

SFORL

SOCIÉTÉ FRANÇAISE
D'ORL ET DE CHIRURGIE
DE LA FACE ET DU COU

Actualisation de la recommandation de SFORL & CFC de 2003

Traitement chirurgical des perforations tympaniques de l'enfant

Promoteur :
Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie
et de Chirurgie de la Face et du Cou
Avec la participation de l'
ADARPEF (association des anesthésistes réanimateurs pédiatriques
d'expression française)

COMITE D'ORGANISATION

Pr Françoise Denoyelle, ORL, Paris
Pr Vincent Darrouzet, ORL, Bordeaux

GROUPE DE TRAVAIL

Présidents :
Pr Françoise Denoyelle, ORL, Paris
Pr Vincent Darrouzet, ORL, Bordeaux

Pr Cécile Bebear, service de bactériologie, Bordeaux
Pr Vincent Couloigner, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Paris
Pr Bernard Fraysse, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Toulouse
Dr Alexandre Karkas, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Saint-Etienne
Pr Jean Pierre Lavieille, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Marseille
Pr Emmanuel Lescanne, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Tours
Pr Rémi Marianowski, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Brest
Pr Thierry Mom, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Clermont-Ferrand
Pr Richard Nicollas, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale Pédiatrique, Marseille
Pr Gilles Orliquet (ADARPEF), Anesthésiste-Réanimateur Pédiatrique et
Obstétricale, Paris
Dr Thomas Sagardoy, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale pédiatrique, Bordeaux
Pr Christophe Vincent, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Lille

GROUPE DE TRAVAIL

Dr Charles Banus, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Agen
Pr Philippe Bordure, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Nantes
Dr Gilles Buisson, pédiatre, Saint Brieuc
Dr Alain Corré, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Paris
Pr Olivier Deguine, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Toulouse
Dr Martine François, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Paris
Dr Anne Laffargue (ADARPEF), anesthésiste, Lille
Pr Michel Mondain, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Montpellier
Pr Karine Nouette-Gaulain (ADARPEF), anesthésiste, Bordeaux
Dr Didier Portmann, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Bordeaux
Dr Bertrand Ravary, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Brest
Dr Philippe Roelly, ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, Cesson Sévigné
Dr Michel Sfez (ADARPEF), anesthésiste, Paris

Organisation : Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie
et de Chirurgie de la Face et du Cou

Sommaire

1	DÉFINITIONS	5
2	INDICATIONS	5
2.1	Objectifs	5
2.2	Données otoscopiques	5
2.3	Durée de perforation	6
2.4	Etiologie de la perforation	6
2.5	Oreille controlatérale	6
2.6	Pathologies de la sphère ORL	8
2.7	Terrain	8
2.8	Saison ou période opératoire	9
2.9	Critères auditifs	9
2.10	Imagerie	9
2.11	Age	9
2.12	Information du patient	10
3	TECHNIQUES, SOINS, TRAITEMENTS ET PRECAUTIONS PERI-OPERATOIRES	10
3.1	Période préopératoire	10
3.2	Anesthésie	10
3.3	Installation du patient	12
3.4	Désinfection cutanée et du conduit en préopératoire	12
3.5	Technique opératoire	13
3.5.1	Infiltration	13
3.5.2	Voies d'abord	13
3.5.3	Matériaux de greffe	14
3.5.4	Techniques	15
3.5.5	Gestes complémentaires	18
3.6	Soins per- et postopératoires	19
3.6.1	Pansement du méat auditif externe	19
3.6.2	Antibiothérapie péri-opératoire	19
3.6.3	Durée d'hospitalisation	20
3.6.4	Visites de contrôle et premier audiogramme postopératoire	20
3.6.5	Précautions postopératoires	21
4	RESULTATS ET SUIVI A DISTANCE	21
4.1	Résultats anatomiques à court terme	21
4.2	Résultats anatomiques à long terme	21
4.3	Résultats fonctionnels	22
4.4	Echecs anatomiques et fonctionnels	22
4.4.1	Les perforations	23
4.4.2	Les poches de rétractions	23
4.4.3	Le comblement de l'angle tympanoméatal antérieur et la latéralisation (ou migration externe) de la greffe	23
4.4.4	La persistance d'une surdité de transmission avec tympan en bonne position	23

METHODOLOGIE

Les banques de données MEDLINE et PUBMED ont été interrogées sur la période de 1994 à 2019. Seules les publications de langue française ou anglaise ont été retenues. Les recommandations proposées ont été classées en Grade A, B ou C selon un niveau de preuve scientifique décroissant, en accord avec le guide d'analyse de la littérature et de gradation des recommandations, publié par l'ANAES (Janvier 2000).

Tableau 1 : Correspondance entre l'évaluation de la littérature et le grade des recommandations (grille adaptée du score de Sackett).

CORRESPONDANCE ENTRE L'ÉVALUATION DE LA LITTÉRATURE ET LE GRADE DES RECOMMANDATIONS

(grille adaptée Score de Sackett)

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature		Force des recommandations
TEXTE : Argumentaire		Recommandation
Niveau 1		
Essais comparatifs randomisés de forte puissance		Grade A
Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés		
Analyse de décision basée sur des études bien menées		Preuve scientifique établie
Niveau 2		
Essais comparatifs randomisés de faible puissance		Grade B
Etudes comparatives non randomisées bien menées		
Etudes de cohorte		Présomption scientifique
Niveau 3		
Etudes cas-témoins		
Essais comparatifs avec série historique		Grade C
Niveau 4		
Etudes comparatives comportant des biais importants		Faible niveau de preuve scientifique
Etudes rétrospectives		
Séries de cas		
Etudes épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)		
Toute autre publication (cas report, avis d'expert, etc)		
Aucune publication		Accord professionnel *

*En l'absence de précision, les recommandations proposées correspondront à un accord professionnel.

Cette classification a pour but d'explicitier les bases des recommandations. L'absence de niveau de preuve doit inciter à engager des études complémentaires lorsque cela est possible.

Cependant, l'absence de niveau de preuve ne signifie pas que les recommandations élaborées ne sont pas pertinentes et utiles (exemple de l'efficacité de la mastectomie dans le cancer du sein, des antibiotiques dans l'angine,...).

D'après le Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations ANAES / Janvier 2000

LISTE DES ABREVIATIONS

AH : Acide hyaluronique

IRM : Imagerie par résonance magnétique

MAE : méat acoustique externe

NVPO : nausées et vomissements postopératoires

PAM : Pression Artérielle Moyenne

TDM : Tomodensitométrie

1 Définitions

Deux termes peuvent être utilisés pour désigner la chirurgie de la perforation tympanique : myringoplastie et tympanoplastie. Dans le premier cas il s'agit d'une reconstruction isolée de la membrane tympanique avec ou sans décollement du lambeau tympano-métal, dans le deuxième cas des gestes sur les structures de l'oreille moyenne sont associés. La myringoplastie correspondant en fait à la tympanoplastie de type 1 de la littérature internationale. Nous utiliserons dans cette recommandation uniquement le terme de tympanoplastie.

Le terme de perforation tympanique simple correspond à une perforation sèche sans facteur de gravité.

Les experts ont retenu comme facteur de gravité les éléments suivants :

- une otorrhée chronique ou multirécidivante.
- le caractère marginal de la perforation sur le cadre tympanique ou le manche du marteau
- une épidermose
- l'existence de malformations craniofaciales, de dyskinésies ciliaires ou de déficits immunitaires
- une surdité difficile à appareiller

2 indications

2.1 Objectifs

Les buts du traitement chirurgical sont :

- fermer la perforation pour mettre à l'abri d'une surinfection externe [1] (niveau de preuve 4), assurer un meilleur confort de vie [baignade) ou parfois faciliter l'appareillage auditif,
- améliorer l'audition lorsqu'elle est atteinte [2-4] (niveau de preuve 4).
- prévenir la dégradation auditive à long terme [5-7] (niveau de preuve 4)
- contribuer au bon fonctionnement du système tubo-tympanique [8] (niveau de preuve 4)
- prévenir la migration épidermique dans l'oreille moyenne à partir des berges de la perforation.

2.2 Données otoscopiques

Le diagnostic de perforation tympanique doit conduire à un examen otoscopique sous microscope ou endoscope.

La taille de la perforation n'est pas déterminante dans l'indication opératoire (avis d'expert), mais semble intervenir dans le résultat [9] (niveau de preuve 4). Le siège de la perforation n'intervient pas dans l'indication opératoire (avis d'expert) mais une perforation antérieure semble associée à un moins bon résultat anatomique [10] (niveau de preuve 4).

L'existence d'une inflammation de la muqueuse de la caisse du tympan constitue pour certains auteurs un facteur prédictif négatif du résultat à moyen et long terme [2] (niveau de preuve 4).

Recommandation 1

Il est recommandé pour les perforations tympaniques simples de n'opérer que des oreilles asséchées depuis plus de 3 mois (Avis d'expert). Dans de rares cas, une tympanoplastie peut être proposée sur une perforation non asséchée, associée à une otorrhée persistante malgré un traitement local bien conduit (gouttes, aspirations) et une prise en charge médicale des facteurs favorisants (Avis d'expert).

2.3 Durée de perforation

Recommandation 2

En raison de fermeture spontanée possible d'une perforation tympanique, il est recommandé de surveiller la perforation pendant une période minimale de six mois avant d'envisager la fermeture chirurgicale. Ce délai peut être supérieur (au-delà d'un an) si l'on constate une diminution de taille de la perforation lors de la surveillance ou en cas de perforation résiduelle après pose d'aérateur transtympanique (Avis d'expert).

2.4 Etiologie de la perforation

L'étiologie de la perforation est sans influence sur le choix de la technique opératoire (avis d'expert).

En revanche, elle peut modifier la nature du matériau de greffe, le cartilage s'imposant comme le meilleur choix dans un contexte historique de rétraction tympanique homolatérale ou controlatérale.

Les causes des perforations tympaniques sont, par ordre de fréquence :

- les perforations post-otitiques,
- les perforations résiduelles après pose d'aérateurs transtympaniques,
- les perforations traumatiques, qui ont le taux de fermeture spontané le plus élevé [11] (niveau de preuve 4).

2.5 Oreille controlatérale

L'état anatomique de l'oreille controlatérale contribue à apprécier l'état tubotympanique de l'enfant.

L'existence d'une otite chronique controlatérale (otite chronique simple, otite séro-muqueuse, otite chronique cholestéatomateuse) constitue un facteur prédictif

d'échec chirurgical dans certaines études [2,9,12] (niveau de preuve 4), sauf dans l'étude de Knapik [13] (niveau de preuve 4).

Recommandation 3

Il est recommandé pour les perforations tympaniques simples de surseoir à une fermeture tympanique en cas d'otite séromuqueuse et/ou de rétraction tympanique controlatérale évolutive (Grade C).

L'état auditif de l'oreille controlatérale participe à la décision thérapeutique : si l'enfant est atteint d'une surdité controlatérale non appareillable, la plus grande prudence s'impose.

Recommandation 4

Il est recommandé, en cas de surdité controlatérale à la perforation, de définir l'indication et la technique chirurgicale après une discussion collégiale, en choisissant une technique opératoire qui limite au maximum les manipulations de la chaîne ossiculaire (Avis d'expert).

L'état auditif de l'oreille controlatérale participe à la décision thérapeutique : si l'enfant est atteint d'une surdité controlatérale non appareillable, la plus grande prudence s'impose.

Recommandation 5

Il est recommandé, en cas de surdité controlatérale à la perforation, de définir l'indication et la technique chirurgicale après une discussion collégiale, en choisissant une technique opératoire qui limite au maximum les manipulations de la chaîne ossiculaire (Avis d'expert).

