

**RECOMMANDATION
POUR LA PRATIQUE CLINIQUE**

**« TRAITEMENT CHIRURGICAL
DES PERFORATIONS TYMPANIQUES DE L'ENFANT »**

TEXTE LONG



La présente recommandation a été réalisée avec le soutien des partenaires suivants :

- Medtronic Xomed
- Pouret Médical
- Schering Plough

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit du présent ouvrage, faite sans l'autorisation de la SFORL est illicite et constitue une contrefaçon. Conformément aux dispositions du Code de la propriété intellectuelle, seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées.

Ce document a été réalisé en octobre 2003. Il peut être commandé auprès de :

LOb Conseil

191 avenue Aristide Briand – 94234 Cachan cedex

Tél. : 01 55 01 21 55 – Fax : 01 55 01 21 75

COMITE D'ORGANISATION

Pr. Jean-Pierre BEBEAR, ORL, BORDEAUX ;
Dr. Olivier CHASSANY, Méthodologiste, PARIS ;
Dr. Philippe CONTENCIN, ORL, PARIS ;
Pr. Vincent DARROUZET, ORL, BORDEAUX ;

Pr. Françoise DENOYELLE, ORL, PARIS ;
Pr. Éréa-Noël GARABÉDIAN, ORL, PARIS ;
Pr. Olivier STERKERS, ORL, CLICHY ;
Pr. Jean-Michel TRIGLIA, ORL, MARSEILLE.

GROUPE DE TRAVAIL

Pr. Cécile BEBEAR, Bactériologiste, BORDEAUX ;
Dr. Jean-Philippe BECQ, Généraliste, TOULOUSE ;
Pr. Isabelle CONSTANT, Anesthésiste, PARIS ;
Dr. Vincent COULOIGNER, ORL, PARIS ;
Pr. Vincent DARROUZET (coordinateur), ORL, BORDEAUX ;
Pr. Françoise DENOYELLE (présidente), ORL, PARIS ;
Pr. Bernard FRAYSSE, ORL, TOULOUSE ;
Dr. Sylvie LARNAUDIE, Santé publique, PARIS ;
Pr. Jean-Pierre LAVIEILLE, ORL, MARSEILLE ;

Dr. Emmanuel LESCANNE, ORL, TOURS ;
Dr. Rémi MARIANOWSKI, ORL, BREST ;
Pr. Christian MARTIN, ORL, SAINT ETIENNE ;
Dr. Thierry MOM, ORL, CLERMONT-FERRAND ;
Dr. Richard NICOLLAS, ORL, MARSEILLE ;
Dr. Jean-Michel POLONOVSKI, ORL, LE CHESNAY ;
Dr. Béatrice QUINET, Pédiatre, PARIS ;
Dr. Gilles ROGER, ORL, PARIS ;
Dr. Pascal SCHMIDT, ORL, REIMS ;
Dr. Christophe VINCENT, ORL, LILLE.

GROUPE DE LECTURE

Dr. Gilles ABEN-MOHA, ORL, PARIS ;
Dr. Philippe AUBERT, ORL, GARCHES ;
Pr. Jean-Pierre BEBEAR, ORL, BORDEAUX ;
Pr. Serge BOBIN, ORL, KREMLIN-BICETRE ;
Dr. Jean-Jacques BONNERU, Anesthésiste, MARSEILLE ;
Pr. Philippe BORDURE, ORL, NANTES ;
Dr. Michel BOUCHERAT, ORL, SAINT MAUR DES FOSSÉS ;
Dr. Patrick CANDAU, ORL, PARIS ;
Dr. Alain CHAMBRIN, ORL, ANGOULÊMES ;
Dr. Franck CHASSAGNAC, ORL, LIMOGES ;
Dr. Olivier CHASSANY, Méthodologiste, PARIS ;
Dr. Franck CHAUDRÉ, ORL, VANNES ;
Pr. André CHAYS, ORL, REIMS ;
Pr. Jean-Claude CHOBOUT, ORL, BESANCON ;
Dr. Philippe CONTENCIN, ORL, PARIS ;
Dr. Pierre-Luc CORDIER, Généraliste, BELFORT ;
Dr. Alain CORRE, ORL, PARIS ;
Dr. Jean DARRAS, ORL, LILLE ;
Pr. Olivier DEGUINE, ORL, TOULOUSE ;
Pr. Danièle DEHESDIN-ESNOU, ORL, ROUEN ;
Dr. Patrick DESVAUX, ORL, ANGERS ;
Dr. Véronique DUFOUR, Pédiatre, PARIS ;
Dr. Adeline FÉNIÈRE, Pédiatre, PARIS ;
Pr. Jean-Pierre FONTANEL, ORL, POITIERS ;

Dr. Martine FRANCOIS, ORL, PARIS ;
Pr. Patrick FROEHLICH, ORL, LYON ;
Pr. Éréa-Noël GARABÉDIAN, ORL, PARIS ;
Pr. Jean-Marc GARNIER, Pédiatre, MARSEILLE ;
Dr. Jean-Charles GILLOT, ORL, ARLES ;
Pr. Emmanuel GRIMPREL, Pédiatre, PARIS ;
Dr. Marie-Christine GUESNE-GIRAUT, Pédiatre, PARIS ;
Pr. Jacques MAGNAN, ORL, MARSEILLE ;
Pr. Yves MANAC'H, ORL, PARIS ;
Dr. Jacques MARTEL, ORL, BORDEAUX ;
Dr. Marina MARTINOVSKI, Pédiatre, PARIS ;
Dr. Claude MASCHI, ORL, NICE ;
Dr. Gueric MASSÉ, Généraliste, REIMS ;
Pr. Michel MONDAIN, ORL, MONTPELLIER ;
Pr. Bernard MONTINET, ORL, METZ ;
Pr. Alain ROBIER, ORL, TOURS ;
Dr. Philippe ROELLY, ORL, CRESSON-SÉVIGNÉ ;
Pr. Philippe ROMANET, ORL, DIJON ;
Pr. Jean-Pierre SAUVAGE, ORL, LIMOGES ;
Pr. Olivier STERKERS, ORL, CLICHY ;
Pr. Vladimir STRUNSKI, ORL, AMIENS ;
Pr. Jean-Michel TRIGLIA, ORL, MARSEILLE ;
Pr. Thierry VAN DEN ABEELE, ORL, PARIS ;
Pr. François VANEECLOO, ORL, LILLE ;
Dr. Philippe VERGNOLLES, ORL, BAYONNE.

