



**HAL**  
open science

## Les myringoplasties sans décollement du lambeau tympano-méatal chez l'enfant : revue systématique de la littérature

Florian Chatelet, Nicolas Leboulanger, Sophie Achard, Vincent Couloigner, Françoise Denoyelle, François Simon

### ► To cite this version:

Florian Chatelet, Nicolas Leboulanger, Sophie Achard, Vincent Couloigner, Françoise Denoyelle, et al.. Les myringoplasties sans décollement du lambeau tympano-méatal chez l'enfant : revue systématique de la littérature. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 2021, 138 (2), pp.103-110. 10.1016/j.aforl.2020.04.021 . hal-03248587

HAL Id: hal-03248587

<https://u-paris.hal.science/hal-03248587>

Submitted on 24 Apr 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Les myringoplasties sans décollement du lambeau tympano-méatal chez l'enfant : revue systématique de la littérature.

Florian Chatelet (1)\*, Nicolas Leboulanger (1,2), Sophie Achard (1), Vincent Couloigner (1,2), Françoise Denoyelle (1,2), François Simon (1,2).

1. Service d'oto-rhino-laryngologie pédiatrique, Hôpital Necker – Enfants Malades, APHP, 149 rue de Sèvres, Paris, France.

2. Faculté de Médecine Paris Descartes, Université de Paris, Paris, France.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [florian.chatelet@aphp.fr](mailto:florian.chatelet@aphp.fr) (Florian Chatelet)

Service d'Oto-rhino-laryngologie pédiatrique, Hôpital Necker – Enfants Malades, APHP, 149 rue de Sèvres, Paris, France.

Tel : (+33)0633261302

## **Résumé**

**But** : Revue systématique de la littérature portant sur les différentes techniques de myringoplasties sans décollement du lambeau tympano-méatal chez l'enfant.

**Matériel et méthodes** : Revue selon la méthodologie PRISMA, reportant les études portant sur des patients de moins de 18 ans, opérés d'une myringoplastie pour perforation tympanique chronique, par voie transcanalaire sans décollement de lambeau tympano-méatal. Analyse des taux de fermeture tympanique et des résultats audiométriques.

**Résultats** : 20 études ont été retenues dans l'analyse. Neuf études portaient sur la technique du « butterfly », sous microscope ou par endoscopie, avec un taux de fermeture de 82,3% (246/299), pour des perforations de taille variable. Dix études portaient sur la technique du « bouchon graisseux » avec un taux de fermeture de 86,8% (869/1001), pour des perforations de taille majoritairement inférieure à un tiers de la surface tympanique. Les résultats audiométriques étaient améliorés avec ces deux techniques. La morbidité était très faible. L'absence d'otites chroniques et de co-morbidités (otite séro-muqueuse controlatérale, malformations crânio-faciales, trisomie 21) notée dans ces études semble indiquer qu'une sélection de patients soit nécessaire pour garantir de bons résultats dans cette technique.

**Conclusion** : Les techniques de myringoplasties par « bouchon graisseux » pour les petites perforations, ou par « butterfly » apparaissent comme des techniques chirurgicales fiables, sur des patients sélectionnés, avec une faible morbidité chez l'enfant.

**Mots clés** : revue systématique, myringoplasties, pédiatrie, bouchon graisseux, butterfly

## **Introduction**

La fermeture de perforation tympanique a pour objectif de restaurer l'effet columellaire et de diminuer le risque d'infection. De nombreuses techniques chirurgicales, dites myringoplasties ou tympanoplasties de type I, ont été développées dans ce but. La plus classique reste la myringoplastie par interposition de greffon en *underlay* (sous la couche muqueuse du tympan), décrite en 1956 par Zollner et Wullstein [1]. Il existe de nombreuses variantes, avec différents greffons (cartilage, fascia, périchondre), positionnés en *underlay* ou en *overlay* (sur la couche fibreuse du tympan) qui permettent d'obtenir des taux de fermeture tympanique de plus de 80% chez l'enfant [2].

Les techniques de myringoplasties transcanalaires, sans décollement du lambeau tympano-méatal et de l'annulus, constituent la plus ancienne des alternatives, puisque Banzer décrivait la fermeture d'une perforation à l'aide d'un morceau de vessie de porc en 1640, Okuneff décrivait la cautérisation des berges de perforations en 1895, et Blake décrivait la technique du « paper patch » en 1877 [1].

Plus récemment, les techniques d'insertion de graisse en bouchon de champagne ou « bouchon graisseux » [3], et de cartilage en yoyo ou « butterfly » [4] ont été largement décrites, d'autant plus avec le développement de la chirurgie endoscopique de l'oreille qui offre une meilleure vision chirurgicale du tympan et élargit les indications des myringoplasties transcanalaires. Ces techniques diminuent la morbidité de l'intervention et favorisent la prise en charge en ambulatoire [4,5].

L'objectif de cette revue systématique de la littérature était de préciser les résultats et la place des différentes techniques chirurgicales de myringoplastie trans-canalair sans décollement du lambeau tympano-méatal chez l'enfant.

## **Matériel et méthodes**

Cette revue systématique de la littérature a été réalisée en suivant la méthodologie PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) [6]. Le protocole de revue de la littérature n'avait pas été pré-enregistré.

Les études cliniques prospectives, rétrospectives ou les études observationnelles, publiées dans les revues avec relectures par des pairs, et réalisées chez l'humain étaient sélectionnées. Étaient inclus les études portant sur des patients de moins de 18 ans, bénéficiant d'une technique chirurgicale de fermeture de perforation tympanique, sans décollement de lambeau tympano-méatal. Les techniques de tympanoplasties de type I, réalisées pour une perforation tympanique chronique, par voie transméatique, sans réalisation

d'un lambeau tympanoméatal étaient étudiées. Cela incluait les techniques de « paper patch », « bouchon graisseux », « gelfoam plug », de cautérisations tympaniques, et de tympanoplasties cartilagineuses en « butterfly ».