Les perforations bilatérales peuvent justifier de pratiquer un geste chirurgical simultané.

Recommandation 6

Il est recommandé, en cas de tympanoplastie bilatérale, d'utiliser au moins d'un côté une technique ne comportant pas de décollement tympanique (technique transmétatale avec greffon placé au travers de la perforation et « butterfly tympanoplasty ») (Avis d'expert).

2.6 Pathologies de la sphère ORL

Recommandation 7

Si une adénoïdectomie ou une adéno-amygdalectomie est indiquée pour désobstruer les voies aéro-digestives supérieures, les experts recommandent sa réalisation avant ou pendant la tympanoplastie (Avis d'expert).

En cas d'échec d'une tympanoplastie, une ré-intervention ne sera envisagée qu'après recherche et traitement d'une éventuelle cause favorisante. Un délai d'un an est habituellement observé. (Avis d'expert).

2.7 Terrain

Recommandation 8

Il est recommandé pour les perforations tympaniques simples de n'envisager la tympanoplastie qu'une fois résolue la maladie d'adaptation à l'origine de pathologies récidivantes des voies aéro-digestives supérieures. Un examen ORL complet doit toujours être effectué, notamment à la recherche d'une pathologie naso-sinusienne. (Avis d'expert)

Certains terrains posent des problèmes particuliers :

- Les malformations crânio-faciales : seule l'influence des fentes vélo-palatines sur le résultat des tympanoplasties a été étudié. Dans plusieurs séries récentes les auteurs rapportent des taux de fermeture tympanique satisfaisants [3,14] (niveau de preuve 4), [15] (niveau de preuve 3), avec un moins bon résultat fonctionnel [16] (niveau de preuve 4). Ils insistent sur la nécessité d'utiliser une greffe cartilagineuse, face au risque de rétraction secondaire.
- La trisomie 21 rend la tympanoplastie particulièrement difficile du fait notamment de risques anesthésiques spécifiques, de conditions locales particulières (méat acoustique externe (MAE) étroit et mal orienté, chaîne ossiculaire anormale, possible pathologie cutanée du méat) et de non compliance pour les soins. Pour ces différentes raisons, la prise en charge doit être réalisée dans un centre spécialisé. D'autres syndromes, comme le syndrome de Turner, posent des problèmes similaires.
- Pour les enfants présentant des troubles du comportement, la tympanoplastie doit s'entourer de précautions particulières (présence parentale, personnel formé, soins postopératoires éventuellement sous sédation, ...) (avis d'expert).
- L'allergie, à la condition d'être stabilisée, ne constitue pas un élément péjoratif [17] (niveau de preuve 4).

Les dyskinésies ciliaires congénitales : dans ce contexte, le risque important d'otite séromuqueuse postopératoire restreint l'indication chirurgicale aux facteurs de gravité [18] (niveau de preuve 4).

Sur ces terrains particuliers, le planning chirurgical sera décidé au cas par, au mieux au sein d'équipes habitués à la prise en charge des maladies rares (avis d'expert).

2.8 Saison ou période opératoire

Recommandation 9

Bien qu'il n'existe pas de période optimale pour réaliser une tympanoplastie, les experts recommandent d'éviter la saison d'exposition allergénique chez les enfants ayant une allergie saisonnière mal équilibrée par le traitement. (Avis d'expert).

2.9 Critères auditifs

Recommandation 10

Il est recommandé avant tout geste chirurgical de réaliser une audiométrie vocale et tonale comportementale (avec mesure de la conduction osseuse et aérienne), effectuée avec assourdissement pour chaque oreille (Avis d'expert).

Il est recommandé dans les cas particuliers des très jeunes enfants, des retards psychomoteurs et des troubles du comportement de réaliser des explorations auditives objectives (Avis d'expert).

Une perforation tympanique sèche peut entraîner une surdité de transmission pouvant atteindre 40 dB [19] (niveau de preuve 4). Un tel déficit bilatéral peut justifier à lui seul une intervention de tympanoplastie pour éviter un appareillage (avis d'expert).

En présence d'une surdité de type mixte ou neurosensorielle, le geste chirurgical n'est pas contre-indiqué, mais il doit prendre en compte les conséquences potentielles d'une labyrinthisation sur une oreille dont la voie osseuse est déjà altérée. (avis d'expert).

2.10 Imagerie

Il n'y a pas, dans le cadre des perforations tympaniques simples, d'indication d'imagerie de l'oreille (avis d'expert).

En revanche, celle-ci peut être discutée en cas :

- de surdité neurosensorielle homo- ou controlatérale, à la recherche d'une malformation de l'oreille interne,
- de syndrome malformatif,
- de surdité de transmission supérieure à 35 dB.

En cas d'échec d'une tympanoplastie précédente, une imagerie (TDM ou IRM des rochers) ne sera demandée qu'en cas de tympan latéralisé, épaissi ou faisant craindre une inclusion épidermique, et non pour rechercher une éventuelle atteinte mastoïdienne (avis d'expert).

2.11 Age

En cas de perforation tympanique simple, la nécessité de disposer d'une audiométrie vocale et tonale en conduction osseuse et aérienne, oreilles séparées

avec assourdissement, contribue à déterminer un âge limite à partir duquel on pourra envisager une tympanoplastie (avis d'expert).

Concernant les résultats anatomiques, différentes séries publiées dans la littérature font état d'une majoration des risques d'échec anatomique des tympanoplasties avant l'âge de 4 ans [20] (niveau de preuve 4), de 8 ans [10] (niveau de preuve 4), de 9 ans [4] (niveau de preuve 4), de 12 ans [13] (niveau de preuve 4), voire de 16 ans [21] (niveau de preuve 4). Ces âges variables dépendent le plus souvent d'un découpage arbitraire des cohortes étudiées en deux groupes d'âge. De manière intéressante, dans l'étude de Duval et al. [20] (niveau de preuve 4), les pourcentages d'échecs étaient cinq fois plus élevés entre 2 et 4 ans (n=49) qu'entre 8 et 13 ans (n=105) alors qu'ils ne différaient pas entre les groupes des 5-7 ans (n=130) et des 8-13 ans. Il est ainsi très probable que le principal facteur liant l'âge aux résultats des tympanoplasties est la maladie d'adaptation responsable d'une inflammation locale chronique gênant la cicatrisation de la membrane tympanique. L'importance pronostique de l'état d'inflammation de l'oreille controlatérale corrobore cette hypothèse (voir ci-dessous).

Recommandation 11

Il est recommandé face à une perforation tympanique simple d'attendre au moins l'âge de 6 ans pour pratiquer une tympanoplastie (Avis d'expert). Certaines situations rares peuvent conduire à des interventions plus précoces, par exemple pour fermer une perforation gênant un appareillage auditif ou associée à une otorrhée permanente malgré la prise en charge médicale bien conduite des facteurs favorisants (Avis d'expert).

2.12 Information du patient

L'information orale de l'enfant et de sa famille ou du représentant légal, toujours nécessaire, peut s'appuyer sur un support écrit comme celui proposé par le Collège français d'ORL.

Cf. modèle de fiche adaptée à la pédiatrie jointe en [annexe](#).

3 Techniques, soins, traitements et précautions péri-opératoires

3.1 Période préopératoire

Il n'y a pas lieu d'envisager de traitement local ou général systématique en préopératoire (avis d'expert).

Des lésions cutanées de voisinage (pavillon, sillon rétro-auriculaire, cuir chevelu) liées à une fistule pré-auriculaire, un eczéma ou encore une pédiculose doivent être traitées avant l'intervention. Un audiogramme de moins de six mois doit être disponible dans le dossier médical (avis d'expert)

Certains événements nécessitent le report de l'intervention :

- une otorrhée aiguë,
- une inflammation aiguë des voies aériennes supérieures.

3.2 Anesthésie

La prise en charge anesthésique débute par la réalisation de la consultation d'anesthésie qui a lieu au minimum 48 heures avant l'intervention. L'objectif de cette consultation est d'évaluer l'état clinique de l'enfant, ses antécédents et d'éventuelles comorbidités associées ayant une implication dans la gestion de l'anesthésie. C'est également l'occasion d'informer l'enfant et ses parents sur le déroulement de l'anesthésie et la prise en charge postopératoire. Les informations recueillies sont consignées par écrit dans un dossier spécifique.

Chez l'enfant et ce d'autant qu'il est jeune, la tympanoplastie est réalisée sous anesthésie générale. L'administration d'une prémédication à visée anxiolytique est conseillée [21] (niveau de preuve 1) mais il existe d'autres moyens d'atténuer l'anxiété de l'enfant comme le recours à l'hypnose [23] (niveau de preuve 2) ou à une tablette informatique [24] (niveau de preuve 2). Après une période de jeûne de 6 heures pour les solides et 1 heure pour les liquides clairs [25] (niveau de preuve 1), l'induction de l'anesthésie peut être réalisée par inhalation ou par voie intraveineuse, selon les souhaits de l'enfant et les habitudes de l'anesthésiste. L'utilisation d'un myorelaxant est rare chez l'enfant, cependant il est recommandé d'utiliser un curare non dépolarisant pour améliorer les conditions d'intubation au cours de l'anesthésie générale par induction intraveineuse chez l'enfant [26] (niveau de preuve 4).

L'entretien de la composante hypnotique est en général assuré par l'inhalation de gaz halogénés, mais l'anesthésie par voie intraveineuse exclusive est possible [27] (niveau de preuve 4). L'analgésie est réalisée par l'administration de dérivés morphiniques en perfusion continue ou en bolus itératifs.

L'installation est réalisée en décubitus dorsal, en proclive de 10 à 15°. L'hypotension contrôlée modérée diminue le débit sanguin de l'oreille moyenne et favorise la diminution du saignement peropératoire. Cette hypotension peut être obtenue en majorant la composante hypnotique, mais l'utilisation d'agents hypotenseurs est également possible [28] (niveau de preuve 4). L'objectif est d'obtenir une réduction de la Pression Artérielle Moyenne (PAM) de 10 à 15 mmHg et/ou de 30% par rapport à la valeur préopératoire [28,29] (niveau de preuve 4); une réduction plus importante est à éviter car elle pourrait se révéler dangereuse et notamment engendrer une hypoperfusion cérébrale [30,31] (niveau de preuve 4).

L'administration de N₂O, induit par diffusion, une augmentation de la pression dans l'oreille moyenne [32] (niveau de preuve 1), ces variations de pression justifient l'arrêt de l'utilisation du N₂O, 15 minutes avant la mise en place du greffon [33] (niveau de preuve 4) même si des travaux récents suggèrent l'absence d'effet du N₂O sur le greffon ou le pronostic auditif des patients [34] (niveau de preuve 2). Certains auteurs suggèrent cependant que les bénéfices limités du N₂O et ses effets délétères supposés sur l'environnement doivent conduire à une réduction de son utilisation, en le réservant par exemple à l'induction anesthésique par inhalation [35,36] (niveau de preuve 4).

Les apports hydroélectrolytiques peropératoires sont assurés par un soluté proche de l'isotonicité en sel, peu ou pas glucosé (de l'ordre de 1 à 2.5 g de glucose /100 ml selon l'âge et la durée de chirurgie), en suivant les règles habituelles d'apport pour les chirurgies mineures en termes de déperditions hydroélectrolytiques (environ 10 ml/kg la première heure puis en suivant la règle des « 4-2-1 ») [37] (niveau de preuve 1).

