

RECOMMANDATION POUR LA PRATIQUE CLINIQUE

Stratégie diagnostique et thérapeutique dans la maladie de Menière



Participants

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

COMITE D'ORGANISATION

Pr Thierry MOM Thierry, ORL & CFC, Clermont Ferrand
Pr Vincent DARROUZET Vincent, ORL & CFC, Bordeaux
Pr Vincent COULOIGNER, Dr Sophie TRONCHE, Société Française d'ORL & CFC

GROUPE DE TRAVAIL

Président :

Pr Thierry MOM, ORL & CFC, Clermont Ferrand

Vice-Président :

Pr Vincent DARROUZET, ORL & CFC, Bordeaux

Dr Didier BOUCCARA, ORL&CFC, Paris
Pr Valérie FRANCO, ORL& CFC, Bordeaux
Pr Cécile PARIETTI-WINKLER, ORL &CFC, Nancy
Pr Alain UZIEL, ORL &CFC, Montpellier

GROUPE DE RELECTURE

Dr Denis AYACHE, ORL& CFC, Paris
Pr Alexis BOZORG-GRAYELI, ORL & CFC, Dijon
Pr Anne CHARPIOT, ORL&CFC, Strasbourg
Dr Nicolas GUEVARA, ORL& CFC, Nice
Pr Jean-Philippe GUYOT, ORL& CFC, Genève
Dr Mahmoud MORADKHANI, ORL& CFC, Lille
Pr Jean-Pierre SAUVAGE, ORL& CFC, Limoges

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

Sommaire

1	INTRODUCTION	5
2	LE DIAGNOSTIC DE MALADIE DE MENIÈRE	5
2.1	Les critères cliniques du diagnostic.....	5
2.2	Le diagnostic différentiel.....	7
2.3	Quelle place pour les tests dévoilant l'hydrops ?	8
2.4	Evaluation de la maladie de Menière	9
3	TRAITEMENTS MÉDICAUX DANS LA MALADIE DE MENIÈRE	10
3.1	Les conseils de mode de vie	11
3.2	La bétahistine	12
3.3	Les diurétiques	13
3.4	Les corticoïdes par voie générale et par voie intratympanique	14
3.5	La gentamicine par voie transtympanique	15
4	TRAITEMENTS CHIRURGICAUX	16
4.1	Aérateur transtympanique.....	17
4.2	Chirurgie du sac endolymphatique (SEL)	17
4.3	Neurotomie vestibulaire	21
4.4	Labyrinthectomie chirurgicale.....	23
4.5	Chirurgie d'oblitération des canaux semi-circulaires (CSC).....	23
5	RÉÉDUCATION VESTIBULAIRE ET PSYCHOTÉRAPIES	23
5.1	Place de la rééducation vestibulaire dans la prise en charge de la maladie de Menière	23
5.1.1	Après neurotomie vestibulaire ou destruction labyrinthique	23
5.1.2	Après injection transtympanique de gentamicine	24
5.1.3	Rééducation en dehors d'un traitement vestibulo-suppresseur	24
5.1.4	Contre-indication à la rééducation	25
5.1.5	Rééducation orthoptique adjuvante	25
5.2	Place de l'accompagnement psychothérapeutique dans la prise en charge de la maladie de Menière	25

METHODOLOGIE

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) :

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

AAO-HNS American association of otolaryngologie-Head and Neck Surgery
CSC Canal Semi Circulaire
EcoG Electro Cochléo Graphie
ECR Etude Comparative randomisée
ITC Injection intratympanique de corticoïdes
ITG Injection intratympanique de gentamicine
IRM Imagerie par Résonance Magnétique
MDOQ Meniere's Disease Outcome Questionary
OEA Oto Emissions Acoustiques
PA Potentiel d'Action
PDA Produit de Distorsion Acoustique
PEOM Potentiel Evoqué Otolithique Myogénique
PS Potentiel de Sommatation
SEL Sac Endolymphatique
TCC Thérapie Cognitive et Comportementale
VHIT Video Head Impulse Test

1 Introduction

Cette recommandation est destinée à tout médecin ORL susceptible de prendre en charge une personne atteinte de maladie de Menière.