Les critères d'exclusion étaient l'absence de données spécifiques sur l'un des critères de jugement pour les patients de moins de 18 ans, les études réalisées sur moins de 5 enfants, les études présentant une durée de suivi inférieure à 6 mois, et les études portant sur le traitement de perforation aiguë (perforation de moins de 3 mois). Les rapports de cas, revues de la littérature, et les études in vitro ou sur l'animal étaient aussi exclus de cette revue.

Les critères de jugement étaient le taux de fermeture tympanique, et le résultat audiométrique. Le taux de fermeture tympanique était défini comme l'apparition d'une néo-membrane tympanique, fermant de manière complète le tympan, à l'issue du suivi. Le taux de fermeture à 12 mois était choisi lorsque plusieurs résultats à différentes durées de suivi étaient proposés. Les résultats audiométriques étaient préférentiellement définis selon les recommandations du *Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss*, de l'association américaine d'oto-rhino-laryngologie [7]. Les résultats audiométriques étaient aussi présentés selon le taux d'audition normale en post-opératoire, définie comme étant un seuil de conduction aérienne inférieure ou égal à 20dB sur la moyenne des fréquences 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Les recherches ont été réalisées sur la base de données MEDLINE, via le portail PubMed, et sur la base de données Cochrane. La recherche se limitait aux articles publiés après la date du 1<sup>er</sup> janvier 1990. La revue de la littérature s'est arrêtée à la date du 1<sup>er</sup> août 2019. Les résultats de la recherche et les algorithmes utilisés sont représentés dans les tableaux 1 et 2. Les références des articles inclus dans cette étude étaient systématiquement étudiées à la recherche de publications additionnelles pouvant rentrer dans les critères d'inclusion. Les bibliographies des revues de la littérature portant sur des sujets similaires étaient aussi étudiées.

Les informations suivantes étaient extraites de chaque article sélectionné : technique chirurgicale utilisée, âge des patients, localisation et taille des perforations, audiométrie pré-opératoire et post-opératoire, et les complications chirurgicales. Si l'étude réalisée comprenait des patients de plus de 18 ans, seules les données portant sur l'enfant étaient extraites. Les données quantitatives ont été représentées sous la forme : moyenne  $\pm$  écart-type (intervalle).

## **Résultats**

Après application des stratégies de recherche, 70 résumés ont été identifiés, dont 38 correspondaient aux critères d'identification. Après analyse des articles, 20 études étaient retenues pour l'analyse. Le processus de sélection est résumé dans le diagramme de flux PRISMA [6] (figure 1).

### Caractéristiques des études et techniques chirurgicales

Six études étaient prospectives, et 14 études étaient rétrospectives. Il n'y avait aucun essai clinique randomisé. Une étude était multicentrique. Les études sélectionnées incluaient en moyenne 60 enfants (11-370). Neuf études portaient sur la technique du « butterfly », et 10 études portaient sur la technique du « bouchon graisseux ». Il y avait une étude portant sur la technique de cautérisation chimique. Sept études comparaient différentes techniques chirurgicales, et 13 études étaient descriptives. Quatre études étudiaient des chirurgies endoscopiques, et 18 études étudiaient des chirurgies réalisées sous contrôle microscopique, dont deux études qui comparaient ces deux modalités chirurgicales. Onze études portaient exclusivement sur des enfants, et neuf études portaient sur des populations comprenant en partie des enfants, et présentaient des résultats séparés sur cette population spécifique. La moyenne d'âge des enfants était en moyenne de 10,7 ans (10,9 ans dans les études sur le « butterfly » et 10,4 ans sur les études sur le « bouchon graisseux »). Douze études excluaient les patients souffrant d'otite chronique sous-jacente et aucune étude ne présentait de chirurgie sur des populations à risques (trisomie 21, malformations crânio-faciales, fentes).

### Taux de fermeture

Toutes les études sélectionnées présentaient le taux de fermeture tympanique. Les résultats sont résumés dans les tableaux 3 et 4. Avec 246/299 tympons fermés, la technique de myringoplastie « butterfly » présentait un taux de fermeture global de 82,3%. La technique de myringoplastie « butterfly » réalisée sous endoscopie obtenait un taux de fermeture global de 93,3% (n=119), tandis que la technique réalisée sous contrôle microscopique obtenait un taux de fermeture global de 75,8% (n=157).

Les techniques de myringoplasties graisseuses obtenaient un taux de fermeture global de 86,8% (n=1001), avec 86,6% (n=878) pour les « bouchon graisseux » seuls et 88,6% (n=123) pour les « bouchon graisseux » avec acide hyaluronique.

Sept études comparaient les taux de fermetures tympaniques entre différentes techniques chirurgicales. Aucune étude n'était randomisée. Les résultats sont représentés dans le tableau 5. Seule l'étude de Saliba et al. [8] présentait un résultat statistiquement significatif

en faveur de la technique de « bouchon graisseux » avec acide hyaluronique comparée à la technique de « bouchon graisseux » seule. L'étude de Berglund et al. [9] qui comparait les taux de fermeture dans une population constituée à 34,9% d'enfants de moins de 15 ans, notait un taux de fermeture statistiquement plus important dans le groupe des tympanoplasties classiques, avec un odds-ratio de 1,70 ( $p < 0.001$ ). L'étude de Effat [10] a dû être exclue, puisque le groupe comparatif était entièrement constitué d'adultes.

Plusieurs études notaient des fermetures de perforation supérieure à 50 % de la surface tympanique par la technique de « butterfly » [11–14], dont une jusqu'à 90%, mais sans précision de la technique utilisée vis-à-vis du marteau [12]. Aucune perforation supérieure à 50% n'était notée dans la technique de « bouchon graisseux » seule, et seule l'étude de Saliba et Froehlich présentait des fermetures de perforation tympanique supérieure à 75% de la surface tympanique, par la technique du « bouchon graisseux » avec acide hyaluronique [15].