La chirurgie de l'oreille moyenne est un facteur de risque de nausées et vomissements postopératoires (NVPO) et leur incidence augmente avec l'âge de l'enfant [38] (niveau de preuve 2). L'administration peropératoire de dexaméthasone IV diminue l'incidence des NVPO [39] (niveau de preuve 1). Les éventuelles conséquences sur la cicatrisation tympanique n'ont pas été évaluées. Le caractère aggravant du N2O et le caractère bénéfique du propofol ne sont pas clairement établis [38] (niveau de preuve 2). La prophylaxie anti-émétique systématique est recommandée sur les terrains à risque et les interventions chirurgicales sur le tympan et plus largement sur l'oreille moyenne font partie des interventions à risque de NVPO. Cette prophylaxie repose sur l'association dexaméthasone-ondansetron [40] (niveau de preuve 1).

La prise en charge postopératoire repose sur le traitement de la douleur [41] (niveau de preuve 4), et le traitement des NVPO [42] (niveau de preuve 4). Les boissons et la réalimentation peuvent être autorisées précocément, en l'absence de NVPO.

3.3 Installation du patient

Lors de l'installation de l'enfant, la tête doit être maintenue en position stable (têtière, cale-tête, coussins...) en évitant une rotation de plus de 60°. Les mouvements d'inclinaison de la table (patient sanglé ou équivalent) permettront de modifier le champ de vision durant les différents temps opératoires sans mobiliser la tête de l'enfant. Les manœuvres mobilisant le rachis cervical devront être très prudentes chez les enfants présentant une anomalie craniofaciale congénitale [43] (niveau de preuve 4). En effet, ces enfants, volontiers atteints d'otite chronique, ont un risque élevé d'avoir une anomalie vertébrale congénitale associée. Ces anomalies peuvent, en cas de manœuvres cervicales excessives, dès l'intubation et pendant la tympanoplastie, entraîner une compression médullaire. 16 cas d'atteinte neurologique iatrogène après anesthésie générale, toujours d'évolution sévère, ont été rapportés chez des enfants trisomiques [44] (niveau de preuve 4). En l'absence d'anomalie clinique et radiologique, Todd a montré qu'une rotation cervicale n'excédant pas 60° n'altère pas les potentiels évoqués somesthésiques [45] (niveau de preuve 1). Cependant les clichés radiologiques préopératoires ne sont pas toujours de réalisation facile et leur indication ne fait pas consensus : Husnudinov et al recommandent une prudence systématique pour la mobilisation cervicale chez tout enfant trisomique 21 [44] (niveau de preuve 4).

3.4 Désinfection cutanée et du conduit en préopératoire

La flore microbienne du MAE est similaire au reste de la flore cutanée, avec une prédominance de staphylocoques à coagulase négative (*Staphylococcus epidermidis*), de staphylocoque doré (*S. aureus*), de corynébactéries et en moindre quantité de bactéries anaérobies comme *Propionibacterium acnes* [46] (niveau de preuve 4). Peuvent être également retrouvées des entérobactéries comme celles appartenant au genre *Proteus* et des bacilles à Gram négatif comme *Pseudomonas aeruginosa* ne faisant pas partie habituellement de la flore cutanée normale. Les bactéries responsables des otites moyennes aiguës (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*) ne sont pas habituellement retrouvées au niveau du MAE.

L'antisepsie du MAE en préopératoire, pour être efficace, devrait donc être réalisée par des topiques antiseptiques actifs sur la flore cutanée présente à ce niveau.

Toutefois, l'éventuelle ototoxicité des différents produits doit être prise en compte. De plus, les traitements locaux peuvent entraîner des réactions d'intolérance cutanée au niveau du MAE et du pavillon de l'oreille, de type allergique [47] (niveau de preuve 4). De nombreuses molécules utilisées dans l'antisepsie en chirurgie otologique sont potentiellement ototoxiques (éthanol, polyvidone iodée en solution alcoolique ou en solution moussante avec détergents, chlorure de benzalkonium, chlorexhidine, hexamidine) [48,49] (niveau de preuve 1). Un article de niveau 1 [50] (niveau de preuve 1) a étudié la toxicité cochléaire et vestibulaire des antiseptiques suivants, chlorhexidine (0,5 %), polyvidone iodée en solution aqueuse (10 %) et alcool (70 %) chez l'animal. Des trois antiseptiques étudiés, seule la polyvidone iodée en solution aqueuse n'affecte pas les potentiels évoqués auditifs et vestibulaires. Une récente méta-analyse des études chez l'animal confirme ces résultats [51] (niveau de preuve 4).

Recommandation 12

En conséquence, seules les préparations iodées aqueuses, sans alcool et sans détergent, peuvent être proposées pour la chirurgie des perforations tympaniques de l'enfant. En cas d'allergie de contact aux préparations iodées documentée, les experts recommandent d'effectuer une antisepsie cutanée de la zone opératoire et d'éviter la pénétration de l'antiseptique dans le MAE. (Avis d'expert).

3.5 Technique opératoire

3.5.1 Infiltration

Elle a un rôle essentiel en chirurgie otologique. L'administration d'adrénaline (1/200 000e) associée à la lidocaïne est recommandée, la vasoconstriction limitant les saignements et prolongeant la durée d'action de la lidocaïne. Chez l'enfant, on doit utiliser la lidocaïne à 1 % adrénalinée à 1/200 000 sans dépasser 10 mg/kg de lidocaïne (la dose maximale est de 7 mg/kg en cas de lidocaïne non adrénalinée).

3.5.2 Voies d'abord

Toutes les voies d'abord suivantes sont validées par le groupe d'experts. Le choix dépend de l'expérience de chacun, mais aussi du siège de la perforation, de son étendue, du calibre du MAE et de son obliquité.

3.5.2.1 Voie transméatale (voie du conduit)

Selon l'habitude de chacun, on peut utiliser un spéculum tenu par la main du chirurgien ou utiliser un spéculum autostatique fixé à la table opératoire

- Avec lambeau tympano-méatal: Le dessin du lambeau tympano-méatal dépend du siège de la perforation. L'incision cutanée, au travers d'un speculum, est située à quelques millimètres du sulcus. Le décollement est conduit jusqu'à l'annulus tympani :
 - dans la technique sus-fibreuse (extrafibreuse ou overlay), le décollement épidermique de la couche fibreuse du tympan se poursuit en continuité avec le lambeau,

- dans la technique sous-fibreuse (underlay), l'instrument désinsère l'annulus tympani du sulcus et le décolle avec les restes tympaniques en suivant sa circonférence.
- Sans lambeau tympano-méatal : l'accès à la perforation se fait au travers du méat sans incision cutanée soit à l'aide d'un spéculum classique ou auto statique sous microscope, soit sous vidéo-endoscopie.

3.5.2.2 Voie endaurale

Souvent appelée voie de Shambaugh, cette technique a été décrite par Kessel en 1885 et popularisée par Lempert en 1938. L'incision au bistouri débute au niveau du pôle supérieur du MAE à la jonction ostéo-cartilagineuse et se poursuit de dedans en dehors dans le sillon inter-trago-hélicéen. Une autre incision rejoignant la première est pratiquée dans la partie postérieure du MAE médialement à la jonction ostéo-cartilagineuse, comme dans les voies méatales, permettant de décoller un lambeau tympano-méatal. L'incision inter-trago-hélicéenne peut être prolongée vers le haut pour permettre un prélèvement d'aponévrose temporale ou disséquée en profondeur pour prélever un cartilage ou péricondre tragien [52,53] (niveau de preuve 4).

3.5.2.3 Voie postéro-supérieure

L'incision cutanée longe le sillon rétro-auriculaire, plus ou moins en retrait. L'ouverture de la peau du MAE dépend du type de lambeau projeté. Une fois l'incision effectuée, un décollement plus antérieur (vers l'épine antérieure du tympanal en haut, vers la face antérieure du tympanal en bas) expose la paroi antérieure du MAE.

3.5.3 Matériaux de greffe

Le terme de greffe est consacré par l'usage pour désigner le matériau de reconstruction tympanique, bien qu'il ne réponde pas à tous les critères de définition d'une greffe.

Tous les matériaux ci-dessous sont validés par les experts, à l'exception du périoste qui ne peut être recommandé.

3.5.3.1 Aponévrose temporale

Ses qualités physiques rendent son utilisation facile notamment après étalement et séchage. Mais sa relative souplesse l'expose à un risque de rétraction en cas de dysfonctionnement tubaire chronique [54,55] (niveau de preuve 4) [56] (niveau de preuve 2).

3.5.3.2 Péricondre

Le péricondre (tragus ou conque) subit peu de modifications, et offre une bonne résistance au dysfonctionnement tubaire chronique. Il peut être utilisé armé de cartilage pour renforcer tout ou partie du tympan.

3.5.3.3 Cartilage

A long terme, le cartilage conserve sa forme, sa consistance et s'avère résistant dans des conditions défavorables (infection, dévascularisation) [57-62] (niveau de preuve 4). Il peut être prélevé au niveau de la conque ou du tragus. Il peut être placé en underlay ou overlay et utilisé en monobloc ou en plusieurs

fragments, après un affinage au bistouri, à la fraise ou avec un coupe-cartilage. On peut aussi réaliser une technique en palissade en plaçant plusieurs fragments adossés non nécessairement affinés [56] (niveau de preuve 2).

3.5.3.4 Greffons conjonctivo-adipeux

Du tissu graisseux prélevé au niveau du lobule, ou du site opératoire peut être utilisé ; une graisse plus lobulée peut également être prélevée au niveau de la région rétroauriculaire ou de l'ombilic.

Il est utilisé dans les techniques de « push-through » (bouchon transmyrigien).

3.5.3.5 Greffes de périoste

Certains ont proposé d'utiliser le périoste mastoïdien, matériau très résistant, en cas de reprise chirurgicale, mais son utilisation comporte un risque d'ossification secondaire [63] (niveau de preuve 4).

3.5.3.6 Allogreffes et xénogreffes

Des biomatériaux utilisant du collagène d'origine porcine [64] (niveau de preuve 1) [65] (niveau de preuve 2) sont utilisés par certains auteurs pour limiter l'abord chirurgical notamment par voie endoscopique pure.

Le choix du matériau dépend (accord professionnel):

- de la technique choisie,
- de sa disponibilité en cas de reprise chirurgicale,
- de l'existence éventuelle d'un terrain défavorable pour lequel cartilage ou le périostome armé de cartilage doivent être privilégiés (échec préalable ; dysfonction tubaire, trisomie 21, fente vélo-palatine, malformation crânio-faciale, pathologies muqueuses, facteurs de gravité).

3.5.4 Techniques

3.5.4.1 Alésage osseux du MAE

L'alésage sera réalisé à la demande quand l'anatomie du MAE limite l'exposition de la membrane tympanique, en particulier au niveau de l'angle antérieur. Il doit être prudent et économe pour éviter une labyrinthisation par contact de la chaîne ossiculaire, une exposition de l'articulation temporo-mandibulaire ou une blessure du lambeau tympano-méatal.

3.5.4.2 Tympanoplastie

La vérification de l'absence d'épiderme à la face profonde des reliquats tympaniques est un prérequis indispensable. On est souvent amené à réaliser l'exérèse d'un bourrelet cicatriciel marginal.

Les modalités d'application du matériau de greffe dépendent de la technique utilisée.

Dans la technique extra-fibreuse, il est positionné à la face latérale des reliquats de la fibreuse tympanique. Cette technique implique de réaliser un clivage entre la couche épidermique du tympan et la couche fibreuse.

Il convient d'examiner avec soin la fibreuse tympanique pour éviter de laisser en place des reliquats épidermiques.