Elle vise trois buts :

1. clarifier le diagnostic clinique de maladie de Menière, afin d'éviter de regrouper sous le même terme, des malades présentant des tableaux hétérogènes et incomplets ne répondant pas aux critères établissant en 2016 la définition de cette maladie.
2. guider le praticien dans le choix des tests instrumentaux utiles, contributifs voire nécessaires au bilan paraclinique. Ces tests répondent à deux finalités : rechercher un hydrops, le plus souvent corrélé à la maladie et appelant des traitements spécifiques, et évaluer le niveau de l'atteinte cochléaire et vestibulaire à un instant donné de la maladie, en gardant en mémoire son caractère hautement fluctuant.
3. préciser le rôle des différents moyens thérapeutiques, non destructeurs ou destructeurs, médicaux ou chirurgicaux, à notre disposition et ce en fonction du stade de la maladie et de son éventuelle bilatéralité.

2 Le diagnostic de maladie de Menière

2.1 Les critères cliniques du diagnostic

La maladie de Menière est d'étiologie inconnue. Son diagnostic et sa définition restent fondamentalement cliniques. Ils sont basés sur des critères simples établis depuis 20 ans par l'AAO-HNS [1] (accord professionnel) et modifiés très récemment par un consensus élargi de sociétés savantes internationales, [2] (accord professionnel). Nous les rappelons dans le tableau 1. Pour les rédacteurs de ce consensus, il convient de différencier la maladie de Menière « définie » et la maladie « probable ». Cette définition clinique est très étroitement associée à la présence supposée d'un hydrops endolymphatique. Les experts ont tenu à rappeler qu'il n'est pas possible de parler de Maladie de Menière sans qu'existent

des vertiges critiques associés à une atteinte auditive. L'atteinte auditive isolée ne suffit pas.

Tableau 1 Critères diagnostiques de la maladie de Menière [2] (accord professionnel)

Maladie « définie »	Maladie « probable »
<p>A/ Plus de 2 crises de vertiges (sensation erronée de déplacement en l'absence de mouvement ou lors d'un mouvement normal de la tête) durant de 20 mn à 12h (durée du repos au lit obligatoire car mouvement impossible). Les crises peuvent prendre la forme de crises de TUMARKIN</p>	<p>A/ Plus de 2 crises de vertiges durant de 20 mn à 12h</p>
<p>B/ Surdité neurosensorielle unilatérale sur fréquences graves et médium sur au moins un audiogramme fait pendant ou après une crise. Surdité définie de 30 dB HL en conduction osseuse sur deux fréquences contiguës <2kHz. En cas de surdité bilatérale il faut une atteinte > ou égale à 35 dB HL.</p> <p>La fluctuation de l'audition sur les graves sur plusieurs audiogrammes est un argument supplémentaire.</p> <p>En cas de surdité bilatérale synchrone penser à des atteintes auto-immunes ou génétiques (DFNA 6/14).</p> <p>La surdité peut précéder de plusieurs mois ou années les vertiges (« Menière retardé »). Au fil des années la surdité s'installe et devient moins dépendante des crises.</p>	<p>B/ fluctuation des symptômes otologiques (surdité, acouphènes, plénitude) dans l'oreille malade</p>
<p>C/ fluctuation des symptômes otologiques (surdité, acouphènes, plénitude) dans l'oreille malade</p>	<p>C/ sans autre diagnostic pouvant expliquer les symptômes</p>
<p>D/ sans autre diagnostic pouvant expliquer les symptômes</p>	
<p>Notes : les crises peuvent être déclenchées par une consommation excessive de caféine ou de sel, voire par des sons forts (phénomène de Tullio) dans les maladies évoluées</p>	

Recommandation 1 : (Accord professionnel)

Le diagnostic de maladie de Menière « définie » peut être posé, en l'absence d'une autre cause identifiée, devant l'association des 4 plaintes cliniques suivantes:

- Signes vestibulaires: présence d'au moins deux crises de vertiges rotatoires durant de 20 minutes à 12 heures, ou de crises otolithiques de Tumarkin (chute à l'emporte - pièce sans perte de connaissance initiale)
- Signes auditifs: hypoacousie prédominant dans les fréquences graves (<2 kHz) sur deux fréquences contiguës, d'au moins 30 dB en cas d'audition normale de l'autre côté, ou d'au moins 35 dB en cas de surdité bilatérale, sur un audiogramme fait pendant ou après une crise. Ces signes peuvent précéder de plusieurs mois ou années les vertiges
- Autres signes otologiques: acouphènes et plénitude d'oreille
- Fluctuation des signes otologiques