SOMMAIRE

METHODE	5
ADDENDUM	7
INTRODUCTION	8
1. INDICATIONS	9
1.1. OBJECTIFS	9
1.2. AGE	9
1.3. DONNEES OTOSCOPIQUES	9
1.4. DUREE DE PERFORATION	10
1.5. ETIOLOGIE DE LA PERFORATION	10
1.6. OREILLE CONTROLATERALE	10
1.7. ANTECEDENTS CHIRURGICAUX DE L'OREILLE ET DE LA SPHERE ORL	11
1.8. TERRAIN	11
1.9. SAISON OU PERIODE OPERATOIRE	12
1.10. CRITERES AUDITIFS	12
1.11. IMAGERIE	12
1.12. INFORMATION DU PATIENT	12
2. TECHNIQUES, SOINS, TRAITEMENTS ET PRECAUTIONS PERIOPERATOIRES.....	13
2.1. PERIODE PREOPERATOIRE.....	13
2.2. ANESTHESIE	13
2.3. INSTALLATION DU PATIENT	14
2.4. DESINFECTION CUTANEE ET DU CONDUIT EN PREOPERATOIRE.....	15
2.5. TECHNIQUE OPERATOIRE.....	15
2.5.1. INFILTRATION	15
2.5.2. VOIES D'ABORD	16
2.5.3. MATERIAUX DE GREFFE	16
2.5.4. TECHNIQUES	17
2.5.5. GESTES COMPLEMENTAIRES	19
2.6. SOINS PER- ET POSTOPERATOIRES	20
2.6.1. PANSEMENT DU MEAT AUDITIF EXTERNE	20
2.6.2. ANTIBIOTHERAPIE PERIOPERATOIRE	20
2.6.3. DUREE D'HOSPITALISATION	21
2.6.4. VISITES DE CONTROLE ET PREMIER AUDIOGRAMME POSTOPERATOIRE	21
2.6.5. PRECAUTIONS POSTOPERATOIRES	21
3. RESULTATS ET SUIVI A DISTANCE.....	22
3.1. RESULTATS ANATOMIQUES A COURT TERME	22
3.2. RESULTATS ANATOMIQUES A LONG TERME	22
3.3. RESULTATS FONCTIONNELS	23
3.4. ECHECS ANATOMIQUES ET FONCTIONNELS	23
ANNEXE	25
BIBLIOGRAPHIE.....	26

MÉTHODE

Cette recommandation pour la pratique clinique a été élaborée selon la méthode publiée par l'ANAES.

La Société Française d'ORL a réuni le comité d'organisation, auquel a participé l'AFOP, pour délimiter le thème de travail, les cibles privilégiées et proposer des professionnels susceptibles de participer aux groupes de travail et de lecture.

Le comité d'organisation a défini le titre "Les tympanoplasties de type I chez l'enfant", ainsi que les deux questions encadrant la rédaction de la recommandation : « Indications : âge et critères » et « Techniques, soins et traitements périopératoires : matériaux, voies d'abord, types d'anesthésie, les soins et traitements entre J-15 et J+90 ».

Ce titre et ces deux questions ont été présentés au groupe de travail lors de sa première réunion plénière. Le groupe de travail a proposé une évolution de ces libellés, qui a été jugée pertinente par le comité d'organisation. Cette recommandation porte donc sur le « Traitement chirurgical des perforations tympaniques de l'enfant » : Indications – Techniques, soins, traitements et précautions périopératoires – Résultats et suivi à distance.

Le groupe de travail a été constitué avec le souci de rassembler des professionnels représentant l'ensemble des cibles concernées par le thème abordé (pédiatres, anesthésistes, généralistes, médecine infantile, mode d'exercice public ou privé, origines géographiques variées, pôles d'intérêt à l'intérieur d'une spécialité...).

Une recherche bibliographique automatisée a été effectuée par interrogation des banques de données MEDLINE et EXCERPTA Medica (Cf. "Stratégie de recherche documentaire"). Le thème retenu par le comité d'organisation n'a donné lieu, à ce jour, à aucun texte de recommandation en France ou en Europe.

Les articles sélectionnés ont été analysés selon les principes de lecture critique, formalisés par les grilles de lecture proposées par le service de recommandations professionnelles de l'ANAES. Ces principes permettent d'affecter un niveau de preuve scientifique à chaque référence (Cf. *addendum*).

Les recommandations rédigées par le groupe de travail répondent aux trois questions élaborées avec le comité d'organisation, en s'appuyant sur l'analyse de la littérature scientifique et, lorsqu'aucune référence de niveau suffisant n'était disponible, sur un accord professionnel fort (dégagé au cours d'échanges entre les membres du groupe de travail).

Le groupe de lecture, composé selon les mêmes critères que le groupe de travail, a été consulté par courrier et a été invité à formuler ses remarques sur l'argumentaire puis le texte court des recommandations. Les commentaires du groupe de lecture (anonymisés) ont été examinés par le groupe de travail et pris en compte chaque fois que possible dans la rédaction des recommandations.

STRATÉGIE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Les banques de données MEDLINE et EXCERPTA Medica (comprenant EMBASE et PASCAL) ont été interrogées de 1990 à septembre 2002.

Seules les publications de langue française ou anglaise ont été retenues.

- Les mots clés suivants :

Myringoplasty

OU *Tympanoplasty*

OU *Tympanic membrane perforation*

OU *Eardrum perforation*

ont été associés à :

Child

522 références ont été obtenues sur MEDLINE et sur EXCERPTA.

Le groupe de travail a sélectionné et analysé 111 articles parmi ces références.

- Une recherche complémentaire a été effectuée avec les mots clés suivants :

Anesthesia

associé à :

Myringoplasty OU *Tympanoplasty*

17 références ont été retenues pour la rédaction du paragraphe « Anesthésie ».

- Le groupe de travail s'est appuyé sur la bibliographie de la recommandation « Utilisation des gouttes et poudres à usage auriculaires » (publiée par la SFORL en 2001) pour la rédaction du paragraphe « Désinfection cutanée et du conduit en préopératoire ».
- Au cours de l'élaboration de la recommandation, les membres du groupe de travail ont ajouté 28 articles issus de leurs bibliothèques personnelles (publications antérieures à 1990 ou postérieures à janvier 2003).

Au total :

90 références ont été utilisées pour la rédaction du texte long de la recommandation.

Addendum

Le guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations, publié par l'ANAES (Janvier 2000) permet d'évaluer le niveau de preuve scientifique apporté par un article en fonction de différents critères :

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

Nota : Le niveau de preuve scientifique des articles apparaît à la suite de la référence dans ce texte long, ainsi que, le cas échéant, le grade de la recommandation qui en découle.

L'évaluation de chaque article est indiquée dans la bibliographie.

INTRODUCTION

La « perforation tympanique de l'enfant » (âgé de moins de 16 ans), cible de ce travail, doit être clairement définie :

Il s'agit d'une perte de substance persistante de la membrane tympanique affectant tout ou partie de sa surface en dehors de toute migration épidermique au niveau de sa face profonde, de toute otorrhée chronique, et de toute atteinte ossiculaire associée. La chirurgie de la perforation tympanique chez l'enfant fait appel à de multiples techniques et il n'est pas simple pour le praticien de tirer des enseignements pratiques de la littérature actuelle. Pour ces raisons, la SFORL a souhaité que soit élaborée une recommandation professionnelle sur ce thème, selon les protocoles méthodologiques de l'ANAES.

Dans ce domaine, il n'existe pas d'étude prospective randomisée comme pour la majorité des articles sur des techniques de chirurgie pédiatrique. Beaucoup d'articles de la littérature auront donc un niveau de preuve scientifique 4, avec quelques articles forts. Le texte s'appuie sur l'analyse critique de la littérature, en tenant compte du niveau de preuve scientifique, mais aussi de l'avis des experts et des pratiques professionnelles.

Le but de ce travail est de fournir des réponses, si possibles étayées à toutes les questions qui se posent au chirurgien ORL, et que pose la famille de l'enfant, à tous les temps de la prise en charge d'une perforation tympanique de l'enfant : quel âge ? Quelle période ? Quelles techniques chirurgicales ? Quelles recommandations pré et postopératoires ? Quel consentement éclairé ? Quels rôles pour l'imagerie ? Quelles contre-indications ? Quels critères auditifs ? Et comment doit-on gérer les pathologies associées ?

Toutes les techniques chirurgicales seront abordées, hormis les patchs et divers matériaux pouvant être proposés au moment de l'ablation d'un aérateur transtympanique.