### Résultats audiométriques

Aucune étude incluse dans cette revue de la littérature ne présentait tous les résultats audiométriques recommandés par la « *Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss* » [7]. Les résultats sont résumés dans le tableau 6. Les techniques chirurgicales de « bouchon graisseux », de « bouchon graisseux » avec acide hyaluronique et de « butterfly » étaient associées à une amélioration de l'audition, à l'exception du groupe de patients opérés par « bouchon graisseux » dans l'étude de Saliba, qui n'avaient pas de différence significative entre l'audiométrie pré et post opératoire [8].

Une étude a comparé les résultats audiométriques des techniques de myringoplasties par « bouchon graisseux » associées ou non à de l'acide hyaluronique [8]. Ils notaient un Rinne plus important en post-opératoire dans le groupe « fat-graft » seul, mais ce résultat n'était pas maintenu lorsqu'on étudiait uniquement les tympons ayant obtenus une fermeture anatomiquement complète. Une étude a comparé les résultats audiologiques des techniques de myringoplasties par « bouchon graisseux » associées à de l'acide hyaluronique aux techniques de myringoplasties en *overlay* ou en *underlay* [15]. L'analyse des résultats de cette étude, au vu de l'évolution actuelle du seuil de significativité de  $p$  à 0,005 pour une meilleure science [16,17], suggéraient que le seuil de conduction aérienne était meilleur dans le groupe « bouchon graisseux » associé à l'acide hyaluronique par rapport au groupe *underlay* ( $p=0,02$ ) et au groupe *overlay* ( $p =0,03$ ). Les seuils en audiométrie vocale n'étaient pas significativement différents. Une étude a comparé les résultats audiométriques de la

technique par « butterfly » sous contrôle microscopique à la technique par *underlay*, et ne notait pas de différence statistiquement significative entre les seuils pré ou post-opératoires entre les deux groupes [11]. Une étude a comparé les résultats audiométriques des techniques de « butterfly » par endoscopie ou par microscopie, et notait des résultats similaires [13].

### Complications

La complication la plus fréquemment notée dans la littérature était la myringite post-opératoire, pouvant atteindre jusqu'à 6% des patients [18]. Le plus souvent résolutif sous traitement local, elle peut être un facteur d'échec de fermeture [9]. L'étude de Saliba et Froehlich, comparant les tympanoplasties par technique de « bouchon graisseux » et acide hyaluronique aux tympanoplasties en *overlay* ou en *underlay* notait 2/75 cholestéatomes iatrogéniques dans le groupe *underlay*, 1/65 dans le groupe *overlay* et 0/73 dans le groupe du « bouchon graisseux » avec acide hyaluronique, après une période moyenne de suivi inférieure à 2 ans [15]. L'étude de Couloigner et al. notait un taux de poche de rétraction postopératoire, après tympanoplasties par « butterfly » chez l'enfant [11]. Aucune autre étude ne notait de poche de rétraction post-opératoire. Les autres complications notées étaient des complications locales bénignes au niveau du site de prise de graisse (séromes, problèmes de cicatrisation) [19,20].

### Discussion

Cette revue de la littérature, menée selon la méthodologie PRISMA (Figure 1, tableaux 1 et 2), est limitée par le faible nombre d'études réalisées chez l'enfant, et par la faible qualité méthodologique des études publiées ; aucune des études sélectionnées n'était une étude expérimentale comparative randomisée tandis que 70% des études étaient rétrospectives. Cependant, plusieurs points dignes d'intérêt, ayant trait aux populations étudiées, aux techniques chirurgicales, aux facteurs influençant les résultats chirurgicaux, et aux complications de ces techniques, méritent d'être discutés.

Ainsi en termes de population et de comorbidité, il apparaît que l'âge pourrait être un facteur pronostique de fermeture tympanique, puisqu'aux problématiques de l'adulte s'ajoutent celles des dysfonctions tubaires et des infections à répétitions, plus fréquentes chez l'enfant, pouvant grever le pronostic ou compliquer les suites opératoires. Cependant, les différentes études à ce sujet divergent [2,9,21]. Nous avons identifié dans notre revue de la littérature plusieurs études comparant les taux de fermetures tympaniques chez différents



groupes d'âge d'enfants, et entre différentes interventions : tympanoplastie en « bouchon graisseux » [5], « bouchon graisseux » et acide hyaluronique » [8,15] ou « butterfly » [11,12]. Aucune étude ne mettait en évidence de différence significative. Des études comprenant une population mixte, pédiatrique et adulte, ont comparé les taux de fermetures entre ces deux groupes d'âge. L'étude de Knutsson, comparait les taux de fermeture chez les patients de moins de 18 ans aux patients de plus de 18 ans, opérés d'une tympanoplastie par « bouchon graisseux » et suggérait un taux de fermeture tympanique plus important dans le groupe pédiatrique que dans le groupe adulte (83,0% contre 63,3%,  $p=0,03$ ) à 6 semaines de suivi, et ce résultat n'était plus significatif après 1 an [22]. Les autres études, portant sur des techniques de « bouchon graisseux » [19,23,24], ne notaient pas de différences significatives entre les groupes d'enfants et d'adultes. L'étude de Goldman, qui portait sur la technique de cautérisation chimique des perforations tympaniques notait un taux de fermeture plus important dans le groupe adulte (82,7%) que dans le groupe enfants (55,5%) [25]. Par ailleurs aucun des suivis à long-terme, à l'exception de l'étude de Couloigner et al. [11], n'a mis en évidence d'otite chronique sous-jacente (otite séro-muqueuse, poche de rétraction ou cholestéatome). Parmi les co-morbidités des patients étudiés, seules deux études notaient des patients présentant des antécédents de chirurgie otologique, et avaient des résultats en termes de taux de fermeture inférieurs aux autres études [11,26]. La plupart des études excluaient les patients présentant une otite chronique sous-jacente et aucune étude ne notait l'inclusion de populations à risques (trisomie 21, malformations crânio-faciales, fentes). Ceci laisse supposer un biais de recrutement dans la majorité de ces études, avec une sélection d'enfants ne présentant aucun facteur de risque de mauvaise évolution. Les résultats de ces études doivent donc être appliqués à une population sélectionnée.

