

# RÉSULTATS ET FACTEURS PRÉDICTIFS DE RÉCIDIVE DU CHOLESTÉATOME PÉDIATRIQUE

## OUTCOMES AND PREDICTIVE FACTORS OF RECURRENCE IN PEDIATRIC CHOLESTEATOMA

G. Yousfi, R. Kharrat, Y. Sghaier, N. Selem, B. Hammemi, I. Achour, S. Ayadi, I. Charfeddine  
Service d'ORL et CCF et Laboratoire de recherche LR23ES01,  
Hôpital Universitaire Habib Bourguiba, Université de Sfax, Sfax, Tunisie.

### ABSTRACT

**But:** Cette étude visait à décrire les particularités cliniques et radiologiques du cholestéatome de l'oreille moyenne chez l'enfant, à analyser les procédures chirurgicales et leurs résultats thérapeutiques et à identifier les facteurs prédictifs de la récurrence cholestéatomateuse.

**Méthodes et patients:** Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et analytique incluant les enfants opérés d'un cholestéatome de l'oreille moyenne entre 2009 et 2023, avec un suivi post-opératoire minimale de 12 mois.

**Résultats:** Dix-huit patients ont été inclus, dont deux ont été opérés des deux oreilles (20 oreilles). L'âge moyen de consultation était de  $11,35 \pm 5,25$  ans. Tous les patients ont été opérés par voie rétro-auriculaire. Une tympanoplastie en technique fermée a été réalisée dans 18 oreilles, une tympanoplastie en technique ouverte dans une oreille et une exclusion de l'oreille a été pratiquée dans une oreille. Après un suivi médian de trois ans [2-6 ans], une guérison a été observée dans 13 oreilles (65%). Une reprise chirurgicale a été nécessaire dans sept oreilles, dont six ont présentés une récurrence cholestéatomateuse (trois cholestéatome résiduel et trois cholestéatome récurrent). L'absence du cholestéatome a été observée dans une oreille.

L'analyse univariée des facteurs prédictifs de récurrence, n'a pas montré d'association entre la récurrence et l'âge, le sexe, la forme, le siège ou l'extension du cholestéatome. En revanche, la lyse peropératoire de l'enclume était significativement associée à la récurrence ( $p = 0,015$ ).

**Conclusion:** Le cholestéatome chez l'enfant demeure une pathologie complexe avec un taux de récurrence significatif.

**Mots clés:** Cholestéatome / Otite moyenne chronique / Enfant / Chirurgie / Récurrence

### RÉSUMÉ

**Objective:** This study aimed to describe the clinical and radiological features of pediatric middle ear cholesteatoma, to analyze the surgical procedures and their therapeutic outcomes, and to identify predictive factors for cholesteatoma recurrence.

**Methods and Patients:** We conducted a retrospective, descriptive, and analytical study of children who underwent surgery for middle ear cholesteatoma between 2009 and 2023, with a minimum postoperative follow-up period of 12 months.

**Results:** Eighteen patients were included, two of whom had bilateral surgery (20 ears). The mean age at presentation was  $11.35 \pm 5.25$  years. All patients underwent surgery via a retroauricular approach. Canal wall up mastoidectomy was performed in 18 ears, canal wall down mastoidectomy in one ear, and exclusion of the ear in one case. After a median follow-up of 3 years, surgery success was achieved in 13 ears (65%). Surgical revision was required in seven ears (35%), of which six presented recurrent cholesteatoma. Of these, three were classified as residual cholesteatoma and three as recurrent cholesteatoma. No evidence of cholesteatoma was shown in one ear. Univariate analysis of predictive factors showed no significant association between age, sex, cholesteatoma type, location, and intraoperative extension. However, intraoperative incus erosion was identified as a significant predictor of recurrence ( $p = 0.015$ ).