Le terme de myringoplastie devant être réservé aux techniques sans abord de la caisse tympanique, nous utiliserons le terme de tympanoplastie qui correspond à la majorité des techniques abordées.

Ce texte a été soumis à un groupe de lecture, regroupant l'ensemble des équipes ORL impliquées dans cette chirurgie, mais aussi des praticiens représentant l'ensemble des spécialités médicales concernées : pédiatres, généralistes, anesthésistes, infectiologues et bactériologistes.

1. INDICATIONS

1.1. Objectifs

Les buts du geste chirurgical de tympanoplastie sont :

- fermer la perforation pour mettre à l'abri d'une surinfection externe (Bluestone 1998, niveau 4, grade C), assurer un confort de vie meilleur (baignade) et parfois permettre un appareillage dans de bonnes conditions,
- améliorer l'audition lorsqu'elle est atteinte (Denoyelle 1999, niveau 4, grade C),
- prévenir la dégradation auditive à long terme (Noordzij 1995, Sakagami 2000, Papp 2003, niveaux 4, grade C),
- contribuer au bon fonctionnement du système tubo-tympanique (Estève 2001, niveau 4),
- dans certains cas, prévenir la migration épidermique au travers de la perforation.

1.2. Age

La nécessité de disposer d'une audiométrie en conduction osseuse et aérienne, oreilles séparées, contribue à déterminer un âge limite à partir duquel on pourra envisager une tympanoplastie (avis d'experts).

En dépit du fait que les facteurs inflammatoires et infectieux constituent pour la majorité des auteurs un des éléments limitatifs à une tympanoplastie précoce, il n'existe pas dans la littérature de limite d'âge formelle (Blanschard 1990, Prescott 1991, Vartiainen 1992, Kessler 1994, Chandrasekhar 1995, Podoshin 1996, Caylan 1998, niveaux 4, grade C). Toutefois, le risque de voir apparaître une otite séro-muqueuse ou une rétraction après fermeture tympanique serait d'autant plus élevé que l'enfant est plus jeune. Ces pathologies révélées viendraient à l'encontre de certains des buts recherchés (Vrabeck 1999, niveau 4).

Les experts considèrent qu'il faut, dans la mesure du possible, attendre la fin de la « maladie d'adaptation » (infections récidivantes des voies aériennes supérieures) pour pratiquer une tympanoplastie.

Pour ces raisons, les experts recommandent de n'intervenir qu'à partir de l'âge de six ans si les conditions détaillées plus loin sont remplies, sauf cas particulier (avis d'experts).

1.3. Données otoscopiques : taille, siège, état de la muqueuse de fond de caisse

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

La **taille** et le **siège** de la perforation n'interviennent pas dans l'indication opératoire (avis d'experts).

Cependant, la **localisation** marginale et son risque de migration épidermique peuvent inciter à un geste chirurgical plus précoce (avis d'experts).

L'existence d'une inflammation de la muqueuse du tympan constitue pour certains auteurs un facteur prédictif négatif du résultat à moyen et long terme, avis partagé par les experts.

En conséquence le groupe recommande, sauf cas particuliers, de n'opérer que des oreilles asséchées depuis plus de trois mois (avis d'experts).

1.4. Durée de perforation

En l'absence de données de la littérature, les experts recommandent une surveillance de la perforation pendant une période minimale de six mois avant d'envisager sa fermeture chirurgicale. Ce délai peut être supérieur (au-delà d'un an) en cas de perforation résiduelle après pose d'aérateur transtympanique (avis d'experts).

1.5. Etiologie de la perforation

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

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 (Amadasun 2002, niveau 4).

1.6. Oreille controlatérale

L'état anatomique de l'oreille controlatérale contribue à apprécier l'état tubo-tympanique de l'enfant.

Certains auteurs considèrent qu'une otite chronique controlatérale (otite chronique simple, otite séromuqueuse, otite chronique cholestéatomateuse) constitue un facteur prédictif d'échec chirurgical (Denoyelle 1999, niveau 4, grade C).

Le groupe recommande de surseoir à une fermeture tympanique en cas d'otite séromuqueuse et/ou de rétraction tympanique controlatérale évolutive (Collins 2003, niveau 4, 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 : la fermeture tympanique sera réservée à des cas très particuliers (par exemple perforation source d'une hypoacousie avec retard de langage et intolérance à l'appareillage),
- à l'inverse une atteinte auditive bilatérale associée à un retentissement négatif sur le langage peut faire proposer une chirurgie plus rapide (avis d'experts).

1.7. Antécédents chirurgicaux de l'oreille et de la sphère ORL

Bien que l'influence de la pratique d'une adénoïdectomie ou adéno-amygdalectomie sur les résultats de la tympanoplastie n'apparaisse pas clairement, les experts conseillent néanmoins leur réalisation en cas d'obstruction des voies aéro-digestives supérieures (avis d'experts).

En cas d'échec d'une tympanoplastie préalable, une ré-intervention ne sera envisagée qu'après recherche et traitement d'une éventuelle cause favorisante, habituellement après un délai d'un an (avis d'experts).

1.8. Terrain

La tympanoplastie ne sera envisagée qu'une fois passé le cap de la maladie d'adaptation, car elle est à l'origine de pathologies des voies aéro-digestives supérieures récidivantes. Un examen ORL complet doit toujours être effectué, notamment à la recherche d'une pathologie naso-sinusienne.

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. Les opinions divergent : certains ne proposent d'intervention qu'en cas d'otorrhée ; dans les séries plus récentes les auteurs rapportent des taux de fermeture tympanique élevés (Vartiainen 1992, niveau 4 ; Gardner 2002, niveau 3, grade C) en insistant sur la nécessité d'utiliser des matériaux rigides (périchondre, cartilage) 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 (MAE étroit, orientation anormale du conduit ou de la chaîne ossiculaire, possible pathologie cutanée du conduit) 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 n'est pas contre-indiquée, mais sa réalisation doit s'entourer de précautions particulières (présence parentale, personnel formé, soins postopératoires éventuellement sous sédation, ...).
- L'**allergie**, à la condition d'être stabilisée, ne constitue pas un élément péjoratif (Koch 1990, niveau 4, grade C).
- Les **dyskinésies ciliaires congénitales** : dans ce contexte, le risque important d'otite séro-muqueuse postopératoire restreint l'indication chirurgicale au cas des perforations compliquées d'otorrhée récidivante ou d'hypoacousie importante (Denoyelle 1998, niveau 4, grade C).

1.9. Saison ou période opératoire

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.

1.10. Critères auditifs

Tout geste chirurgical sera précédé d'une audiométrie comportementale (avec mesure de la conduction osseuse et aérienne), effectuée pour chaque oreille, sauf cas très particulier (par exemple retard psychomoteur) (avis d'experts).

Une perforation tympanique sèche peut entraîner une surdité de transmission pouvant atteindre 35 dB (Oluwole 1996, niveau 4). Un tel déficit bilatéral peut justifier à lui seul une intervention de tympanoplastie pour éviter un appareillage (avis d'experts).

En présence d'une surdité de type mixte ou neuro-sensorielle, le geste chirurgical n'est pas contre-indiqué, mais il doit être d'une particulière prudence pour éviter une labyrinthisation (avis d'experts).

1.11. Imagerie

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

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

- de surdité neuro-sensorielle 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 (scanner 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'experts).

L'imagerie préopératoire du rachis cervical chez les trisomiques 21 est discutée en 2.3.

1.12. Information du patient

L'information orale, 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.