Dans la technique sous-fibreuse, le greffon est inséré à la face profonde des reliquats tympaniques. Pour éviter la latéralisation, on peut placer la greffe sous le manche du marteau après l'avoir encochée. Dans tous les cas, la greffe doit être large, en parfait contact avec les reliquats tympaniques.

Pour éviter la chute du greffon dans la caisse, on peut proposer :

- de réaliser une contention par des fragments d'éponge résorbable laissés en place dans la caisse, ou un soutien antérieur à l'aide de fragments de cartilage placés en palissade. Ceci est particulièrement utile dans les perforations antérieures larges [55,66-68] (niveau de preuve 4).
- de faire remonter la greffe sur la paroi antérieure du conduit après décollement du sulcus,
- de positionner la greffe en hamac grâce à une boutonnière antérieure [69] (niveau de preuve 4), [70] (niveau de preuve 2).

Le greffon peut également être appliqué à la fois sur le manche du marteau, et sous les reliquats tympaniques (technique dite « over-under »).

Quand la perforation est totale ou subtotale, voie d'abord et incisions doivent permettre un parfait contrôle de l'angle antérieur. Le risque de latéralisation du greffon sera réduit par son positionnement sous le manche du marteau. Le parfait repositionnement de l'annulus en regard du sulcus est essentiel pour prévenir un comblement de l'angle antérieur.

En cas d'utilisation d'un greffon cartilagineux, sa mise en place dépend des conditions anatomiques et notamment de la situation du marteau. Il sera souvent encoché pour faciliter son positionnement autour du manche du marteau. Malgré son épaisseur, l'emploi de cartilage ne nuit pas à la qualité du résultat fonctionnel [71] (niveau de preuve 4).

La technique d'Eavey (« butterfly tympanoplasty ») qui consiste à placer un fragment de cartilage creusé d'une rainure en périphérie lui permettant d'être encastré dans les berges de la perforation tympanique [72] (niveau de preuve 4) est de plus en plus populaire et pratiquée [73] (niveau de preuve 4). Le risque d'inclusion épidermique avec cette technique semble faible [74] (niveau de preuve 4).

Le bouchon graisseux transmyringien (push through) décrit par Thomassin [75] (niveau de preuve 4): le greffon est poussé au travers de la perforation sans décollement tympanique et après avivement des berges. Cette technique est indiquée pour fermer les perforations de petite taille (25-30%) [76,77] (niveau de preuve 4). Cette technique mini-invasive peut être utilisée par endoscopie et permet une fermeture de la perforation dans 91% des cas [78] (niveau de preuve 4). Une méta-analyse récente [79] (niveau de preuve 2) des dix travaux les plus pertinents publiés sur la myringoplastie par bouchon graisseux a montré un taux de réussite variant de 72,9% à 92,2%. Le taux de succès était inversement proportionnel à la taille de la perforation (avec une limite supérieure de 30% de la surface tympanique totale) et moins élevé en cas d'emplacement antérieur de la perforation par rapport à une autre localisation (76,7-85,2% versus 84,5-91,7% respectivement). L'utilisation de patch d'acide hyaluronique (AH) augmentait d'une façon significative le taux de succès chirurgical : 90,1% avec AH versus 69,9% sans AH [79] (niveau de preuve 4). La supériorité de l'association AH avec graisse par rapport à la graisse seule avait déjà été rapportée par Saliba et al. en 2012 : 90% avec AH versus 57,1% sans AH [80] (niveau de preuve 4). Selon la

méta-analyse de Lee et al., il semblerait que la myringoplastie conventionnelle avec l'utilisation d'aponévrose ou de périchondre reste supérieure à la myringoplastie par bouchon graisseux [79] (niveau de preuve 4).

3.5.4.3 Myringoplastie avec oto-endoscopie

L'utilisation de l'endoscope pour les tympanoplasties de l'enfant peut être diagnostique (pour assurer une meilleure visibilité de la perforation et la position définitive de la greffe) ou thérapeutique (utilisée pour la tympanoplastie seule ou en complément du microscope).

L'utilisation de l'endoscope améliore la visibilité de l'angle antérieur du tympan, permet la visibilité des berges de la perforation, facilite la tympanoplastie en cas d'exostose [73] (niveau de preuve 4). Toutefois, le passage de la greffe peut être gêné par l'encombrement stérique de l'endoscope [81] (niveau de preuve 4).

Aucune publication ne démontre un meilleur taux de fermeture tympanique avec les techniques endoscopiques versus microscopiques dans l'approche méatique (voie du conduit) [82,84] (niveau de preuve 2).

3.5.4.3.1 Matériel :

Les endoscopes utilisés sont de diamètre, longueur et orientation variés. La combinaison la plus utilisée est la suivante : endoscope de 2.7 mm de diamètre et de 11 cm de long, avec une optique 0° [65] (niveau de preuve 2). Un porte optique a été décrit et utilisé par plusieurs équipes les deux mains de l'opérateur [81,84] (niveau de preuve 4).

Une équipe utilise une combinaison associant tympanoplastie à l'optique et au microscope. Il s'agit d'utiliser l'optique pour la préparation du tympan et le microscope à chaque fois qu'une manipulation nécessite les deux mains de l'opérateur. Le résultat final peut alors être évalué à l'optique [85,86] (niveau de preuve 4).

3.5.4.3.2 Technique chirurgicale :

Un avivement des berges de la perforation est réalisé aux micro-instruments. Le matériel de greffe peut être positionné en « push through » [65] (niveau de preuve 2) ou en sous fibreux (Inlay) [75] (niveau de preuve 4). La difficulté reste l'hémorragie dans le conduit car avec une seule main disponible on ne peut aspirer et réaliser l'intervention dans le même temps [84] (niveau de preuve 4).

La myringoplastie endoscopique peut être réalisée avec des optiques de 2.7 mm dès que le diamètre du MAE dépasse 3,2mm [87] (niveau de preuve 4) En dessous de ce diamètre le taux de succès de la tympanoplastie endoscopique diminue [88,89] (niveau de preuve 4). Les auteurs considèrent que le diamètre du MAE doit être supérieur de 0.5 mm au diamètre de l'optique utilisée pour éviter tout conflit entre les instruments, les parois du conduit et le tympan [87] (niveau de preuve 4).

Les matériaux de greffe utilisés sont les mêmes que dans les techniques sous microscope, le plus souvent cartilage de tragus [78, 90] (niveau de preuve 4) ou l'aponévrose temporale [91] (niveau de preuve 4). Certains auteurs décrivent l'utilisation de xenogreffe comme Biodesign® utilisés en push through [65] (niveau de preuve 4).

3.5.4.3.3 Résultats :

Suivant les séries le taux de fermeture tympanique varie de 100 % [83,89] (niveau de preuve 4) à 87.5 % [90] (niveau de preuve 4) à 75% [92] (niveau de preuve 2).

Une étude rétrospective comparant les résultats de tympanoplastie par voie endoscopique ou microscopique n'a pas retrouvé de différence significative en termes de fermeture tympanique [93] (niveau de preuve 4).

3.5.5 Gestes complémentaires

3.5.5.1 Méatoplastie

En cas de MAE étroit, il peut être nécessaire de réaliser en fin d'intervention une plastie d'élargissement du méat : une incision *a minima* est pratiquée dans le sillon inter-trago-hélicéen et une réduction du tissu cutané et sous cutané est réalisée. Un croissant cutané-cartilagineux doit être aussi réséqué au niveau du bord libre antérieur de la conque. Dans les voies rétro-auriculaires, on peut y ajouter un point de traction postérieure entre le bord libre de la conque et le périoste mastoïdien (avis d'expert).

3.5.5.2 Plaques de myringosclérose

Ces plaques sont secondaires à l'otite chronique ou à un ancien geste sur le tympan, notamment une pose d'aérateur. Elles n'affectent pas l'audition tant qu'elles n'atteignent pas la chaîne ossiculaire (tympanosclérose). Elles peuvent être conservées lors de la tympanoplastie si elles sont limitées. Quand elles sont étendues, la technique extrafibreuse (overlay) est facilitée (avis d'expert)

3.5.5.3 Matériaux dans l'oreille moyenne

La gélatine d'origine animale ou l'acide hyaluronique, spontanément résorbables, peuvent être utilisées dans les techniques sous-fibreuses pour soutenir le greffon.

La colle biologique est un produit dérivé du sang humain ou bovin imposant l'information préalable des patients et une traçabilité. En outre, le bénéfice de son utilisation dans la tympanoplastie n'a pas été établi. Les experts ne peuvent donc pas recommander son utilisation de routine dans la chirurgie de la perforation tympanique de l'enfant. Une seule étude décrivant l'utilisation de colle *non* biologique à base d'isoamyl-2-cyanoacrylate dans les tympanoplasties a montré un taux de réussite très élevé, mais les résultats n'ont pas été comparés à une population sans usage de cette colle [94] (niveau de preuve 4). Cette étude n'ayant pas été reproduite par d'autres équipes, le groupe de travail ne recommande pas cette colle.

3.5.5.4 Mastoïdectomie

Dans une revue de 36 articles, Eliades et al n'ont pas mis en évidence de bénéfice toutes tranches d'âge confondues, en termes de fermeture du tympan ou d'audition en comparant tympano-mastoïdectomie et tympanoplastie sans mastoïdectomie [95] (niveau de preuve 4).

Recommandation 13

Il n'est pas recommandé de réaliser une mastoïdectomie dans le traitement des perforations tympaniques simples de l'enfant (Avis d'expert).

3.5.5.5 Pose d'aérateurs transtympaniques

[94] (niveau de preuve 4)

Recommandation 14

Il n'est pas recommandé de poser un aérateur transtympanique dans le traitement chirurgical de la perforation tympanique de l'enfant. Grade C.

3.5.5.6 Appréciation de la mobilité de la chaîne ossiculaire

Elle doit être envisagée en présence d'une surdité de transmission disproportionnée par rapport à la taille de la perforation tympanique.

3.6 Soins per- et postopératoires

3.6.1 Pansement du méat auditif externe

Le pansement a pour buts de maintenir en place le lambeau tympano-méatal et la greffe, de prévenir le saignement postopératoire et de calibrer le MAE. En l'absence de décollement du lambeau tympano-méatal, l'utilisation d'un pansement n'est pas indispensable.

De très nombreux produits sont proposés, résorbables ou non. Certains matériaux seront utilisés en outre pour éviter les synéchies, et assurer une bonne angulation tympan/conduit.

Une seule étude [97] (niveau de preuve 2) a comparé chez l'adulte 4 types de pansements sans trouver de différence significative entre mèche imbibée d'antibiotiques, Pop-oto-wick®, bande de Silastic® et dépôt de pommade auriculaire.

L'imbibition du pansement paraît néanmoins souhaitable, ne serait-ce que pour éviter un retrait traumatique en cas de dessiccation. Les gouttes utilisables sont toutes celles que l'on peut employer à tympan fermé.

Dans des techniques particulières n'assurant pas une étanchéité parfaite à court terme (patch, ...), les gouttes potentiellement ototoxiques sont contre-indiquées (consensus professionnel).

Recommandation 15

Pour le traitement chirurgical de la perforation tympanique de l'enfant de l'enfant, il est recommandé de privilégier des pansements résorbables ou dont le retrait est atraumatique (Avis d'expert).

3.6.2 Antibiothérapie péri-opératoire

L'étude de la littérature ne retrouve aucun travail sur l'antibiothérapie prophylactique dans les tympanoplasties de l'enfant.