**Conclusion:** Pediatric cholesteatoma remains a challenging condition with a significant recurrence rate.

**Keywords:** Cholesteatoma / Chronic otitis media / Child / Surgery / Recurrence



## INTRODUCTION:

Le cholestéatome est une prolifération épithéliale bénigne mais agressive de l'os temporal, résultant d'une prolifération excessive de l'épithélium squameux kératinisant [1,2]. Doté d'un potentiel érosif et destructeur, il peut entraîner des complications potentiellement sévères.

Chez l'enfant, bien que rare (3 à 6 cas sur 100 000), il se caractérise par une évolution agressive nécessitant un diagnostic précoce et une prise en charge chirurgicale adaptée [3,4]. Le traitement repose sur la chirurgie, avec une tendance actuelle vers des approches moins invasives, telles que l'oto-endoscopie [5].

Dans cette optique, nous avons mené ce travail afin d'analyser les caractéristiques cliniques et radiologiques du cholestéatome de l'enfant, les modalités chirurgicales utilisées et les facteurs prédictifs de récurrence.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES:

Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique portant sur les enfants opérés dans notre service d'un cholestéatome de l'oreille moyenne (OM) sur une période de 14 ans, entre 2009 et 2023.

Nous avons inclus dans notre étude les enfants ayant bénéficié d'un suivi post-opératoire d'au moins 12 mois pour détecter d'éventuelles récurrences. Chaque oreille opérée a été considérée comme un cas distinct. Ainsi, un patient ayant bénéficié d'une intervention chirurgicale bilatérale a été comptabilisé comme deux cas, soit une oreille opérée de chaque côté.

### Les critères de non inclusion étaient:

- âge  $\geq$  18 ans;
- otites moyennes chroniques (OMC) non cholestéatomateuses;
- poches de rétraction (PDR) stade III de Charachon, lorsque le compte rendu opératoire a confirmé l'absence de l'épiderme dans l'oreille moyenne;
- cholestéatomes localisés en dehors de l'oreille moyenne;
- patients perdus de vue.

Les données ont été collectées à partir des dossiers médicaux, ainsi que des comptes rendus d'imagerie et opératoires.

### Les résultats anatomiques étaient classés en 2 types:

- Une guérison qui est définie par [6]:
  - Une greffe complète avec un conduit sec et suffisamment calibré pour la TTF.
  - Une plastie large et une cavité propre pour la TTO.
- Une récurrence cholestéatomateuse qui est définie par [6]: la présence de cholestéatome

au niveau de la cavité d'évidement, constatée au cours de la surveillance clinique et/ ou radiologique.

Elle peut être divisée en deux catégories [13]:

- Un cholestéatome résiduel: si le cholestéatome a été découvert au cours de la surveillance clinique et /ou radiologique, sans mise en évidence à l'examen otoscopique d'une rétraction tympanique ou d'une perforation tympanique marginale.
- Un cholestéatome récurrent: si le cholestéatome a été découvert au cours de la surveillance otoscopique avec mise en évidence d'une PDR tympanique dangereuse ou d'une perforation tympanique marginale.

Le protocole de surveillance comprenait en cas d'une TTF, un suivi otoscopique d'au moins 24 mois. La surveillance radiologique, réalisée dans les 24 mois suivant la chirurgie initiale, consistait soit en une TDM des rochers avec coupes millimétriques axiales et coronales (sans injection de produit de contraste), soit en une IRM des rochers écho-planaire (EP) pondérée en diffusion.

Pour les patients ayant bénéficié d'une TTO, seul le suivi otoscopique d'au moins 24 mois était requis.

Les données ont été analysées au moyen du logiciel statistique « Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows » version 25.

Les variables qualitatives sont exprimées en fréquences. Les variables quantitatives sont exprimées en moyennes  $\pm$  écart type après avoir vérifié la normalité de la distribution. Si la normalité de la distribution n'est pas vérifiée, les variables quantitatives sont exprimées en médiane et intervalle interquartile (IQ).