Concernant la durée de suivi, l'étude de Knutsson et al. notait une différence importante de taux de fermeture à 6 semaines (83% de fermeture) et à 1 an (72,7% de fermeture) [22]. Les résultats audiométriques restaient stables. Dans l'étude de Saliba [8], tous les échecs avaient lieu dans les 4 premiers mois. Il n'y avait pas de différence significative entre les audiogrammes à 4 mois postopératoire et à 12 mois postopératoire. Ces résultats nous ont donc poussé à exclure les études avec une durée de suivi trop courte.

Bien qu'il existe de nombreuses techniques de fermeture de perforation tympanique ne nécessitant pas de décollement du lambeau tympano-méatal, notre revue systématique de la littérature fait ressortir deux principales techniques : la myringoplastie graisseuse, par « bouchon graisseux » et la myringoplastie cartilagineuse en « butterfly ». Ces techniques permettent d'obtenir un taux de fermeture de 82-87% et des résultats audiométriques

satisfaisants, pour une faible morbidité. Aucune étude comparative entre ces deux techniques n'a été réalisée chez l'enfant. En comparaison, la méta-analyse de Hardman et al. notait un taux de fermeture tympanique de 83,4% après tympanoplastie de type I chez l'enfant (toutes techniques confondues) [2].

La technique de myringoplastie cartilagineuse en *inlay* (à travers la membrane tympanique) ou « butterfly » consiste à insérer dans la perforation dont les berges avaient été avivées, un cartilage tragal incisé en ailes de papillon [4,27]. Les résultats chez l'enfant semblent bons, avec un taux de fermeture tympanique global de 82,3% (dans la présente étude), et des résultats audiométriques satisfaisants. Un seul travail comparatif avec la technique de tympanoplastie de type I de référence en *underlay* a été réalisé : une étude de faible niveau de preuve qui ne notait pas de différence statistiquement significative en termes de taux de fermeture [11]. La taille du greffon cartilagineux pourrait avoir une importance, l'étude de Couloigner et al concluait en faveur d'un plus grand taux de fermeture en cas d'utilisation d'un greffon d'une largeur de 2 mm plus large que la perforation [11]. Le développement de l'oto-endoscopie redonne de l'intérêt aux techniques trans-canalaires et donc à la technique du « butterfly », en élargissant les indications. Cette technique nécessite en effet de visualiser l'ensemble des berges de la perforation, ce qui peut être difficile chez l'enfant dont le canal auditif externe est plus étroit. L'utilisation de l'endoscope pourrait ainsi permettre une meilleure visualisation du champ opératoire, un raccourcissement du temps opératoire et de meilleurs résultats chirurgicaux en termes de fermeture chirurgicale. Notre étude note un taux de fermeture de 93,3% pour la technique d'endoscopie contre 75,8% avec la technique microscopique, mais la seule étude comparant les deux techniques chez l'enfant, ne notait pas de résultat statistiquement significatif [13]. La myringoplastie cartilagineuse en « butterfly » apparaît donc comme une technique fiable, avec un taux de fermeture de 82% et peu de complications, mais les études réalisées ne sont pas suffisantes pour déterminer la place exacte de cette technique chirurgicale chez l'enfant. Le recul est notamment insuffisant sur le taux de poches de rétraction voire de cholestéatome iatrogène à moyen terme (5 ans de suivi) [28].

La technique de myringoplastie graisseuse consiste à introduire un greffon de graisse en bouchon de champagne dans la perforation avivée [3]. Différents sites de prélèvement de graisse peuvent être utilisés. Dans notre revue, cinq études utilisaient de la graisse de lobule auriculaire [5,19,22,24,29], pour un taux de fermeture de 89,1% (n=499). Deux études utilisaient de la graisse rétro-auriculaire [8,15] pour un taux de fermeture de 80,6% (n=165) et deux études utilisaient de la graisse péri-ombilicale [20,23] pour un taux de fermeture de 93%

(n=43). Une étude comparant ces différentes localisations affirme que la graisse du lobule est plus dense et contient plus de tissu de soutien que les autres localisations [30], mais une étude comparative réalisée chez l'adulte entre les différents sites de prélèvements ne notait pas de différence significative en termes de taux de fermeture [31]. La graisse du lobule d'oreille peut cependant être de volume moins important et ne devrait donc pas être privilégiée en cas de perforation de taille importante [19,32]. Aucune étude ne comparait les différents sites de prélèvements chez l'enfant. Une récente méta-analyse sur la technique du « bouchon graisseux » chez l'adulte notait un taux de fermeture d'environ 90%, mais inférieur à celui de la tympanoplastie par interposition de fascia ou de périchondre [33]. Le résultat dépendait de la taille de la perforation, avec un taux de succès chutant pour des perforations de plus de 3-5 mm ou 30% de la membrane tympanique [33]. Notre revue de la littérature note un taux de fermeture tympanique global de 86,6% après une tympanoplastie par « bouchon graisseux » chez l'enfant. La majorité des études incluaient des perforations de petite taille, <4 mm ou <30% de la surface tympanique, à l'exception celle de Deddens et al. qui incluait 14% de perforations de 25-50% de la surface tympanique [29]. L'étude de Berglund et al. menée sur la cohorte nationale suédoise, notait un taux de fermeture de 85,4% pour la tympanoplastie en « bouchon graisseux » contre 89,3% pour la tympanoplastie conventionnelle chez l'enfant [9]. Les auteurs n'ont pas réalisé de test statistique dans ce sous-groupe, mais la technique du « bouchon graisseux » était associée à un taux de succès en termes de fermeture anatomique significativement moins important que la tympanoplastie classique dans la population générale de l'étude. Aucune donnée sur la position ou la taille de la perforation n'était cependant recueillie et la comparabilité des groupes ne pouvait être assurée. Une variante de cette technique, mise au point par Saliba en 2008 [34], consiste à recouvrir le greffon graisseux par un film d'acide hyaluronique. Une récente méta-analyse notait chez l'adulte un taux de fermeture supérieur à la myringoplastie par « bouchon graisseux » seul, et un taux de fermeture tympanique identique à la tympanoplastie de type I par interposition de greffon, avec cependant des biais [35]. Deux études concernant cette technique chez l'enfant ont été incluses dans notre revue de la littérature, issues de la même équipe [8,15]. Bien que les résultats semblent être supérieurs à ceux de la myringoplastie graisseuse par « bouchon graisseux » simple, la faible qualité méthodologique et l'absence d'études menées chez l'enfant par d'autres équipes chirurgicales ne permettent pas de conclure sur l'intérêt du « bouchon graisseux » avec acide hyaluronique chez l'enfant. Concernant les résultats audiologiques, une étude suggérait de meilleurs résultats obtenus avec cette technique, par rapport aux techniques de référence en *underlay* ou en *overlay* [15]. Cependant, cette étude de