2. TECHNIQUES, SOINS, TRAITEMENTS ET PRECAUTIONS PERIOPERATOIRES

2.1. Période préopératoire

Il n'y a pas lieu d'envisager de traitement local ou général systématique en préopératoire (avis d'experts). Des lésions cutanées de voisinage (pavillon, sillon rétro-auriculaire, cuir chevelu) liées à une fistule pré-auriculaire, un eczéma ou encore des lésions de grattage au cours d'une pédiculose doivent être traitées et guéries avant l'intervention. Ces lésions qui hébergent volontiers des germes cutanés (staphylocoque doré) seront désinfectées dans le mois qui précède la tympanoplastie.

Un audiogramme de moins de six mois doit être disponible dans le dossier médical (avis d'experts).

Certains événements nécessitent le report de l'intervention :

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

2.2. Anesthésie

La prise en charge anesthésique débute par la réalisation de la consultation d'anesthésie dans les jours qui précèdent l'intervention. L'objectif de cette consultation est d'évaluer l'état clinique de l'enfant, ses antécédents et d'éventuels éléments 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 et amnésiante est conseillée (Kain 1999, niveau 1, grade A). Après une période de jeûne d'au moins 8 heures pour les solides et 3 heures pour les liquides clairs, 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. Dans ce type de chirurgie, l'utilisation d'un myorelaxant est rare chez l'enfant (Conférence de Consensus : Indications de la curarisation en anesthésie 2000). 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 (Van den Berg 1995, niveau 2, grade B).

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 est le plus souvent obtenue en majorant la composante hypnotique (Bertrand 1987, niveau 2, grade B) et/ou analgésique (Degoute 2001, niveau 2, grade B), mais l'utilisation d'agents hypotenseurs est également possible (Toivonen 1992, niveau 2, grade B ; Toivonen 1989, Karoubi 1991, niveaux 4, grade C ; Bertrand 1987, niveau 2, grade B). L'analgésie est réalisée par l'administration de dérivés morphiniques en perfusion continue ou en bolus itératifs. L'administration de N₂O, induit par diffusion une augmentation de

la pression dans l'oreille moyenne (Chinn 1997, niveau 1, grade A), ces variations de pression justifient l'arrêt de l'utilisation du N₂O, 15 minutes avant la mise en place du greffon (Donlon 2000, avis d'experts). Les apports hydro-électrolytiques peropératoires sont assurés par un soluté proche de l'isotonicité en sel, peu ou pas glucosé (de l'ordre de 1g de glucose /100 ml) (Ayers 2001, avis d'experts), en suivant les règles habituelles d'apport pour les chirurgies mineures en termes de déperditions hydro-électrolytiques (environ 15 ml/kg la première heure puis 6 ml/kg/h) (Berry 1997, avis d'experts).

La chirurgie de l'oreille moyenne est un facteur de risque de nausées et vomissement postopératoires (NVPO). Leur incidence augmente avec l'âge de l'enfant (Byers 1995, niveau 4). L'administration peropératoire de dexaméthasone IV diminue l'incidence des NVPO (Wang 2002, niveau 1, grade A). 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 (Tramer 1997, Tramer 1996, niveau 1, grade A). La prophylaxie anti-émétique systématique n'est pas recommandée (Rose 1999, niveau 1, grade A).

La prise en charge postopératoire repose sur le traitement de la douleur (Conférence de Consensus. Prise en charge de la douleur postopératoire 1998), et le traitement des NVPO (Rose 1999, niveau 1, grade A).

2.3. 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 permettront de modifier le champ de vision durant les différents temps opératoires sans mobiliser la tête de l'enfant. Ces manœuvres mobilisant le rachis cervical devront être très prudentes chez les enfants présentant une anomalie crânio-faciale congénitale (Manaligod 1999, niveau 4, grade C). En effet, ces enfants, volontiers atteints d'otite chronique, ont un risque élevé d'être atteint d'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. Un cas de tétraplégie après chirurgie otologique chez un patient atteint d'une trisomie 21 a ainsi été rapporté (Litman 1994, case report). Une instabilité rachidienne est de fait retrouvée dans 14,6 % des cas parmi 404 enfants trisomiques (Pueschel 1987, niveau 4). L'examen préopératoire clinique et radiologique doit donc rechercher chez l'enfant trisomique une subluxation C1-C2 ou tout autre anomalie vertébrale, compliquée ou non (Mitchell 1995, niveau 4, grade C). 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 (Todd 2000, niveau 1, grade A).

Les experts recommandent la réalisation de clichés dynamiques du rachis cervical chez les enfants atteints de trisomie 21 avant toute chirurgie otologique.

2.4. Désinfection cutanée et du conduit en préopératoire

La flore microbienne du conduit auditif externe 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 *Propionobacterium acnes* (Klein 1995, revue). 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 conduit auditif externe.

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 envisagée. De plus, les traitements locaux peuvent entraîner des réactions d'intolérance cutanée au niveau du CAE et du pavillon de l'oreille, de type allergique (Hillen 2000, niveau 4, grade C). En cas d'allergie connue à l'iode, l'emploi d'antiseptiques à base de ce composé sera contre-indiqué.

De nombreuses molécules utilisées dans l'antisepsie en chirurgie otologique sont potentiellement ototoxiques (éthanol, polyvidone iodée en solution alcoolique, chlorure de benzalkonium, chlorexhidine, hexamidine) (Morizono 1980, niveau 1, grade A ; Kuhweide 1995, revue). Un article de niveau 1 (Perez 2000, niveau 1, grade A) 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.

En conséquence, seules les préparations iodées aqueuses peuvent être proposées, posant le problème de l'antisepsie cutanée en cas d'allergie à l'iode.

Dans ce dernier cas, les experts recommandent d'effectuer une antisepsie cutanée de la zone opératoire et d'éviter la pénétration de l'antiseptique dans le MAE.

2.5. Technique opératoire

2.5.1. Infiltration

Elle a un rôle essentiel en chirurgie otologique. L'administration d'adrénaline (1/200 000^e) 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).

2.5.2. 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.

a) Voie transméatale (voie du conduit)

Le dessin du lambeau tympano-méatal dépend du siège de la perforation. L'incision cutanée, au travers d'un speculum, est située à 8-10 mm du sulcus. Le décollement est conduit jusqu'au bourrelet de Gerlach :

- dans la technique sus-fibreuse (extrafibreuse ou overlay), le décollement épidermique se poursuit à la face externe du tympan en continuité avec le lambeau,
- dans la technique sous-fibreuse (underlay), l'instrument désinsère le bourrelet du sulcus et le décolle avec les restes tympaniques en suivant sa circonférence.

b) Voie endaurale a minima

La lame de bistouri fend de dedans en dehors la peau du méat auditif externe (MAE) dans le sillon inter-trago-hélicéen. L'incision inter-trago-hélicéenne vient au contact osseux dans le méat et sectionne les plans cutané et sous-cutané, permettant de mettre en place un écarteur auto-statique. Cette voie peut être prolongée pour permettre un prélèvement d'aponévrose temporale.

c) Voie rétro-auriculaire

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 sans la blesser.

2.5.3. 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.

a) Aponévrose temporale

C'est le matériau le plus utilisé. Ses qualités physiques rendent son utilisation facile notamment après étalement et séchage. Mais sa relative souplesse l'expose à un risque de déformation en cas de dysfonctionnement tubaire chronique (Buckingham 1992, niveau 4, grade C).