Le test de Shapiro-Wilk est utilisé pour vérifier la normalité de la distribution des variables quantitatives avec un effectif  $< 50$ .

Pour l'étude des facteurs prédictifs d'une récurrence cholestéatomateuse, les données qualitatives ont été comparées par le test de Chi<sup>2</sup> de Pearson si les conditions étaient vérifiées, et par le test exact de Fisher dans le cas contraire.

Pour les données quantitatives ont été comparées en utilisant le test de Student ou le test de Mann-Whitney, en fonction de la normalité de la distribution.

Nous avons retenu le seuil de 0.05 pour juger la significativité des tests statistiques.

## RESULTATS:

Nous avons colligé 18 enfants atteints d'une OMC cholestéatomateuse (OMCC) pris en charge chirurgicalement dans notre service. Deux enfants ont été opérés des deux oreilles (d'où le nombre total était 20 oreilles). L'âge moyen de nos patients était 11,35  $\pm$  5,25 ans. Le sex-ratio M/F était de 2:1.

Un antécédent de chirurgie otologique a été noté chez quatre patients (22.2%). Les antécédents sont résumés dans le tableau I.


**Tableau I: Antécédents otologique et non otologique de la population pédiatrique**

	Antécédent	Coté	Fréquence (%)
Otologiques	Aérateur transtympanique	Homolatéral	1 (5.6%)
		Controlatéral	2 (11.1%)
	TTF*	Homolatéral	1 (5.6%)
		Controlatéral	1 (5.6%)
	Otomastoidite	Homolatéral	1 (5.6%)
Implantation cochléaire	Homolatéral	1 (5.6%)	
Rhinologiques	Rhinite allergique	1 (5.6%)	
	Syndrome d'apnée obstructive du sommeil	1 (5.6%)	
	Uvuloplastie	1 (5.6%)	
	Amygdalectomie et adénoïdectomie	2 (11.1%)	
TTF*: Tympanoplastie en technique fermée			

Le motif de consultation le plus fréquent était une otorrhée récidivante, observée dans 14 oreilles (77.8%). Quatre patients (22.2%) se sont présentés pour une tuméfaction rétroauriculaire en rapport avec une mastoïdite. Le délai médian de consultation était 24 mois [8.25-53.25]. L'atteinte intéressait le côté gauche dans 9 oreilles (44%), le côté droit dans 8 oreilles (39%) et était bilatérale dans 3 oreilles (17%). Le reste des données recueillies lors de l'examen otoscopique est synthétisé dans le tableau II.

**Tableau II: Résultats de l'examen otoscopique**

	Données	Fréquence (%)
Examen du conduit auditif externe	Otorrhée	9 (45%)
	Polype inflammatoire	2 (10%)
	Paillettes de cholestéatome	3 (15%)
	Extériorisation des électrodes de l'implant cochléaire	1 (5%)
	Lyse du cadre	2 (10%)
Examen du tympan	Perforation tympanique	3 (15%)
	Poche de rétraction de la pars flaccida (stade III*)	12 (60%)
	Postérieure	1 (5%)
	Antérieure	2 (10%)
	Postéro-supérieure	8 (40%)
	Antéro-supérieure	1 (5%)
	Masse rétrotympanique blanchâtre	4 (20%)
	Atticotomie spontanée	3 (15%)
	Lyse du cadre attical	2 (10%)
Atticite	1 (5%)	
Examen de la région mastoïdienne	Mastoïdite	4 (20%)
*: Stadiation de Charachon des poches de rétraction		

Une audiométrie tonale liminaire a été réalisée chez 12 patients (66,7 %). Elle a mis en évidence une surdité de transmission dans huit oreilles (40 %), une surdité mixte dans quatre oreilles (20 %) et une audition normale dans deux oreilles (10 %). La moyenne du seuil auditif de l'oreille atteinte était  $44,93 \pm 16,22$  dB et le Rinne moyen était de  $28,57 \pm 9,49$  dB. Une TDM des rochers a été réalisée chez tous les patients, montrant un comblement de densité tissulaire, ne se rehaussant pas après injection de produit de contraste, dans toutes les oreilles. Le tableau III résume les données radiologiques. Aucun cas n'a montré d'atteinte de la fossette sus-tubaire. A la TDM, la chaîne ossiculaire était complète dans huit cas (40%). La TDM des rochers n'a révélé aucune complication endocrânienne.

