

UNIVERSITÉ D'ANGERS

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année 2012

N°.....

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Qualification en : OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE ET
CHIRURGIE CERVICO-FACIALE**

Par

Florian GODARD

né le 22 août 1982 à Paris XII

Présentée et soutenue publiquement le : 27 septembre 2012

***TRAITEMENT DU CHOLESTÉATOME DE L'OREILLE MOYENNE :
RÉSULTATS FONCTIONNELS SUR UNE SÉRIE DE 191 PATIENTS.***

Président : M. le Professeur Laurent LACCOURREYE

Directeur : M. le Docteur Alain BIZON

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE D'ANGERS

Doyen	Pr. RICHARD
Vice doyen recherche	Pr. BAUFRETON
Vice doyen pédagogie	Pr. COUTANT

Doyens Honoraires : Pr. BIGORGNE, Pr. EMILE, Pr. REBEL, Pr. RENIER, Pr. SAINT-ANDRÉ

Professeur Émérite : Pr. GUY

Professeurs Honoraires : Pr. ACHARD, Pr. ALLAIN, Pr. ALQUIER, Pr. BIGORGNE, Pr. BOASSON, Pr. BREGEON, Pr. CARBONNELLE, Pr. CARON-POITREAU, Pr. M. CAVELLAT, Pr. COUPRIS, Pr. DAUVER, Pr. DELHUMEAU, Pr. DENIS, Pr. EMILE, Pr. FOURNIÉ, Pr. FRANÇOIS, Pr. FRESSINAUD, Pr. GESLIN, Pr. GROSIEUX, Pr. GUY, Pr. HUREZ, Pr. JALLET, Pr. LARGET-PIET, Pr. LARRA, Pr. LIMAL, Pr. MARCAIS, Pr. PENNEAU, Pr. PIDHORZ, Pr. POUPLARD, Pr. REBEL, Pr. RENIER, Pr. RONCERAY, Pr. SIMARD, Pr. SORET, Pr. TADEI, Pr. TRUELLE, Pr. TUCHAIS, Pr. WARTEL

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

MM	ABRAHAM Pierre	Physiologie
	ARNAUD Jean-Pierre	Chirurgie générale
	ASFAR Pierre	Réanimation médicale
	AUBÉ Christophe	Radiologie et imagerie médicale
	AUDRAN Maurice	Rhumatologie
	AZZOUZI Abdel-Rahmène	Urologie
Mmes	BARON Céline	Médecine générale (professeur associé)
	BARTHELAIX Annick	Biologie cellulaire
MM	BASLÉ Michel	Cytologie et histologie
	BATAILLE François-Régis	Hématologie ; Transfusion
	BAUFRETON Christophe	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	BEAUCHET Olivier	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement
	BEYDON Laurent	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
	BIZOT Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	BONNEAU Dominique	Génétique
	BOUCHARA Jean-Philippe	Parasitologie et mycologie
	BOYER Jean	Gastroentérologie ; hépatologie

	CALÈS Paul	Gastroentérologie ; hépatologie
	CAROLI-BOSC François-Xavier	Gastroentérologie ; hépatologie
	CHABASSE Dominique	Parasitologie et mycologie
	CHAPPARD Daniel	Cytologie et histologie
	COUTANT Régis	Pédiatrie
	COUTURIER Olivier	Biophysique et Médecine nucléaire
	DARSONVAL Vincent	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ;
		brûlologie
	de BRUX Jean-Louis	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	DESCAMPS Philippe	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
	DIQUET Bertrand	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique
	DUBAS Frédéric	Neurologie
	DUBIN Jacques	Oto-rhino-laryngologie
	DUVERGER Philippe	Pédopsychiatrie
	ENON Bernard	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
	FANELLO Serge	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
MM	FOURNIER Henri-Dominique	Anatomie
	FURBER Alain	Cardiologie
	GAGNADOUX Frédéric	Pneumologie
	GARNIER François	Médecine générale (professeur associé)
	GARRÉ Jean-Bernard	Psychiatrie d'adultes
	GINIÈS Jean-Louis	Pédiatrie
	GRANRY Jean-Claude	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
	HAMY Antoine	Chirurgie générale
	HUEZ Jean-François	Médecine générale (professeur associé)
Mme	HUNAUT-BERGER Mathilde	Hématologie ; transfusion
M.	IFRAH Norbert	Hématologie ; transfusion
Mmes	JEANNIN Pascale	Immunologie
	JOLY-GUILLOU Marie-Laure	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MM	LACCOURREYE Laurent	Oto-rhino-laryngologie
	LAUMONIER Frédéric	Chirurgie infantile
	LE JEUNE Jean-Jacques	Biophysique et médecine nucléaire
	LEFTHÉRIOTIS Georges	Physiologie
	LEGRAND Erick	Rhumatologie
	LEROLLE Nicolas	Réanimation médicale
Mme	LUNEL-FABIANI Françoise	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MM	MALTHIÉRY Yves	Biochimie et biologie moléculaire
	MARTIN Ludovic	Dermato-vénéréologie
	MENEI Philippe	Neurochirurgie
	MERCAT Alain	Réanimation médicale
	MERCIER Philippe	Anatomie
	MILEA Dan	Ophthalmologie
Mme	NGUYEN Sylvie	Pédiatrie
M.	PARÉ François	Médecine générale (professeur associé)
Mme	PENNEAU-FONTBONNE Dominique	Médecine et santé au travail
MM	PICHARD Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
	PICQUET Jean	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
	PODEVIN Guillaume	Chirurgie infantile
	PROCACCIO Vincent	Génétique
	PRUNIER Fabrice	Cardiologie
	RACINEUX Jean-Louis	Pneumologie
	REYNIER Pascal	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	RICHARD Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
MM	RODIEN Patrice	Endocrinologie et maladies métaboliques
	ROHMER Vincent	Endocrinologie et maladies métaboliques
	ROQUELAURE Yves	Médecine et santé au travail
Mmes	ROUGÉ-MAILLART Clotilde	Médecine légale et droit de la santé
	ROUSSELET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques

MM	ROY Pierre-Marie	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
	SAINT-ANDRÉ Jean-Paul	Anatomie et cytologie pathologiques
	SENTILHES Loïc	Gynécologie-obstétrique
	SUBRA Jean-François	Néphrologie
	URBAN Thierry	Pneumologie
	VERRET Jean-Luc	Dermato-vénéréologie
MM	VERNY Christophe	Neurologie
	WILLOTEAUX Serge	Radiologie et imagerie médicale
	ZANDECKI Marc	Hématologie ; transfusion

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

M.	ANNAIX Claude	Biophysique et médecine nucléaire
Mmes	BEAUVILLAIN Céline	Immunologie
	BELIZNA Cristina	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement
	BLANCHET Odile	Hématologie ; transfusion
M.	BOURSIER Jérôme	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Mme	BOUTON Céline	Médecine générale (maître de conférences associé)
MM	BOUYE Philippe	Physiologie
	CAILLIEZ Éric	Médecine générale (maître de conférences associé)
	CAPITAIN Olivier	Cancérologie ; radiothérapie
	CHEVAILLER Alain	Immunologie
Mme	CHEVALIER Sylvie	Biologie cellulaire
MM	CRONIER Patrick	Anatomie
	CUSTAUD Marc-Antoine	Physiologie
Mme	DUCANCELLE Alexandra	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MM	DUCLUZEAU Pierre-Henri	Nutrition
	EVEILLARD Matthieu	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
	FORTRAT Jacques-Olivier	Physiologie
	GALLOIS Yves	Biochimie et biologie moléculaire
	HINDRE François	Biophysique et médecine nucléaire

JEANGUILLAUME Christian	Biophysique et médecine nucléaire
Mme JOUSSET-THULLIER Nathalie	Médecine légale et droit de la santé
M. LETOURNEL Franck	Biologie cellulaire
Mmes LIBOUBAN Hélène	Biologie cellulaire
LOISEAU-MAINGOT Dominique	Biochimie et biologie moléculaire
MAY-PANLOUP Pascale	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
MESLIER Nicole	Physiologie
MM MOUILLIE Jean-Marc	<i>Philosophie</i>
NICOLAS Guillaume	Neurologie
PAPON Xavier	Anatomie
Mmes PASCO-PAPON Anne	Radiologie et Imagerie médicale
PELLIER Isabelle	Pédiatrie
PENCHAUD Anne-Laurence	<i>Sociologie</i>
M. PIHET Marc	Parasitologie et mycologie
Mme PRUNIER Delphine	Biochimie et biologie moléculaire
M. PUISSANT Hugues	Génétique
Mmes ROUSSEAU Audrey	Anatomie et cytologie pathologiques
SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
MM SIMARD Gilles	Biochimie et biologie moléculaire
TURCANT Alain	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique

octobre 2011

COMPOSITION DU JURY

Président du jury :

M. le Professeur Laurent LACCOURREY

Directeur de thèse :

M. le Docteur Alain BIZON

Membres du jury :

M. le Docteur Alain BIZON

M. le Professeur Henri-Dominique FOURNIER

M. le Professeur Jean-Louis GINIES

Remerciements

À M. le Professeur LACCOURREYE, pour sa disponibilité, sa gentillesse et sa pédagogie.

Merci d'avoir accepté de juger notre travail et de présider ce jury.

À Alain BIZON, pour ne jamais m'avoir reproché de lui avoir parasité ses vacances 2 étés de suite.

Un grand merci pour ta disponibilité et tes conseils.

À M. le Professeurs FOURNIER, pour vos enseignements au sein du service de Neurochirurgie.

Merci d'avoir accepté de juger notre travail.

À M le Professeur GINIES,

Merci d'avoir accepté de juger notre travail.

À Blanche, Hugues, Anne-Sophie, Marie-Odile et Renaud, pour leurs enseignements et leurs conseils, tout au long de mon internat.

À Karine, merci d'avoir ressorti ces plus de 200 dossiers.

À ma femme pour m'avoir soutenu et supporté depuis tant d'années, à chaque évaluation de DES, chaque examen, et pour m'avoir permis de réaliser que ma famille était plus importante que tout.

À ma fille, pour toutes les joies qu'elle nous apporte chaque jour.

À mes parents, sans lesquels je n'aurais jamais pu faire ce métier, merci de m'avoir supporté pendant ces (multiples) années de concours.

Abréviations

AAO-HNS : *Committee on Hearing and Equilibrium of the American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery*

CA : conduction aérienne

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

dB HL : décibel *hearing level*

IRM : imagerie par résonance magnétique

MMP : *matrix metalloproteinase* ou métalloprotéases matricielles

ORL et CCF : Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale

OSM : otite séro-muqueuse

PFPP : paralysie faciale périphérique

PORP : *Partial Ossicular Replacement Prosthesis*

TDM : tomodensitométrie

TORP : *Total Ossicular Replacement Prosthesis*

Plan

I.Introduction.....	13
II.Matériel et méthode.....	15
III.Résultats.....	19
IV.Discussion.....	53
V.Conclusion.....	60

I. Introduction

Le cholestéatome est une tumeur bénigne de l'oreille moyenne, constituée d'un épithélium malpighien stratifié kératinisant assez proche de l'épiderme tympanique normal. Il n'existe pas d'autre traitement que la chirurgie d'exérèse totale. En cas de résidu post-opératoire, il récidive.

Il a été décrit pour la première fois en 1683 par De Verney, et c'est en 1829 que Cruveilhier précisa ses caractéristiques histopathologiques. En 1838 Müller, devant un aspect de masse désquamante d'aspect gras, lui donna son nom. C'est seulement en 1861 que son origine épidermique sera reconnue par Von Troeltsch (1) (2).

Il constitue une forme particulièrement agressive d'otite chronique, responsable de lésions ossiculaires, d'atteintes du nerf facial, de l'oreille interne, voire des structures cérébro-méningées. Les complications infectieuses, si elles ont longtemps été au premier plan avec les abcès cérébraux et les empyèmes, se résument maintenant le plus souvent à une infection chronique de l'oreille moyenne.

La physiopathologie du cholestéatome est encore mal comprise, on en distingue deux types : le cholestéatome congénital et le cholestéatome acquis.

Pour ce dernier, l'hypothèse la plus fréquemment retenue est celle de l'évolution d'une poche de rétraction tympanique, avec apparition de lésions inflammatoires aiguës et chroniques. Plus rarement il peut apparaître suite à la migration d'épithélium au travers d'une perforation marginale du tympan :

- de façon iatrogène après une intervention chirurgicale, paracentèse avec ou sans pose d'aérateur transtympanique ou myringoplastie par exemple ;
- après une perforation tympanique post-traumatique (1).
-

L'évolution du cholestéatome est sensiblement différente entre l'adulte et l'enfant, avec une agressivité particulière des cholestéatomes pédiatriques. Cette évolution semble liée à une hyperexpression des métalloprotéases matricielles et à une angiogenèse accrue dans un contexte d'inflammation plus importante que chez l'adulte (3).

La physiopathologie des cholestéatomes congénitaux, à tympan intact, semble tout autre. Cette forme particulière est plus probablement secondaire à un défaut de résorption de tissu épithélial au cours de l'embryogenèse, hypothèse formulée dès 1854 par Von Remak (1). Il représente 5 à 10 % des cholestéatomes et s'expliquerait par la persistance d'un reliquat épidermoïde dans le quadrant antéro-supérieur de la caisse du tympan. Ce reliquat est présent chez 54 % des embryons analysés par Michael (4) et se résorbe normalement à la 33^{ème} semaine de développement.

Le but de notre travail a été, en reprenant les dossiers des patients opérés d'un cholestéatome dans le service d'Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-faciale (ORL et CCF) du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Angers entre 2000 et 2010, de comparer les caractéristiques et l'évolution de cette pathologie entre deux groupes. Le premier groupe était constitué par les patients âgés de 16 ans et moins et le second par les patients de plus de 16 ans.

Nous avons ainsi pu comparer l'épidémiologie, les caractéristiques pré-opératoires, les résultats post-opératoires et l'évolution du cholestéatome entre ces deux populations de 2000 à 2010.

II. Matériel et méthode

Notre étude a porté sur les patients hospitalisés dans le service d'ORL et CCF du CHU d'Angers entre le premier janvier 2000 et le 31 décembre 2010, et pour lesquels le diagnostic de cholestéatome avait été codé en diagnostic principal. Ont été exclus les patients pour lesquels ce diagnostic était faux, ou pour lesquels le cholestéatome ne constituait en fait qu'un antécédent, et non le motif principal de l'hospitalisation. Les patients pour lesquels les données pré et post-opératoires étaient insuffisantes ont été exclus de l'étude.

Les facteurs suivants ont été comparés au taux de récurrence dans chaque groupe par la méthode de survie de Kaplan-Meier sur la population totale, et les différences estimées par le test du Log-Rank :

- sexe ;
- localisation initiale du cholestéatome ;
- stades S et O selon la classification de Saleh et Mills (5) ;
- conservation ou non du *stapes* ;
- taux de complications ;
- caractère congénital ou acquis du cholestéatome ;
- présence d'une otorrhée.

L'influence de l'âge au moment du diagnostic sur le taux de récurrence a été calculée par régression logistique inconditionnelle.

Cette population a ensuite été divisée en deux groupes. Les 57 patients âgés de 16 ans et moins au moment du diagnostic ont constitué le groupe I, et les 131 patients âgés de plus de 16 ans le groupe II.

Les données épidémiologiques concernant l'âge au moment du diagnostic, la symptomatologie ayant amené au diagnostic, le point de départ anatomique du cholestéatome, le nombre et le type d'interventions réalisées, la présence ou non de récurrence, la réalisation d'imagerie pré-opératoire, la durée du suivi ainsi que les seuils auditifs aériens et osseux pré et post-opératoires ont été recueillies.

Les tumeurs ont été classées en fonction de leur extension et de l'atteinte ossiculaire, en reprenant la classification de Saleh et Mills (5), qui distingue l'extension du cholestéatome en fonction du nombre de sites atteints, de 1 à plus de 5 (S1 à S5), et en fonction de l'atteinte de la chaîne ossiculaire (O0 à O3).

Les différents sites d'extension distingués dans cette classification sont :

- l'attique ;
- l'antre ;
- l'atrium ;
- la mastoïde ;
- la trompe d'Eustache ;
- l'oreille interne ;
- la fosse cérébrale moyenne.

La tumeur est classée S1 lorsqu'un seul site est atteint et S5 à partir de quatre sites en plus du point de départ du cholestéatome.

L'atteinte de la chaîne ossiculaire distingue les stades :

- O0 si la chaîne est intacte ;
- O1 en cas d'érosion de l'*incus* avec rupture de la chaîne ossiculaire ;
- O2 quand l'*incus* et l'arche du *stapes* sont érodés ;
- O3 quand le manche du *malleus* et l'*incus* sont détruits, et que l'arche du *stapes* est érodée.

Les techniques opératoires ont été réparties en deux groupes :

- en technique fermée, conservant le conduit auditif externe, que ce soit par voie rétro-auriculaire ou par voie endaurale élargie ;
- en technique ouverte avec la réalisation d'une cavité d'évidement pétro-mastoïdienne.

Une reconstruction de l'effet columellaire a été réalisée ou non, en fonction des constatations per-opératoires. Lorsqu'elle a eu lieu, il pouvait s'agir de la transposition d'un osselet autologue, d'une ossiculoplastie cartilagineuse ou bien d'une ossiculoplastie prothétique.

Pour ces dernières on distingue :

- les prothèses rétablissant un effet columellaire entre le tympan ou le manche du marteau, et la tête du *stapes*, du type *Partial Ossicular Replacement Prosthesis (PORP)* ;
- les prothèses s'appuyant directement sur la platine du *stapes*, de type *Total Ossicular Replacement Prosthesis (TORP)*.

Les résultats des interventions ont été évalués en terme de résultats auditifs, selon les recommandations du *Committee on Hearing and Equilibrium of the American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery (AAO-HNS)* (6). L'audition pré et post-opératoire a été évaluée à partir de la moyenne de l'audiométrie tonale aérienne sur 4 fréquences, 500, 1000, 2000 et 4000 Hz, ainsi que sur le Rinne, calculé comme la différence entre l'audiométrie tonale aérienne et l'audiométrie tonale osseuse (Annexe I). Les seuils auditifs pré et post-opératoires ont été comparés par le test *t* de Student.

Nous avons comparé les seuils auditifs par voie aérienne et le Rinne chez les patients ayant bénéficié d'une ossiculoplastie, de quelque type qu'elle soit, dès la première intervention, à ceux des patients n'ayant eu un rétablissement de l'effet columellaire que dans un second temps, par un test de Wilcoxon.

Nous avons également comparé le résultat auditif des patients ayant été opérés par technique ouverte par rapport à ceux ayant eu une intervention par technique fermée par un test t de Student.