faible qualité méthodologique n'était pas randomisée, et ne permettait donc pas de conclure en faveur d'une supériorité. Aucun article ne présentait l'utilisation du « bouchon graisseux » en oto-endoscopie chez l'enfant, bien que cette technique ait été décrite chez l'adulte [36]. La technique de myringoplastie par « bouchon graisseux » semble donc être une alternative satisfaisante à la tympanoplastie classique, indiquée en cas de perforations tympaniques de petite taille (moins de 20 à 30% de la surface tympanique). Bien que le taux de fermeture avec cette technique semble plus faible qu'avec une tympanoplastie avec décollement du lambeau tympano-métal, les études chez l'enfant sont insuffisantes pour conclure formellement.

Une seule étude présentant une autre technique a été sélectionnée dans cette revue. Elle portait sur la cautérisation chimique des berges de la perforation tympanique, qui a l'avantage de pouvoir être réalisée sous anesthésie locale, mais nécessite souvent plusieurs applications. Sa réalisation chez l'enfant limite ses résultats, avec un taux de fermeture de 55% [25]. Les autres techniques développées (*paper patch*, *gelfoam plug*) n'ont pas fait l'objet d'études chez l'enfant ayant pu être sélectionnées dans cette revue.

Cette revue de la littérature fait ressortir plusieurs facteurs qui pourraient influencer les résultats chirurgicaux. Plusieurs études portant sur des techniques de tympanoplastie par « butterfly » [11,13] ou par « bouchon graisseux » [19,22] chez l'enfant étudiaient l'influence de la position de la perforation sur le taux de fermeture tympanique. Aucune étude ne présentait de résultat statistiquement significatif. Une méta-analyse concernant la myringoplastie graisseuse dans la population générale notait un plus faible taux de fermeture des perforations tympaniques antérieures [33], mais ces résultats n'étaient pas notés pour d'autres techniques chirurgicales [37]. Dans notre revue de la littérature portant exclusivement sur l'enfant, aucune étude sélectionnée n'a présenté de différence significative en termes de taux de fermeture ou de résultats audiométriques en fonction de la localisation de la perforation.

Concernant la taille de la perforation tympanique, elle est un facteur inversement corrélé au pronostic dans la myringoplastie classique chez l'enfant [2] ou dans la myringoplastie graisseuse chez l'adulte [33]. Plusieurs études portant sur des techniques de tympanoplastie par « butterfly » [11,13,26], par « bouchon graisseux » [19,22,24] ou par « bouchon graisseux » et acide hyaluronique [15] chez l'enfant ont comparé les taux de fermeture en fonction de la taille de la perforation. Seule l'étude de Jumaily et al., réalisée sur une série de tympanoplasties en « butterfly », suggérait une différence, avec une taille moyenne de perforation plus grande dans le groupe des échecs (3,0 mm) que dans le groupe des succès de fermeture (2,7 mm). Ces résultats portaient cependant sur un mélange d'enfants (72%) et

d'adultes [26]. La plupart des études réalisées selon la technique du « bouchon graisseux » ayant été réalisées sur des perforations de petite taille, il est cependant possible que ce facteur pronostique n'ait pu être mis en évidence.

Enfin, pour ce qui est des complications liées à ces techniques chirurgicales, très peu ont été notées dans les études sélectionnées, et bien qu'un biais de déclaration soit possible, ces techniques semblent diminuer la morbidité de la myringoplastie en comparaison des techniques classiques [15], et cette faible morbidité est similaire chez l'adulte [33]. Ces techniques permettent donc de faciliter la prise en charge ambulatoire et les suites opératoires [5]. Ces techniques peuvent de plus permettre la réalisation d'un geste chirurgical tympanique bilatéral puisqu'il n'y a pas d'abord de l'oreille moyenne et donc un risque limité de labyrinthisation [38]. Les pansements et soins post-opératoires sont de plus limités [38] et permettent de ne pas combler l'oreille moyenne, laissant libre la ventilation de l'oreille moyenne [39]. Bien que de nombreux auteurs évoquaient la possibilité théorique de cholestéatome iatrogène qui pourrait être occasionné par une tympanoplastie réalisée selon la technique du « butterfly », aucune étude n'a noté à ce jour cette complication, y compris dans la littérature portant chez l'adulte [40]. Aucun cholestéatome iatrogène n'a non plus été décrit après une myringoplastie graisseuse [33].