La seule étude prospective s'adressant à l'enfant est celle de Hester et al. [98] (niveau de preuve 2). Elle n'a pas montré de différence significative entre les groupes traités et non traités en termes de prise de greffe ou de surinfections postopératoires. Une méta-analyse sur l'antibioprophylaxie dans la chirurgie de

l'oreille propre ou contaminée ne rapporte aucune preuve solide justifiant d'une antibioprophylaxie pour prévenir les infections post-opératoires [99] (niveau de preuve 3).

Recommandation 16

Il n'est pas recommandé d'utiliser une antibioprophylaxie dans le traitement chirurgical de la perforation tympanique simple de l'enfant. (Grade C).

3.6.3 Durée d'hospitalisation

La prévisibilité des suites opératoires de la myringoplastie et l'organisation du séjour dès les consultations ORL et anesthésique préopératoire autorisent la prise en charge ambulatoire de l'enfant sans risque majoré [100] (niveau de preuve 4). Cette intervention chirurgicale a en effet bénéficié des progrès observés dans tous les domaines de l'anesthésie et de l'otologie pédiatrique : agents anesthésiques d'action ultra-courte, analgésie préventive et anti-émétiques.

Les motifs de conversion en hospitalisation sont rares [101-103] (niveau de preuve 4).

Dans une étude portant sur 74 myringoplasties chez 65 enfants, Ryan *et al* publiaient en 2002 un taux de conversion en hospitalisation conventionnelle de seulement 4% [101] (niveau de preuve 4). Le maintien en hospitalisation s'expliquait dans 2 cas par un suintement de la plaie, dans 1 cas par un réveil tardif. Dans leur publication de 2003, Karkanavatos *et al.* citaient également un taux de conversion à 2,8% (4/143) dans une cohorte d'adultes et d'enfants âgés de 4 à 74 ans [102] (niveau de preuve 4). En 2010, Bhattacharyya rapportait les statistiques de chirurgie ORL pédiatrique ambulatoire sur le territoire des USA : environ 50 000 myringoplasties ambulatoires étaient réalisées chez l'enfant au cours de l'année 2006 [104] (niveau de preuve 4).

3.6.4 Visites de contrôle et premier audiogramme postopératoire

Il n'y a pas d'étude spécifiquement consacrée aux soins postopératoires (nature, fréquence...). La grande variété de pansements, sutures et méchages du MAE ne permet pas de recommandations précises.

Il est cependant nécessaire d'insister auprès des parents sur l'observance fidèle des indications du chirurgien, notamment dans la fréquence des soins et contrôles. Elle dépend de la technique mise en œuvre et doit s'adapter à l'évolution otoscopique (qualité de la cicatrisation, sténose méatale éventuelle...).

Le résultat sera apprécié deux à trois mois après le geste opératoire par un examen otoscopique et une audiométrie [4,105,106] (niveau de preuve 4). La plupart des études évaluent le succès anatomique et audiométrique définitif après une période de suivi minimale de 6 mois [4,81,107,108] (niveau de preuve 4) en raison de cicatrisation possible de petites perforations résiduelles ou de reperforation précoces d'un tympan paraissant initialement fermé.

La famille sera avertie de la nécessité d'une consultation rapide en cas de signes pouvant faire suspecter une complication : vertige, paralysie faciale, otorrhée, saignement, douleur.

Recommandation 17

Il est recommandé de réaliser une audiométrie immédiate en cas de signes labyrinthiques inattendus, d'apparition de vertiges en postopératoire (Avis d'expert).

3.6.5 Précautions postopératoires

On doit éviter l'introduction d'eau dans l'oreille pendant la période de cicatrisation, en règle 6 à 8 semaines. On privilégiera les moyens de protection externes (film plastique, bandeau...) en évitant la mise en place de bouchons intra-canalaire. La ré-introduction d'eau dans l'oreille et donc la baignade ne seront autorisées qu'avec l'accord de l'opérateur (avis d'expert).

Au-delà des conseils de bon sens (éviter les chocs sur l'oreille opérée, pas de mouchage violent, éternuement bouche ouverte, pas de manipulation intempestive de la zone opérée...) un certain nombre de précautions sont à envisager bien que l'on ne dispose d'aucune étude les concernant (avis d'expert) :

- la pratique des sports avec risque de chute ou de choc sur l'oreille sera à déconseiller pendant le premier mois,
- en ce qui concerne la plongée sous-marine, sa pratique est soumise à l'autorisation des médecins compétents en plongée (des recommandations sont disponibles auprès de la Fédération Française d'Études et de Sports Sous-Marins),
- les moyens de transport impliquant une importante variation de pression ambiante (avion, TGV dans les tunnels), l'altitude au-delà de 1000 mètres seront déconseillés pendant le premier mois,
- les aérosols manométriques seront déconseillés pendant le premier mois.

4 Résultats et suivi à distance

4.1 Résultats anatomiques à court terme

Les résultats anatomiques des tympanoplasties de l'enfant varient selon les séries : la fermeture tympanique est obtenue dans 72.5% [20] (niveau de preuve 3) à 94.9% [109] (niveau de preuve 4) des cas lors du premier examen otoscopique (1 à 2 mois après l'intervention). Hardman [9] (niveau de preuve 4), dans sa méta-analyse, fait état d'un taux moyen de fermeture tympanique de 83.4% sur 45 études colligeant 2609 patients. Sur le court terme, les facteurs pronostiques individuels restent flous.

4.2 Résultats anatomiques à long terme

La stabilité du résultat tympanique à long terme est très peu documentée dans la littérature. La notion de long terme est d'ailleurs aléatoire, certains auteurs parlent de long-terme à 12 mois [3,110] (niveau de preuve 4). Il semble que le taux de fermeture baisse à 12 mois par rapport à 3 mois, le taux de perforation observé passant par exemple de 19 % à 25%. Les quelques données disponibles confirment l'avis des experts pour qui une surveillance otoscopique prolongée (de l'ordre d'une dizaine d'années) est absolument nécessaire, en raison du risque de reperforation, d'otite séro-muqueuse, de rétraction tympanique, voire de

cholestéatome acquis ou iatrogène, dont la prévalence augmente avec le temps [2,109] (niveau de preuve 4).

D'autres troubles de cicatrisation peuvent être identifiés grâce à cette surveillance prolongée :

- L'inclusion de fragments d'épiderme dans l'épaisseur du tympan ou du conduit (perles épidermiques). L'expulsion spontanée de ces perles est possible, et si ce n'est pas le cas l'exérèse est habituellement réalisée en consultation (incision, aspiration) sous anesthésie locale ou inhalation de MEOPA (avis d'expert),
- Les réactions inflammatoires locales (myringite, otorrhée) sur la greffe tympanique, sans perforation,
- La latéralisation secondaire et/ou comblement de l'angle antérieur pouvant être favorisés par les traumatismes locaux (avis d'expert),
- La sténose du MAE,
- L'apparition d'une chéloïde, en particulier chez l'adolescent en période péri-pubertaire.

4.3 Résultats fonctionnels

La surdité de transmission entraînée par une perforation isolée du tympan est généralement modérée [2,3] (niveau de preuve 4). Elle n'apparaît que pour une perforation de plus du quart de la surface tympanique. Elle peut atteindre 40 dB [3] (niveau de preuve 4).

Le résultat fonctionnel est en général acquis deux mois après l'opération et reste stable si aucun élément pathologique nouveau n'intervient. La plupart des séries rapporte une amélioration fonctionnelle avec une surdité de transmission résiduelle inférieure à 15 dB. [2,3,110,112,113] (niveau de preuve 4) [15] (niveau de preuve 3).

La fréquence des détériorations auditives neurosensorielles est faible. Ces baisses auditives sont généralement modérées et peuvent porter sur les fréquences aiguës [2,114-121] (niveau de preuve 4), ou sur toutes les fréquences [3] (niveau de preuve 4). Toutefois, quelques cas de cophoses ont été rapportés dans la littérature Palva en 1976 (0,5 % mais tympanoplasties de tous types) [115] (niveau de preuve 4), Smyth en 1977 (0,8 % mais tympanoplasties de tous types) [116] (niveau de preuve 4), Tos en 1984 (0,5 % mais tympanoplasties de tous types) [118] (niveau de preuve 4), Bellucci en 1985 [122] niveau de preuve 4).

Recommandation 18

Il est recommandé de réaliser une surveillance audiométrique prolongée après tympanoplastie de l'enfant, pour dépister la survenue d'une éventuelle dégradation auditive (Avis d'expert).

4.4 Echecs anatomiques et fonctionnels

4.4.1 Les perforations

Elles sont de deux types: les perforations précoces survenant pendant la période postopératoire de cicatrisation et les perforations tardives apparaissant plusieurs mois ou plusieurs années après une période de fermeture tympanique. Leur fréquence varie à long terme entre 5 à 10 % dans les publications les plus récentes [3] (niveau de preuve 4).

Les causes des perforations précoces et tardives sont différentes. Les perforations précoces peuvent être dues à une infection postopératoire, à un mauvais positionnement de la greffe, ou à une insuffisance de recouvrement de la greffe par l'épithélium du conduit, voire à une hyperpression précoce (mouchage). Les perforations tardives sont généralement dues à une évolution de la maladie otitique. Faisant parfois suite à la constitution d'une poche de rétraction.

4.4.2 Les poches de rétractions

L'apparition d'une poche de rétraction au cours de la surveillance post-opératoire n'est pas exceptionnelle chez l'enfant : ce risque, que l'on ne peut toujours anticiper sur le seul aspect de l'oreille controlatérale, justifie de renforcer lors de la chirurgie toutes les zones tympaniques qui ont un aspect affiné, et en particulier de la pars flaccida (avis d'expert).

4.4.3 Le comblement de l'angle tympanoméatal antérieur et la latéralisation (ou migration externe) de la greffe

La latéralisation de la greffe et le comblement de l'angle antérieur constituent deux sources importantes d'échec fonctionnel, et sont de traitement difficile [123, 124] (niveau de preuve 4). L'indication opératoire de reprise se posera en fonction de la gêne fonctionnelle et de l'état de l'oreille controlatérale, mais les résultats sont inconstants et il persiste souvent une séquelle fonctionnelle sous la forme d'une hypoacousie de transmission ou mixte.

4.4.4 La persistance d'une surdité de transmission avec tympan en bonne position

La persistance d'un Rinne audiométrique sur l'audiogramme postopératoire alors que le tympan est en bonne position, sans otite séreuse sous-jacente identifiable cliniquement ou à la tympanométrie, fait évoquer un problème ossiculaire passé inaperçu, ou l'existence d'un processus inflammatoire. Une TDM peut alors se révéler utile (avis d'expert).

La prévention de ces complications est basée sur le respect des indications opératoires, un regard attentif sur les facteurs de risque de l'enfant et une technique chirurgicale rigoureuse comportant une particulière vigilance sur le risque d'inclusions épidermiques au repositionnement du lambeau et un remplacement très précis de l'annulus s'il a été décollé.



INFORMATIONS MEDICALES AVANT REALISATION D'UNE MYRINGOPLASTIE CHEZ L'ENFANT

Madame, Monsieur,

La myringoplastie est la fermeture chirurgicale d'une perforation du tympan par une greffe. Afin que vous soyez clairement informé du déroulement de cette intervention, nous vous demandons de lire attentivement ce document d'information. Votre chirurgien est à la disposition de votre enfant et de vous même pour répondre à toutes vos questions.

N'oubliez pas de dire au chirurgien les traitements que prend votre enfant, en particulier l'aspirine et les anticoagulants. N'oubliez pas de signaler si votre enfant a déjà présenté des manifestations allergiques, en particulier médicamenteuses. Enfin n'oubliez pas d'apporter, lors de l'hospitalisation, les documents médicaux en votre possession : prises de sang, examens radiologiques notamment.