Certains utilisent également le fascia innominé.

b) Périchondre

Le périchondre (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.

c) Cartilage

A long terme, le cartilage conserve sa forme, sa consistance et s'avère résistant dans des conditions défavorables (infection, dévascularisation) (Jansen 1963, Heermann 1970, Amedee 1989, Arden 1995, Roulleau 1998, niveaux 4, grade C). Il peut être prélevé au niveau de la conque ou du tragus.

d) Greffons conjonctivo-adipeux

Du tissu graisseux prélevé au niveau du lobule, du site opératoire peut être utilisé.

Il est utilisé dans les techniques de « push-through » (bouchon transmyrigien) : le greffon est poussé au travers de la perforation sans décollement tympanique et après avivement des berges. La perforation doit être de petite taille (25-30 % (Deddens 1993, Mitchell 1996, niveaux 4, grade C) car ce tissu a tendance à s'atrophier.

e) Greffes de périoste

Certains ont proposé d'utiliser le périoste mastoïdien, matériau très résistant, en cas de reprise chirurgicale, mais qui comporte un risque d'ossification secondaire (Portmann 1975).

Le choix du matériau dépend (accord professionnel fort) :

- de la voie d'abord,
- de sa disponibilité en cas de reprise chirurgicale,
- de l'existence éventuelle d'un terrain défavorable pour lequel cartilage ou périchondre armé de cartilage doivent être privilégiés (échec préalable ; suspicion de dysfonction tubaire notamment trisomie 21, fente vélo-palatine, malformation crânio-faciale ; muqueuse inflammatoire).

2.5.4. Techniques

a) Alésage osseux du conduit

L'alésage sera réalisé chaque fois que l'anatomie du conduit empêche une exposition satisfaisante de la membrane tympanique, en particulier au niveau de l'angle antérieur. Il doit être prudent et économe pour éviter une labyrintisation irréversible par fraisage au contact de la chaîne ossiculaire, une exposition de l'articulation temporo-mandibulaire ou une blessure du lambeau tympano-méatal.

b) Tympanoplastie

La vérification de l'absence d'épiderme à la face profonde des reliquats tympaniques est un pré-requis indispensable. On est souvent amené à réaliser l'exérèse d'un bourrelet cicatriciel marginal (avis d'experts).

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. Pour éviter la latéralisation, on peut placer la greffe sous le manche du marteau après l'avoir encochée.

Dans la technique sous-fibreuse, il est inséré à la face profonde des reliquats tympaniques et/ou du marteau. 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,
- 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 (Sauvage 1996).

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 subtotal, 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. Une épaisseur de moins de 0,5 mm ne nuit pas à la qualité du résultat fonctionnel (Zahnert 2000).

D'autres techniques ont été proposées :

- Le « push through » (bouchon transmyringien) (Cf paragraphe 2.5.3),
- 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 (Eavey 1998, niveau 4), dont les résultats à long terme, et notamment les risques d'inclusion épidermiques, sont encore mal évalués,
- Les techniques utilisant un matériau synthétique, dont certaines sont désormais peu utilisées (Silastic[®], papier à cigarette, Stéristrip[®], ...) et d'autres matériaux sont en cours d'évaluation, comme l'acide hyaluronique (Epidisc[®], ...).

2.5.5. Gestes complémentaires

a) Plastie cutanée

Dans les conduits étroits, il peut être nécessaire en fin d'intervention de réaliser une plastie d'élargissement du méat.

b) Plaques de myringosclérose

Elles peuvent être conservées si elles n'engendrent pas de trouble de la mobilité ossiculaire. Une myringosclérose étendue est une bonne indication de la technique en overlay.

c) Matériau dans la caisse

En cas de muqueuse inflammatoire ou traumatisée, l'intérêt de laisser en place une lame de silicone sur le fond de caisse est discuté. Des matériaux spontanément résorbables, notamment à base de gélatine, peuvent être utilisés dans les techniques sous-fibreuses pour soutenir le greffon, à condition de ne pas obstruer l'orifice du protympanum avec ce matériau (avis d'experts).

La colle biologique est un produit dérivé du sang 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 dans la chirurgie de la perforation tympanique de l'enfant.

d) Mastoïdectomie

L'antro-mastoïdectomie ne doit être discutée que lorsque la muqueuse du fond de caisse est inflammatoire. Elle n'est pas recommandée dans le traitement des perforations tympaniques simples de l'enfant (consensus professionnel fort).

e) Pose d'aérateurs transtympaniques

Ils ne sont pas recommandés dans cette indication.

f) Appréciation de la mobilité de la chaîne ossiculaire

En cas de surdité de transmission importante, on vérifiera prudemment la mobilité de la chaîne ossiculaire et de son intégrité.

2.6. Soins per et postopératoires

2.6.1. Pansement du MAE

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.

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 (Zeitoun 1998, niveau 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.

Pour toutes les techniques ne comportant pas de décollement du lambeau tympano-méatal, l'utilisation du pansement n'est pas indispensable.

Utilité et dangerosité des différentes gouttes auriculaires dans ce contexte n'ont fait l'objet d'aucune étude.

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).

2.6.2. Antibiothérapie périopératoire

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 (Hester 1998, niveau 2, grade B). Elle n'a pas montré de différence significative entre les groupes traités et non traités en terme de prise de greffe ou de surinfections postopératoires. Toutefois, elle concerne à la fois des adultes et des enfants, opérés d'otite chronique. L'absence de significativité des différences observées peut s'expliquer par la rareté habituelle des infections postopératoires.

Aucun argument scientifique ne permet donc à l'heure actuelle de préconiser ou de récuser formellement dans cette indication, une antibiothérapie périopératoire chez l'enfant. Des études sur la prévalence des infections postopératoires, la nature et la résistance des germes responsables s'avèrent donc nécessaires. L'évolution de l'épidémiologie bactérienne de la sphère ORL chez l'enfant et la résistance croissante des germes en causes aux antibiotiques usuels sont des arguments forts pour susciter la conduite de telles études.

2.6.3. Durée d'hospitalisation

Si les tympanoplasties en ambulatoire sont possibles, comme le montrent les expériences pratiquées aux USA (Megerian 2000, Dornhoffer 2000, Kartush 2002), elles sont peu pratiquées en France.

L'enfant peut quitter l'hôpital 24 à 48 heures après l'intervention.

2.6.4. Visites de contrôle postopératoires 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 (Kessler 1994, Chandrasekhar 1995, Denoyelle 1999, niveaux 4, grade C). L'audiométrie sera plus précoce en cas de signes labyrinthiques inattendus (vertiges, acouphènes) (avis d'experts).

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, ...

2.6.5. Précautions postopératoires

On doit éviter l'introduction d'eau dans l'oreille pendant la période de cicatrisation, en règle 2 mois. On privilégiera les moyens de protection externes (film plastique, ...) en évitant la mise en place de bouchons intra-canalaires. La ré-introduction d'eau dans l'oreille et donc la baignade ne seront autorisées qu'avec l'accord de l'opérateur (en règle 2 mois). (avis d'experts)

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 (avis d'experts) bien que l'on ne dispose d'aucune étude les concernant :

- 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) seront déconseillés pendant le premier mois,
- les aérosols manosoniques seront déconseillés pendant le premier mois.