## **Conclusion**

Malgré le faible nombre d'études et les biais méthodologiques des études publiées dans la littérature, deux techniques de myringoplasties sans décollement du lambeau tympano-métal apparaissent comme des techniques fiables chez l'enfant. Les myringoplasties cartilagineuses en « butterfly » ou graisseuses en « bouchon graisseux » permettent l'obtention de taux de fermeture de 82-88% en fonction des études. La myringoplastie graisseuse semble surtout être intéressante pour les perforations de moins de 20 à 30 % de la surface du tympan. La morbidité est moindre que la technique classique en *underlay* ou *overlay* et semble particulièrement adaptée à l'ambulatoire pédiatrique et aux nouvelles techniques d'otologie endoscopique. Ces résultats doivent être appliqués à des patients sélectionnés, les données étant insuffisantes pour les patients avec facteurs de risques (otite séro-muqueuse controlatérale, malformations crânio-faciales, otite chronique sous-jacente, ...).

## **Conflits d'intérêts**

Aucun

## **Références**

- [1] Rizer FM. Overlay versus underlay tympanoplasty. Part I: Historical review of the literature. *The Laryngoscope* 1997;107:1–25. <https://doi.org/10.1097/00005537-199712001-00001>.
- [2] Hardman J, Muzaffar J, Nankivell P, et al. Tympanoplasty for chronic tympanic membrane perforation in children: systematic review and meta-analysis. *Otol Neurotol* 2015;36:796–804. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000000767>.
- [3] Ringenberg JC. Fat graft tympanoplasty. *Laryngoscope* 1962;72:188–92. <https://doi.org/10.1288/00005537-196202000-00005>.
- [4] Eavey RD. Inlay tympanoplasty: Cartilage butterfly technique. *Laryngoscope* 1998;108:657–61. <https://doi.org/10.1097/00005537-199805000-00006>.
- [5] Mitchell RB, Pereira KD, Lazar RH. Fat graft myringoplasty in children – a safe and successful day-stay procedure. *The Journal of Laryngology & Otology* 1997;111:106–8. <https://doi.org/10.1017/S002221510013659X>.
- [6] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 2009;6:e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.
- [7] Committee on hearing and equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113:186–7. [https://doi.org/10.1016/S0194-5998\(95\)70103-6](https://doi.org/10.1016/S0194-5998(95)70103-6).
- [8] Saliba I, Knapik M, Froehlich P, et al. Advantages of hyaluronic acid fat graft myringoplasty over fat graft myringoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;138:950–5. <https://doi.org/10.1001/archotol.2013.210>.
- [9] Berglund M, Florentzson R, Fransson M, et al. Myringoplasty outcomes from the Swedish National Quality Registry. *Laryngoscope* 2017;127:2389–95. <https://doi.org/10.1002/lary.26523>.
- [10] Effat KG. Results of inlay cartilage myringoplasty in terms of closure of central tympanic membrane perforations. *J Laryngol Otol* 2005;119:611–3. <https://doi.org/10.1258/0022215054516188>.
- [11] Couloigner V, Baculard F, El Bakkouri W, et al. Inlay butterfly cartilage tympanoplasty in children. *Otol Neurotol* 2005;26:247–51.
- [12] Neto JAM, Neiva FC, Brodskyn F, et al. Plug cartilage tympanoplasty in children. *Braz J Otorhinolaryngol* 2008;74:890–5. [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)30150-6](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)30150-6).

- [13] Karatas M, Dogan S. Endoscopic inlay butterfly cartilage tympanoplasty in pediatric patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2019;121:10–4. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.02.042>.
- [14] Cruz Toro P, Callejo Castillo Á, Moya Martínez R, et al. Inlay butterfly miringoplasty. Our experience. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2018;69:30–4. <https://doi.org/10.1016/j.otoeng.2017.12.007>.
- [15] Saliba I, Froehlich P. Hyaluronic acid fat graft myringoplasty: an office-based technique adapted to children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;137:1203–9. <https://doi.org/10.1001/archoto.2011.188>.
- [16] Ioannidis JPA. The proposal to lower p value thresholds to .005. *JAMA* 2018;319:1429–30. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.1536>.
- [17] Laccourreye O, Lisan Q, Bonfils P, et al. Use of p-values and the terms “significant”, “non-significant” and “suggestive” in abstracts in the European Annals of Otorhinolaryngology, Head & Neck Diseases. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2019;136:469–73. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2019.10.008>.
- [18] Akyigit A, Karlidag T, Keles E, et al. Endoscopic cartilage butterfly myringoplasty in children. *Auris Nasus Larynx* 2017;44:152–5. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2016.05.005>.
- [19] Gun T, Sozen T, Boztepe OF, et al. Influence of size and site of perforation on fat graft myringoplasty. *Auris Nasus Larynx* 2014;41:507–12. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2014.08.004>.
- [20] Kwong KM, Smith MM, Coticchia JM. Fat graft myringoplasty using umbilical fat. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2012;76:1098–101. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.04.007>.
- [21] Vrabc JT, Deskin RW, Grady JJ. Meta-analysis of pediatric tympanoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;125:530–4.
- [22] Knutsson J, Kahlin A, von Unge M. Clinical and audiological short-term and long-term outcomes of fat graft myringoplasty. *Acta Otolaryngol* 2017;137:940–4. <https://doi.org/10.1080/00016489.2017.1326063>.
- [23] Ayache S, Braccini F, Facon F, et al. Adipose graft: An original option in myringoplasty. *Otol Neurotol* 2003;24:158–64.
- [24] Landsberg R, Fishman G, DeRowe A, et al. Fat graft myringoplasty: results of a long-term follow-up. *J Otolaryngol* 2006;35:44–7.
- [25] Goldman NC. Chemical closure of chronic tympanic membrane perforations. *ANZ J Surg* 2007;77:850–1. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2007.04256.x>.