L'audiométrie vocale n'a pas été prise en compte, faute de données suffisantes.

Le taux de récurrence et le nombre d'interventions avant de réaliser une technique ouverte, lorsque ça a été le cas, ont également été colligés. Les taux de récurrence en fonction de la voie d'abord ont été comparés par le test exact de Fischer avec p considéré comme significatif si inférieur à 0,05.

Les caractéristiques des deux groupes ont été comparées entre elles par des tests du χ^2 , le test exact de Fischer et le test t de Student, avec p considéré comme significatif si inférieur à 0,05.

Les tests statistiques ont été réalisés à l'aide des logiciels EpiInfo v.3.2 et OpenEpi v.2.3.1 (7), ainsi que sous LibreOffice 3.4.5.

III. Résultats

La population étudiée se composait de 191 patients, soit 205 oreilles opérées. Les patients ont été répartis en 2 groupes. Le groupe I comprenait les patients de 16 ans et moins, le groupe II les patients de plus de 16 ans.

A. Groupe I – Enfants

Le groupe I regroupait 57 enfants soit 59 oreilles opérées. Il y avait 29 filles (49,2%) et 30 garçons (50,8%). L'âge moyen était de 10,22 ans (4-16 ans). La durée du suivi a été en moyenne de 87,68 mois (1-273 mois).

Le motif de consultation ayant amené au diagnostic (Figure 1) était :

- pour 45 enfants (76,3%), une otorrhée ;
- pour 10 (16,9%), une hypoacousie ;
- pour 3 (5,1%), une découverte fortuite ;
- pour 1 (3,1%), une complication infectieuse.

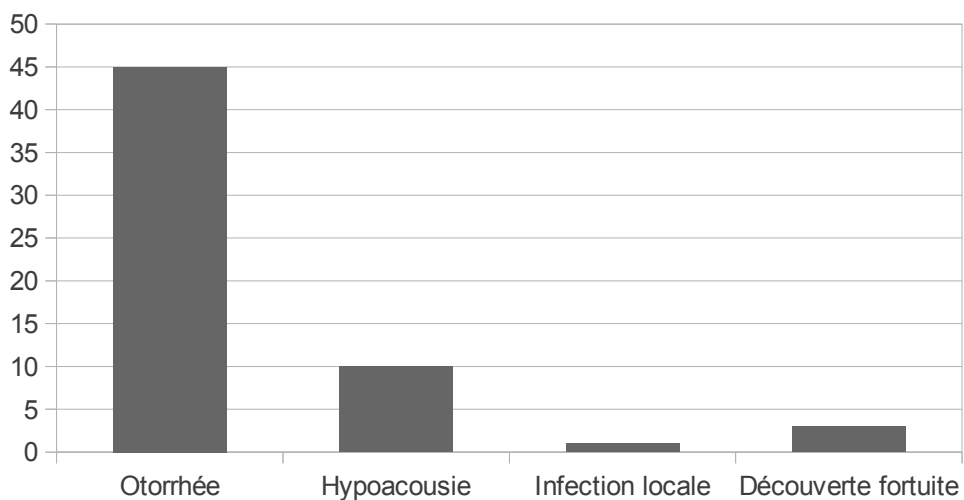


Figure 1: Symptômes révélateurs du cholestéatome dans le groupe I.

L'extension des cholestéatomes (Figure 2), classée selon Saleh et Mills (5), se répartissait de la façon suivante :

- 25 (42,4%) stades S1 ;
- 22 (37,3%) stades S2 ;
- 10 (16,9%) stades S3 ;
- 1 (1,7%) stades S4 ;
- 1 (1,7%) stades S5.

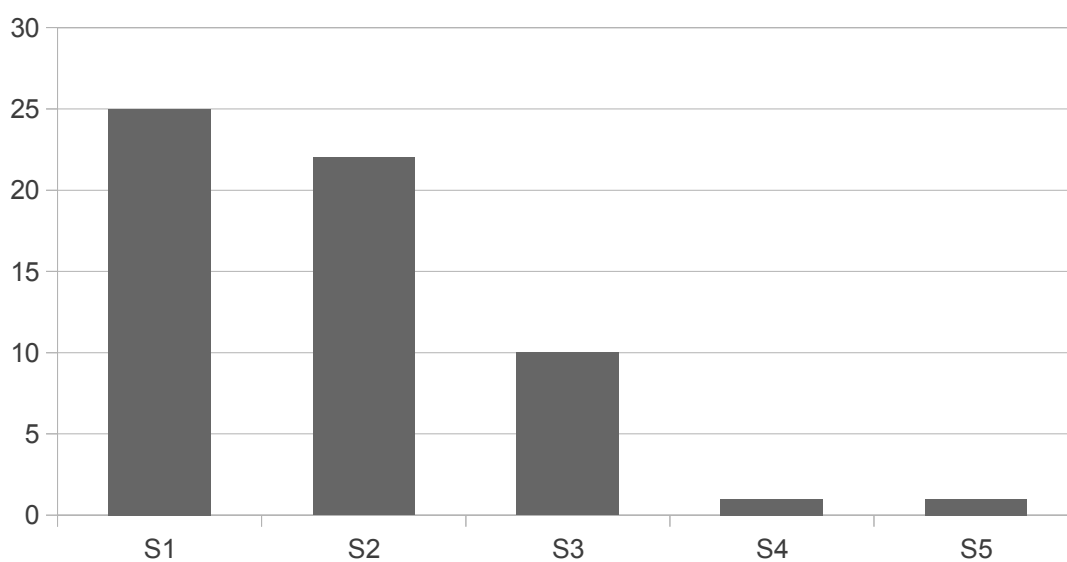


Figure 2: Stades d'extension du cholestéatome dans le groupe I.

Les atteintes de la chaîne ossiculaire (Figure 3), classées selon Saleh et Mills (5), étaient les suivantes :

- 21 (35,6%) stades O0 ;
- 20 (33,9%) stades O1 ;
- 6 (10,2%) stades O2 ;
- 12 (20,3%) stades O3.

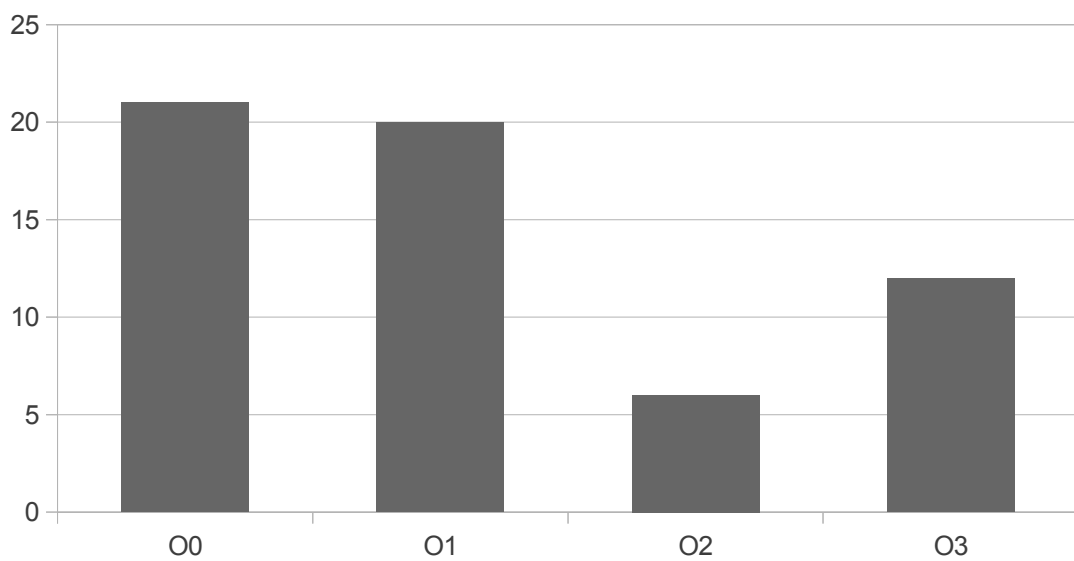


Figure 3: Stades d'atteinte de la chaîne ossiculaire dans le groupe I.

Le site de développement initial du cholestéatome (Figure 4) était :

- chez 20 patients (33,9%) attical ;
- chez 24 patients (40,68%) antro-attical ;
- chez 2 patients (3,4%) mastoïdien ;
- chez 13 patients (22%) au niveau de la caisse du tympan.

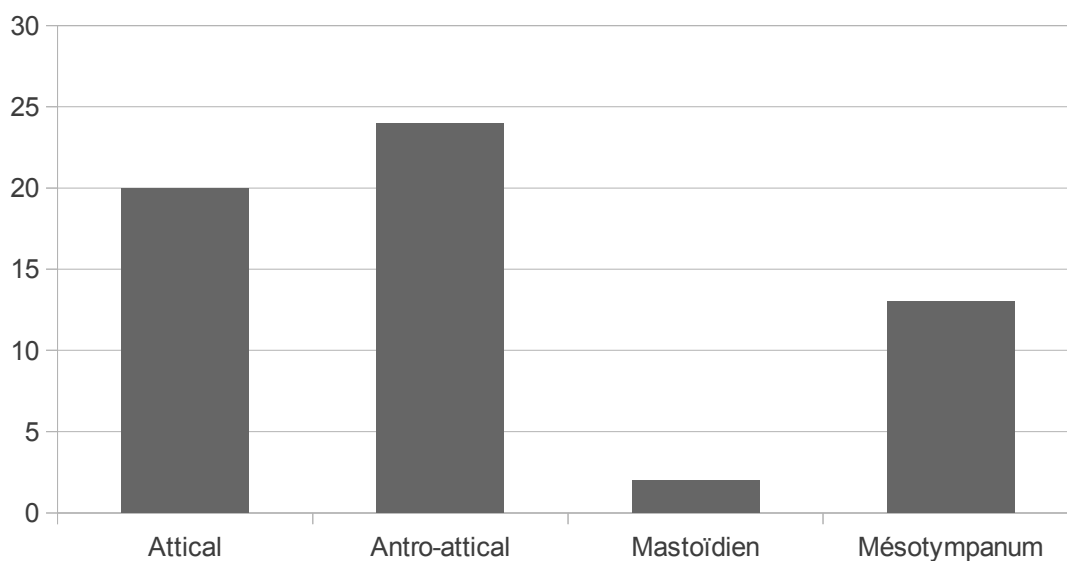


Figure 4: Sites de développement du cholestéatome dans le groupe I.

Deux patients (3,4%) ont été opérés par voie du conduit, 27 (45,8%) par voie endaurale et 27 (45,8%) par voie postérieure. Enfin, 3 (5,1%) ont été opérés en technique ouverte d'emblée.

Quarante enfants (67,8%) ont eu une tomodensitométrie (TDM) des rochers pré-opératoire, et 2 (3,4%) une imagerie par résonance magnétique (IRM) préopératoire.

En pré-opératoire, les seuils auditifs moyens en conduction aérienne (Figure 5) étaient de 40,18 dB HL (10-65 dB HL, $\pm 13,82$) et le Rinne moyen était de 28,53 dB HL (0-55 dB HL, $\pm 12,00$).

En post-opératoire les seuils auditifs moyens en conduction aérienne (Figure 5) étaient de 42,30 dB HL (8,75-72,5 dB HL, $\pm 18,42$), et le Rinne moyen était de 29,64 dB HL, (0-57,5 dB HL, $\pm 14,77$).

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les seuils aériens pré et post-opératoire ($p=0,37$), ou entre les Rinne pré et post-opératoires ($p=0,58$).

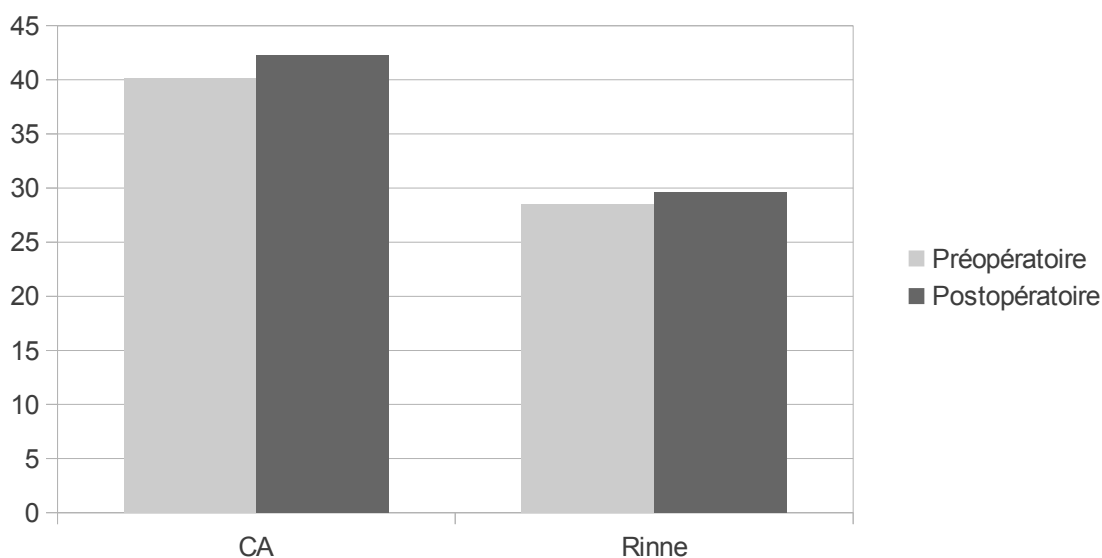


Figure 5: Seuils auditifs (en dB HL) pré et post-opératoires en CA et Rinne du groupe I.

Après la première intervention, le taux de récurrence était de 61%, avec 36 récurrences retrouvées lors du second look. Toutes les récurrences sont survenues après une intervention par technique fermée, que ce soit par voie endaurale ou par voie postérieure. Il n'existait pas de différence statistiquement significative de risque de récurrence entre ces 2 voies d'abord ($p=0,05$).

Sur la totalité des interventions réalisées, 2 (0,96%) se sont compliquées en post-opératoire d'infections de la voie d'abord.

Dix-neuf patients ont eu une ossiculoplastie lors de la première cure de cholestéatome. La moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne du côté de l'oreille atteinte en pré-opératoire était de 38,95 dB HL (18,75-65 dB HL, \pm 13,36) pour cette sous-population. La moyenne des Rinne pré-opératoires était de 27,28 dB HL (11,25-40,25 dB HL, \pm 9,24) (Figure 6).

En post-opératoire, la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne de ce sous-groupe était de 43,40 dB HL (17,5-65 dB HL, \pm 15,50). La moyenne des Rinne post-opératoires était de 29,49 dB HL (11,25-57,5 dB HL, \pm 11,74) (Figure 6).

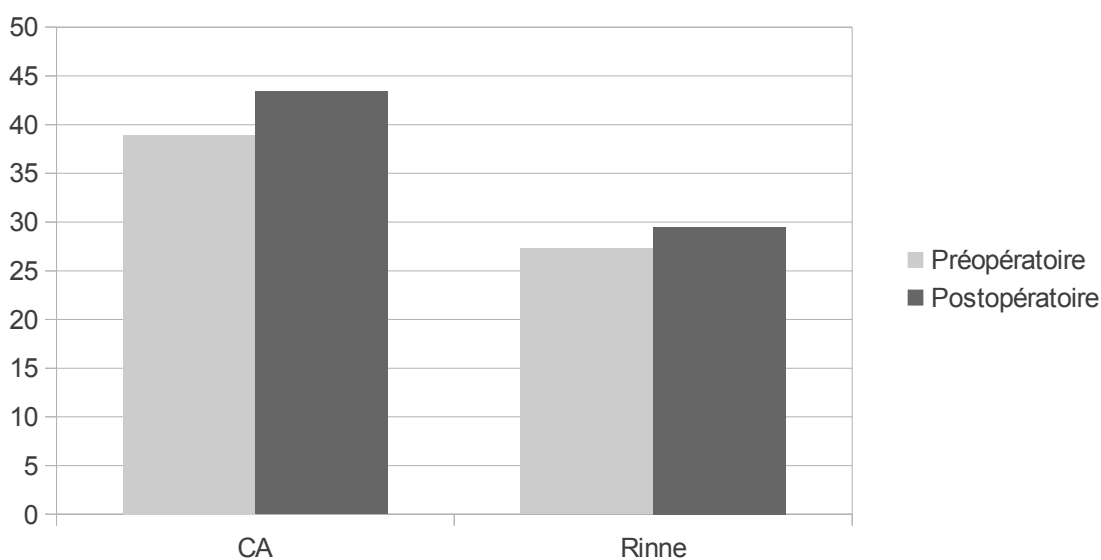


Figure 6: Seuils auditifs pré et post-opératoires (en dB HL) en CA et Rinne du sous-groupe ayant eu une ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe I.

Pour les 40 patients n'ayant pas bénéficié d'une ossiculoplastie d'emblée, la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne du côté de l'oreille atteinte en pré-opératoires était de 40,83 dB HL (10-60 dB HL, \pm 13,82). La moyenne des Rinne pré-opératoires était de 29,32 dB HL (0-65 dB HL, \pm 12,98) (Figure 7).

Dans ce sous-groupe la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne en post-opératoire était de 41,70 dB HL (20-72,5 dB HL, \pm 19,55). La moyenne des Rinne post-opératoires était de 29,73 dB HL (15-50 dB HL, \pm 15,93) (Figure 7).

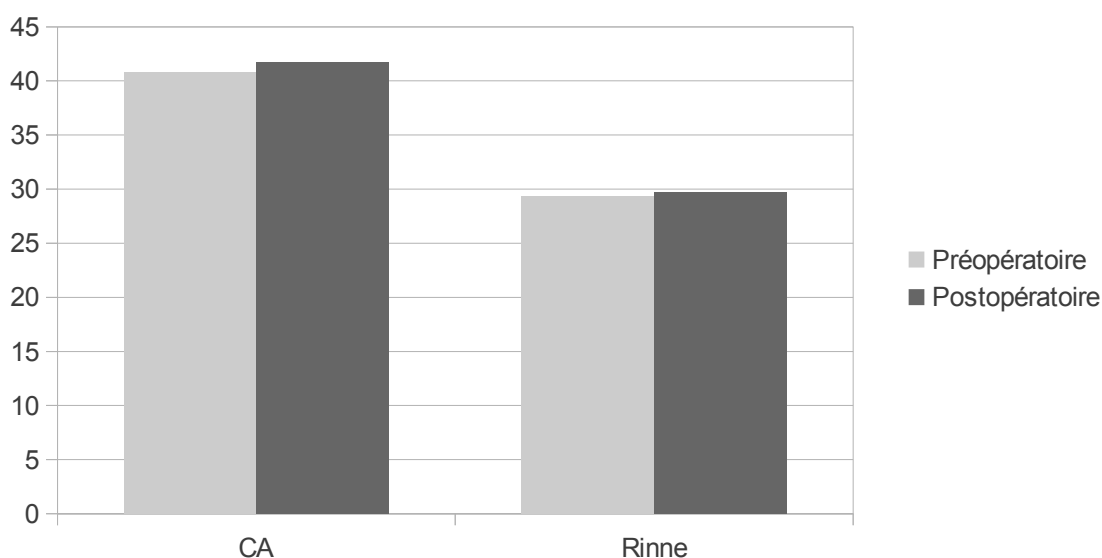


Figure 7: Seuils auditifs pré et post-opératoires en CA et Rinne du sous-groupe n'ayant pas eu une ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe I.