**Tableau III: Les données constatées à la TDM des rochers**

	Données	Fréquence (%)
Localisation	Mésotympanum	5 (25%)
	Epitympanum	15 (75%)
	Cellules mastoïdiennes	17 (85%)
Extension	Sinus tympani	3 (15%)
	Région des fenêtres	4 (20%)
	Hypotympanum	2 (10%)
	Rétrotympanum	3 (15%)
Lyse de la chaîne ossiculaire	Marteau	8 (40%)
	Enclume	9 (45%)
	Etrier	4 (20%)
Lyse des autres structures	Canal du nerf facial	2 (10%)
	CSCE*	0
	Mur de la logette	7 (35%)
	Paroi postérieure du CAE** traversé par l'IC***	1 (5%)
	Paroi postérieure du rocher	2 (10%)
	Paroi osseuse en regard du sinus sigmoïde	1 (5%)
CSCE*: Canal semi-circulaire externe, CAE**: Conduit auditif externe, IC***: Implant cochléaire		

Tous les patients ont été opérés par voie rétroauriculaire. Une tympanoplastie en technique fermée (TTF) a été réalisée dans 18 oreilles (90 %), tandis qu'une tympanoplastie en technique ouverte (TTO) a été pratiquée dans une oreille (5 %), et qu'une exclusion de l'oreille a été effectuée dans une oreille (5 %). La TTF a consisté en une masto-antro-atticotomie dans 18 oreilles (90 %) avec une tympanotomie postérieure dans trois oreilles (15 %). Une explantation d'implant cochléaire a été réalisée au même temps opératoire chez un patient présentant une OMCC sur implant cochléaire (5 %). La TTO a été indiquée dans un cas de cholestéatome extensif compliqué d'otomastoidite aiguë avec lyse de



1 cm de la paroi postérieure du conduit auditif externe. Alors que, l'exclusion de l'oreille a été réalisée dans un cas de cholestéatome étendu à la tour basale de la cochlée et au canal de la carotide interne.

Une ossiculoplastie a été effectuée dans 11 oreilles (55 %), comprenant neuf ossiculoplasties de type II (45 %) et deux de type III (10 %), selon la classification des tympanoplasties avec ossiculoplasties de Tos 1993. Toutes ont été faites avec un matériel autologue. Le Tableau IV montre les caractéristiques du cholestéatome en peropératoire.

Tableau IV: Les données constatées en peropératoire

	Donnée	Fréquence (%)
Forme	Digitiforme	12 (60%)
	Boule	4 (20%)
	En sac	1 (5%)
Localisation	Attique	18 (90%)
	Cavité mésoympanique	9 (45%)
	Anitre	16 (80%)
	Mastoïde	7 (35%)
Extension	Hypotympanum	1 (5%)
	Régions de la FR* et FO**	11 (55%)
	Récessus facial	3 (15%)
	Sinus tympani	2 (10%)
	Fossette sus-tubaire	1 (5%)
	Apex pétreux	1 (5%)
	Région infra-labyrinthique	1 (5%)
	Angle de Citelli	1 (5%)
	Tour basale de la cochlée	1 (5%)
	Canal de la carotide interne	1 (5%)
FR*: Fenêtre ronde, FO**: Fenêtre ovale		

En peropératoire, une lyse iatrogène accidentelle du tegmen antri, survenue lors de la mastoïdectomie, a été observée dans une oreille (5 %) avec dénudation des méninges. La brèche a été colmatée à l'aide de poudre et de cire à l'os, maintenues par du Surgicel. Une autre lyse iatrogène accidentelle de la paroi postérieure du CAE a été constatée dans une oreille (5 %), d'où une reconstruction par greffon chondro-périchondral-conqual a été réalisée.