2.2 Le diagnostic différentiel

L'association clinique décrite évoque par son caractère fluctuant un trouble de nature pressionnelle ou volumique affectant le secteur endolymphatique. Ce trouble pressionnel et/ou volumique peut être primitif, et le terme de Maladie de Menière prend alors toute sa valeur, mais aussi, et il convient de ne pas l'oublier, secondaire à la présence d'une tumeur au sein du labyrinthe et de ses structures de régulation, ou à son voisinage. C'est le cas des tumeurs du sac endolymphatique, des méningiomes de la face postérieure du rocher infiltrant le sac, ou des kystes arachnoïdiens de la citerne de l'angle modifiant les pressions au voisinage de l'aqueduc cochléaire. Elle peut fréquemment s'associer à une anomalie de la charnière cervico-occipitale, telle une malformation de Chiari de type 1, en mimant en tous points la maladie, et même parfois répondre favorablement au traitement médical. Le schwannome vestibulaire ou la sclérose en plaque peuvent être responsable de vertiges critiques mais offrent rarement à décrire une surdité fluctuante sur les fréquences graves. L'hypotension intracrânienne peut également se poser en diagnostic différentiel.

En connaissance de ces étiologies et/ou associations de pathologies potentiellement sévères appelant un traitement spécifique, il est donc nécessaire devant une symptomatologie répondant aux critères mentionnés plus haut, de faire appel à une imagerie de la fosse postérieure par IRM. Mais cet outil n'est pas uniquement un outil de diagnostic différentiel. Il peut désormais contribuer au diagnostic positif d'hydrops, anomalie étroitement intriquée à la Maladie de Menière. Les progrès de l'IRM permettent en effet de montrer l'hydrops au sein des différentes structures de labyrinthe membraneux. En revanche, il n'est pas encore scientifiquement établi que la visualisation d'un hydrops par IRM permette de parler de maladie de Menière, cet hydrops pouvant être visible en l'absence de symptomatologie.

Recommandation 2 : (Accord professionnel)

Le diagnostic de maladie de Menière ne peut être posé sans avoir éliminé une cause tumorale (tumeur de l'angle ponto-cérébelleux, tumeur du sac endolymphatique), malformative (malformation de Chiari) ou inflammatoire dégénérative (Sclérose en plaque) par la réalisation d'une IRM de la fosse postérieure et de la charnière cervico-occipitale, en coupes axiales et sagittales, sans et après injection de produit de contraste, comportant des acquisitions 3D, haute résolution pondérées T2.

2.3 Quelle place pour les tests dévoilant l'hydrops ?

En cas de maladie de Menière « probable », le caractère incomplet de la symptomatologie doit encore faire douter du diagnostic. C'est dans ce contexte que certains examens paracliniques objectifs, qui ont montré leur spécificité dans les formes « définies », sont susceptibles de venir en aide au clinicien. Ils ont pouvoir de révéler l'hydrops, dont la présence est un argument diagnostique fort. Elles ont au nombre de trois :

1. les tests de déphasage acoustique, en rappelant qu'ils ne sont théoriquement réalisables que si l'audition résiduelle est suffisamment bonne pour que puissent être recueillis des OEAp et PDA. Il faut cependant noter que, de façon encore inexpliquée, des seuils auditifs élevés peuvent coexister avec la présence d'OEA et PDA dans la maladie de Menière. Il est donc pertinent de les rechercher même en cas d'audition déficiente [3, 7] (niveau de preuve 2).
2. l'impédancemétrie multifréquencielle et en particulier le test de Conductance à 2kHz, qui sont en revanche indépendants du niveau d'audition, car ne reflétant que la biomécanique de l'oreille interne. Le seul prérequis est une tympanométrie normale [8, 9] (niveau de preuve 2).
3. l'électrocochléographie (ECoG), qui est le plus ancien des tests révélateurs de l'hydrops. Il nécessite, comme les tests de déphasage acoustique, une audition résiduelle tout en restant souvent productif en cas de surdité sévère. Il peut être sensibilisé par l'administration d'une substance osmotique telle que le glycérol. [10, 12] (niveau de preuve 2)

L'électrocochléographie peut aussi être enregistrée lors de la même séance qu'un test de déphasage acoustique. La sensibilité diagnostique s'en trouve significativement augmentée [13] (niveau de preuve 2).