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les seuils auditifs en conduction aérienne du côté de l'oreille atteinte ($p=0,48$) ou entre les Rinne ($p=0,59$) entre les deux groupes en pré-opératoire.

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les seuils auditifs en conduction aérienne ($p=0,86$) ou entre les Rinne ($p=0,63$) entre les deux groupes en post-opératoire (Figure 8).

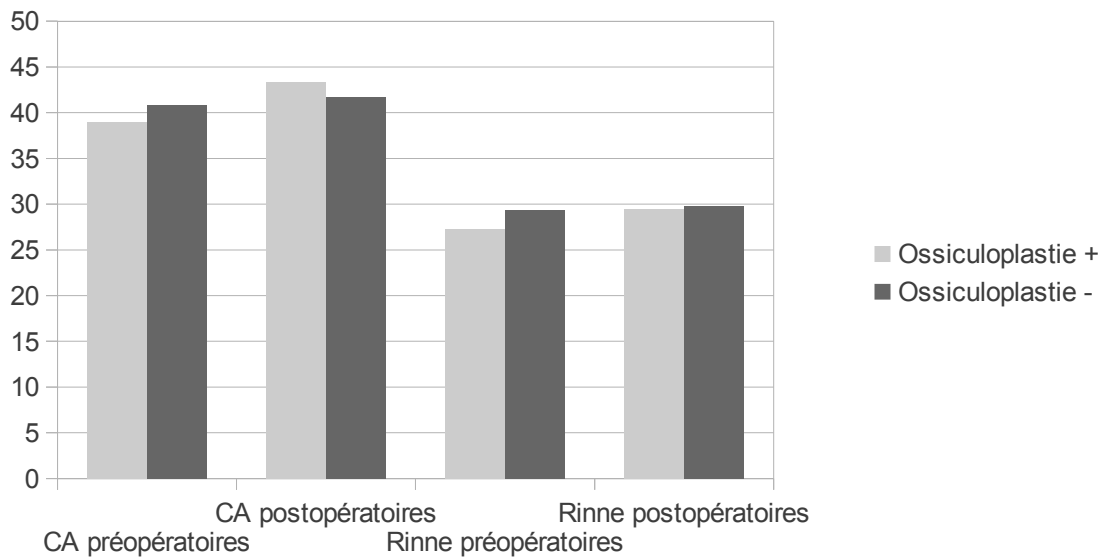


Figure 8: Comparaison des seuils auditifs des sous-groupes avec et sans ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe I.

Les patients ont été opérés en moyenne 2,36 fois (1-5, $\pm 1,17$). Vingt enfants (33,9%) ont eu au final une cavité d'évidement pétro-mastoïdienne, après 2,89 interventions (1-5, $\pm 1,17$) en moyenne.

Le Rinne post-opératoire moyen des patients opérés en technique fermée était de 24,26 dB HL (0-60 dB HL, $\pm 13,83$) (Figure 9).

Le Rinne post-opératoire moyen des patients opérés en technique ouverte était de 31,67 dB HL (5-50 dB HL, $\pm 13,74$) (Figure 9).

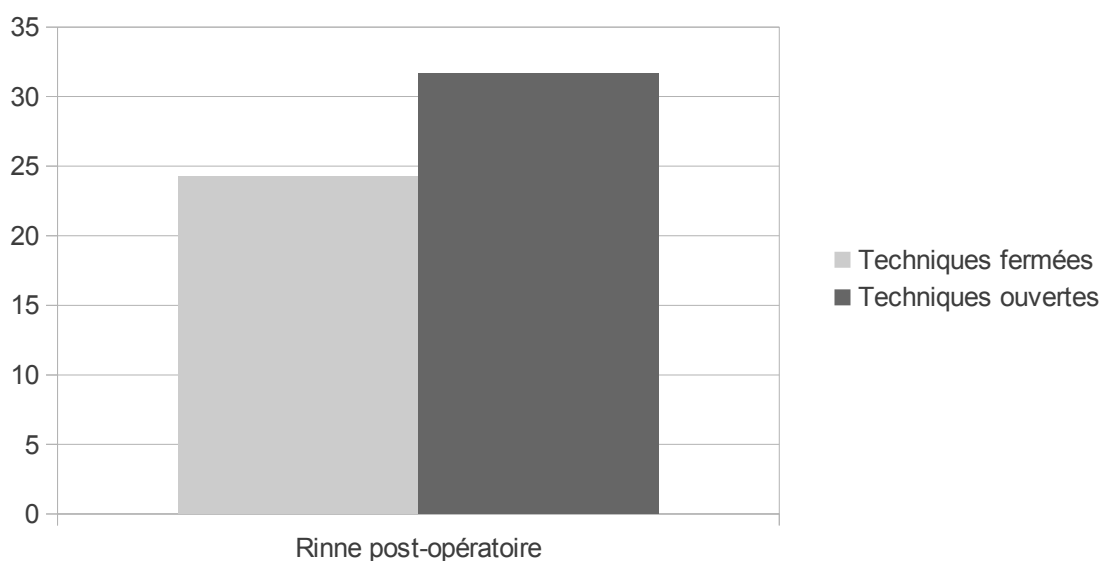


Figure 9: Rinne post-opératoire après techniques fermées et ouvertes dans le groupe I

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes, avec $p=0,06$.

La variation moyenne du Rinne était de -0,78 dB (-43,75-37,5, $\pm 17,44$) dans le sous-groupe opéré en technique fermée, et de 0,42 dB (-25-43,75, $\pm 15,2$) dans le sous-groupe opéré en technique ouverte (Figure 10).

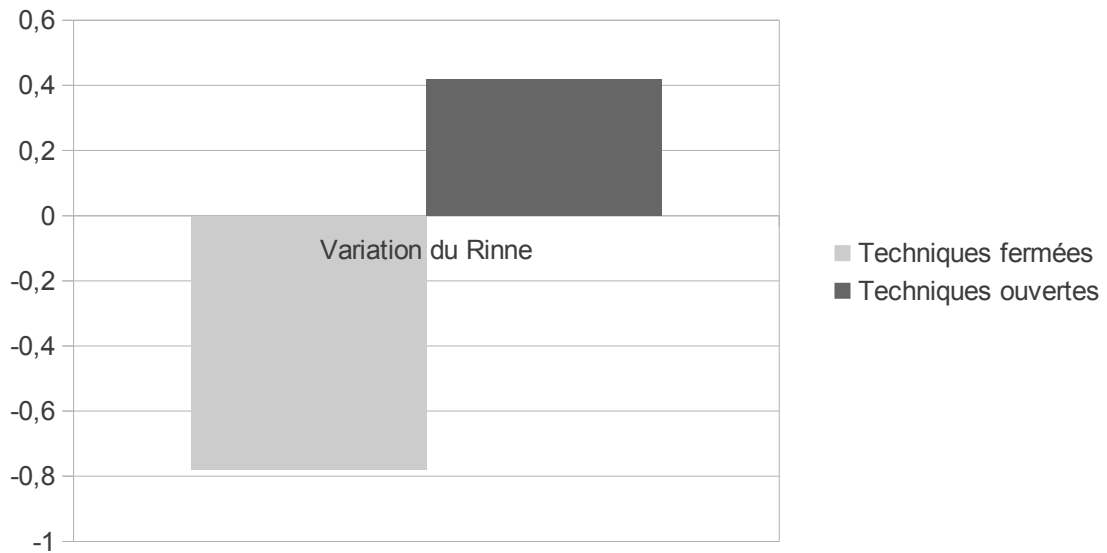


Figure 10: Variation du Rinne en dB HL, pour les patients opérés en techniques fermées et ouvertes dans le groupe I.

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les deux sous-groupes ($p=0,79$)

En post-opératoire, la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne des patients opérés en technique fermée était de 36,09 dB HL (11,25-72,5 dB HL, $\pm 17,70$) (Figure 11).

En post-opératoire, la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne des patients opérés en technique ouverte était de 52,22 dB HL (15-80 dB HL, $\pm 18,15$) (Figure 11).

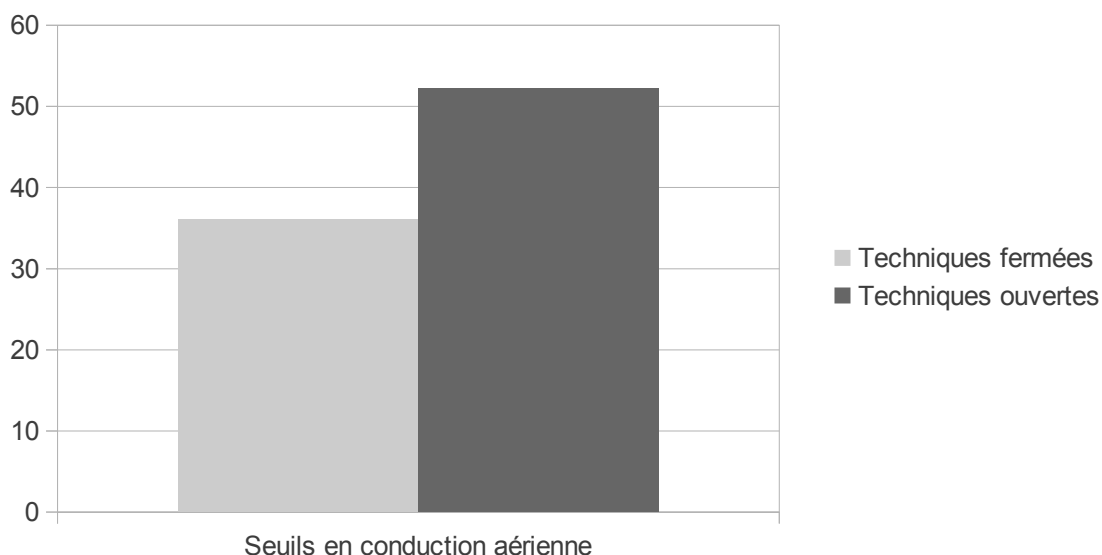


Figure 11: Seuils auditifs en conduction aérienne en post-opératoire après techniques fermées et ouvertes dans le groupe I.

Les seuils auditifs en conduction aérienne post-opératoires étaient significativement meilleurs après les interventions en technique fermée qu'en technique ouverte ($p < 0,05$).

B. Groupe II - Adultes

Le groupe II comprenait 131 adultes de plus de 16 ans, soit 146 oreilles opérées. Il y avait 67 femmes (45,9%) et 79 hommes (54,1%), l'âge moyen était de 43 ans (17-85). La durée moyenne du suivi a été de 66,8 mois (1-254).

Le motif de consultation (Figure 12) ayant amené au diagnostic était :

- pour 90 patients (61,6%), une otorrhée ;
- pour 38 patients (26,7%), une hypoacousie ;
- pour 3 patients (2,7%), une complication infectieuse locale ;
- pour 7 patients (4,8%), une découverte fortuite ;
- pour 2 patients (1,4%), une complication infectieuse intracrânienne ;
- pour 4 patients (2,7%), des vertiges ;
- pour 1 patient (0,7%), des otalgies ;
- pour 1 patients (0,7%), une paralysie faciale périphérique (PFP) inaugurale.

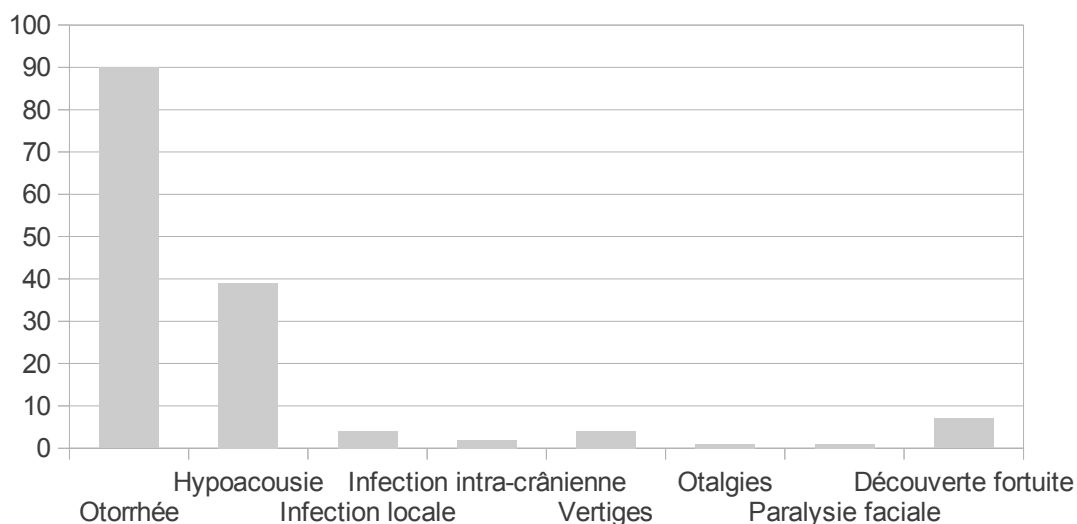


Figure 12: Symptômes révélateurs du cholestéatome dans le groupe II.

L'extension des cholestéatomes (Figure 13), classée selon Saleh et Mills (5), se répartissait de la façon suivante :

- 64 (43,8%) stades S1 ;
- 58 (39,7%) stades S2 ;
- 18 (12,3%) stades S3 ;
- 5 (3,4%) stades S4 ;
- 1 (0,7%) stade S5.

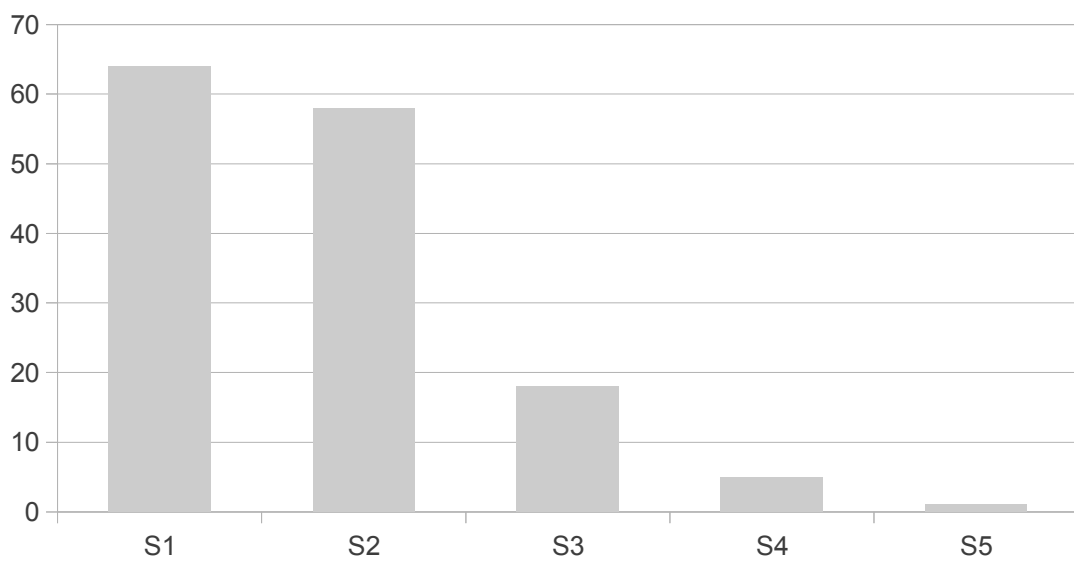


Figure 13: Stades d'extension du cholestéatome dans le groupe II.

Les atteintes de la chaîne ossiculaire (Figure 14), classées selon Saleh et Mills (5), étaient les suivantes :

- 59 (40,4%) stades O0 ;
- 50 (34,2%) stades O1 ;
- 8 (5,5%) stades O2 ;
- 29 (19,9%) stades O3.

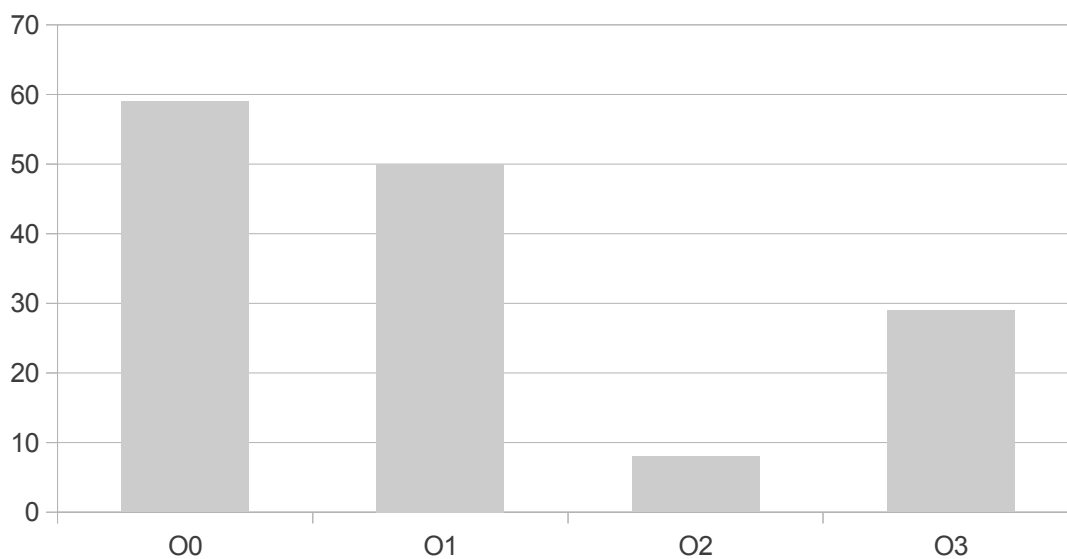


Figure 14: Stades d'atteinte de la chaîne ossiculaire dans le groupe II.

Le site de développement initial du cholestéatome (Figure 15) était :

- chez 50 patients (34,2%) attical ;
- chez 67 patients (45,9%) antro-attical ;
- chez 9 patients (6,2%) mastoïdien ;
- chez 19 patients (13%) au niveau de la caisse du tympan.