3. RESULTATS ET SUIVI A DISTANCE

3.1. Résultats anatomiques à court terme

Les résultats anatomiques des tympanoplasties de l'enfant semblent peu différents de ceux de l'adulte : la fermeture tympanique est obtenue dans environ 90 % des cas lors du premier examen otoscopique (1 à 2 mois après l'intervention). Il n'y aurait pas à court terme de facteurs pronostiques individuels clairement définis :

- l'âge de l'enfant est le facteur le plus étudié (Blanshard 1990, Prescott 1991, Kessler 1994, Chandrasekhar 1995, Podoshin 1996, Vartiainen 1997, Caylan 1998, Te 1998, Denoyelle 1999, Tos and Orntoft 2000, Pignataro 2001, niveaux 4). Il n'y a pas dans la littérature de cohorte évaluable d'enfants de moins de six ans. Au-delà de six ans, la majorité des études ne retrouve pas d'influence de l'âge sur la fermeture de la membrane tympanique à court terme,
- la taille et la situation de la perforation, la technique chirurgicale utilisée et l'expérience du chirurgien n'auraient pas non plus d'effets significatifs (Blanshard 1990, Nagai 1991, Gersdorff 1995, Vartiainen 1997, Te 1998, Denoyelle 1999, Tos and Orntoft 2000, niveaux 4). Toutefois, le faible taux d'échecs anatomiques ne permet pas de mettre significativement en évidence ces facteurs : pour le groupe d'experts, le rôle de l'expérience du chirurgien est important et une perforation de situation antérieure comporte plus de risques d'échec,
- les résultats de la littérature sont discordant quant à l'influence de l'inflammation de la muqueuse de l'oreille opérée et de l'aspect tympanique contro-latéral sur le taux de fermeture tympanique,
- peu d'études (Berger 1974, Tos and Orntoft 2000, niveaux 4) ont évalué le résultat des reprises chirurgicales. La probabilité de succès serait moins élevée que dans le cadre d'une intervention primaire, restant toutefois supérieure à 50 % des cas (Blanshard 1990, niveau 4).

Le groupe d'experts recommande dans ces cas difficiles l'utilisation d'un matériau résistant (cartilage).

3.2. Résultats anatomiques à long terme

La stabilité du résultat tympanique à long terme est très peu documentée dans la littérature. 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 ou de rétraction tympanique, voire de cholestéatome acquis ou iatrogène, dont la prévalence augmente avec le temps (Vartiainen 1993, Denoyelle 1999, Gerber 2000, niveaux 4, grade C).

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) est rare mais possible. Elle est traitée par des soins locaux (incision, aspiration),
- les réactions inflammatoires locales (myringite, otorrhée) au niveau de la greffe de tympan sans perforation,
- la latéralisation secondaire et/ou comblement de l'angle antérieur pouvant être favorisé par les traumatismes locaux (avis d'experts),
- la sténose du méat,
- l'apparition d'une chéloïde.

3.3. Résultats fonctionnels

La surdité de transmission entraînée par une perforation isolée du tympan est généralement modérée (Vartiainen 1992, Mair 1994, Denoyelle 1999, niveaux 4). Elle n'apparaît que pour une perforation de plus du quart de la surface tympanique. Elle n'excède pas 35 dB. (Mair 1994, Oluwole 1996, Tos and Orntoft 2000, niveaux 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. (Blanchard 1990, Oluwole 1996, Denoyelle 1999, Tos and Orntoft 2000, Pignataro 2001, niveaux 4 ; Gardner 2002, niveau 3).

La fréquence des détériorations auditives neuro-sensorielles est faible. Ces baisses auditives sont généralement modérées et portent sur les fréquences aiguës (Palva 1973, Palva 1976, Smyth 1977 (1,5 %), Sheehy 1980, Tos 1984, Mair 1994, Roger 1994 (0,6 %), Perkins 1996 (0,9 %), Denoyelle 1999 (1,5 %), niveaux 4). Toutefois, quelques cas de cophoses ont été décrits (Palva 1976 (0,5 % mais tympanoplasties de tous types), Smyth 1977 (0,8 % mais tympanoplasties de tous types), Tos 1984 (0,5 % mais tympanoplasties de tous types), Bellucci 1985, niveaux 4).

Une surveillance audiométrique prolongée est conseillée, pour dépister la survenue d'une éventuelle dégradation auditive (consensus professionnel).

3.4. Échecs anatomiques et fonctionnels

a) 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 (Cole 1983, Jurovitski 1988, niveaux 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.

**b) 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 (Nadir 2003, niveau 4).

L'indication opératoire de reprise se posera en fonction de la gêne fonctionnelle et de l'état de l'oreille controlatérale.

c) 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 fait évoquer un problème ossiculaire passé inaperçu, ou l'existence d'un processus inflammatoire.

ANNEXE (modèle de fiche d'information)

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 votre disposition pour répondre à toutes vos questions.

N'oubliez pas de dire au chirurgien les traitements que votre enfant prend régulièrement, et en particulier l'aspirine. N'oubliez pas de signaler si votre enfant a déjà présenté des manifestations allergiques, en particulier médicamenteuse. 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 se déroule sous anesthésie générale. Une consultation d'anesthésie préopératoire est indispensable. Il est de la compétence du médecin anesthésiste-réanimateur, que vous verrez en consultation au préalable, de répondre à vos questions relatives à sa spécialité.

L'intervention nécessite un abord cutané qui laissera une petite cicatrice devant et/ou au-dessus de l'oreille. Cette technique opératoire varie avec le type de perforation et l'existence ou non d'une otite chronique sous-jacente. La greffe utilisée est soit un fragment d'aponévrose prélevée sur le muscle temporal (au-dessus de l'oreille), soit un fragment de cartilage prélevé sur le pavillon de l'oreille.

Dans certains cas cette intervention peut s'accompagner d'un contrôle des osselets de l'oreille, d'une exploration de la mastoïde, os situé derrière l'oreille.

La durée d'hospitalisation et les soins postopératoires vous seront précisés par le chirurgien.

RISQUES IMMEDIATS

Une douleur de la région opératoire ou une gêne à la mastication sont banales dans les premiers jours qui suivent l'intervention.

RISQUES SECONDAIRES

Une nécrose de la greffe est possible, liée à une surinfection. De ce fait, tout écoulement d'oreille 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 postopératoire appropriée.

De minimes troubles du goût peuvent exister après l'intervention, en général réversibles.

L'échec fonctionnel, avec absence de gain auditif et/ou avec perforation résiduelle de la membrane tympanique, peut être constaté 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.

BIBLIOGRAPHIE

Note

Le niveau de preuve scientifique des articles est indiqué à la suite de la référence dans ce texte long.

L'évaluation de chaque article apparaît dans la bibliographie selon la nomenclature suivante :

- Les n1, n2, n3, n4 correspondent aux articles de niveau de preuve 1, 2, 3 ou 4 (selon la classification indiquée dans l'*addendum*).
- Les * correspondent aux études expérimentales, les R aux revues de synthèse.
- Les – correspondent aux articles cités à titre indicatif (avis d'experts, case report...).

