol Rhinol Laryngol 1969;78:112
- 125. DENOYELLE F, SILBERMAN B, GARABEDIAN EN.
- Intérêt de l'imagerie par résonance magnétique couplée à la tomodensitométrie dans le dépistage des cholestéatomes résiduels après chirurgie primaire. Ann Otolaryngol Chir Cervico Fac 1994;111:85-8
- 126. Ayache. D, M.T. Williams; D. Lejeune, A. Corre. Usefulness of delayed post contrast magnetic resonance imaging in the detection of residual cholestéatome after canal wall-up tympanoplasty; Laryngoscope, 115:607-610, 2005. Presented at the 7th international conference on Cholesteatoma and Ear Surgery, The Hague, The Netherlands, June 22-26, 2004.

- 127. De Foer, JP, Vercruyssen, A, Bernaerts, F, Deckers, M, Pouillon, T, Somers. Detection of postoperative residual cholesteatoma with non-echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging; *Otology & Neurology* 29 (4), 513-517. 2008
- 128. M. Akkari, J. Gabrillargues, N. Saroul, B. Pereira, M. Russier, T. Mom, L. Gilain. Imaging contribution magnetic resonance in the diagnosis of cholesteatoma of the middle ear: analysis of a series of 97 cases. *Annals French of Otorhinolaryngology and pathology of Neck* 131 (2014); 139-144
- 129. De Foer B, Vercruyssen JP, Bernaerts A, Meersschaert J, Somers T, Hermans R, Offeciers E, Casselman JW. Middle ear cholesteatoma: non-echo-planar diffusion-weighted MR imaging versus delayed gadolinium-enhanced T1-weighted MR imaging--value in detection. *Radiology* 2010 Jun; 3(255):866-72 PMID: 20501723
- 130. Pennanéach A, et al. Diagnostic accuracy of diffusion-weighted MR imaging versus delayed gadolinium enhanced T1-weighted imaging in middle ear recurrent cholesteatoma: A retrospective study of 39 patients. *J Neuroradiol* (2015),
- 131. Fernando-Más-Estellés, Manuel Mateos-Fernández, Blanca Carrascosa-Bisquert, Fernando Facal de Castro, Iciar Puchades-Román, Constantino Morera-Pérez. Contemporary non-echo-planar diffusion-weighted imaging of middle ear cholesteatomas. *Radiographics* (impact factor: 2.85). 07/2012; 32(4):1197-213. DOI:10.1148/rg.324115109.
- 132. Nuri Cagatay Cimsita, Canan Cimsitc, Begumhan Baysal, Ilteris Cagatay Ruhi, Suha Ozbilgene, Elif Ayanoglu Aksoyg. Diffusion-weighted MR imaging in

- postoperative follow-up: Reliability for detection of recurrent cholesteatoma, European Journal of Radiology 74 (2010) 121-123.
- 133. Page C. Imagerie médicale versus second look chirurgical pour le diagnostic des récurrences de cholestéatome de l'oreille moyenne. Annales Françaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie cervico-faciale ; n°54 ; 2013
 - 134.Nasr Mohamed M. Osmana,et Al ,The accuracy and sensitivity of diffusion-weighted magnetic resonance imaging with Apparent Diffusion Coefficients in diagnosis of recurrent cholesteatoma European Journal of Radiology (2017) 27-39
 - 135.Bassiouni M.A.K., et al. Evaluation of diffusion weighted MRI sequence as a predictor of middle ear cleft cholesteatoma: Imaging, operative and histopathological study. Egypt J Ear Nose Throat Allied Sci (2017)
 - 136.Jindal M, Doshi J, Srivastav M, Wilcock D, Irving R. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the management of cholesteatoma. Eur Arch Otorhinolaryngol 2010 Feb; 2(267):181-5PMID: 19578866.
 - 137. F. Venail, A. Bonafe, V. Poirrier et al. Comparison of echo-planar diffusion-weighted imaging and delayed post contrast T1-weighted MR imaging for the detection of residual cholesteatoma AJNR Am J Neuroradiol, 29 (2008), pp. 1363-1368
 - 138.Özgen B, Bulut E, Dolgun A, Bajin MD, Sennaroğlu L. Accuracy of turbo spin-echo diffusion-weighted imaging signal intensity measurements for the diagnosis of cholesteatoma. Diagn Interv Radiol 2017; 23:300-306

-
- 139. Dalia Mounir Fahmy , Sameh M. Ragab. Detection of post-operative residual cholesteatoma using PROPELLER DWI combined with conventional MRI The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine (2012) 43, 543-548
 - 140. Ilica AT, Hidir Y, Bulakbas , İ N, et al. HASTE diffusion-weighted MRI for the reliable detection of cholesteatoma. Diagn Interv Radiol 2012;18:153-58.
 - 141. Vanden Abeele D, Coen E, Parizel PM, et al. Can MRI replace a second look operation in cholesteatoma surgery? Acta Otolaryngol 1999;119:555-61.
 - 142. Williams MT, Ayache D, Alberti C, et al. Detection of postoperative residual cholesteatoma with delayed contrast-enhanced MR imaging: initial findings. Eur Radiol 2003;13:169-74
 - 143. Clark MP, Westerberg BD, Fenton DM. The ongoing dilemma of residual cholesteatoma detection: are current magnetic resonance imaging techniques good enough. J Laryngol Otol 2010;124:1300-4.
 - 144. Choi et al. Cost-comparison analysis of diffusion weighted magnetic resonance imaging (DWMRI) versus second look surgery for the detection of residual and recurrent cholesteatoma Journal of Otolaryngology – Head and Neck Surgery (2019) 48:58
 - 145. BROCHART C, BLANPAIN S, PAGE C, SALIOU G, DERAMOND H, LEHMANN P. An. Uncommon imaging aspect of recurrent cholesteatoma: the donut. Clin Otolaryngol 2008;33(2):194-6.

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

- **Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.**
- **Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.**
- **Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.**
- **Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.**
- **Les médecins seront mes frères.**
- **Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.**
- **Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.**
- **Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.**
- **Je m'y engage librement et sur mon honneur.**

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- ◀ وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول.
- ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله.

والله على ما أقول شهيد.