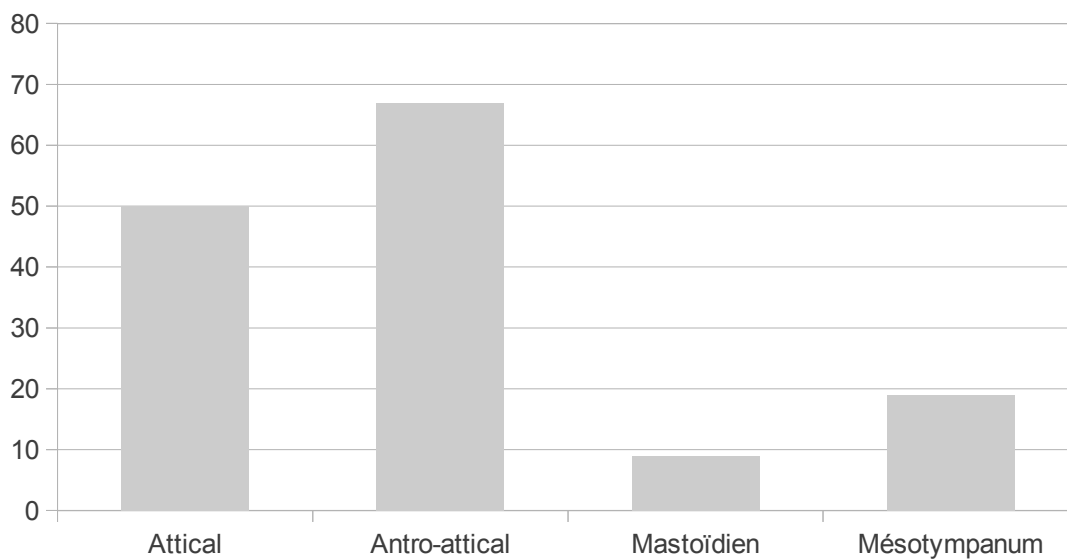


Figure 15: Sites initiaux de développement du cholestéatome dans le groupe II.

Un patient (0,7%) a été opéré par voie du conduit, 60 (41,1%) par voie endaurale et 48 (32,9%) par voie postérieure. Enfin, 37 (25,3%) ont eu une cavité d'évidement pétro-mastoïdienne d'emblée (Figure 16).

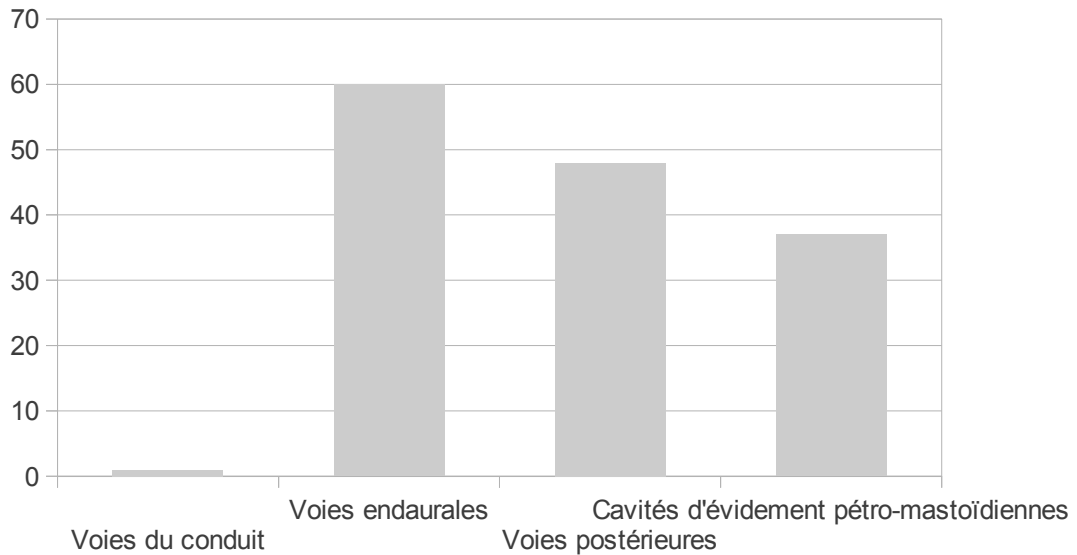


Figure 16: Types d'interventions réalisées en première intention dans le groupe II.

Cent-dix patients (75,3%) ont eu une TDM en pré-opératoire, et 6 (4,1%) une IRM.

En pré-opératoire, les seuils auditifs en conduction aérienne étaient en moyenne de 50,23 dB HL (11,25-120 dB HL, \pm 20,28), et le Rinne moyen de 25,05 dB HL (0-51,25 dB HL, \pm 11,56) (Figure 17).

Les seuils auditifs moyens post-opératoires en conduction aérienne étaient de 53,7 dB HL (13,75-120 dB HL, \pm 23,19), et le Rinne était en moyenne de 24,85 dB HL, (0-61,25 dB HL, \pm 10,81) (Figure 17).

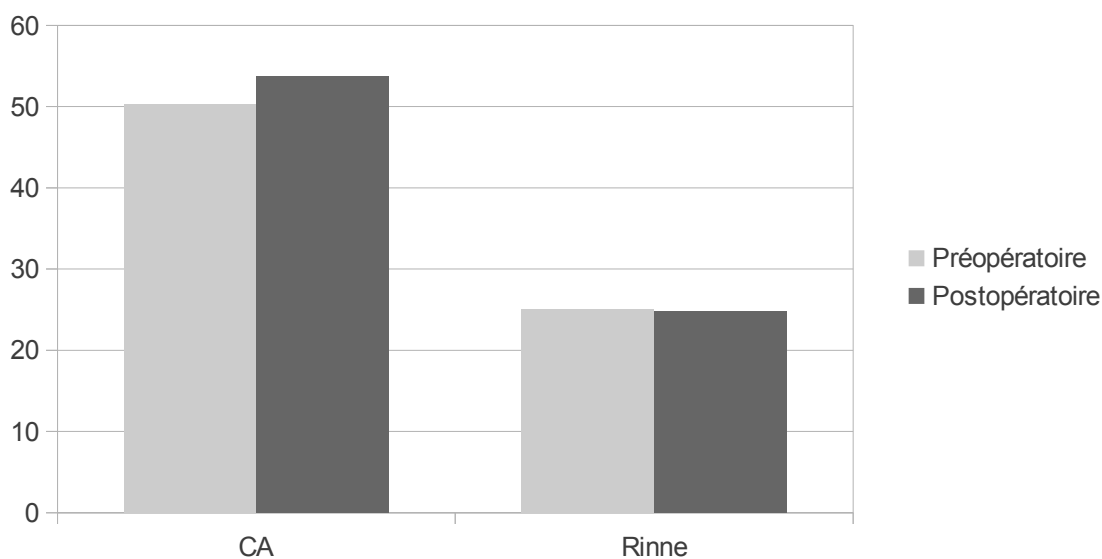


Figure 17: Seuils auditifs (en dB HL) pré et post-opératoires en CA et Rinne du groupe II.

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les seuils aériens pré et post-opératoires ($p=0,17$), ou entre les Rinne pré et post-opératoires ($p=0,56$).

Après la première intervention, le taux de récurrence était de 31,5%, avec 46 récurrences retrouvées lors de la deuxième intervention. On retrouvait 40 récurrences (37%) en technique fermée, contre 6 (17%) en technique ouverte. Plus précisément, pour les techniques fermées, les récurrences étaient au nombre de 20 (33,3%) après intervention par voie endaurale, et de 20 (41,7%) par voie postérieure (Figure 18). Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les taux de récurrences des voies endaurales et postérieures. Le risque de récurrence était significativement plus élevé pour les techniques fermées par rapport aux techniques ouvertes, avec $p < 0,05$.

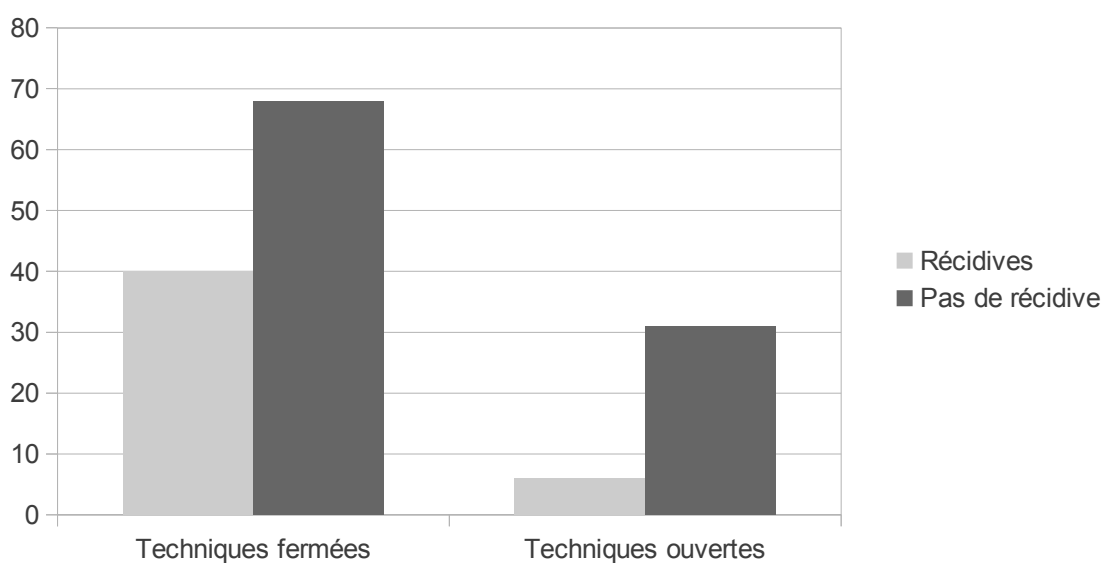


Figure 18: Récurrences post-opératoires dans le groupe II.

Dans ce groupe, les complications ont été au nombre de 13 (4,8%), dont 5 paralysies faciales périphériques, 6 cophoses, 1 brèche ostéo-méningée et 1 infection post-opératoire (abcès sous-cutané).

Soixante-quatorze patients ont eu une ossiculoplastie lors de la première intervention. La moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne du côté de l'oreille atteinte en pré-opératoire était de 52,71 dB HL (11,25-120 dB HL, \pm 20,72). La moyenne des Rinne pré-opératoires était de 25,69 dB HL (0-51,25 dB HL, \pm 12,07) (Figure 19).

En post-opératoire, la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne de ce sous-groupe était de 52,41 dB HL (18,75-120 dB HL, \pm 22,44). La moyenne des Rinne post-opératoires était de 24,19 dB HL (5-50 dB HL, \pm 10,25) (Figure 19).

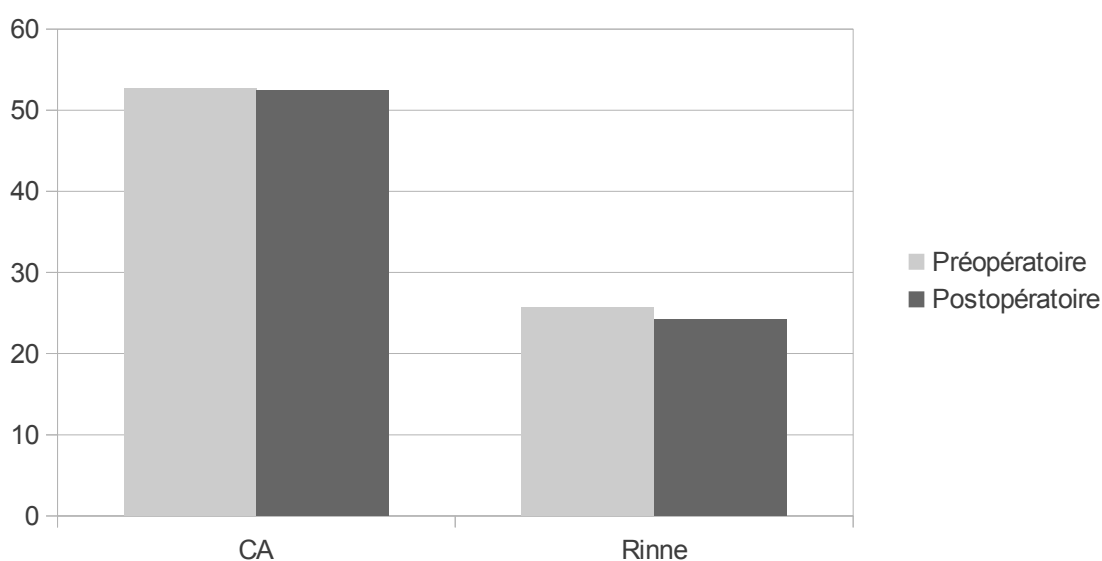


Figure 19: Seuils auditifs pré et post-opératoires en CA et Rinne du sous-groupe ayant eu une ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe II.

Pour les 72 patients n'ayant pas eu une ossiculoplastie, la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne du côté de l'oreille atteinte en pré-opératoire était de 47,75 dB HL (17,5-120 dB HL, \pm 19,82). La moyenne des Rinne post-opératoires était de 24,45 dB HL (0-51,25 dB HL, \pm 11,20) (Figure 20).

En post-opératoire, la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne de ce sous-groupe était de 55,02 dB HL (13,75-120 dB HL, \pm 24,22). La moyenne des Rinne post-opératoires était de 28,07 dB HL (0-61,25 dB HL, \pm 11,77) (Figure 20).

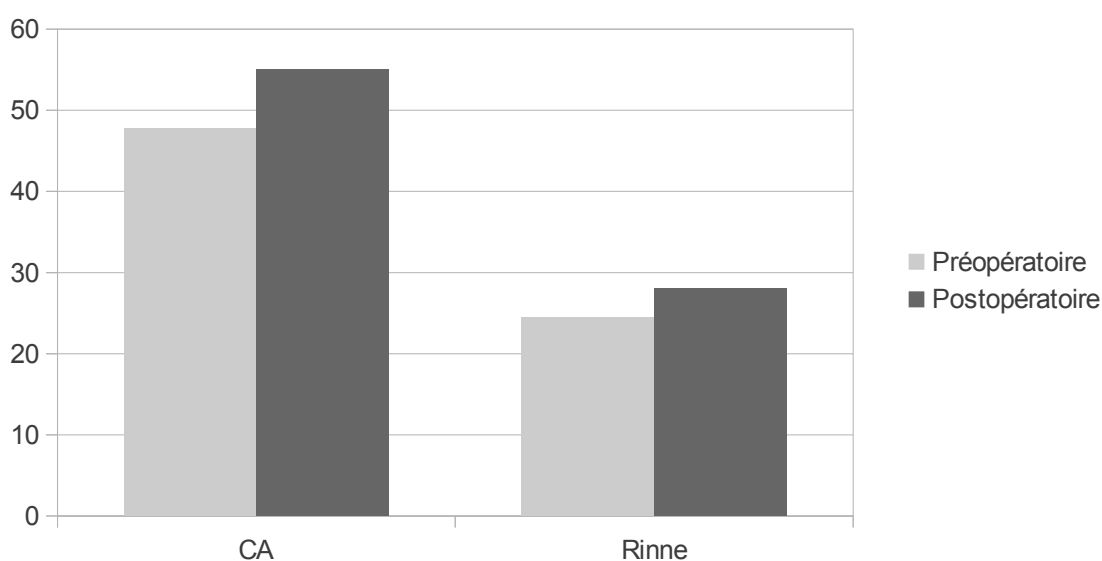


Figure 20: Seuils auditifs pré et post-opératoires en CA et Rinne du sous-groupe n'ayant pas eu une ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe II.

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les seuils pré et post-opératoires en conduction aérienne dans les 2 groupes.

En revanche, le Rinne était significativement plus important en post-opératoire qu'en pré-opératoire ($p < 0,05$) dans le groupe n'ayant pas eu d'ossiculoplastie (Figure 21).

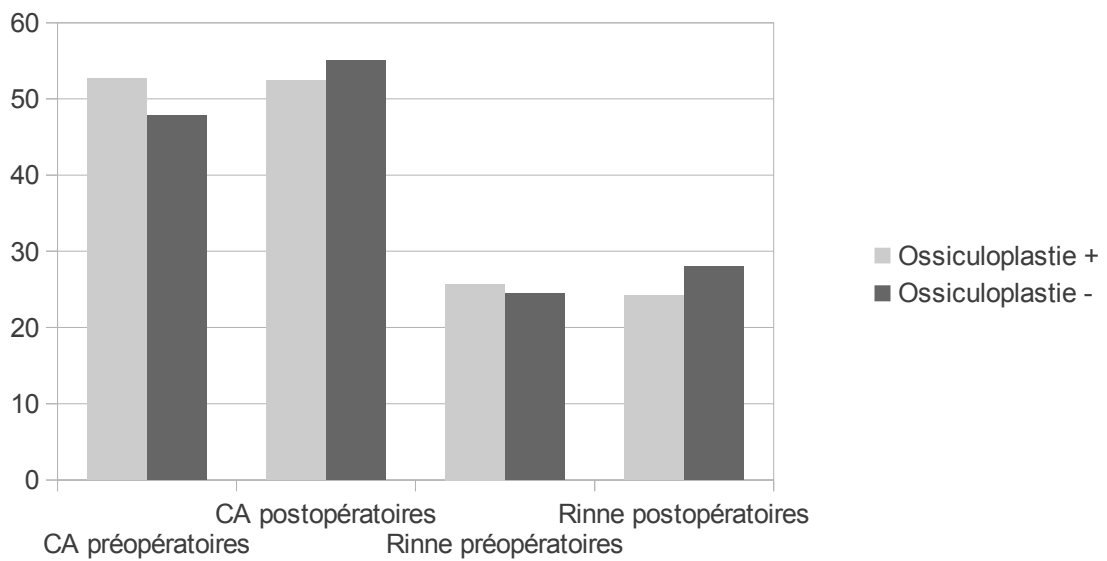


Figure 21: Comparaison des seuils auditifs des sous-groupes avec et sans ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe II.

Chaque patient a été opéré en moyenne 1,86 fois (min. 1, max. 5, \pm 1,02).

Lorsqu'une cavité d'évidement était réalisée, elle intervenait en moyenne après 1,56 interventions (1, max. 4, \pm 0,89).

Le Rinne post-opératoire moyen des patients opérés en technique fermée était de 22,23 dB HL (0-41,25, \pm 9,62) (Figure 22).

Le Rinne post-opératoire moyen des patients opérés en technique ouverte était de 29,27 dB HL (2,5-52,5, \pm 11,00) (Figure 22).