Amadasun JE An observational study of the management of traumatic tympanic membrane perforations. J Laryngol Otol. **2002**; 116(3):181-4. n4

Amédée RC, Lann J, Riechmann H. Cartilage palissade tympanoplasly. Am J Otolaryngol. **1989**; 10:447-50. n4

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. **1995**; 105(12 Pt 1):1326-33. n1

Ayers J, Graves SA. Perioperative management of total parenteral nutrition, glucose containing solutions, and intraoperative glucose monitoring in paediatric patients: a survey of clinical practice. Paediatr Anaesth. **2001**; 11(1):41-4. -

Bellucci RJ. Cochlear hearing loss in tympanoplasty. Otolaryngol Head Neck Surg **1985**; 93:482-5. n4

Berger G, Ophir D, Berco E, Sade J. Revision myringoplasty. J Laryngol Otol. **1997**; 111(6):517-20. n4

Berry FA. Fluid and electrolyte therapy in pediatrics. In 48 th annual refresher course lectures and clinical update program. ASA San Diego. **1997**: 166. -

Bertrand D, Boivin G, Manel J, Laxenaire MC. [Effects of isoflurane on bleeding in microsurgery of the middle ear] Ann Fr Anesth Reanim. **1987**; 6:416-8. n2

Black JH, Wormald PJ. Myringoplasty: effects on hearing and contributing factors. S Afr Med J. **1995**; 85:41-3. n4

Black JH, Hickey, Wormald PJ. An analysis of the results of myringoplasty in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. **1995**; 31: 95-100. n4

Blanshard JD, Robson AK, Smith I, Maw AR. A long term view of myringoplasty in children. J Laryngol Otol. **1990**; 104(10):758-62. n4

Bluestone CD. Epidemiology and pathogenesis of chronic suppurative otitis media: implications for prevention and treatment. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. **1998**; 42:207-23. n4

Buckingham RA. Fascia and perichondrium atrophy in tympanoplasty and recurrent middle ear atelectasis. Ann Otol Rhinol Laryngol. **1992**; 101(9):755-8. n4

- Byers** GF, Doyle E, Best CJ, Morton NS. Postoperative nausea and vomiting in paediatric surgical inpatients. *Paediatr Anaesth.* **1995**; 5:253-6. n4
- Caylan** R, Titiz A, Falcioni M, De Donato G, Russo A, Taibah A, Sanna M. Myringoplasty in children: factors influencing surgical outcome. *Otolaryngol Head Neck Surg.* **1998**; 118:709-13. n4
- Chandrasekhar** SS, House JW, Devgan U. Pediatric tympanoplasty. A 10-year experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* **1995**; 121(8):873-8. n4
- Chinn** K, Brown OE, Manning SC, Crandell CC. Middle ear pressure variation: effect of nitrous oxide. *Laryngoscope.* **1997**; 107:357-63. n1
- Cole** JM, Ream CL Tympanomastoidectomy: a 25-year experience. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* **1983**; 92:577-81. n4
- Collins** WO, Telischi FF, Balkany TJ, Buchman CA Pediatric tympanoplasty effect of contralateral ear status on outcomes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* **2003**; 129:646-51. n4
- Conférence de Consensus:** Indications de la curarisation en anesthésie. *Ann Fr Anesth Reanim.* **2000**; 19:344s-472s.
- Conférence de Consensus**, Paris, France. Management of postoperative pain in adults and children., 12 December 1997. *Ann Fr Anesth Reanim.* **1998**; 17(6):444-662, fi117-22.
- Deddens** AE, Muntz HR, Lusk RP. Adipose myringoplasty in children. *Laryngoscope.* **1993**; 103:216-9. n4
- Degoute** CS, Ray MJ, Manchon M, Dubreuil C, Banssillon V. Remifentanyl and controlled hypotension; comparison with nitroprusside or esmolol during tympanoplasty. *Can J Anaesth.* **2001**; 48:20-7. n2
- Denoyelle** F, Roger G, Chauvin P, Garabedian EN. Myringoplasty in children: predictive factors of outcome. *Laryngoscope.* **1999**; 109(1):47-51. n4
- 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.* **1998**; 124(2):177-9. n4
- Donlon** JV. Anesthesia for eye, ear, nose and throat surgery. In Miller RD. *Anesthesia* fifth edition. Philadelphia: Churchill Livingstone. **2000**:2173-98. -
- Dornhoffer** J, Manning L. Unplanned admissions following outpatient otologic surgery: the University of Arkansas experience. *Ear Nose Throat J.* **2000**; 79(9):710, 713-7. n4
- Eavey** RD. Inlay tympanoplasty: cartilage butterfly technique. *Laryngoscope.* **1998**; 108(5):657-61. n4
- Estève** D, Dubreuil C, Della Vedova C, Normand B, Lavieille JP, Martin C. Physiologie et physiopathologie de la fonction d'ouverture de la Trompe Auditiv: apports de la Tubomanométrie. *J Fr Oto Rhino Laryngol.* **2001**; 50(5): 233-41. -
- 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 Head Neck Surg.* **2002**; 126(5):518-23. n3
- Gerber** MJ, Mason JC, Lambert PR. Hearing results after primary cartilage tympanoplasty. *Laryngoscope.* **2000**; 110(12):1994-9. n4
- Gersdorff** M., Garin P., Decat M., Juantegui M. Myringoplasty : long-term results in adults and children. *Am J Otol.* **1995**, 16(4):532-5. n4

- Heermann J.**, Heermann H., Kopstein E. Fascia and cartilage palisade tympanoplasty. Arch Otolaryngol. **1970**; 91:228-41. n4
- Hester OT**, Jones RO. Prophylactic antibiotics in surgery for chronic ear disease. Laryngoscope **1998**; 108: 1334 – 7. n2
- 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 group. Hautaezt, **2000**; 51(4):239-43. n4
- Jansen C.** Cartilage-tympanoplasty. Laryngoscope St Louis. **1963**, 73:1288-302. n4
- Jurovitzki 1.**, Sadé J. Myringoplasty: Long-terme followup. Am J Otol. **1988**; 9(1):52-5. n4
- Kain ZN**, Mayes LC, Wang SM, Hofstadter MB. Postoperative behavioral outcomes in children: effects of sedative premedication. Anesthesiology. **1999**;90:758-65. n1
- Karoubi P**, Hugon S, Gehan G, Souied F, Cupa M, Pourriat JL [A nicardipine-isoflurane combination in the microsurgery of the middle ear] Cah Anesthesiol. **1991**;39:491-4. n4
- Kartush JM**, Michaelides EM, Becvarovski Z, LaRouere MJ. Over-under tympanoplasty. Laryngoscope. **2002**; 112(5):802-7. n4
- Kessler A**, Potsic WP, Marsh RR. Type 1 tympanoplasty in children. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. **1994** May;120(5):487-90. n4
- Klein JO.** Otitis externa, otitis media, mastoiditis. pp 579-585. In Mandell GL, Bennet JE, Dolin R (eds) : principles and practice of infectious diseases. 4th edition, Churchill Livingstone, New York, **1995**.
Revue
- Koch WM**, Friedman EM, mac Gill T, Healy GB. Tympanoplasty in children. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. **1990**; 116:35–40. n4
- Kuhweide R.** Experimental evidence of ototoxicity of ear drops. A review of the literature. Acta Otorhinolaryngol Belg. **1995**; 49:293-8. Revue (étude expérimentale).
- Litman RS**, Perkins FM. Atlantoaxial subluxation after tympanomastoidectomy in a child with trisomy 21. Otolaryngol Head Neck Surg. **1994**; 110:584-6. -
- Mair IWS**, Hallmö P. Myringoplasty : a conventional and extended high-frequency, air and bone-conduction audiometric study. Scand Audiol. **1994**; 23:205-8. n4
- Manaligod JM**, Menezes AH, Bauman NM, Smith RJ. Cervical vertebral anomalies in patients with anomalies of the head and neck. Ann Otol Rhinol Laryngol. **1999**; 108:925-33. n4
- Megerian CA**, Reily J, O'Connell FM, Heard SO. Outpatient tympanomastoidectomy: factors affecting hospital admission. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. **2000**; 126(11):1345-8. -
- Mitchell RB**, Pereira KD, Younis RT, Lazar RH. Bilateral fat graft myringoplasty in children. Ear Nose Throat J. **1996**; 75(10):652-6. n4
- Mitchell V**, Howard R, Facer E. Down's syndrome and anesthesia. Paed Anaesth. **1995**; 5:379-84. n4
- Morizono T**, Paparella MM, Juhn SK. Ototoxicity of propylene glycol in experimental animals. Am J Otol. **1980**; 1:393-9. n1 (étude expérimentale)
- Nadir H**, Perron X, Martin C. Blunting et latéralisation tympanique : cause et traitement. J Fr Oto Rhino Laryngol. **2003**; 51:199-203. n4
- Nagai M**, Nagai T, Morimitsu T. Myringoplasty in children. Auris Nasus Larynx. **1991**; 18(3):215-20. n4