BUT DE L'INTERVENTION

Son but est d'assurer l'étanchéité de l'oreille, d'éviter les surinfections (douches, piscine...) et d'améliorer, si possible, l'audition.

REALISATION DE L'INTERVENTION

L'intervention est habituellement réalisée sous anesthésie générale. Une consultation d'anesthésie préopératoire est indispensable. Il est de la compétence du médecin anesthésiste-réanimateur, que votre enfant verra en consultation au préalable, de répondre à vos questions relatives à sa spécialité.

L'intervention nécessite habituellement un abord cutané qui laissera une cicatrice devant ou derrière l'oreille, le plus souvent peu ou pas visible. Parfois l'intervention peut être effectuée uniquement à travers le conduit auditif externe. La technique opératoire varie avec le type de perforation et l'existence ou non d'une otite chronique sous-jacente. La réparation du tympan fait appel à une greffe autologue, c'est-à-dire prélevée sur le patient lui-même. Plusieurs types de greffes peuvent être utilisés en fonction des cas : cartilage et/ou son enveloppe de recouvrement appelé périchondre (prélevés au niveau du pavillon de l'oreille ou de l'appendice situé devant le conduit auditif appelé tragus), graisse (prélevée par une petite incision au niveau du ventre ou du lobule de l'oreille) ou aponévrose (prélevée sur le muscle temporal situé au-dessus de l'oreille).

Dans certains cas, cette intervention peut s'accompagner d'un contrôle des osselets de l'oreille (voire de leur réparation par une procédure appelée ossiculoplastie), d'une exploration de la mastoïde (os situé derrière l'oreille) ou d'un élargissement du calibre du conduit auditif externe.

En fin d'intervention, le chirurgien place des pansements dans l'oreille (sortes d'éponges résorbables ou non) expliquant la sensation d'oreille bouchée et la baisse d'audition, qui persistent pendant quelques jours ou semaines, jusqu'à résorption ou ablation de ces pansements. La durée d'hospitalisation et les soins post-opératoires vous seront précisés par le chirurgien.

RISQUES IMMEDIATS

Une douleur de la région opératoire ou de la zone de prélèvement de greffe, ainsi qu'une gêne à la mastication sont habituelles dans les premiers jours qui suivent l'intervention.

RISQUES SECONDAIRES

Tout écoulement d'oreille abondant ou purulent après l'intervention doit être signalé au chirurgien. Un rétrécissement du conduit auditif externe, dû à la voie d'abord chirurgicale, fera l'objet d'une surveillance post-opératoire voire d'un traitement appropriés. L'absence de gain auditif ou une perforation résiduelle de la membrane tympanique peuvent être constatées après cicatrisation.

COMPLICATIONS GRAVES ET/OU EXCEPTIONNELLES

Tout acte médical, investigation, exploration, intervention sur le corps humain, même conduit dans des conditions de compétence et de sécurité conformes aux données actuelles de la science et de la réglementation en vigueur, recèle un risque de complication. Peuvent être observés :

- une inclusion d'épiderme à l'intérieur du tympan, justifiant une intervention secondaire,
- exceptionnellement une dégradation de l'audition pouvant aller jusqu'à la surdité totale (cophose), avec vertiges ou bourdonnements et sifflements d'oreille,
- exceptionnellement une paralysie faciale qui nécessitera un traitement approprié.

REFERENCES

1. Bluestone CD. Role of surgery for otitis media in the era of resistant bacteria. *Pediatr Infect Dis J* [Internet]. 1998 Nov [cited 2019 Apr 20];17(11):1090-8; discussion 1099-100. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9850004>
2. Denoyelle F, Roger G, Chauvin P, Garabedian EN. Myringoplasty in children: predictive factors of outcome. *Laryngoscope* [Internet]. 1999 Jan [cited 2019 Apr 20];109(1):47-51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9917039>
3. Sánchez Barrueco A, Lora Pablos D, Villafruela Sanz M, Almodóvar Álvarez C. Pediatric myringoplasty: Prognostic factors in surgical outcome and hearing threshold recovery. *Acta Otolaryngol* [Internet]. 2015 Dec 2 [cited 2019 Apr 20];135(12):1233-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26211488>
4. Rozendorn N, Wolf M, Yakirevich A, Shapira Y, Carmel E. Myringoplasty in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2016 Nov [cited 2019 Apr 20];90:245-50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27729143>
5. Noordzij JP, Dodson EE, Ruth RA, Arts HA, Lambert PR. Chronic otitis media and sensorineural hearing loss: is there a clinically significant relation? *Am J Otol* [Internet]. 1995 Jul [cited 2019 Apr 20];16(4):420-3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8588640>
6. Sakagami M, Maeda A, Node M, Sone M, Mishiro Y. Long-term observation on hearing change in patients with chronic otitis media. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. 2000 Apr [cited 2019 Apr 20];27(2):117-20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10733138>
7. Papp Z, Rezes S, Jókay I, Sziklai I. Sensorineural hearing loss in chronic otitis media. *Otol Neurotol* [Internet]. 2003 Mar [cited 2019 Apr 20];24(2):141-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12621323>
8. Esteve D, Dubreuil C, ... CDV-J français d'oto, 2001 undefined. *Physiologie et physiopathologie de la fonction d'ouverture de la trompe auditive: Apports de la tubomanométrie®-2e partie. Sedip médical* [Internet]. [cited 2019 May 5]; Available from: https://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=Physiologie+et+physiopathologie+de+la+fonction+d%27ouverture+de+la+Trompe+Auditive%3A+apports+de+la+Tubomanométrie&btnG=
9. Hardman J, Muzaffar J, Nankivell P, Coulson C. Tympanoplasty for Chronic Tympanic Membrane Perforation in Children: Systematic Review and Meta-analysis. *Otol Neurotol* [Internet]. 2015 Jun [cited 2019 Apr 20];36(5):796-804. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00129492-201506000-00008>
10. Kumar S, Acharya A, Hadjihannas E, Panagamuwa C, McDermott AL. Pediatric myringoplasty: definition of "success" and factors affecting outcome. *Otol Neurotol* [Internet]. 2010 Dec [cited 2019 Apr 20];31(9):1417-20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21113985>
11. Amadasun JEO. An observational study of the management of traumatic tympanic membrane perforations. *J Laryngol Otol* [Internet]. 2002 Mar [cited 2019 Apr 20];116(3):181-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11893258>

12. Collins WO, Telischi FF, Balkany TJ, Buchman CA. Pediatric Tympanoplasty. Arch Otolaryngol Neck Surg [Internet]. 2003 Jun 1 [cited 2019 Apr 20];129(6):646. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12810470>
13. Knapik M, Saliba I. Pediatric myringoplasty: A study of factors affecting outcome. Int J Pediatr Otorhinolaryngol [Internet]. 2011 Jun [cited 2019 Apr 20];75(6):818–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21481480>
14. Vartiainen E. Results of surgery for chronic otitis media in patients with a cleft palate. Clin Otolaryngol Allied Sci [Internet]. 1992 Jun [cited 2019 Apr 20];17(3):284–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1505100>
15. Gardner E, Dornhoffer JL. Tympanoplasty Results in Patients with Cleft Palate: An Age- and Procedure-Matched Comparison of Preliminary Results with Patients without Cleft Palate. Otolaryngol Neck Surg [Internet]. 2002 May [cited 2019 Apr 20];126(5):518–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12075226>
16. Harterink E, Leboulanger N, Kotti S, Garabedian E-N, Denoyelle F. Results of Myringoplasty in Children With Cleft Palate. Otol Neurotol [Internet]. 2014 Jun [cited 2019 Apr 20];35(5):838–43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24770411>
17. Koch WM, Friedman EM, McGill TJ, Healy GB. Tympanoplasty in children. The Boston Children’s Hospital experience. Arch Otolaryngol Head Neck Surg [Internet]. 1990 Jan [cited 2019 May 5];116(1):35–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2294938>
18. Denoyelle F, Roger G, Ducroz V, Escudier E, Fauroux B, Garabedian EN. Results of tympanoplasty in children with primary ciliary dyskinesia. Arch Otolaryngol Head Neck Surg [Internet]. 1998 Feb [cited 2019 May 5];124(2):177–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9485109>
19. Oluwole M, Mills RP. Tympanic membrane perforations in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol [Internet]. 1996 Jul [cited 2019 Apr 20];36(2):117–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8818758>
20. Duval M, Grimmer JF, Meier J, Muntz HR, Park AH. The effect of age on pediatric tympanoplasty outcomes: a comparison of preschool and older children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol [Internet]. 2015 Mar [cited 2019 Apr 20];79(3):336–41. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165587614006855>
21. Salviz M, Bayram O, Bayram AA, Balikci HH, Chatzi T, Paltura C, et al. Prognostic factors in type I tympanoplasty. Auris Nasus Larynx [Internet]. 2015 Feb [cited 2019 Apr 20];42(1):20–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25183404>
22. Kain ZN, Mayes LC, Wang SM, Hofstadter MB. Postoperative behavioral outcomes in children: effects of sedative premedication. Anesthesiology [Internet]. 1999 Mar [cited 2019 Apr 21];90(3):758–65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10078677>
23. Calipel S, Lucas-Polomeni MM, Wodey E, Ecoffey C. Premedication in children: hypnosis versus midazolam. Paediatr Anaesth. 2005 Apr;15(4):275–81.
24. Seiden SC, McMullan S, Sequera-Ramos L, De Oliveira GS Jr, Roth A, Rosenblatt A, Jesdale BM, Suresh S. Tablet-based Interactive Distraction (TBID) vs oral midazolam to minimize perioperative anxiety in pediatric patients: a noninferiority randomized trial. Paediatr Anaesth. 2014 Dec;24(12):1217–23.

25. Disma N, Thomas M, Afshari A, Veyckemans F, De Hert S. Clear fluids fasting for elective paediatric anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* [Internet]. 2019 Mar [cited 2019 Apr 21];36(3):173–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30694886>
26. Dadure C, Sabourdin N, Veyckemans F, Babre F, Bourdaud N, Dahmani S, et al. Management of the child's airway under anaesthesia: The French guidelines. *Anaesthesia, Crit care pain Med* [Internet]. 2019 Feb 23 [cited 2019 Apr 21]; Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352556819300700>
27. Lerman J. TIVA, TCI, and pediatrics: where are we and where are we going? *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2010 Mar [cited 2019 Apr 21];20(3):273–8. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1460-9592.2009.03238.x>
28. Tobias JD. Controlled Hypotension in Children. *Pediatr Drugs* [Internet]. 2002 [cited 2019 Apr 21];4(7):439–53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12083972>
29. Barrett JS, Hirankarn S, Holford N, Hammer GB, Drover DR, Cohane CA, et al. A hemodynamic model to guide blood pressure control during deliberate hypotension with sodium nitroprusside in children. *Front Pharmacol* [Internet]. 2015 Jul 28 [cited 2019 Apr 21];6:151. Available from: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fphar.2015.00151/abstract>
30. Choi WS, Samman N. Risks and benefits of deliberate hypotension in anaesthesia: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2008 Aug [cited 2019 Apr 21];37(8):687–703. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18511238>
31. Farzanegan B, Eraghi MG, Abdollahi S, Ghorbani J, Khalili A, Moshari R, et al. Evaluation of cerebral oxygen saturation during hypotensive anesthesia in functional endoscopic sinus surgery. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* [Internet]. [cited 2019 Apr 21];34(4):503–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30774231>
32. Chinn K, Brown OE, Manning SC, Crandell CC. Middle ear pressure variation: effect of nitrous oxide. *Laryngoscope* [Internet]. 1997 Mar [cited 2019 Apr 21];107(3):357–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9121313>
33. Doyle DJ. Anesthesia for Ear, Nose, and Throat Surgery. In 2000 [cited 2019 Jun 30]. Available from: https://anesthesia.tw/quizbank/lib/exe/fetch.php/reference:miller8e:chapter_85_2523-2549.e4.pdf
34. Kouhi A, Hajimohammadi F, Dabiri S, Amali A, Enayati N, Manavi S, et al. Effects of anesthesia with nitrous oxide on tympanoplasty outcomes: a randomized controlled trial. *Acta Otolaryngol* [Internet]. 2018 Apr 3 [cited 2019 Apr 21];138(4):363–6. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00016489.2017.1388541>
35. Laverdure F, Gaudin A, Bourgain J-L. [Impact of the decrease of nitrous oxide use on the consumption of halogenated agents]. *Ann Fr Anesth Reanim* [Internet]. 2013 Nov [cited 2019 Apr 21];32(11):766–71. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0750765813011295>
36. Husum B, Stenqvist O, Alahuhta S, Sigurdsson GH, Dale O. Current use of nitrous oxide in public hospitals in Scandinavian countries. *Acta Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2013 Oct [cited 2019 Apr 21];57(9):1131–7. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/aas.12165>
37. Sümpelmann R, Becke K, Crean P, Jöhr M, Lönnqvist P-A, Strauss JM, et al. European consensus statement for intraoperative fluid therapy in children. *Eur J Anaesthesiol*