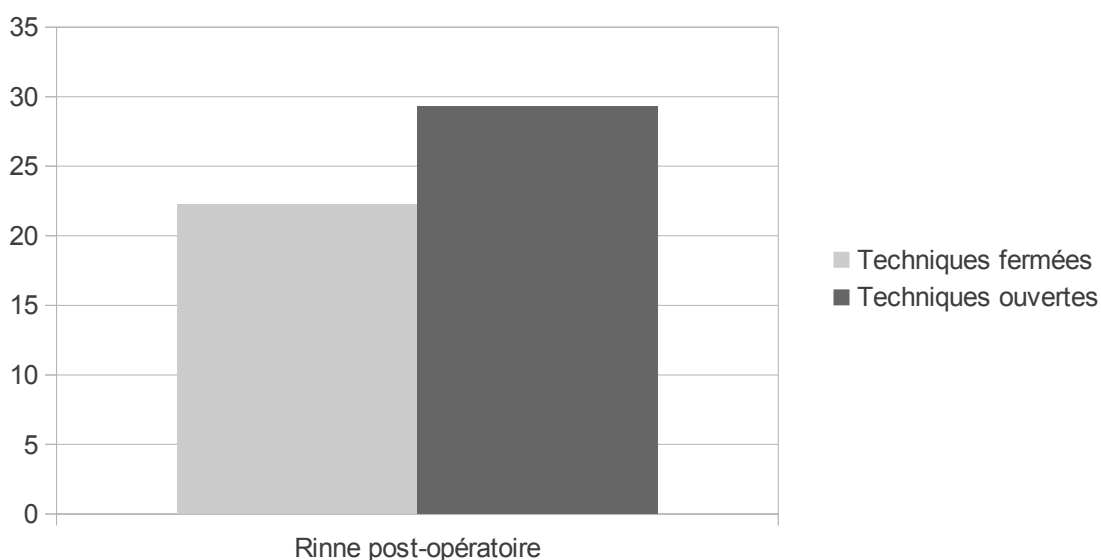


Figure 22: Rinne post-opératoires des patients opérés en techniques fermées ou en techniques ouvertes

Le Rinne moyen en post-opératoire était significativement plus faible chez les patients opérés en technique fermée par rapport aux patients opérés en technique ouverte ($p < 0,001$).

En post-opératoire, la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne des patients opérés en technique fermée était de 44,52 dB HL (13,75-86,25 dB HL, $\pm 15,16$) (Figure 23).

En post-opératoire, la moyenne des seuils auditifs en conduction aérienne des patients opérés en technique ouverte était de 57,94 dB HL (25-107,5 dB HL, $\pm 21,34$) (Figure 23).

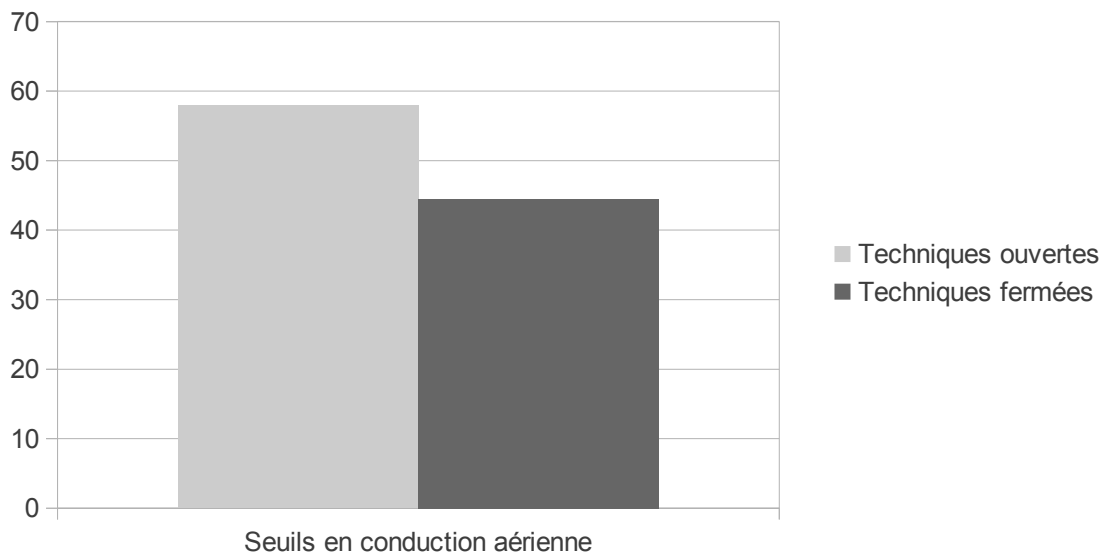


Figure 23: Seuils auditifs en conduction aérienne en post-opératoire après techniques fermées et ouvertes dans le groupe II.

Les seuils en conduction aérienne étaient significativement meilleurs après intervention par technique fermée que par technique ouverte, avec $p < 0,001$.

La variation moyenne du Rinne était de 1,31 dB (-23,75-33,75, $\pm 12,41$) dans le sous-groupe opéré en technique fermée, et de -1,37 dB (-30-17,5, $\pm 10,85$) dans le sous-groupe opéré en technique ouverte.

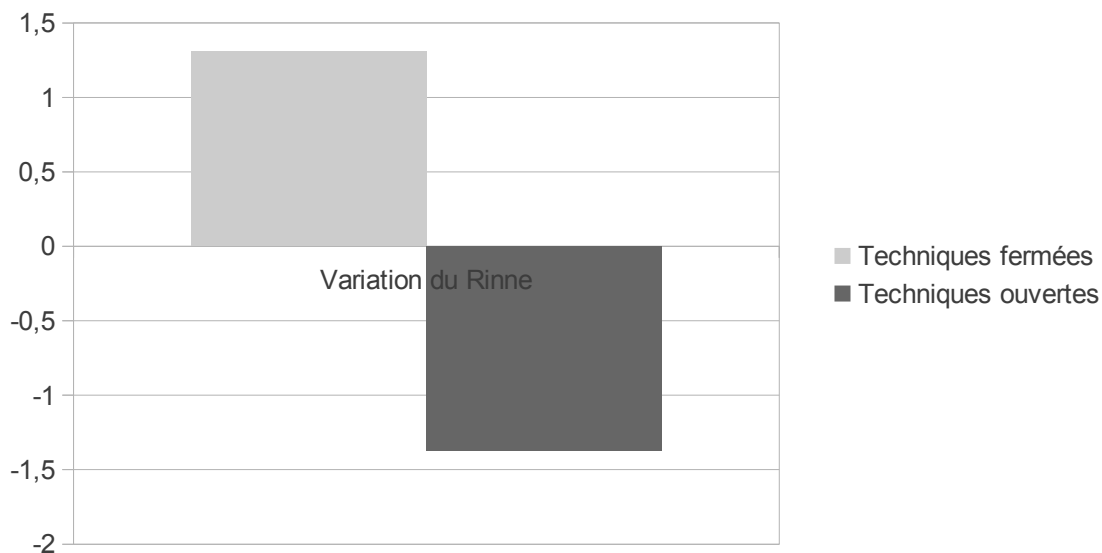


Figure 24: Variation du Rinne en dB HL, pour les patients opérés en techniques fermées et ouvertes dans le groupe II.

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les deux sous-groupes ($p=0,2$).

C. Facteurs de risque de récurrence

Différents facteurs de risque de récurrence ont été recherchés. L'influence du sexe (Figure 25), de la localisation initiale du cholestéatome (Figure 26), des stades O (Figure 27) et S (Figure 28) selon la classification de Saleh et Mills (5), de la conservation ou non du *stapes* (Figure 29), de l'incidence des complications (Figure 30), du caractère congénital ou acquis du cholestéatome (Figure 31) et de la présence d'une otorrhée (Figure 32) n'était pas statistiquement significative.

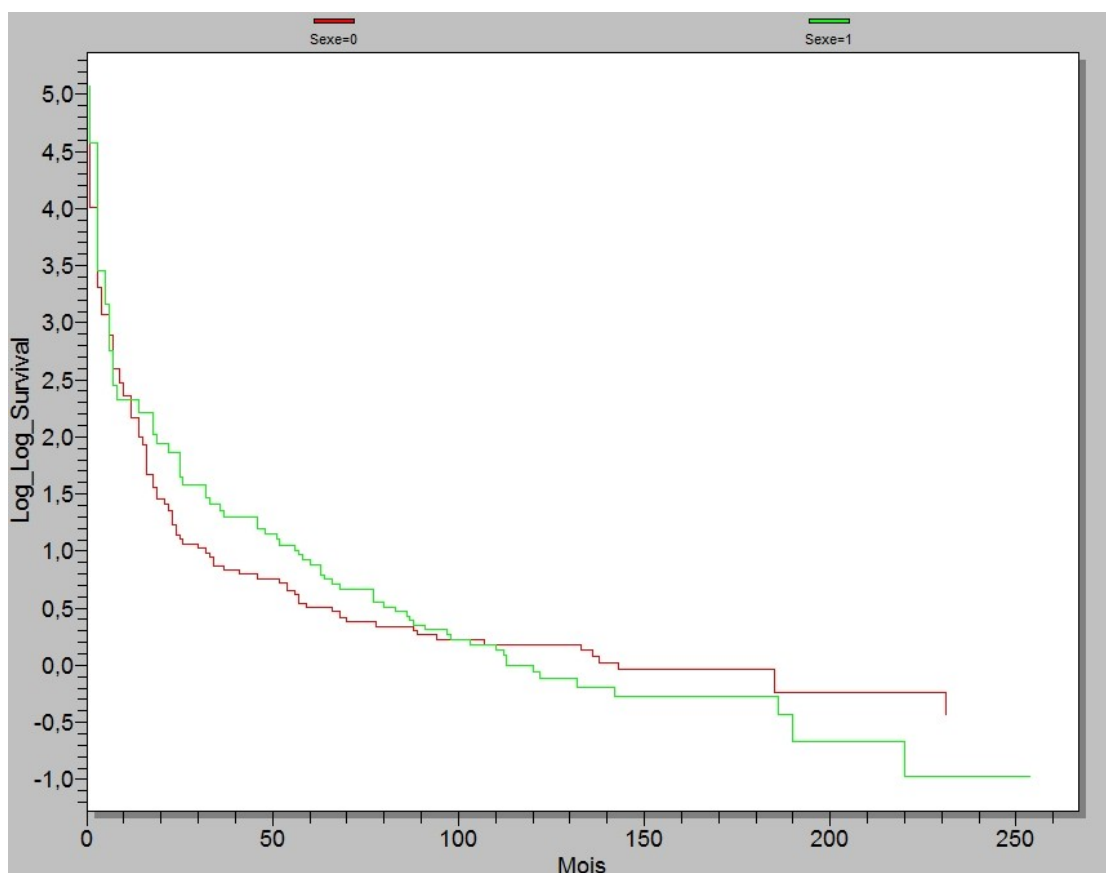


Figure 25: Récidives en fonction du sexe (0=sexe masculin ; 1=sexe féminin) ; Log Rank : $p=0,9458$

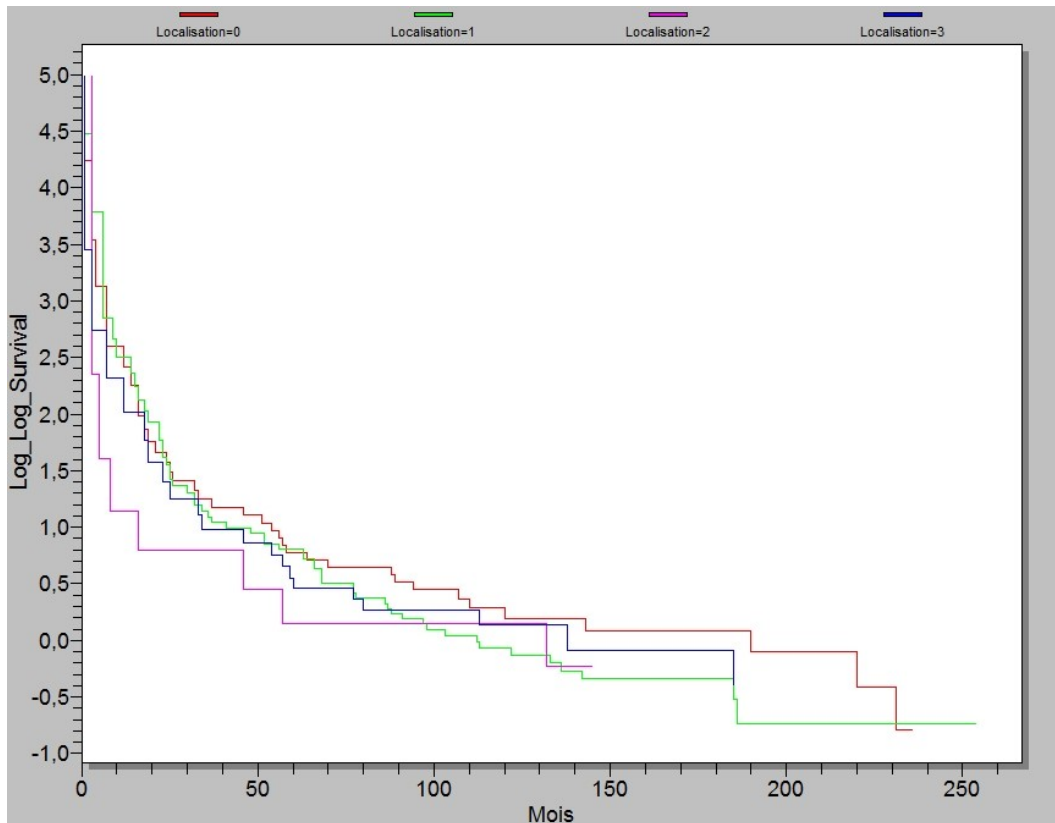


Figure 26: Influence de la localisation initiale du cholestéatome sur la récidence (0=attical ; 1= antro-attical ; 2=mastoiïdien ; 3=mésotympanique) ; Log Rank : $p=0,6901$