Les suites étaient simples dans 16 oreilles (80 %). Des complications immédiates ont été rapportées dans quatre cas: une paralysie faciale homolatérale

immédiate dans une oreille (5 %), classée au stade II selon le grading de House et Brackmann; une infection du site opératoire dans deux oreilles (10 %) ; et une thrombose du sinus sigmoïde et de la veine jugulaire interne dans une oreille (5 %).

Après un suivi médian était de trois ans [2-6], le taux de guérison était de 65 % (13 oreilles), dont 11 avaient bénéficié d'une TTF, d'une TTO et une d'une exclusion de l'oreille.

Après un délai moyen de récurrence de 32,3 ± 20,6 mois, une récurrence cholestéatomateuse a été observée dans six oreilles (30 %). Parmi elles, un cholestéatome résiduel a été retrouvé dans trois oreilles (15 %) et un cholestéatome récurrent dans trois oreilles (15 %).

Sur le plan fonctionnel, une audiométrie tonale liminaire post-opératoire a été réalisée dans 15 oreilles (75 %), montrant une surdité de transmission dans dix oreilles (50 %) et une surdité mixte dans cinq oreilles (25 %). La moyenne du seuil auditif de l'oreille atteinte était de 36,6 ± 13,3 dB, avec un Rinne moyen de 26 ± 5,6 dB.

Après un délai moyen de 50 ± 24,4 mois, une reprise chirurgicale a été effectuée dans sept oreilles. Six oreilles (71,4 %) ont bénéficié d'une TTF. L'absence de cholestéatome a été constatée dans une oreille (14,3 %) opérée par TTF. Une conversion en TTO a été réalisée dans une oreille (14,3 %) devant un cholestéatome extensif à la pointe.

Les suites immédiates ont été simples dans tous les cas. Après un recul moyen de 66 ± 50,2 mois, aucune récurrence n'a été observée dans cinq oreilles (71,4 %), tandis qu'une récurrence cholestéatomateuse a été constatée dans deux oreilles (28,6 %).

Dans notre étude, nous avons analysé les facteurs de récurrence cholestéatomateuse. L'âge moyen des patients présentant une récurrence cholestéatomateuse était de 8,71 ± 4,95 ans, contre 12,77 ± 5,01 ans dans le groupe sans récurrence. Cette différence n'était pas statistiquement significative (p = 0,487). De même, aucune association n'a été retrouvée entre la survenue d'une récurrence cholestéatomateuse et le sexe des patients (p = 0,303).

Nous avons également analysé les facteurs liés aux caractéristiques peropératoires du cholestéatome (Tableau V). La présence d'une lyse de l'enclume était significativement associée à un risque accru de récurrence (p = 0,015). Aucun cas de récurrence n'a été observé chez les patients ayant bénéficié d'une TTO. En revanche, la réalisation d'une TTF n'était pas significativement associée au risque de récurrence (p = 0,521).



Tableau V: Facteurs liés aux caractéristiques du cholestéatome

	Nombre total (%)	Récidive (%)	P
Cholestéatome en sac	1 (5%)	0	1
Cholestéatome digitiforme	12 (60%)	3 (50%)	0,642
Cholestéatome en boule	4 (20%)	2 (33%)	0,613
Siège au niveau de l'attique	18 (90%)	6 (100%)	0,521
Siège au niveau de l'antra	16 (80%)	4 (67%)	1
Siège au niveau de la mastoïde	7 (35%)	1 (17%)	
Extension au hypotympanum	1 (5%)	0	0,521
Extension au mésotympanum	9 (45%)	2 (33%)	0,642
Extension au rétrotympaum	0	0	-
Extension à la fossette sustubaire	3 (15%)	1 (17%)	0,521
Extension à la région des fenêtres	11 (55%)	3 (50%)	0,336
Extension au récessus du facial	3 (15%)	2 (33%)	0,202
Extension au sinus tympani	2 (10%)	1 (17%)	0,521
Lyse du marteau	7 (35%)	2 (33%)	1
Lyse de l'enclume	12 (60%)	6 (100%)	<b>0,015</b>
Lyse de l'étrier	8 (40%)	3 (50%)	0,642
Lyse du canal facial	3 (15%)	1 (17%)	1
Lyse du CSCE*	1 (5%)	1 (17%)	0,35
CSCE*: Canal semi-circulaire externe			