- [26] Jumaily M, Franco J, Gallogly JA, et al. Butterfly cartilage tympanoplasty outcomes: A single-institution experience and literature review. *Am J Otolaryngol* 2018;39:396–400. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2018.03.029>.
- [27] Lubianca-Neto JF. Inlay butterfly cartilage tympanoplasty (Eavey technique) modified for adults. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;123:492–4. <https://doi.org/10.1067/mhn.2000.105994>.
- [28] Ahn S-H, Oh SH, Chang SO, et al. Prognostic factors of recidivism in pediatric cholesteatoma surgery. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2003;67:1325–30. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2003.08.002>.
- [29] Deddens AE, Muntz HR, Lusk RP. Adipose myringoplasty in children. *Laryngoscope* 1993;103:216–9.
- [30] Ringenberg JC. Closure of tympanic membrane perforations by the use of fat. *Laryngoscope* 1978;88:982–93. <https://doi.org/10.1288/00005537-197806000-00010>.
- [31] Acar M, Yazici D, San T, et al. Fat-plug myringoplasty of ear lobule vs abdominal donor sites. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2015;272:861–6. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-2890-0>.
- [32] Jin Z-H. Fat volume is critical when performing fat-plug myringoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2017;274:2661–3. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4458-2>.
- [33] Lee DY, Kim YH. Can fat-plug myringoplasty be a good alternative to formal myringoplasty? A systematic review and meta-analysis. *Otol Neurotol* 2018;39:403–9. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001732>.
- [34] Saliba I. Hyaluronic acid fat graft myringoplasty: how we do it. *Clin Otolaryngol* 2008;33:610–4. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4486.2008.01823.x>.
- [35] Wong WK, Luu EH. What is the role of hyaluronic acid ester in myringoplasty? Systematic review and meta-analysis. *Otol Neurotol* 2019;40:851–7. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002274>.
- [36] Li P, Yang Q-T, Li Y-Q, et al. The selection and strategy in otoendoscopic myringoplasty with autogenous adipose tissue. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;62:25–8. <https://doi.org/10.1007/s12070-010-0010-z>.
- [37] Tan HE, Santa Maria PL, Eikelboom RH, et al. Type I tympanoplasty meta-analysis: A single variable analysis. *Otol Neurotol* 2016;37:838–46. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001099>.
- [38] Mitchell RB, Pereira KD, Younis RT, et al. Bilateral fat graft myringoplasty in children. *Ear Nose Throat J* 1996;75:652, 655–6.



- [39] Deenadayal DS, Neeli AK, Patel SH. Graft uptake rates with isoamyl-2-cyanoacrylate in myringoplasty procedures: A 10-year retrospective study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;145:442–5. <https://doi.org/10.1177/0194599811404963>.
- [40] Kaya I, Benzer M, Uslu M, et al. Butterfly cartilage tympanoplasty long-term results: Excellent treatment method in small and medium sized perforations. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2018;11:23–9. <https://doi.org/10.21053/ceo.2017.00549>.
- [41] Bartel R, Levorato M, Adroher M, et al. Transcanal endoscopic type 1 tympanoplasty in children: Cartilage butterfly and fascia temporalis graft. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2019;121:120–2. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.03.012>.
- [42] Riss J-C, Roman S, Morredu E, et al. Butterfly-cartilage tympanoplasty in children: A 28-case series and literature review. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2016;133:179–82. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2016.02.004>.

Figure 1 : Diagramme de flux (méthodologie PRISMA [6])

**Tableau 1.** Stratégie de recherche Medline

#	Recherche	Résultats
1	butterfly OR plug OR patch OR inlay OR "fat graft" OR adipose	258107
2	tympanoplast* OR timpanoplast* OR myringoplast* OR (perforation AND (eardrum OR tympan*))	7879
3	pedia* OR paedia* OR child* OR infant	3337050
4	#1 AND #2	253
5	#3 AND #4	76
6	#5 limité à (y=1990-2019)	68
7	#6 limité aux articles en Anglais, Français ou Espagnol	65

*Recherche réalisée à la date du 01/08/2019*

**Tableau 2.** Stratégie de recherche Cochrane

#	Recherche	Résultats
1	MeSH descriptor: [Tympanoplasty] explode all trees	109
2	MeSH descriptor: [Myringoplasty] explode all trees	48
3	MeSH descriptor: [Child] explode all trees	1188
4	MeSH descriptor: [Infant] explode all trees	15453
5	#1 OR #2	150
6	#3 OR #4	16373
7	#5 AND #6	3

*Recherche réalisée à la date du 01/08/2019*

**Tableau 3.** Taux de fermeture tympanique dans les études portant sur la technique de tympanoplastie par « butterfly »

Étude	Technique chirurgicale	n	Taux de fermeture (%)	Age (années)	Suivi (mois)	Position	Taille de la perforation
Bartel et al. [41]	TBE	29	96,6%	10,7 ± 2,9 (7-16)	6	NR	NR
Karataş et Doğan [13]	TBE	58	91,4%	13,1 ± 3,3 (5-16)	21,4 ± 9,15	C : 77,6% A : 20,7% P : 1,7%	≤33% : 27,6% 33-66% : 32,8% >66% : 39,7%
Akyigit et al. [18]	TBE	32	93,7%	13,9 ± 2,3 (8-17)	23,37 ± 9,55	A : 28,1% P : 18,8% AP : 53,1%	≤3 mm : 37,5% 3-6mm : 72,5%
Jumaily et al. [26]	TBE ou TBM	23	69,6%	(5-17)	13,4 (1-85)	NR	NR
Karataş et Doğan [13]	TBM	21	85,7%	12,6 ± 3,3 (5-16)	23,19 ± 9,4	C : 85,7% P : 14,3%	<33% : 9,5%, 33-66% : 42,9% >66% : 47,6%
Cruz Toro et al. [14]	TBM	15	80%	NR	29 (12-59)	AI : 60,0% PI : 20,0% ST : 13,3% PS : 6,7%	≤3mm : 53,3% 3-6 mm : 33,3% >6mm : 13,3%
Riss et al. [42]	TBM	28	85,7%	7,7 (2-12)	25 (10-96)	I/AI : 50% AS : 31,1% A : 17,9%	26,3% (11,1-36,4)
Neto et al. [12]	TBM	23	82,6%	10,3 (3-15)	9 (3-12)	C : 100%	(15-90)%
Couloigner et al. [11]	TBM	59	71,2%	9,9 ± 3,4 (3-17)	26,6 ±19,9	A : 47,5% C : 37,3% P : 13,6% I : 1,7%	<25% : 64,5% 25-50% : 32% >50% : 3,5%
Effat [10]	TBM	11	27,3 %	NR	8	NR	NR

*TBE : Tympanoplastie « butterfly » endoscopique, TBM : tympanoplastie « butterfly » sous microscope. A : antérieur, P : postérieur, I : inférieur, S : supérieur, C : central, ST : sub-total. NR : informations non renseignées.*

**Tableau 4.** Taux de fermeture tympanique dans les études portant sur la technique de tympanoplastie par « bouchon graisseux » associé ou non à de l'acide hyaluronique, ou sur la technique de cautérisation chimique.