- [Internet]. 2011 Sep [cited 2019 Apr 21];28(9):637–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21654319>
38. Bourdaud N, Devys J-M, Bientz J, Lejus C, Hebrard A, Tirel O, et al. Development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients: the VPOP score. Lerman J, editor. *Pediatr Anesth* [Internet]. 2014 Sep [cited 2019 Apr 21];24(9):945–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24823626>
 39. Wang J-J, Wang P-C, Liu Y-H, Chien C-C. Low-dose dexamethasone reduces nausea and vomiting after tympanomastoid surgery: a comparison of tropisetron with saline. *Am J Otolaryngol* [Internet]. [cited 2019 Apr 21];23(5):267–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12239690>
 40. Bourdaud N, François C, Jacqmarcq O, Guye M-L, Jean J, Studer C, et al. Addition of droperidol to prophylactic ondansetron and dexamethasone in children at high risk for postoperative vomiting. A randomized, controlled, double-blind study. *Br J Anaesth* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2019 Apr 21];118(6):918–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28505233>
 41. SFAR Committees on Pain and Local Regional Anaesthesia and on Standards. Expert panel guidelines (2008). Postoperative pain management in adults and children. SFAR Committees on Pain and Local Regional Anaesthesia and on Standards. *Ann Fr Anesth Reanim* [Internet]. 2009 Apr [cited 2019 Apr 21];28(4):403–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S075076580900077X>
 42. Diemunsch P, Société française d’anesthésie et de réanimation. Conférence d’experts – Texte court. Prise en charge des nausées et vomissements postopératoires. *Ann Fr Anesth Reanim* [Internet]. 2008 Oct [cited 2019 Apr 21];27(10):866–78. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18952398>
 43. Manaligod JM, Bauman NM, Menezes AH, Smith RJ. Cervical vertebral anomalies in patients with anomalies of the head and neck. *Ann Otol Rhinol Laryngol* [Internet]. 1999 Oct 28 [cited 2019 Jun 30];108(10):925–33. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000348949910801002>
 44. Husnudinov RE, Ibrahim GM, Propst EJ, Wolter NE. Iatrogenic neurological injury in children with trisomy 21. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2018 Nov [cited 2019 Jun 30];114:36–43. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016558761830435X>
 45. Todd NW, Holt PJ, Allen AT. Safety of neck rotation for ear surgery in children with Down syndrome. *Laryngoscope* [Internet]. 2000 Sep [cited 2019 Jun 30];110(9):1442–5. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1097/00005537-200009000-00005>
 46. JO. K. Otitis externa, otitis media, mastoiditis. In: principles and practice of infectious diseases 4th edition. 1995. p. 579–85.
 47. Hillen U, Geier J, Goos M. [Contact allergies in patients with eczema of the external ear canal. Results of the Information Network of Dermatological Clinics and the German Contact Allergy Group]. *Hautarzt* [Internet]. 2000 Apr [cited 2019 Apr 22];51(4):239–43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10810658>
 48. Morizono T, Paparella MM, Juhn SK. Ototoxicity of propylene glycol in experimental animals. *Am J Otolaryngol* [Internet]. 1980 Nov [cited 2019 Apr 22];1(5):393–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7192939>

49. Kuhweide R. Experimental evidence of ototoxicity of ear drops. A review of the literature. *Acta Otorhinolaryngol Belg* [Internet]. 1995 [cited 2019 Apr 22];49(3):293–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7484150>
50. Perez R, Freeman S, Sohmer H, Sichel JY. Vestibular and cochlear ototoxicity of topical antiseptics assessed by evoked potentials. *Laryngoscope* [Internet]. 2000 Sep [cited 2019 Apr 22];110(9):1522–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10983954>
51. Singh S, Blakley B. Systematic review of ototoxic pre-surgical antiseptic preparations – what is the evidence? *J Otolaryngol - Head Neck Surg* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2019 Apr 22];47(1):18. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29490694>
52. Chole R, Brodie H, Jacob A. Surgery of the mastoid and petrosa. In: In Johnson JT, Rosen CA Bailey's Head and Neck Surgery- Otolaryngology 5th ed. 2014. p. 2447–64.
53. Harris T, Linder T. Myringoplastie et tympanoplastie. In: In Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery.
54. Buckingham RA. Fascia and perichondrium atrophy in tympanoplasty and recurrent middle ear atelectasis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* [Internet]. 1992 Sep 28 [cited 2019 Apr 22];101(9):755–8. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000348949210100907>
55. Jalali MM, Motasaddi M, Kouhi A, Dabiri S, Soleimani R. Comparison of cartilage with temporalis fascia tympanoplasty: A meta-analysis of comparative studies. *Laryngoscope* [Internet]. 2017 Sep [cited 2019 Apr 23];127(9):2139–48. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/lary.26451>
56. Tripathi P, Guragain RP, Bhusal CL, Karna SL, Borgstein J. A comparison of two myringoplasty techniques in Nepalese children: A prospective randomized trial. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2015 Sep [cited 2019 Apr 22];79(9):1556–60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26231742>
57. Jansen C. CARTILAGE TYMPANOPLASTY. *Laryngoscope* [Internet]. 1963 Oct [cited 2019 Apr 22];73(10):1288–1301. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1288/00005537-196310000-00006>
58. Heermann J, Heermann H, Kopstein E. Fascia and cartilage palisade tympanoplasty. Nine years' experience. *Arch Otolaryngol* [Internet]. 1970 Mar [cited 2019 Apr 22];91(3):228–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4905504>
59. Amedee RG, Mann WJ, Riechelmann H. Cartilage palisade tympanoplasty. *Am J Otol* [Internet]. 1989 Nov [cited 2019 Apr 22];10(6):447–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2610230>
60. Arden RL, Smith DM, Salley SO, Sakr WA, Doerr TD. Survival of composite chondrocutaneous grafts by vessel implantation: a study in the rabbit ear model. *Laryngoscope* [Internet]. 1995 Dec [cited 2019 Apr 22];105(12 Pt 1):1326–33. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1288/00005537-199512000-00012>
61. Yilmaz MS, Guven M, Kayabasoglu G, Varli AF. Comparison of the anatomic and hearing outcomes of cartilage type 1 tympanoplasty in pediatric and adult patients. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* [Internet]. 2015 Mar 27 [cited 2019 Apr 22];272(3):557–62. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24370982>

62. Kaya I, Turhal G, Ozturk A, Gode S, Bilgen C, Kirazli T. Results of endoscopic cartilage tympanoplasty procedure with limited tympanomeatal flap incision. *Acta Otolaryngol* [Internet]. 2017 Nov 2 [cited 2019 Apr 22];137(11):1174–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28741445>
63. Portmann M. *Traité de technique chirurgicale ORL et cervicofaciale (tome 1)*. 1975.
64. D'Eredità R. Porcine small intestinal submucosa (SIS) myringoplasty in children: A randomized controlled study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2015 Jul [cited 2019 Apr 22];79(7):1085–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25956867>
65. James AL. Endoscope or microscope-guided pediatric tympanoplasty? Comparison of grafting technique and outcome. *Laryngoscope* [Internet]. 2017 Nov [cited 2019 Apr 22];127(11):2659–64. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28304079>
66. Abou Mayaleh H, Heshiki R, Portmann D, Négrevérigne M. [Reinforcing tympanoplasty with cartilage mosaic (differences from the palisade technique)]. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* [Internet]. 2005 [cited 2019 Apr 23];126(3):181–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16366387>
67. Vashishth A, Mathur NN, Choudhary SR, Bhardwaj A. Clinical advantages of cartilage palisades over temporalis fascia in type I tympanoplasty. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. 2014 Oct [cited 2019 Apr 23];41(5):422–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24925703>
68. Gun T, Boztepe OF, Atan D, İkinciogullari A, Dere H. Comparison of Hyaluronic Acid Fat Graft Myringoplasty, Fat Graft Myringoplasty and Temporal Fascia Techniques for the Closure of Different Sizes and Sites of Tympanic Membrane Perforations. *J Int Adv Otol* [Internet]. 2016 Oct 7 [cited 2019 Apr 23];12(2):137–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27716597>
69. Sauvage JP, Heurtebise F, Puyraud S. [Hammock myringoplasty (technique, results)]. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* [Internet]. 1996 [cited 2019 Apr 23];117(3):247–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9102735>
70. Hosamani P, Ananth L, Medikeri SB. Comparative study of efficacy of graft placement with and without anterior tagging in type one tympanoplasty for mucosal-type chronic otitis media. *J Laryngol Otol* [Internet]. 2012 Feb 18 [cited 2019 Apr 23];126(2):125–30. Available from: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0022215111002659
71. Kalcioğlu MT, Tuysuz O, Yalcın MZ, Karatas E. Does cartilage thickness affect hearing results in real life? long-term results of cartilage and fascia graft in type 1 tympanoplasty. *Clin Otolaryngol* [Internet]. 2019 May 31 [cited 2019 Jun 30];coa.13383. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31148408>
72. Eavey RD. Inlay Tympanoplasty: Cartilage Butterfly Technique. *Laryngoscope* [Internet]. 1998 May [cited 2019 May 5];108(5):657–61.
73. Akyigit A, Karlidag T, Keles E, Kaygusuz I, Yalcın S, Polat C, et al. Endoscopic cartilage butterfly myringoplasty in children. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. 2017 Apr [cited 2019 May 5];44(2):152–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27262221>
74. Couloigner V, Baculard F, El Bakkouri W, Viala P, François M, Narcy P, et al. Inlay butterfly cartilage tympanoplasty in children. *Otol Neurotol* [Internet]. 2005 Mar [cited 2019 May 5];26(2):247–51.