## DISCUSSION:

Le cholestéatome de l'enfant représente une forme rare mais grave d'OMC, avec une incidence estimée entre 3 et 6 cas pour 100 000 enfants [3]. Il se distingue par son comportement plus agressif que chez l'adulte, en raison d'une croissance tissulaire plus rapide et d'un dysfonctionnement de la trompe d'Eustache [3,7]. Ces particularités entraînent une fréquence accrue de maladies résiduelles et récurrentes, avec des taux de récurrence rapportés pouvant atteindre jusqu'à 57 % [2,3,5].

Le traitement est exclusivement chirurgical et vise l'éradication complète de la maladie, la préservation de l'audition, et la prévention des récurrences, ce qui représente un défi particulier par rapport à l'adulte [3,5].

Cliniquement, l'otite chronique est le principal signe fonctionnel, suivie de l'hypoacousie [8–11]. Dans notre étude, l'otite présente chez 77,8% des patients.

L'imagerie préopératoire repose sur la TDM des rochers, indispensable pour évaluer l'extension du cholestéatome, détecter les complications et identifier des variantes anatomiques utiles à la planification chirurgicale [12].

En revanche, l'IRM n'est pas systématique en préopératoire, étant réservée aux formes compliquées ou douteuses [12,13]. Elle montre un hyposignal T1, hypersignal T2 et hypersignal sur la séquence de diffusion sans rehaussement [9].

En postopératoire, la séquence de diffusion est essentielle pour détecter les récurrences ou les résidus.

La prise en charge chirurgicale reste débattue dans la population pédiatrique. Le principal défi réside dans la gestion des taux accrus de récurrence tout en utilisant des procédures conservatrices visant à préserver la mastoïde [3]. Les principales techniques incluent la TTF, la TTO et l'approche oto-endoscopique [14].

Actuellement, la TTF est souvent privilégiée en première intention et la TTO étant réservée à des situations spécifiques [14].

Selon plusieurs études, le risque de récurrence cholestéatomateuse était significativement plus important dans la population pédiatrique avec des taux rapportés allant de 3,5% à 55% chez les enfants contre 0% à 32% chez les adultes [15–19]. Plusieurs facteurs de récurrence ont été étudiés. Certaines études ont montré qu'une limite d'âge inférieure à 8 ans était

statistiquement prédictive de récurrence avec un risque triple à partir d'un âge inférieur à 8 ans [20,21]. En revanche, d'autres études, dont nôtre, ont constaté que l'âge n'était pas un facteur prédictif de récurrence [22–24].

De même, le sexe n'apparaît pas comme un facteur prédictif déterminant dans la majorité des études, bien qu'une étude ait associé le sexe masculin à un risque accru, possiblement lié à des taux plus bas d'IgA2 et d'IgM chez les garçons, expliquerait des infections et inflammations plus sévères des voies aériennes supérieures, entraînant une dysfonction tubaire et un retard de la normalisation pressionnelle de l'oreille moyenne, favorisant ainsi la récurrence des PDR [2,20,25,26]. Dans notre série, le sexe n'était pas un facteur prédictif de récurrence.