- 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.* **1995**; 16:420-3. n4
- Oluwole** M, Mills RP. Tympanic membrane perforations in children. *Int J Ped Otorhinolaryngol.* **1996**; 36:117-23. n4
- Palva** T, Karja J, Palva A. Sensorineural hearing loss following chronic ear surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* **1973**; 98:176-8. n4
- Palva** T, Karja J, Palva A. Immediate and short-term complications of chronic ear surgery. *Acta Otolaryngol.* **1976**; 102:137-9.
- Papp** Z, Rezes S, Jokay I, Sziklai I. Sensorineural hearing loss in chronic otitis media. *Otol Neurol.* **2003**; 24:141-4. n4
- Perez** R, Freeman S, Sohmer H, Sichel JY. Vestibular and cochlear ototoxicity of topical antiseptics assessed by evoked potentials. *Laryngoscope.* **2000**; 110:1522-7. n1
- Perkins** R, Bui HT. Tympanic membrane reconstruction using formaldehyde -formed autogenous temporalis fascis : twenty years' experience. *Otolaryngol Head Neck Surg.* **1996**; 114:366-79.
- Pignataro** L, Grillo Della Berta L, Capaccio P, Zaghis A. Myringoplasty in children : anatomical and functional results. *J Laryngol Otol.* **2001**; 115(5):369-73. n4
- Plester** D. When not to do middle-ear surgery. *J Laryngol Otol* **1982**; 96(7):585-90.
- Podoshin** L, Fradis M, Malatskey S, Ben David J. Type I tympanoplasty in children. *Am J Otol.* **1996**; 17(2):293-6. n4
- Portmann** M. *Traité de technique chirurgicale ORL et cervicofaciale (tome 1).* Masson. Paris **1975**.
- Prescott** CAJ, Robartes WJ. TI Tympanoplasty surgery at the Red Cross Memorial Children's Hospital 1986-1988. *Int J Pediatr ORL.* **1991**; 21(3):227-34. n4
- Pueschel** SM, Scola FH. Atlantoaxial instability in individuals with Down syndrome: epidemiologic, radiographic, and clinical studies. *Pediatrics.* **1987**; 80:555-60. n4
- Roger** G, Bokowy C, Coste A, Moine A, Monier S, Florant A, Roulleau P. Tympanoplasties avec greffon chondro – périchondral. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac.* **1994**; 111:29-34. n4
- Rose** JB, Watcha MF. Postoperative nausea and vomiting in paediatric patients. *Br J Anaesth.* **1999**; 83:104-17. n1
- Roulleau** P, Martin C. *Poches de rétraction et états précholestéatomateux, les monographies du CCA Wagram, n°26,* **1998**.
- Sakagami** M, Maeda A, Node M, Sone M, Mishiroy Y. Long-term observation on hearing change in patients with chronic otitis media. *Auris Nasus Larynx.* **2000**; 27:117-20. n4
- Sauvage** JP, Heurtebise F, Puyraud S. Myringoplastie en hamac (technique, résultats). *Rev Laryngol Otol Rhinol.* **1996**; 117(3):247-51.
- Sheehy** JL, Anderson RG. Myringoplasty. A review of 472 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* **1980**; 89:331-4. n4
- Smyth** G. Sensorineural hearing loss in chronic ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* **1977**; 86:3-8. n4
- Te** GO, Rizer FM, Schuring AG. Pediatric tympanoplasty of iatrogenic perforations from ventilation tube therapy. *Am J Otol.* **1998**; 19(3):301-5. n4

- Todd NW, Holt PJ, Allen AT.** Safety of neck rotation for ear surgery in children with Down syndrome. *Laryngoscope*. **2000**;110(9):1442-5. n1
- Toivonen J, Virtanen H, Kaukinen S.** Deliberate hypotension induced by labetalol with halothane, enflurane or isoflurane for middle-ear surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. **1989**; 33(4):283-9. n4
- Toivonen J, Virtanen H, Kaukinen S.** Labetalol attenuates the negative effects of deliberate hypotension induced by isoflurane. *Acta Anaesthesiol Scand*. **1992**; 36:84-8. n2
- Tos M, Orntoft S, Stangerup SE.** Results of tympanoplasty in children after 15 to 27 years. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. **2000**; 109:17-23. n4
- Tos M, Lan T, Plate S.** Sensorineural hearing losses following chronic ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. **1984**; 93:403-9. n4
- Tos M, Stangerup SE, Orntoft S.** Reasons for reperforation after tympanoplasty in children. *Acta Otolaryngol Suppl*. **2000**;543:143-6.
- Tramer M, Moore A, McQuay H.** Meta-analytic comparison of prophylactic antiemetic efficacy for postoperative nausea and vomiting: propofol anaesthesia vs omitting nitrous oxide vs total i.v. anaesthesia with propofol. *Br J Anaesth*. **1997**; 78(3):256-9. n1
- Tramer M, Moore A, McQuay H.** Omitting nitrous oxide in general anaesthesia: meta-analysis of intraoperative awareness and postoperative emesis in randomized controlled trials. *Br J Anaesth*. **1996**; 76:186-93. n1
- Van den Berg AA, Savva D, Honjol NM, Prabhu NV.** Comparison of total intravenous, balanced inhalational and combined intravenous-inhalational anaesthesia for tympanoplasty, septorhinoplasty and adenotonsillectomy. *Anaesth Intensive Care*. **1995**; 23:574-82. n2
- Vartiainen E.** Results of surgery for chronic otitis media in patients with cleft palate. *Clin.Otolaryngol*. **1992**; 17(3):284-6. n4
- Vartiainen E, Nuutinen J.** Success and pitfalls in myringoplasty : follow-up study of 404 cases. *Am J Otolaryngol*. **1993**; 14:301-5. n4
- Vartiainen E, Vartiainen J.** Tympanoplasty in young patients: the role of adenoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. **1997**; 117(6):583-5. n4
- Vrabec JT, Deskin RW, Grady JJ.** Meta analysis of pediatric tympanoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. **1999**; 125:530-4. n4
- Wang JJ, Wang PC, Liu YH, Chien CC.** Low-dose dexamethasone reduces nausea and vomiting after tympanomastoid surgery: a comparison of tropisetron with saline. *Am J Otolaryngol*. **2002**; 23:267-71. n1
- Zahnert T, Hüttenbrink KB, Mürbe D, Bornitz M.** Experimental investigations of the use of cartilage in tympanic membrane reconstruction. *Am J Otol*. **2000**; 21:322-8.
- Zeitoun H, Sandhu GS, Kuo M, Macnamara M.** A randomized prospective trial to compare four different ear packs following permeal middle ear surgery. *J Laryngol Otol*. **1998**; 112(2):140-4. n2