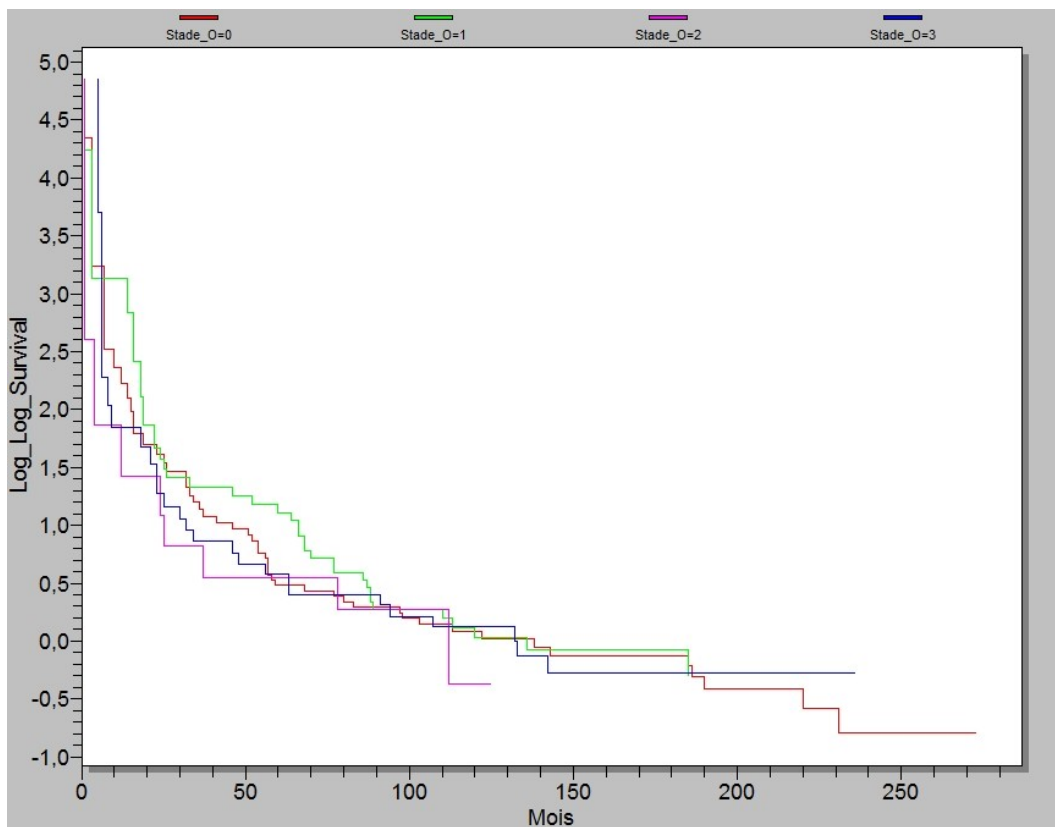


Figure 27: Influence du stade O sur la récidence ; Log Rank : $p=0,7991$

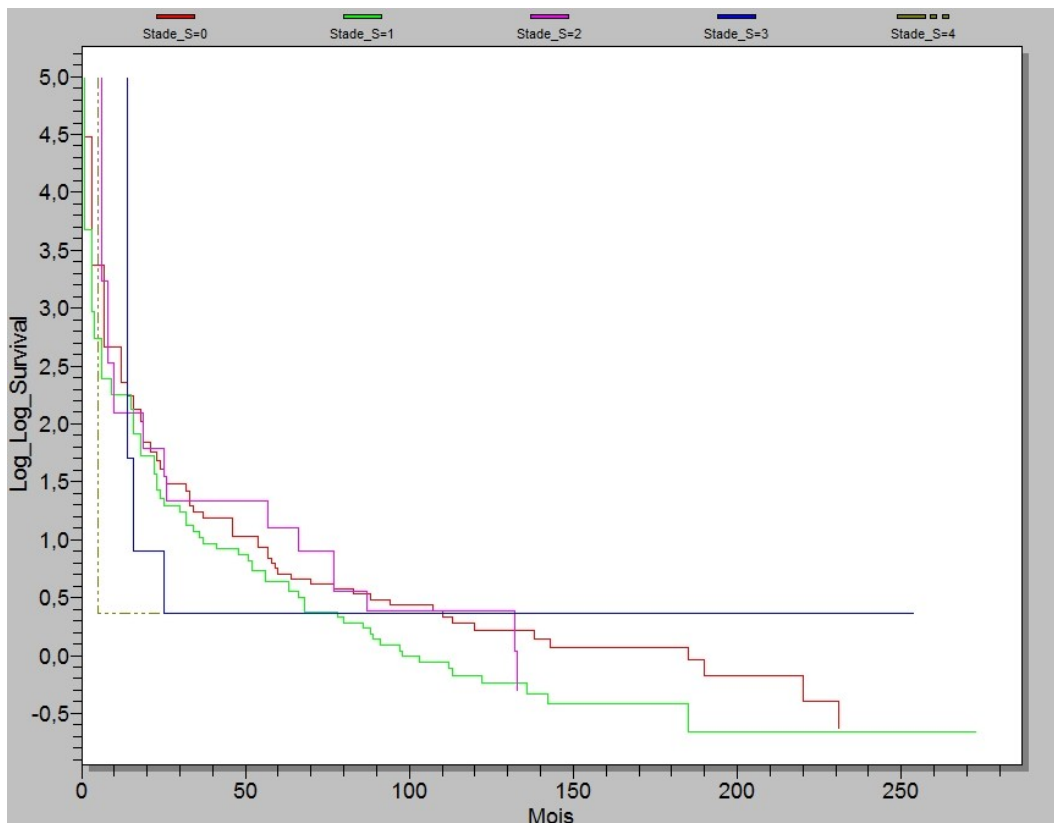


Figure 28: Influence du stade S sur la récidence ; Log Rank : $p=0,2408$

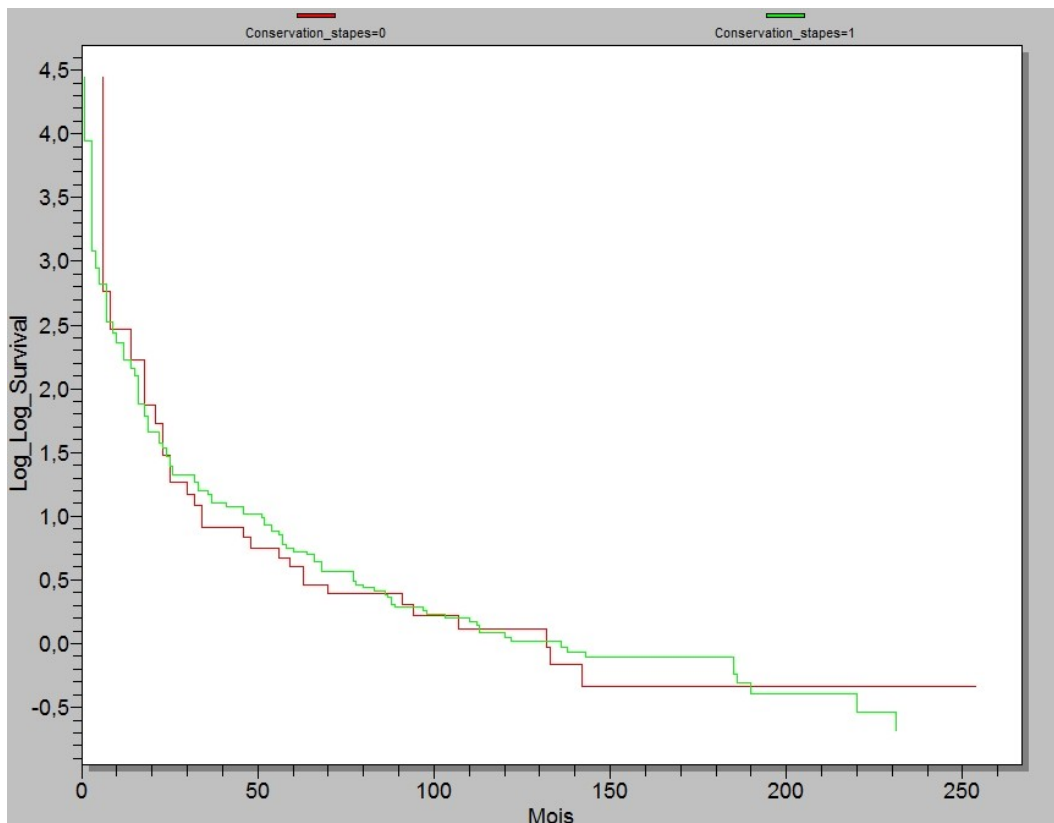


Figure 29: Influence de la conservation ou non du stapes sur la récidence (0=stapes réséqués ; 1=stapes conservés) ; Log Rank : $p=0,7788$

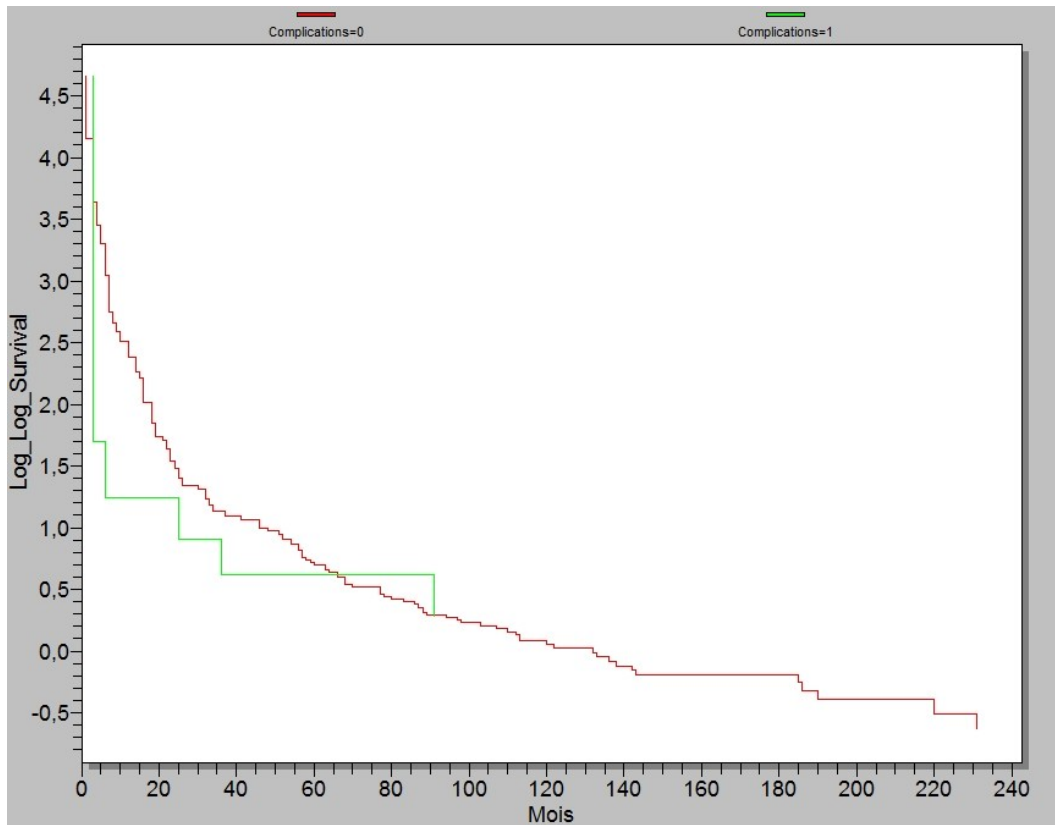


Figure 30: Influence de la présence de complications post-opératoires sur la récurrence (0= pas de complication ; 1= complications) ; Log Rank : $p=0,9277$

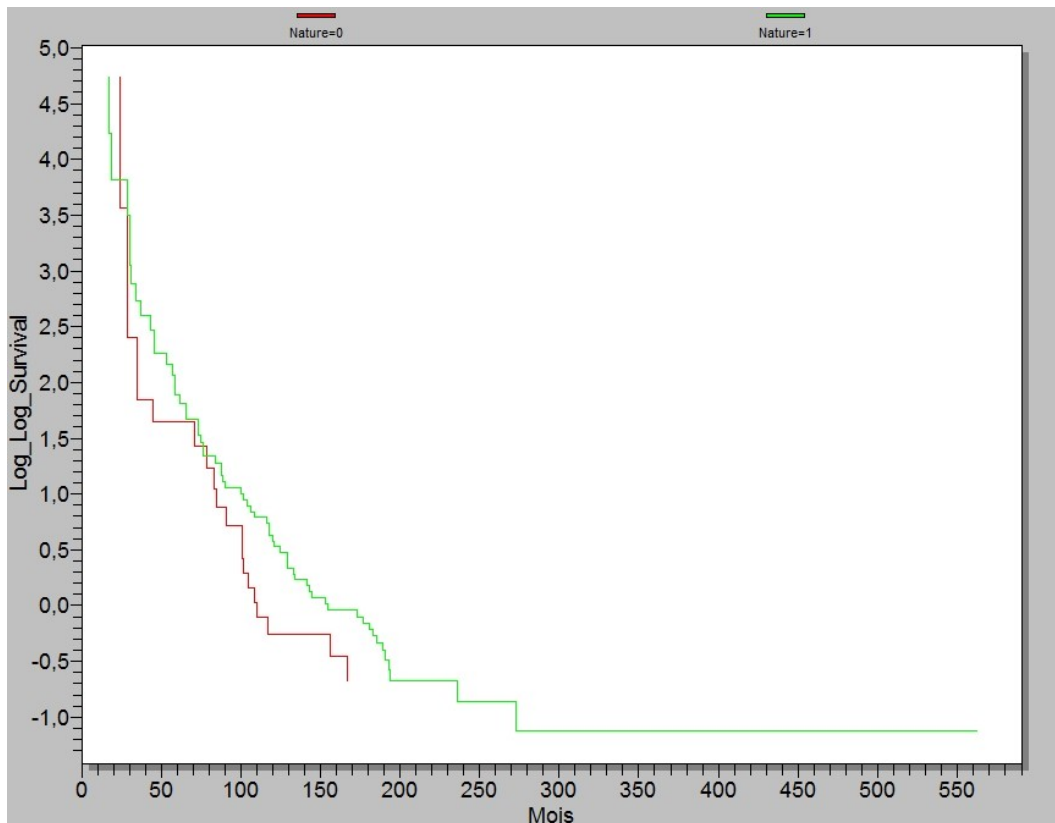


Figure 31: Influence de la nature du cholestéatome sur la récurrence (0=congénital ; 1=acquis) ; Log Rank : $p=0,0871$

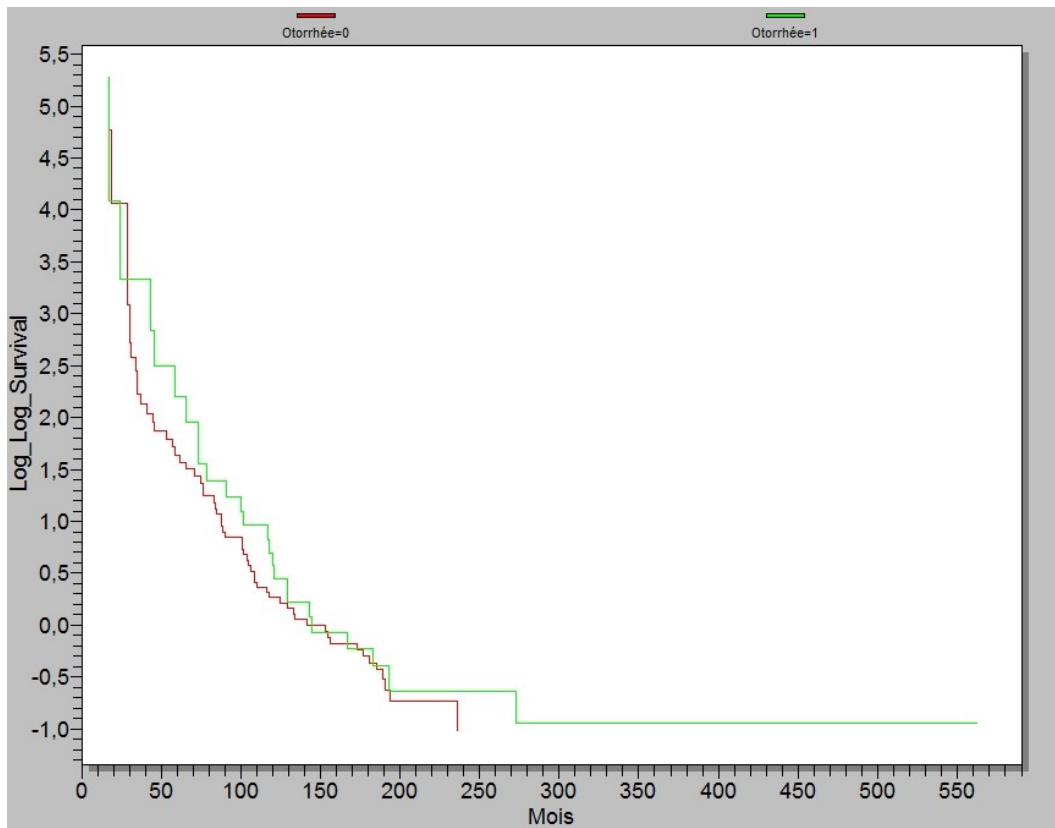


Figure 32: Influence de la présence ou non d'une otorrhée en pré-opératoire sur la récurrence (0=otorrhée ; 1=pas d'otorrhée) ; Log Rank : $p=0,2423$

En revanche, l'influence de l'âge du patient au moment du diagnostic était statistiquement significative, avec $p < 0,001$.

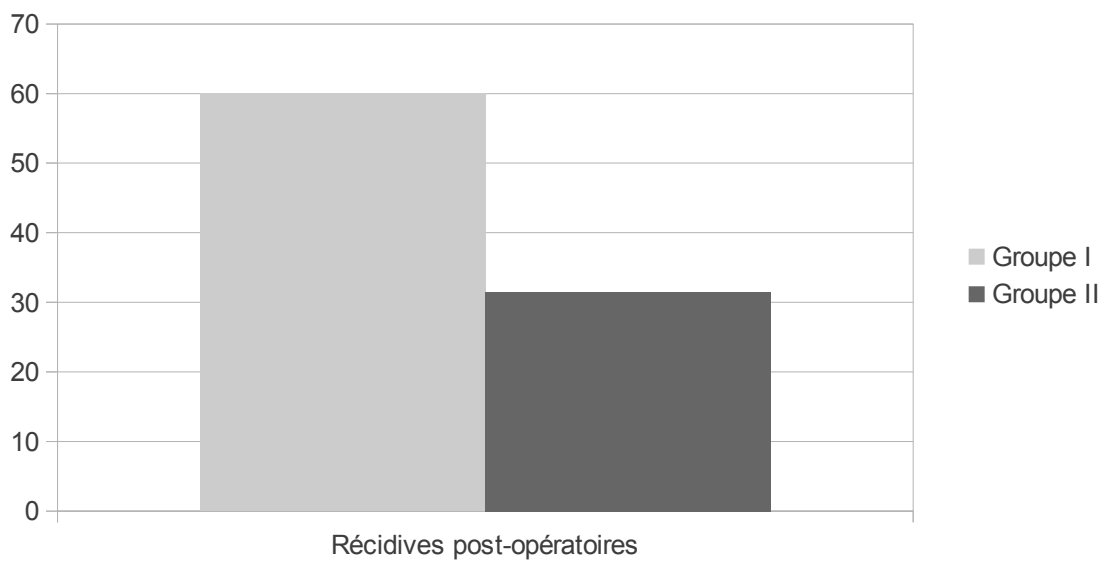


Figure 33: Pourcentage de récurrence post-opératoire dans les groupes I et II.

Les récurrences étaient ainsi plus nombreuses après la première intervention dans le groupe I que dans le groupe II ($p < 0,001$) (Figure 33).

D. Comparaison des groupes I et II

Il n'existaient pas de différence statistiquement significative entre les proportions de patients des groupes I et II ayant présenté au départ une otorrhée ou une hypoacousie.

Les autres motifs de consultation n'ont pas pu être comparés faute d'effectifs suffisants.

La répartition des patients entre les différents stade S de la classification de Saleh et Mills ne montrait pas de différence significative entre les groupe I et II (Figure 34).

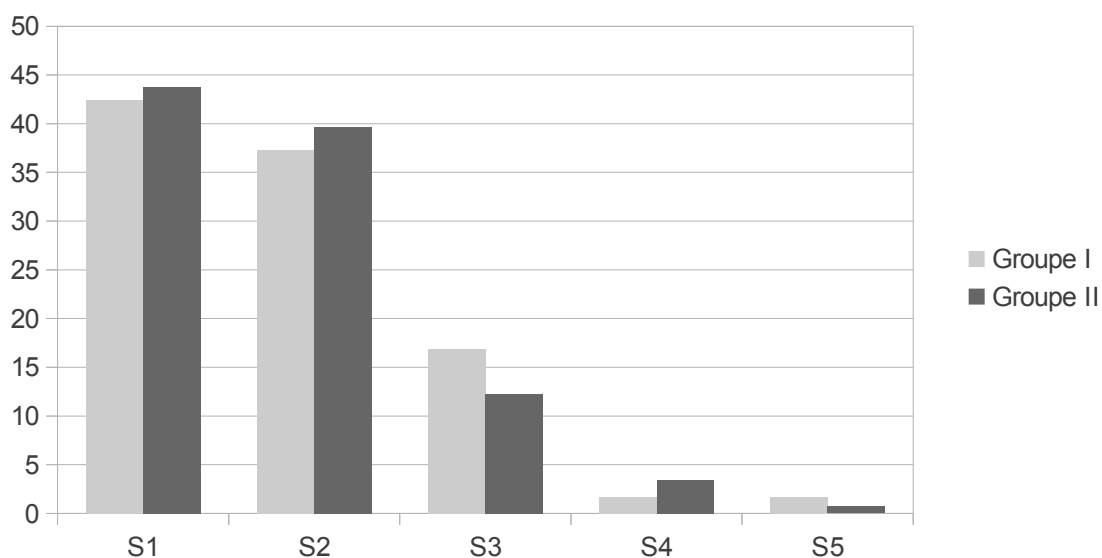


Figure 34: Répartition des stades S de la classification de Saleh et Mills en pourcentage dans les groupe I et II

La répartition des patients entre les différents stade O de la classification de Saleh et Mills ne montrait pas de différence significative entre les groupe I et II (Figure 35).