L'extension rétrotympanique ou mastoïdienne, décrite comme facteur de risque dans certaines séries [17,20,26–28], n'était pas associée à la récurrence dans notre étude. Ahn et al., ont montré qu'un âge inférieur à 8 ans associé à une extension mastoïdienne multipliait par sept le risque de récurrence [20].

La lyse ossiculaire était un facteur prédictif de récurrence [20,21]. Gristwood et al. ont démontré que seule la lyse de l'enclume consistait un facteur de risque de récurrence cholestéatomateuse [29], ce qui est concordant avec nos résultats.

Une étude menée par Nyrops et al., a révélé un risque de récurrence significativement plus faible après une TTO par rapport à une TTF, avec une réduction absolue du risque de récurrence de 61 % [30].



Dans notre série, toutes les récurrences (30 %) sont survenues après TTF, sans aucun cas observé après TTO.

Cette étude présente certaines limites. Son caractère rétrospectif et monocentrique peut exposer à des biais de sélection et limiter la généralisation des résultats. L'effectif réduit diminue la puissance statistique, en particulier pour l'identification des facteurs prédictifs de récurrence, et n'a permis qu'une analyse univariée, sans possibilité de réaliser une analyse multivariée ajustée. Pour tenir compte des caractéristiques propres à chaque oreille et augmenter l'effectif, chaque oreille a été analysée comme unité indépendante. Étant donné le faible nombre de cas bilatéraux (2 patients sur 18), l'impact sur les résultats reste négligeable. Par conséquent, l'absence d'association significative pour certains paramètres doit être interprétée avec prudence.

## CONCLUSION:

La prise en charge du cholestéatome pédiatrique reste complexe en raison du risque de récurrence, nécessitant une évaluation radiologique préopératoire précise et un suivi postopératoire prolongé. Dans notre série, la lyse de l'enclume s'est révélée être le seul facteur prédictif significatif de récurrence, contrairement aux autres paramètres étudiés.

**Consentement éclairé:** Le consentement éclairé pour la publication des informations des patients n'a pas été obtenu en raison du caractère rétrospectif de l'étude. Cependant, le respect de l'anonymat des données a été notre priorité.

**Déclaration de financement:** Les auteurs déclarent ne pas avoir reçu de financement particulier pour ce travail.

**Déclaration de conflits d'intérêts:** Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt potentiel en lien avec la recherche, la rédaction et/ou la publication de cet article.

## REFERENCES:

1. Yeşilova M, Görür K, İsmi O, Özcan C, Büyükaşar K. The Role of Rho/Rho-Kinase Pathway in the Pathogenesis of Cholesteatoma. *Otol Neurotol*. 2017;38(4):516-20.
2. James AL. Cholesteatoma Severity Determines the Risk of Recurrent Paediatric Cholesteatoma More Than the Surgical Approach. *J Clin Med*. 2024;13(3):836.
3. Miller KM, Liu YCC, Weinstein JE, Cohen MS, Chi DH, Anne S. Outcomes in Pediatric Cholesteatoma. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2025;172(1):299-306.
4. Lee JA, Fuller SR, Nguyen SA, Meyer TA. Factors affecting complications and comorbidities in children with cholesteatoma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020;135:110080.
5. Luu K, Chi D, Kiyosaki KK, Chang KW. Updates in Pediatric Cholesteatoma. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2019;52(5):813-23.
6. Iino Y, Imamura Y, Kojima C, Takegoshi S, Suzuki JI. Risk factors for recurrent and residual cholesteatoma in children determined by second stage operation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1998;46(1-2):57-65.
7. Nevoux J, Barbara M, Dornhoffer J, Gibson W, Kitahara T, Darrouzet V. International consensus (ICON) on treatment of Ménière's disease. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*. 2018;135(1):S29-32.
8. Kuo CL, Shiao AS, Yung M, et al. Updates and knowledge gaps in cholesteatoma research. *Biomed Res Int*. 2015;2015:854024.
9. Gulati M, Gupta S, Prakash A, Garg A, Dixit R. HRCT imaging of acquired cholesteatoma: a pictorial review. *Insights Imaging*. 2019;10(1):92.
10. Udayabhanu HN, Gianluca P, Ashish CA, et al. Pediatric Cholesteatoma: An Overview of Presentation, Surgical Strategy and Outcomes of an Individualized Approach. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2024;76(4):3298-306.
11. Reuven Y, Raveh E, Ulanovski D, Hilly O, Kornreich L, Sokolov M. Congenital cholesteatoma: Clinical features and surgical outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2022;156:111098.
12. McCabe R, Lee DJ, Fina M. The Endoscopic Management of Congenital Cholesteatoma. *Otolaryngol Clin North Am*. 2021;54(1):111-23.
13. Más-Estellés F, Mateos-Fernández M, Carrascosa-Bisquert B, Facal de Castro F, Puchades-Román I, Morera-Pérez C. Contemporary non-echo-planar diffusion-weighted imaging of middle ear cholesteatomas. *Radiographics*. 2012;32(4):1197-213.
14. Orobello N, Harrington C, Reilly BK. Updates in paediatric cholesteatoma: Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery. *Otolaryngol Clin N Am* - 2019
15. Dornelles C de C, da Costa SS, Meurer L, Rosito LPS, da Silva AR, Alves SL. Comparison of acquired cholesteatoma between pediatric and adult patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009;266(10):1553-61.