75. Ayache S, Braccini F, Facon F, Thomassin JM. Adipose graft: an original option in myringoplasty. *Otol Neurotol* [Internet]. 2003 Mar [cited 2019 May 5];24(2):158–64. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12621327>
76. Deddens AE, Muntz HR, Lusk RP. Adipose myringoplasty in children. *Laryngoscope* [Internet]. 1993 Feb [cited 2019 May 5];103(2):216–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8426516>
77. Mitchell RB, Pereira KD, Younis RT, Lazar RH. Bilateral fat graft myringoplasty in children. *Ear Nose Throat J* [Internet]. 1996 Oct [cited 2019 May 5];75(10):652, 655–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8942085>
78. Ayache S. Cartilaginous myringoplasty: the endoscopic transcanal procedure. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* [Internet]. 2013 Mar 26 [cited 2019 May 5];270(3):853–60. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00405-012-2056-x>
79. Han S, Lee DY, Chung J, Kim YH. Comparison of endoscopic and microscopic ear surgery in pediatric patients: A meta-analysis. *Laryngoscope* [Internet]. 2019 Jun 28 [cited 2019 Jun 30];129(6):1444–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30593662>
80. Couloigner V, Baculard F, El Bakkouri W, Viala P, François M, Narcy P, et al. Inlay butterfly cartilage tympanoplasty in children. *Otol Neurotol* [Internet]. 2005 Mar [cited 2019 May 5];26(2):247–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15793413>
81. De Zinis LOR, Berlucchi M, Nassif N. Double-handed endoscopic myringoplasty with a holding system in children: Preliminary observations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2017 May [cited 2019 May 5];96:127–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28390601>
82. James AL. Endoscope or microscope-guided pediatric tympanoplasty? Comparison of grafting technique and outcome. *Laryngoscope* [Internet]. 2017 Nov [cited 2019 May 5];127(11):2659–64. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28304079>
83. El-Hennawi DEM, Ahmed MR, Abou-Halawa AS, Al-Hamtary MA. Endoscopic push-through technique compared to microscopic underlay myringoplasty in anterior tympanic membrane perforations. *J Laryngol Otol* [Internet]. 2018 Jun 18 [cited 2019 Jun 30];132(06):509–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29909782>
84. Khan MM, Parab SR. Endoscopic cartilage tympanoplasty: A two-handed technique using an endoscope holder. *Laryngoscope* [Internet]. 2016 Aug [cited 2019 May 5];126(8):1893–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26535476>
85. Migirov L, Wolf M. Transcanal microscope-assisted endoscopic myringoplasty in children. *BMC Pediatr* [Internet]. 2015 Dec 1 [cited 2019 May 5];15(1):32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25884359>
86. Nassif N, Berlucchi M, Zinis LOR de. Tympanic membrane perforation in children: Endoscopic type I tympanoplasty, a newly technique, is it worthwhile? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2015 Nov [cited 2019 May 5];79(11):1860–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26337560>
87. Ito T, Kubota T, Watanabe T, Futai K, Furukawa T, Kakehata S. Transcanal endoscopic ear surgery for pediatric population with a narrow external auditory canal. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2015 Dec [cited 2019 May 5];79(12):2265–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26527072>

88. Furukawa T, Watanabe T, Ito T, Kubota T, Kakehata S. Feasibility and Advantages of Transcanal Endoscopic Myringoplasty. *Otol Neurotol* [Internet]. 2014 Apr [cited 2019 May 5];35(4):e140–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24622030>
89. Lou Z-C, Lou Z-H. Assessment of the success rates of type 1 cartilage tympanoplasty in pediatric and adult patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* [Internet]. 2017 Jun 8 [cited 2019 May 5];274(6):2669–71. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00405-017-4459-1>
90. Dündar R, Soy FK, Kulduk E, Muluk NB, Cingi C. A new grafting technique for tympanoplasty: tympanoplasty with a boomerang-shaped chondroperichondrial graft (TwBSCPG). *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* [Internet]. 2014 Oct 16 [cited 2019 May 5];271(10):2687–94. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00405-013-2764-x>
91. Mohindra S, Panda NK. Ear surgery without microscope; is it possible. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2010 Jun 24 [cited 2019 May 5];62(2):138–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23120700>
92. Lade H, Choudhary SR, Vashishth A. Endoscopic vs microscopic myringoplasty: a different perspective. *Eur Arch Otorhinolaryngol* [Internet]. 2014 Jul 3 [cited 2019 May 5];271(7):1897–902. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00405-013-2673-z>
93. Dündar R, Kulduk E, Soy FK, Aslan M, Hanci D, Muluk NB, et al. Endoscopic versus microscopic approach to type 1 tympanoplasty in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2014 Jul [cited 2019 May 5];78(7):1084–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24816224>
94. 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* [Internet]. 2011 Sep 3 [cited 2019 May 5];145(3):442–5. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0194599811404963>
95. Eliades SJ, Limb CJ. The role of mastoidectomy in outcomes following tympanic membrane repair: a review. *Laryngoscope* [Internet]. 2013 Jul [cited 2019 Jun 30];123(7):1787–802. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/lary.23752>
96. Dornhoffer J. Cartilage tympanoplasty: indications, techniques, and outcomes in a 1,000-patient series. *Laryngoscope* [Internet]. 2003 Nov [cited 2019 May 5];113(11):1844–56. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14603038>
97. Zeitoun H, Sandhu GS, Kuo M, Macnamara M. A randomized prospective trial to compare four different ear packs following permealatal middle ear surgery. *J Laryngol Otol* [Internet]. 1998 Feb [cited 2019 May 5];112(2):140–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9578871>
98. Hester TO, Jones RO. Prophylactic antibiotics in surgery for chronic ear disease. *Laryngoscope* [Internet]. 1998 Sep [cited 2019 May 5];108(9):1334–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9738752>
99. Verschuur HP, de Wever WWH, van Benthem PPG. Antibiotic prophylaxis in clean and clean-contaminated ear surgery. *Cochrane database Syst Rev* [Internet]. 2004 Jul 19 [cited 2019 May 5];(3):CD003996. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003996.pub2>

100. Uziel A. Day-case otological surgery. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* [Internet]. 2017 Sep [cited 2019 May 5];134(4):249–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28034707>
101. Ryan C, Harris R, Hung T, Knight J. Paediatric day-stay myringoplasty: a review of 74 consecutive cases. *J Laryngol Otol* [Internet]. 2002 Nov 8 [cited 2019 May 5];116(11):899–902. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12487666>
102. Karkanevatos A, De S, Srinivasan VR, Roland NJ, Lesser THJ. Day-case myringoplasty: five years' experience. *J Laryngol Otol* [Internet]. 2003 Oct 8 [cited 2019 May 5];117(10):763–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14653916>
103. Powell HRF, Rowlands RG, Lavy JA, Wright A. Day-case pediatric middle ear surgery: from myringoplasty to bilateral cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2010 Jul [cited 2019 May 5];74(7):803–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165587610001795>
104. Bhattacharyya N. Ambulatory pediatric otolaryngologic procedures in the United States: Characteristics and perioperative safety. *Laryngoscope* [Internet]. 2010 Apr [cited 2019 May 5];120(4):821–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20213790>
105. Kessler A, Potsic WP, Marsh RR. Type 1 tympanoplasty in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 1994 May [cited 2019 May 5];120(5):487–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8172698>
106. Chandrasekhar SS, House JW, Devgan U. Pediatric tympanoplasty. A 10-year experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 1995 Aug [cited 2019 May 5];121(8):873–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7619413>
107. Mak D, MacKendrick A, Bulsara M, Coates H, Lannigan F, Lehmann D, et al. Outcomes of myringoplasty in Australian Aboriginal children and factors associated with success: a prospective case series. *Clin Otolaryngol Allied Sci* [Internet]. 2004 Dec [cited 2019 May 5];29(6):606–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15533146>
108. Kaya I, Benzer M, Gode S, Sahin F, Bilgen C, Kirazli T. Pediatric type 1 cartilage tympanoplasty outcomes: A comparison of short and long term hearing results. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. 2018 Aug [cited 2019 May 5];45(4):722–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29157625>
109. Sckolnick JS, Mantle B, Li J, Chi DH. Pediatric Myringoplasty: Factors That Affect Success-A Retrospective Study. *Laryngoscope* [Internet]. 2008 Apr [cited 2019 May 5];118(4):723–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18300712>
110. Takahashi-Tatsumi E, Mishiro Y, Katsura H, Sakaguchi A, Sakagami M. Longitudinal follow-up after pediatric myringoplasty: long-term outcome is defined at 12 months. *Otol Neurotol* [Internet]. 2014 Jan [cited 2019 May 5];35(1):126–8. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00129492-201401000-00026>
111. Gerber MJ, Mason JC, Lambert PR. Hearing results after primary cartilage tympanoplasty. *Laryngoscope* [Internet]. 2000 Dec [cited 2019 May 5];110(12):1994–9. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1097/00005537-200012000-00002>
112. Tos M, Ørntoft S, Stangerup S-E. Results of Tympanoplasty in Children after 15 to 27 Years. *Ann Otol Rhinol Laryngol* [Internet]. 2000 Jan 28 [cited 2019 May 5];109(1):17–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10651406>

113. Pignataro L, Grillo Della Berta L, Capaccio P, Zaghis A. Myringoplasty in children: anatomical and functional results. *J Laryngol Otol* [Internet]. 2001 May [cited 2019 May 5];115(5):369–73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11410126>
114. Palva T, Kärjä J, Palva A. High-tone sensorineural losses following chronic ear surgery. *Arch Otolaryngol* [Internet]. 1973 Sep [cited 2019 May 5];98(3):176–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4742423>
115. Palva T, Kärjä J, Palva A. Immediate and short-term complications of chronic ear surgery. *Arch Otolaryngol* [Internet]. 1976 Mar [cited 2019 May 5];102(3):137–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1267687>
116. Smyth GD. Sensorineural hearing loss in chronic ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* [Internet]. 1977 Jan 29 [cited 2019 May 5];86(1 Pt 1):3–8. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000348947708600102>
117. Sheehy JL, Anderson RG. Myringoplasty. A review of 472 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol* [Internet]. 1980 Jul 29 [cited 2019 May 5];89(4 Pt 1):331–4. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000348948008900407>
118. Tos M, Lau T, Plate S. Sensorineural Hearing Loss following Chronic Ear Surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* [Internet]. 1984 Jul 29 [cited 2019 May 5];93(4):403–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6465785>
119. Mair IW, Hallmo P. Myringoplasty. A conventional and extended high-frequency, air- and bone-conduction audiometric study. *Scand Audiol* [Internet]. 1994 [cited 2019 May 5];23(3):205–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7997839>
120. Roger G, Bokowy C, Coste A, Moine A, Monier S, Florant A, et al. [Tympanoplasty using chondro-perichondral graft. Indications, techniques and results. Apropos of a series of 127 cases]. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* [Internet]. 1994 [cited 2019 May 5];111(1):29–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7998753>
121. Perkins R, Bui HT. Tympanic membrane reconstruction using formaldehyde-formed autogenous temporalis fascia: twenty years' experience. *Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 1996 Mar [cited 2019 May 5];114(3):366–79. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8649869>
122. Bellucci RJ. Cochlear hearing loss in tympanoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 1985 Aug 6 [cited 2019 May 5];93(4):482–5. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/019459988509300403>
123. Nadir H, Perron X, d'oto-rhino CM-J français, 2002 undefined. Blunting et latéralisation tympanique: Causes et traitement. *Sedip médical* [Internet]. [cited 2019 May 5]; Available from: <https://scholar.google.fr/scholar?q=%22Blunting+et+latéralisation+tympanique+%3A+Caus+es+et+traitement%22>
124. Karkas A, Badidi G, Odinet P, Reynard P, Martin C. Acquired medial external auditory canal stenosis, anterior tympanomeatal angle blunting, and lateralized tympanic membrane: Nosology, diagnosis, and treatment. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* [Internet]. Elsevier Masson; 2019 Apr 1 [cited 2019 Jun 30];136(2):93–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879729618302084?via%3Dihub>