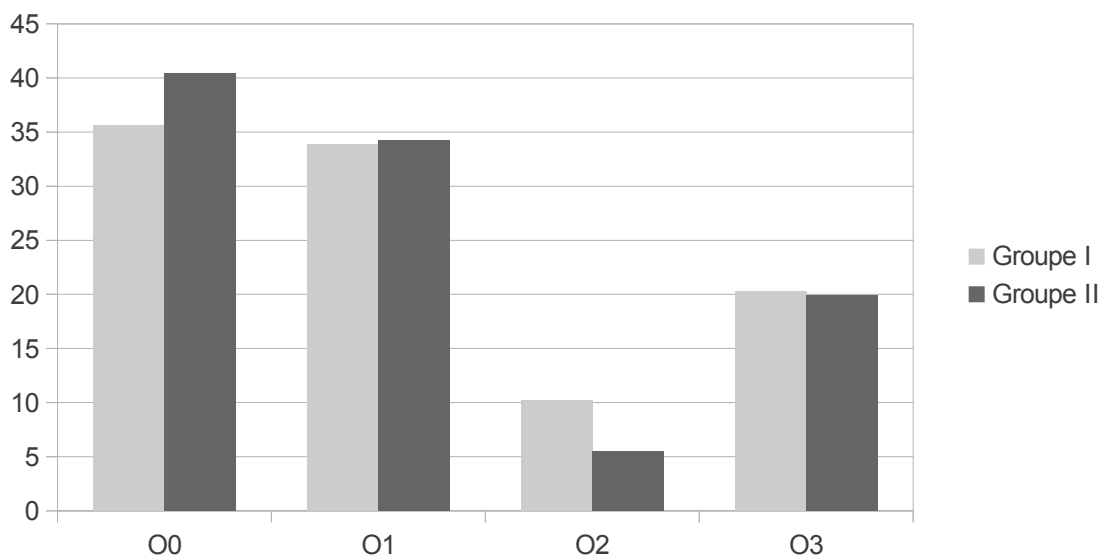


Figure 35: Répartition des stades O de la classification de Saleh et Mills en pourcentage dans les groupe I et II

Les seuils auditifs pré-opérateurs en conduction aérienne étaient statistiquement meilleurs dans le groupe I ($p < 0,001$). Il en était de même en post-opérateur ($p < 0,001$) (Figure 36).

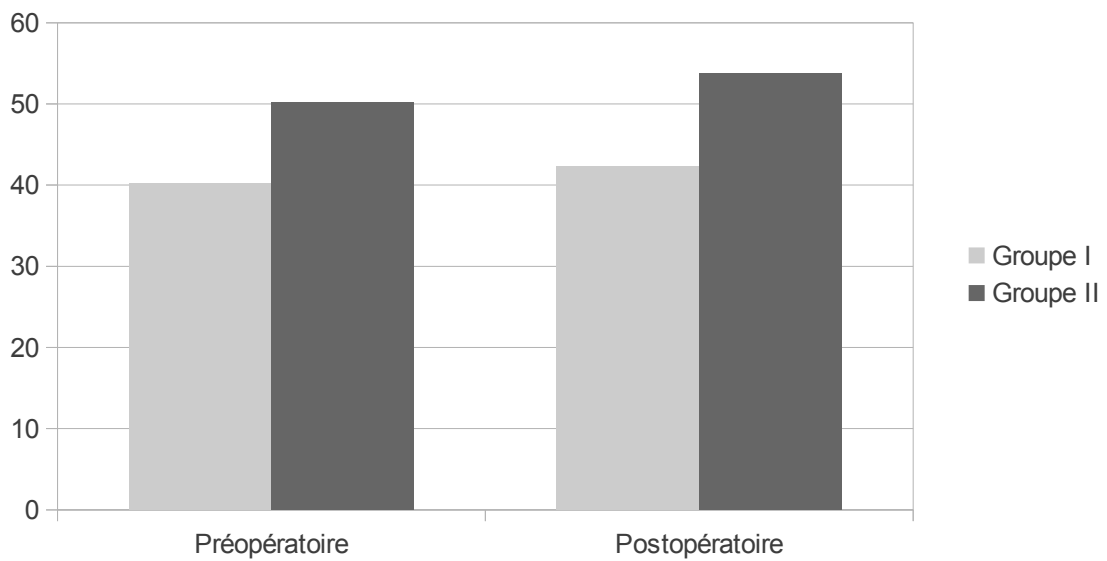


Figure 36: Seuils auditifs en conduction aérienne pré et post-opérateurs des groupes I et II.

La moyenne des Rinne du groupe I était statistiquement meilleure que celle du groupe II en pré-opératoire ($p < 0,05$). En revanche il n'existait pas de différence statistiquement significative en post-opératoire ($p = 1$) (Figure 37).

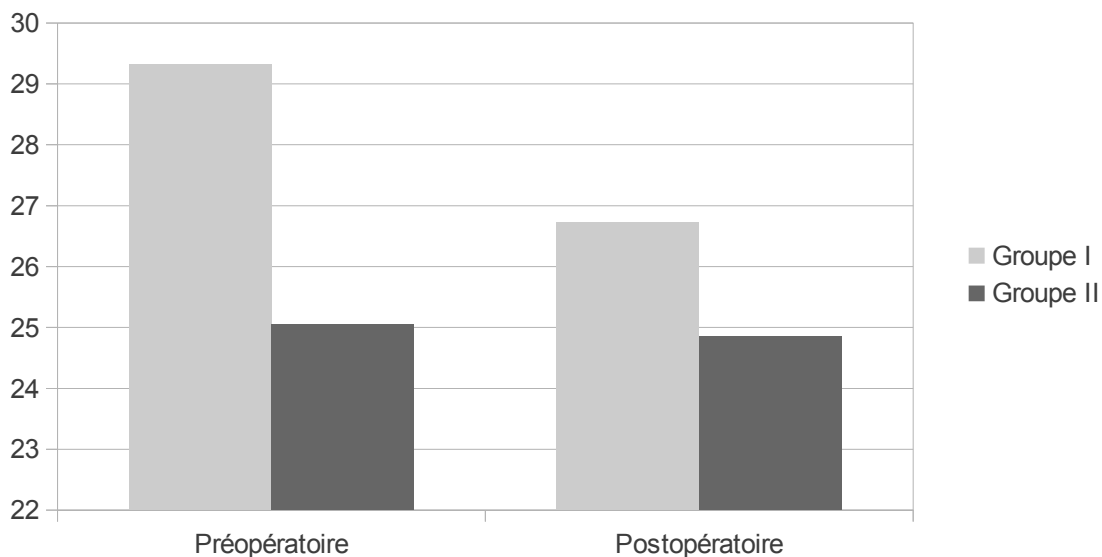


Figure 37: Rinne pré et post-opératoires des groupes I et II.

Au total :

- le taux de récurrence après la première intervention était significativement plus élevé dans le groupe I par rapport au groupe II ($p < 0,001$) ;
- la cavité d'évidement était réalisée plus tardivement dans le groupe I ($p < 0,001$) ;
- les patients du groupe I ont été opérés en moyenne un plus grand nombre (2,36) de fois que ceux du groupe II (1,86) ($p < 0,05$) ;
- en post-opératoire, la moyenne des Rinne n'était pas statistiquement différente entre les groupes I et II (Figure 37) ;
- en pré-opératoire la moyenne des Rinne était plus faible dans le groupe I que dans le groupe II ($p < 0,05$) .

IV. Discussion

La physiopathologie du cholestéatome reste donc encore peu claire, notamment en ce qui concerne le cholestéatome acquis.

Si la théorie d'une migration de cellules épithéliales ou de cellules basales au travers d'une perforation tympanique reste parfois évoquée (8), ce cas de figure n'est pas le plus fréquent, nécessitant une perforation tympanique en générale marginale, souvent postérieure. Le développement d'un cholestéatome nécessite une perturbation des phénomènes cicatriciels, avec le passage de cellules épithéliales sur le versant muqueux de la membrane tympanique. Ceci est favorisé par l'existence d'une infection de la muqueuse tympanique, à l'origine d'un tissu de granulation qui permet la croissance de l'épiderme sur le versant interne du tympan, puis au niveau de la caisse elle-même.

Plus fréquemment le cholestéatome se développe au niveau attical. Le mécanisme physiopathologique le plus communément admis est celui d'une poche de rétraction tympanique intéressant la *pars flaccida* (1). Elle peut néanmoins parfois se former au niveau de la *pars tensa*. Sa formation est secondaire à des défauts d'aération de l'oreille moyenne, par exemple à cause d'une dysfonction tubaire, ou suite à des phénomènes inflammatoires chroniques (9). Lorsque la poche perd son caractère auto-nettoyant, induisant l'accumulation de squames épidermiques, le cholestéatomes se développe au sein des cavités de l'oreille moyenne, acquérant son potentiel lytique.

Cependant, un autre mécanisme physiopathologique est parfois évoqué pour expliquer l'apparition de cholestéatomes atticaux : le développement de papilles dermiques au sein d'un tissu de granulation anormalement présent dans l'attique (8). Ce développement est permis par la rupture de la couche basale de l'épiderme tympanique, sous l'effet de phénomènes inflammatoires chroniques ou répétés, également à l'origine de la présence d'un tissu de granulation.

Concernant le cholestéatome congénital, il est communément admis qu'il est dû à l'absence de résorption au cours de l'embryogenèse d'un tissu ectodermique qui n'est normalement plus retrouvé après 33 semaines de gestation (4). Ce tissu prend place au niveau du quadrant antéro-supérieur du *mesotympanum*, derrière une membrane tympanique intacte. Il n'est maintenant plus considéré comme indispensable au diagnostic du caractère congénital que l'enfant n'ait jamais présenté d'épisodes d'otites moyennes aiguës, en raison du caractère excessivement commun de cette affection.

Malgré de nombreuses hypothèses cytologiques ou biochimiques (3) il n'existe aucune certitude sur le rôle et les mécanismes de l'inflammation au cours du développement du cholestéatome. Seul le rôle central de processus inflammatoires chroniques semble communément admis. Sont notamment impliquées l'hyperexpression de métalloprotéases matricielles (MMP), notamment MMP2 et MMP9, impliquées dans la résorption osseuse à l'état normal, la présence accrue de cellules de l'inflammation, elles-mêmes sécrétrices de cytokines pro-inflammatoires, et une angiogenèse accrue (9).

Les métalloprotéases matricielles sont une famille d'enzymes protéolytiques impliquées dans l'homéostasie des tissus à l'état normal (résorption osseuse, cicatrisation cutanée, angiogénèse) ou pathologique (invasion tumorale, pathologies bulleuses cutanées, inflammation). Elles sont sécrétées par de multiples cellules : fibroblastes, kératinocytes, cellules de Langhérans, macrophages, lymphocytes, *etc.* On distingue plusieurs familles au sein de ces enzymes, en fonction du type de protéine qu'elles dégradent : collagènes, gélatines, fibronectine, laminine ou même l'émail dentaire (10).

Concernant les symptômes des cholestéatomes, si la littérature s'accorde à dire que l'otorrhée et l'hypoacousie en sont les principaux (2), leur prévalence est peu étudiée. Stangerup *et al.* relèvent ainsi 54,4 % d'otorrhée (11), De Corso *et al.* 79,9 %, associées à 80,4 % d'hypoacousies et à 41,8 % d'otalgies (12). Vartiainen *et al.* en notent 69 % (13). Pour notre part, nous avons retrouvé 65,9 % d'otorrhées et 23,4 % d'hypoacousies, mais en tant que plainte principale du patient. Ceci explique le faible taux d'hypoacousie dans notre série, comparé à ceux de la littérature, qui relèvent aussi les hypoacousies qui n'apparaissent qu'au second plan des plaintes des patients.

Nous avons également retrouvé 0,5 % de paralysie faciale périphérique (PFP), rejoignant en cela De Corso *et al.*, qui notent 1,3 % de PFP (12).

En accord avec les données de la littérature, nous avons relevé peu de complications infectieuses endocrâniennes inaugurales (0,9%) (Figure 12), alors que cela constituait une des complications majeures du cholestéatome auparavant. Ce changement est probablement dû à la diffusion de l'antibiothérapie depuis plus d'un demi-siècle, qui a permis l'amélioration du pronostic vital des cholestéatomes de l'oreille moyenne, et dans une moindre mesure aux techniques chirurgicales ouvertes, permettant un véritable drainage de l'oreille moyenne (2). On peut également supposer que le meilleur suivi médical des enfants, et des adultes, permet un diagnostic plus précoce, et donc à un stade moins avancé, du cholestéatome devant une otorrhée chronique ou une hypoacousie.

Le principal sujet d'intérêt de notre travail a été les facteurs de risque de récurrence. Peu sont clairement identifiés dans la littérature. Le seul à revenir constamment est l'âge : soit inférieur à 8 ans dans les séries intéressant les enfants (16 ans et moins), pour Stangerup *et al.* (11) et Ahn *et al.* (14), soit inférieur à 16 ans pour De Corso *et al.* (12) dont la série regroupait enfants et adultes.

Sont aussi cités une érosion de la chaîne ossiculaire, l'absence d'efficacité de la manœuvre de Valsalva, l'extension du cholestéatome pour Stangerup *et al.* (11), le sexe masculin, la présence d'une otite séromuqueuse (OSM) homo ou controlatérale en pré-opératoire pour Iino *et al.* (15).

La localisation du cholestéatome n'influe pas dans la littérature sur le taux de récurrence. Ainsi Ahn *et al.* retrouvent 80,9 % de cholestéatomes atticiaux, sans influence sur la récurrence (14). De Corso *et al.* retrouvent 43 % de localisations atticales (12), Vartiainen *et al.* 44 % (13), Schraff *et al.* 43 % (16), mais sans étudier leur influence sur la récurrence. Ces auteurs ne distinguent pas la localisation anatomique initiale du cholestéatomes. Notre série retrouve des chiffres similaires, avec 33,9 % de localisations atticales dans le groupe I et 34,2 % dans le groupe II. Nous retrouvons également 22 % de cholestéatomes au niveau de la caisse du tympan dans le groupe I et 13 % dans le groupe II, sans influence sur le risque de récurrence.

Les résultats de notre série sont cohérents avec les données de la littérature : l'âge ressort comme un facteur de risque significatif de récurrence, que ce soit sur la série entière, ou en comparant les groupes I et II. Le risque de récurrence chez l'enfant dans notre série est ainsi de 61 %, versus 31,5 % chez l'adulte. On peut cependant remarquer que si la plupart des auteurs s'accordent sur l'influence de l'âge, il n'y a pas de consensus sur une limite nette. Ainsi Ahn *et al.* (14) et Stangerup *et al.* (11) mettent la barre à 8 ans, mais Iino *et al.* la mettent à 10 ans (15). Pour De Corso *et al.* (17) et De Zinis *et al.* (18) pour lesquels ils s'agit juste de distinguer les populations adultes et pédiatriques, une limite à 16 ans est distinguée, comme nous l'avons fait nous même.

De même, le mécanisme de cette augmentation du risque de récurrence ne fait pas l'unanimité. Sont évoquées la dysfonction tubaire chez le jeune enfant, favorisant la formation de nouvelles poches de rétraction (11), ou une agressivité particulière de la matrice cholestéatomateuse (17), peut être liée à une prolifération plus importante de cette dernière (15). Le rôle de métalloprotéases matricielles semble important dans le potentiel lytique du cholestéatome, même s'il est encore mal expliqué (3). Les infections bactériennes répétées à type d'otites moyennes aiguës, plus fréquentes chez l'enfant, sont aussi évoquées, en tant que facteur stimulant la prolifération épithéliale, pour expliquer cette agressivité (19).

Une inflammation accrue est donc à l'origine de l'agressivité particulière des cholestéatomes de l'enfant, mais l'origine de cette inflammation reste encore imprécise.

En revanche l'influence d'une atteinte de la chaîne ossiculaire, de l'extension du cholestéatome, du sexe a été recherchée, sans pouvoir mettre en évidence de liaison significative.

Le risque de récurrence est moins important après une intervention par technique ouverte que par technique fermée (20) (21). Nous avons ainsi relevé un taux de récurrence de 37% en technique fermée dans le groupe II, versus 17 % en technique ouverte. De même, nous n'avons aucune récurrence en technique ouverte dans le groupe I, alors que les patients ayant été opérés en technique fermée ont présenté 61 % de récurrence.

Compte tenu de ces données, nous avons donc comparé la prise en charge du cholestéatome entre les groupes adultes et pédiatriques.

Cela a permis de mettre en évidence une différence dans la prise en charge de ces patients dans notre service.

En effet, alors que l'agressivité du cholestéatome chez l'enfant est reconnue, nous constatons paradoxalement dans notre série un recours plus tardif à la technique ouverte dans le groupe I. Or cette technique est connue pour offrir de meilleurs résultats en terme de contrôle local. Ce fait se retrouve dans notre série, dans la mesure où toutes les récurrences du groupe pédiatrique interviennent après des techniques fermées, et où il existe un risque plus élevé de récurrence après technique fermée chez l'adulte.

Il est à noter que si le risque de récurrence après technique ouverte dans le groupe pédiatrique n'est pas significatif, le faible effectif (3 techniques ouvertes réalisées d'emblée sur 59 interventions) peut expliquer ce résultat.

Compte tenu de la plus grande agressivité du cholestéatome chez l'enfant, un recours plus rapide à une technique ouverte pourrait donc se discuter. Même si les résultats auditifs sont souvent moins bons, il n'existe pas, à terme, de gain auditif significatif sur le Rinne dans le groupe pédiatrique de notre série pour justifier un plus grand nombre d'interventions chez l'enfant que chez l'adulte avant de réaliser une technique ouverte.

La question se pose donc de la raison de la raison de ce recours plus tardif à la technique ouverte chez l'enfant.

La réalisation d'une cavité d'évidement est marquée par la lourdeur des soins post-opératoires. Le patient doit être revu régulièrement afin de suivre l'épidermisation de la cavité, avec des méchages itératifs. Pour Kos *et al.* les patients sont revus en moyenne 10 fois dans les six premiers mois, puis au moins deux fois par an pendant 6 ans (22). La morbidité de ces interventions est notable, avec parfois la nécessité de reprise sous anesthésie locale ou générale, cette dernière notamment chez l'enfant, afin de réaliser une greffe de peau mince en cas de retard d'épidermisation de la cavité, de cautériser ou d'exciser un bourgeon cicatriciel. Pour Kos *et al.* 5,8% des patients présentent au cours du suivi une sténose du méat acoustique externe, imposant une reprise chirurgicale avec méatoplastie et parfois infiltration de corticoïdes locaux, 23,9% des problèmes infectieux, se traduisant par une otorrhée, 13,90% des problèmes cicatriciels, 3,1% des polypes nécessitant des soins locaux instrumentaux tels que des cautérisations (22).

Cette importance des soins post-opératoires peut expliquer en partie la tendance qui semble exister dans notre série à réaliser plus tardivement une cavité d'évidement pétromastoïdienne dans le groupe pédiatrique.

La réalisation plus tardive d'une cavité d'évidement peut aussi avoir pour but de conserver une meilleure audition à l'enfant le plus longtemps possible : sa réalisation correspond souvent à une dégradation de l'audition.

Ces résultats sont cohérents avec ceux de la littérature, avec un taux de récurrence de 17 % après technique ouverte dans une série groupant adultes et enfants pour Vartiainen (13). De même Stangerup *et al.* retrouvent des taux de récurrence de 39 % en technique fermée et de 19 % en technique ouverte (11). Par contre Park *et al.* retrouvent un taux de récurrence de 14,4% après technique fermée, contre 10,5 % après technique ouverte chez des adultes (23).