16. Stankovic M. Follow-up of cholesteatoma surgery: open versus closed tympanoplasty. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2007;69(5):299-305.
17. Britze A, Møller ML, Ovesen T. Incidence, 10-year recidivism rate and prognostic factors for cholesteatoma. *J Laryngol Otol.* 2017;131(4):319-28.
18. Hinohira Y, Yanagihara N, Gyo K. Improvements to staged canal wall up tympanoplasty for middle ear cholesteatoma. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;137(6):913-7.
19. Ma S, K M, Jp L, S M. Surgical treatment of pediatric cholesteatomas. *The Laryngoscope.* 2006;116(9):1603-7.
20. Ahn SH, Oh SH, Chang SO, Kim CS. Prognostic factors of recidivism in pediatric cholesteatoma surgery. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003;67(12):1325-30.
21. Stangerup SE, Drozdiewicz D, Tos M. Cholesteatoma in children, predictors and calculation of recurrence rates. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1999;49 Suppl 1:S69-73.
22. le Nobel GJ, Cushing SL, Papsin BC, James AL. Intraoperative Bleeding and the Risk of Residual Cholesteatoma: A Multivariate Analysis. *Otol Neurotol.* 2017;38(4):529-34.
23. Y M, M S, T K, K K, S O. The investigation of the recurrence rate of cholesteatoma using Kaplan-Meier survival analysis. *Otol Neurotol.* 2008;29(6):803-6.
24. Kaylie DM, Gardner EK, Jackson CG. Revision chronic ear surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;134(3):443-50.
25. Rosenfeld RM, Moura RL, Bluestone CD. Predictors of residual-recurrent cholesteatoma in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992;118(4):384-91.
26. Morita Y, Takahashi K, Izumi S, et al. Risk Factors of Recurrence in Pediatric Congenital Cholesteatoma. *Otol Neurotol.* 2017;38(10):1463-9.
27. Neudert M, Lailach S, Lasurashvili N, Kemper M, Beletes T, Zahnert T. Cholesteatoma recidivism: comparison of three different surgical techniques. *Otol Neurotol.* 2014;35(10):1801-8.
28. Nelson M, Roger G, Koltai PJ, et al. Congenital cholesteatoma: classification, management, and outcome. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;128(7):810-4.
29. Gristwood RE, Venables WN. Factors influencing the probability of residual cholesteatoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1990;99(2 Pt 1):120-3.
30. Nyrop M, Bonding P. Extensive cholesteatoma: long-term results of three surgical techniques. *J Laryngol Otol.* 1997;111(6):521-6.