Étude	Technique chirurgicale	n	Taux de fermeture (%)	Age (années)	Suivi (mois)	Position	Taille de la perforation
Saliba et al. [8]	BG+AH	50	90%	11,7 ± 3,53 (4-17)	31,5	AS : 6,0% AI : 52,0% PS : 16,0% PI : 34,0%	<30%
Saliba et Froehlich [15]	BG+AH	73	87%	11,62 ± 3,54	12	PS : 32,9% PI : 60,3% AS : 23,3% AI : 57,5%	<25% : 42,5% 25-50% : 39,7% 50-75% : 12,3% >75% : 5,5%
Berglund et al. [9]	BG	294	85,4%	(4-15)	(3-24)	NR	NR
Knutsson et al. [22]	BG	48	72,7%	11,6 (4-18)	12	NR	<4 mm
Gun et al. [19]	BG	42	88,1%	(4-15)	>12	NR	NR
Kwong et al. [20]	BG	28	100%	8,6 ± 3,8 (2,5-15)	8 (3-26)	NR	<25%
Saliba et al. [8]	BG	42	57,1%	11,3 ± 3,21 (5-16)	34,7	AS : 19,0% AI : 57,1% PS : 7,1% PI : 19,0%	<30%
Landsberg et al. [24]	BG	11	72,7%	13 ± 2,5 (8-15)	40,6 ± 8,3 (25-53)	NR	NR
Ayache et al. [23]	BG	15	80%	(4-15)	>6	NR	NR
Mitchell et al. [5]	BG	370	91,8%	(3-16)	8,5 (4-20)	C : 100%	<25%
Deddens et al. [29]	BG	28	89,3%	7 (3-15)	6	AI : 100%	<25% : 85,7% 25-50% : 14,3%
Goldman [25]	CC	18	55,5%	NR	72	NR	NR

BG : « Bouchon graisseux », BG+AH : « Bouchon graisseux » et acide hyaluronique, CC : cautérisation chimique. A : antérieur, P : postérieur, I : inférieur, S : supérieur, C : central. NR : informations non renseignées.

**Tableau 5.** Études comparatives sur les taux de fermetures en fonction de la technique chirurgicale.

Étude	Technique chirurgicale	n	Taux de fermeture	p-value
Couloigner et al. [11]	TBM	59	71,2%	0,23
	vs Underlay	29	82,8%	
Berglund et al. [9]	BG	294	85,4%	NR
	vs tympanoplastie classique	1024	89,3%	
Karataş et Doğan [13]	TBE	58	91,4%	NR
	vs TBM	21	85,7%	
Saliba et Froehlich [15]	BG+AH	73	87%	>0,05
	vs underlay	75	85,7%	
	vs overlay	65	86,5%	
Saliba et al. [8]	BG+AH	50	90%	0,004
	vs BG	42	57,1%	

*TBE : Tympanoplastie « butterfly » endoscopique, TBM : tympanoplastie « butterfly » sous microscope, BG : « Bouchon graisseux », BG+AH : « Bouchon graisseux » et acide hyaluronique*

**Tableau 6.** Résultats audiométriques

Étude	Technique chirurgicale	n	Rinne pré-opératoire	Rinne post-opératoire	Rinne différentiel	Audition normalisée en post-opératoire	CA post-opératoire	
Mitchell et al. [5]	BG	370	NR	NR	NR	100%	NR	
Saliba et al. [8]	BG	42	NR	18,32 ± 13,4	-4,75	NR	20,2 ± 23,9	
Saliba et al. [8]	BG+AH	50	NR	6,9 ± 8,5	10,75	NR	12,9 ± 6,1	
Saliba et Froehlich [15]	BG+AH	73	19,6 ± 9,1	6,8 ± 7,0	NR	NR	11,7 ± 8,2	
Akyigit et al.[18]	TBE	32	18,5 ± 6,3	7,96 ± 3,3	NR	100%	NR	
Karataş et Doğan [13]	TBE	58	22,0 ± 7,1	9,8 ± 4,3	12,0 ± 7,3	81%	21,0 ± 6,0	
Couloigner et al. [11]	TBM	59	Seuils auditifs suggestivement améliorés en post-opératoire à 500 Hz, 1000 Hz et 2000Hz mais pas à 4000Hz.					
Cruz Toro et al. [14]	TBM	15	16,4 ± 5,0	6,1 ± 4,0	NR	50%	21,4 ± 3,3	
Karataş et Doğan [13]	TBM	21	20,9 ± 4,8	9,3 ± 3,5	11,6 ± 5,5	100%	18,7 ± 3,4	
Neto et al. [12]	TBM	23	21,7	8,9	NR	NR	NR	
Riss et al. [42]	TBM	28	NR	NR	6,5	85,7%	14,0	

*TBE : Tympanoplastie « butterfly » endoscopique, TBM : tympanoplastie « butterfly » sous microscope, BG : « Bouchon graisseux », BG+AH : « Bouchon graisseux » et acide hyaluronique, NR : informations non renseignées. CA : conduction aérienne.*



**Figure 1.** Diagramme de flux (méthodologie PRISMA [6])