Concernant les résultats auditifs, si les données du groupe adulte confirment bien la plus grande efficacité des techniques fermées en matière de résultats auditifs, avec un Rinne post-opératoire moins important dans le sous-groupe « technique fermée », ceci n'est pas confirmé pour le groupe pédiatrique. En revanche, les seuils en conduction aériennes sont significativement meilleurs dans les 2 groupes après intervention en technique fermée (Figure 11, Figure 23).

Le résultat auditif est donc souvent plus décevant après technique ouverte, même s'il est admis que le but de la chirurgie est avant tout l'éradication du cholestéatome, et que le sacrifice de la chaîne ossiculaire n'est pas forcément synonyme de dégradation majeure des résultats auditifs (24). Ainsi Soldati *et al.* ne retrouvent pas de différence significative entre les résultats audiométriques des patients opérés en technique ouverte et en technique fermée, ainsi qu'entre le rétablissement de l'effet columellaire par prothèse *PORP*, conservant le *stapes*, et par prothèse *TORP* après exérèse du *stapes* (20). Le rétablissement de la continuité ossiculaire et le résultat auditif, pour importants qu'ils soient, n'en restent donc pas moins des objectifs secondaires (19).

Notre travail vient donc rejoindre les données de la littérature, en retrouvant une plus grande agressivité du cholestéatome chez l'enfant, une meilleure efficacité des techniques ouvertes en matière de contrôle local, au prix d'un résultat auditif souvent moins bon.

On peut noter qu'un autre facteur de risque de récurrence est évoqué par Soldati *et al.* (20), sans pour autant recevoir de confirmation statistique : l'expérience du chirurgien, en partant du principe qu'un opérateur expérimenté laissera moins de résidu cholestéatomateux et fera donc baisser le taux de récurrence. Cet aspect n'a pas été traité dans notre travail en raison du caractère universitaire de notre service et du grand nombre d'opérateurs intervenant.

Le fort taux de récurrence, associé à l'apparition parfois tardive des symptômes a rendu pendant longtemps indispensable la réalisation d'une deuxième intervention, dite de « second look » pour contrôler l'absence de récurrence du cholestéatome. Il était donc rare de réaliser une ossiculoplastie lors de la première intervention. Mais le développement de l'IRM dans l'évaluation post-opératoire des résidus ou des récurrences cholestéatomateux permet de modifier cette attitude. En effet, les séquences d'IRM dites de diffusion, et notamment la séquence « turbo spin écho » (HASTE), offrent la possibilité d'un « second look radiologique », avec une sensibilité de 62 à 100 % et une spécificité de 87 à 100 % (25) (26) (27) (28). La taille des cholestéatomes diagnostiqués à l'imagerie peut ainsi parfois descendre jusqu'à 2 mm.

En fonction des possibilités per-opératoires, il est donc tout à fait envisageable de réaliser une ossiculoplastie première et de ne pas faire de contrôle chirurgical systématique, mais de la remplacer par un suivi radiologique, réservant ainsi les reprises chirurgicales aux suspicions de récurrences.

Cet aspect n'a pas été abordé dans notre étude en raison de données insuffisantes. En effet, notre série remontant jusqu'à plus de 10 ans, de nombreux patients n'ont été évalués d'un point de vue radiologique que par TDM, lorsqu'ils l'ont été.

V. Conclusion

Notre étude a donc permis de montrer une différence dans la prise en charge des cholestéatomes chez les enfants. Nous avons ainsi recours plus tardivement à une technique ouverte chez eux, lorsqu'elle est nécessaire, alors qu'il est bien montré que le cholestéatome est plus agressif chez l'enfant (18), sans retrouver, à terme, de gain fonctionnel à cette attitude dans notre étude (Figure 9, Figure 10).

La question se pose donc du recours paradoxalement plus tardif aux techniques ouvertes, notamment en cas de récurrence. Cette attitude doit, bien entendu, prendre en compte la morbidité particulière des cavités d'évidement pétro-mastoïdiennes, avec les soins locaux, et parfois les reprises sous anesthésie locale ou générale qu'elles nécessitent.

Par ailleurs, la réalisation d'une ossiculoplastie permet, en toute logique, une amélioration des résultats auditifs (Figure 8, Figure 21). Lorsque les conditions opératoires le permettent, sa réalisation lors de la première intervention offre donc au patient un meilleur résultat fonctionnel.

Avec le développement des techniques d'imagerie, et notamment les séquences d'IRM en diffusion dites « turbo spin écho » (HASTE), le « second look » chirurgical devient moins systématique, et permet d'envisager un suivi purement radiologique en l'absence de suspicion de récurrence.

Ainsi, en favorisant la réalisation d'ossiculoplastie dès le premier temps opératoire, et en ne réalisant de deuxième intervention qu'en cas de suspicion clinique ou radiologique de récurrence, la qualité de vie des patients peut être améliorée, en diminuant le nombre d'interventions et en permettant une amélioration des seuils auditifs, dans la mesure du possible, dès la première intervention.

En ce qui concerne l'absence d'étude des résultats de l'IRM dans notre série, ce travail va pouvoir constituer un point de départ pour étudier l'intérêt de l'IRM dans l'évaluation post-opératoire des otites chroniques cholestéatomateuses, pour confirmer son efficacité et adapter notre attitude per et post-opératoire en conséquence.

Bibliographie

1. Nevoux J, Lenoir M, Roger G, Denoyelle F, Ducou Le Pointe H, Garabédian E-N. Childhood cholesteatoma. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*. 2010 sept;127(4):143-50.
2. Ayache D, Schmerber S, Lavieille JP, Roger G, Gratacap B. [Middle ear cholesteatoma]. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac*. 2006 juin;123(3):120-37.
3. de Carvalho Dornelles C, da Costa S, Meurer L, Rosito L, da Silva A, Alves S. Comparison of acquired cholesteatoma between pediatric and adult patients. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2009;266(10):1553-61.
4. Michaels L. Origin of congenital cholesteatoma from a normally occurring epidermoid rest in the developing middle ear. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 1988 févr;15(1):51-65.
5. Saleh HA, Mills RP. Classification and staging of cholesteatoma. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1999 août;24(4):355-9.
6. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 1995 sept;113(3):186-7.
7. OpenEpi--Epidemiologic Calculators. Available de : <http://www.openepi.com/OE2.3/Menu/OpenEpiMenu.htm>
8. Palva T. Histopathology is neglected in teaching of otology. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2003 juin;67(6):681-3.
9. Olszewska E, Wagner M, Bernal-Sprekelsen M, Ebmeyer J, Dazert S, Hildmann H, et al. Etiopathogenesis of cholesteatoma. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2004;261(1):6-24.
10. Verraes S, Hornebeck W, Bernard P. [Matrix metalloproteases and skin]. *Ann Dermatol Venereol*. 2000 juill;127(6-7):643-5.
11. Stangerup S-E, Drozdiewicz D, Tos M. Cholesteatoma in children, predictors and calculation of recurrence rates. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 1999 oct 5;49, Supplement 1:S69-S73.
12. 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.
13. Eero V. Ten-year results of canal wall down mastoidectomy for acquired cholesteatoma. *Auris Nasus Larynx*. 2000 juill;27(3):227-9.

14. Ahn S-H, Oh SH, Chang SO, Kim C-S. Prognostic factors of recidivism in pediatric cholesteatoma surgery. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2003 déc;67(12):1325-30.
15. Iino Y, Imamura Y, Kojima C, Takegoshi S, Suzuki J-I. Risk factors for recurrent and residual cholesteatoma in children determined by second stage operation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 1998 nov 15;46(1-2):57-65.
16. Schraff SA, Strasnick B. Pediatric cholesteatoma: a retrospective review. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 2006 mars;70(3):385-93.
17. 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.
18. de Zinis LOR. Single-Stage Canal Wall-Down Tympanoplasty: Long-Term Results and Prognostic Factors. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2010 mai;119(5):304-12.
19. Preciado DA. Biology of cholesteatoma: special considerations in pediatric patients. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 2012 mars;76(3):319-21.
20. Soldati D, Mudry A. Cholesteatoma in children: techniques and results. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2000 mai 30;52(3):269-76.
21. el Jerrari A, Charles X, Gentine A, Conraux C. [Cholesteatoma in children. Apropos of 110 cases]. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac*. 1995;112(6):251-7.
22. Kos MI, Castrillon R, Montandon P, Guyot J-P. Anatomic and functional long-term results of canal wall-down mastoidectomy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*. 2004 nov;113(11):872-6.
23. Park KT, Song J-J, Moon SJ, Lee JH, Chang SO, Oh SH. Choice of approach for revision surgery in cases with recurring chronic otitis media with cholesteatoma after the canal wall up procedure. *Auris Nasus Larynx*. 2011 avr;38(2):190-5.
24. Obholzer R, Ahmed J, Warburton F, Wareing MJ. Hearing and ossicular chain preservation in cholesteatoma surgery. *J Laryngol Otol*. 2011 févr;125(2):147-52.
25. Khemani S, Singh A, Lingam RK, Kalan A. Imaging of postoperative middle ear cholesteatoma. *Clinical Radiology*. 2011 août;66(8):760-7.
26. Ganaha A, Outa S, Kyuuna A, Matayoshi S, Yonaha A, Oyadomari M, et al. Efficacy of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the diagnosis of middle ear cholesteatoma. *Auris Nasus Larynx*. 2011 juin;38(3):329-34.
27. Rajan GP, Ambett R, Wun L, Dhepnorrarat RC, Kuthubutheen J, Chow Z, et al. Preliminary outcomes of cholesteatoma screening in children using non-echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2010 mars;74:297-301.

28. Dubrulle F, Souillard R, Chechin D, Vaneecloo FM, Desaulty A, Vincent C. Diffusion-weighted MR Imaging Sequence in the Detection of Postoperative Recurrent Cholesteatoma. *Radiology*. 2006 févr;238(2):604 -610.
29. Legent F. *Audiologie pratique : manuel pratique des tests de l'audition*. Paris: Masson; 2002.
30. Legent F. *Cahiers d'anatomie O.R.L.* Barcelone: Masson; 1984.

Index des figures

Figure 1: Symptômes révélateurs du cholestéatome dans le groupe I.....	19
Figure 2: Stades d'extension du cholestéatome dans le groupe I.....	20
Figure 3: Stades d'atteinte de la chaîne ossiculaire dans le groupe I.....	21
Figure 4: Sites de développement du cholestéatome dans le groupe I.....	22
Figure 5: Seuils auditifs (en dB HL) pré et post-opératoires en CA et Rinne du groupe I..	23
Figure 6: Seuils auditifs pré et post-opératoires (en dB HL) en CA et Rinne du sous-groupe ayant eu une ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe I.....	24
Figure 7: Seuils auditifs pré et post-opératoires en CA et Rinne du sous-groupe n'ayant pas eu une ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe I.....	25
Figure 8: Comparaison des seuils auditifs des sous-groupes avec et sans ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe I.....	26
Figure 9: Rinne post-opératoire après techniques fermées et ouvertes dans le groupe I....	27
Figure 10: Variation du Rinne en dB HL, pour les patients opérés en techniques fermées et ouvertes dans le groupe I.....	28
Figure 11: Seuils auditifs en conduction aérienne en post-opératoire après techniques fermées et ouvertes dans le groupe I.....	29
Figure 12: Symptômes révélateurs du cholestéatome dans le groupe II.....	30
Figure 13: Stades d'extension du cholestéatome dans le groupe II.....	31
Figure 14: Stades d'atteinte de la chaîne ossiculaire dans le groupe II.....	32
Figure 15: Sites initiaux de développement du cholestéatome dans le groupe II.....	33
Figure 16: Types d'interventions réalisées en première intention dans le groupe II.....	34
Figure 17: Seuils auditifs (en dB HL) pré et post-opératoires en CA et Rinne du groupe II.	35
Figure 18: Récidives post-opératoires dans le groupe II.....	36
Figure 19: Seuils auditifs pré et post-opératoires en CA et Rinne du sous-groupe ayant eu une ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe II.....	37
Figure 20: Seuils auditifs pré et post-opératoires en CA et Rinne du sous-groupe n'ayant pas eu une ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe II.....	38
Figure 21: Comparaison des seuils auditifs des sous-groupes avec et sans ossiculoplastie lors de la première intervention dans le groupe II.....	39
Figure 22: Rinne post-opératoires des patients opérés en techniques fermées ou en techniques ouvertes.....	40

Figure 23: Seuils auditifs en conduction aérienne en post-opératoire après techniques fermées et ouvertes dans le groupe II.....	41
Figure 24: Variation du Rinne en dB HL, pour les patients opérés en techniques fermées et ouvertes dans le groupe II.....	42
Figure 25: Récidives en fonction du sexe (0=sexe masculin ; 1=sexe féminin) ; Log Rank : p=0,9458.....	43
Figure 26: Influence de la localisation initiale du cholestéatome sur la récurrence (0=attical ; 1= antro-attical ; 2=mastoïdien ; 3=mésotympanique) ; Log Rank : p=0,6901.....	44
Figure 27: Influence du stade O sur la récurrence ; Log Rank : p=0,7991.....	44
Figure 28: Influence du stade S sur la récurrence ; Log Rank : p=0,2408.....	45
Figure 29: Influence de la conservation ou non du stapes sur la récurrence (0=stapes réséqué ; 1=stapes conservé) ; Log Rank : p=0,7788.....	45
Figure 30: Influence de la présence de complications post-opératoires sur la récurrence (0=pas de complication ; 1= complications) ; Log Rank : p=0,9277.....	46
Figure 31: Influence de la nature du cholestéatome sur la récurrence (0=congénital ; 1=acquis) ; Log Rank : p=0,0871.....	46
Figure 32: Influence de la présence ou non d'une otorrhée en pré-opératoire sur la récurrence (0=otorrhée ; 1=pas d'otorrhée) ; Log Rank : p=0,2423.....	47
Figure 33: Pourcentage de récurrence post-opératoire dans les groupes I et II.....	48
Figure 34: Répartition des stades S de la classification de Saleh et Mills en pourcentage dans les groupe I et II.....	49
Figure 35: Répartition des stades O de la classification de Saleh et Mills en pourcentage dans les groupe I et II.....	50
Figure 36: Seuils auditifs en conduction aérienne pré et post-opératoires des groupes I et II.	51
Figure 37: Rinne pré et post-opératoires des groupes I et II.....	52

Table des matières

Liste des Enseignants de la Faculté de Médecine d'Angers.....	3
Composition du jury.....	8
Remerciements.....	9
Abréviations.....	11
AAO-HNS : Committee on Hearing and Equilibrium of the American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery.....	11
CA : conduction aérienne.....	11
I.Introduction.....	13
II.Matériel et méthode.....	15
III.Résultats.....	19
A.Groupe I – Enfants.....	19
B.Groupe II - Adultes.....	30
C.Facteurs de risque de récurrence.....	43
D.Comparaison des groupes I et II.....	49
IV.Discussion.....	53
V.Conclusion.....	60
Bibliographie.....	61
Annexe I.....	67
Annexe II.....	68

Annexe I

Principes de l'audiométrie tonale liminaire en conduction aérienne et en conduction osseuse (29).

L'audiométrie tonale liminaire en conduction aérienne étudie l'appareil auditif, depuis l'oreille externe jusqu'aux voies auditives centrales, en passant par l'oreille moyenne et l'oreille interne. Elle cherche à déterminer les seuils sonores à partir duquel le patient perçoit le son, exprimé en décibel *hearing level* (dB HL). Les fréquences testées comprennent généralement 250, 500, 1000, 2000, 4000 et 8000 Hz.

L'audiométrie tonale liminaire en conduction osseuse teste l'oreille interne et les voies auditives centrales, à l'aide d'un vibreur appliqué sur la peau rétro-auriculaire, au niveau de la mastoïde. Cet appareil permet de stimuler l'oreille interne en s'affranchissant d'éventuelles pathologies de l'oreille moyenne, ou plus rarement de l'oreille externe. Les fréquences testées sont les mêmes qu'en conduction aérienne.

Le Rinne audiométrique, ou « *air bone gap* », est défini par la différence des 2 courbes audiométriques obtenues en conduction aérienne et osseuse. En cas de surdité de perception, ou neurosensorielle, et d'audition normale, ces 2 courbes sont superposables. Par contre, en cas de surdité de transmission, les seuils en conduction aérienne sont moins bons qu'en conduction osseuse. Ainsi le Rinne audiométrique s'obtient en comparant ces 2 courbes.

Annexe II

Rappels anatomiques sur les cavités de l'oreille moyenne et le système tympano-ossiculaire (30).

La caisse du tympan constitue la principale cavité de l'oreille moyenne. Elle est limitée en dehors par le tympan, et contient la chaîne ossiculaire, avec le *malleus* (ou marteau), l'*incus* (ou enclume) et le *stapes* (ou étrier). En dedans, elle répond aux structures de l'oreille interne : la cochlée, dont le premier tour de spire donne le relief du promontoire, et le vestibule avec la fenêtre ovale.

Vers le bas, elle répond à l'*hypotympanum*, au niveau duquel on peut trouver le relief du sinus de la veine jugulaire interne.

Vers l'avant elle répond à la trompe d'Eustache, qui assure la ventilation de l'oreille moyenne.

Vers le haut, on trouve l'*epitympanum*, ou attique. Cette dernière contient l'articulation incudo-malléaire, entre la tête du *malleus* et le corps de l'*incus*. Elle répond en haut à la fosse cérébrale moyenne, dont elle est séparée par le *tegmen tympani*.

Vers l'arrière, l'attique s'ouvre via l'*aditus ad antrum* sur les cavités postérieures de l'oreille moyenne, avec leur principale cellule : l'antré. Cette cellule répond elle-même vers le haut à la fosse cérébrale moyenne via le *tegmen antri*.

La chaîne ossiculaire est constituée de 3 osselets, le *malleus*, l'*incus* et le *stapes*. Le *stapes* est lui-même articulé avec la capsule otique via le ligament annulaire, permettant la transmission des vibrations sonores aux liquides de l'oreille interne. Cette transmission des vibrations du tympan aux liquides de l'oreille interne constitue l'effet columellaire.

Le *malleus* est le plus externe de ces osselets et son manche est inclus dans le tympan. Ce dernier peut être divisé en deux zones : la *pars tensa*, la plus importante en surface, et la *pars flaccida*.

Au niveau de la *pars tensa* il est composé de trois couches histologiques : une couche épidermique d'origine ectodermique en dehors, une couche muqueuse d'origine endodermique en dedans, et une couche fibreuse d'origine mesodermique entre les deux précédentes.

En raison d'un développement plus tardif de l'attique, la *pars flaccida* apparaît dans un second temps, et est dépourvue de la couche fibreuse. Elle répond en dedans à l'attique. Cette absence de couche fibreuse explique sa plus grande propension à laisser se développer des poches de rétraction tympaniques, et potentiellement des cholestéatomes, vers l'attique.