Ces tests sont à proposer par le clinicien, même en cas de maladie de Menière « définie », car ils contribuent à montrer que chez un patient donné, la maladie est corrélée à l'hydrops, ce qui n'est pas neutre sur le plan thérapeutique.

Recommandation 3 : (Grade B)

En cas de tableau clinique évocateur mais incomplet (maladie « probable », voire purement hypothétique) et avant de parler d'hydrops ou de défaut de régulation pressionnelle ou volumique endolabyrinthique, il est nécessaire de réaliser tout ou partie des explorations audio-vestibulaires objectives suivantes :

- L'impédancemétrie multifréquentielle
- Le test de déphasage acoustique utilisant les otoémissions acoustiques et/ou les produits de distorsion acoustique
- L'électrocochléographie analysant le rapport potentiel de sommation/ potentiel d'action (PS/PA)

Ces explorations validées permettent d'objectiver un trouble de la régulation pressionnelle endolabyrinthique.

2.4 Evaluation de la maladie de Menière

Avant d'informer le patient sur sa maladie et de mettre en route un traitement adapté, il est primordial d'évaluer son état d'avancement et surtout l'importance des lésions déjà installées dans le vestibule et la cochlée, même si les déficits mesurés sont fluctuants. Le bilan de l'audition par une audiométrie tonale liminaire et vocale complète et une impédancemétrie avec seuillage des réflexes stapédiens permet de chiffrer l'atteinte cochléaire et d'identifier les fluctuations ultérieures.

Le bilan vestibulaire permet d'évaluer la défaillance vestibulaire. Il comporte dans l'idéal tous les tests instrumentaux permettant de sonder les différentes unités anatomiques du vestibule responsables de la fonction vestibulaire, aux différentes fréquences de stimulation. La vidéonystagmographie avec épreuve calorique calibrée (basses fréquences) est une approche intégrée de la fonction de contrôle du réflexe vestibulo-oculaire. Les tests rotatoires évaluent la compensation et peuvent, avec les tests oculographiques, mettre en évidence des atteintes centrales associées, comme il est possible d'en observer dans la malformation de Chiari. Le test vibratoire à 100 Hz est précieux pour apprécier aux hautes fréquences l'asymétrie vestibulaire. Le vidéo head impulse test (VHIT) devient incontournable pour une analyse séparée des fonctions canalaire à haute fréquence. Les potentiels évoqués otolithiques myogéniques (PEOM), cervicaux et oculaires, sont les outils de référence pour l'évaluation de la fonction otolithique sacculaire et utriculaire. Ils sont utiles pour comprendre la gêne fonctionnelle endurée par les patients entre les crises.

Rappelons que les tests auditifs ou impédancemétriques précédemment recommandés, (le déphasage acoustique, l'EcoG et l'impédancemétrie multifréquentielle) servent également de référence permettant d'évaluer objectivement l'état pressionnel initial endolabyrinthique, c'est à dire l'hydrops.

Cette évaluation instrumentale doit se doubler d'une évaluation fonctionnelle et de la qualité de vie qui va au-delà du seul décompte des crises.

«L'échelle de niveau fonctionnel» à 6 niveaux de gravité croissante est celle proposée par l'AAO-HNS en 1995. [2] (accord professionnel) Elle est validée en langue française [14] (accord professionnel). Cette échelle reste une référence, surtout à l'heure d'évaluer l'efficacité des thérapeutiques proposées. Elle a le grand avantage d'appréhender la globalité de la souffrance du patient, en prenant

en compte le déséquilibre chronique intercritique, et partant, de se rapprocher de son vécu quotidien, sans s'en tenir au simple décompte du nombre de crises, même si ce dernier apparaît plus objectif. Les six grades de l'échelle de niveau fonctionnels se déclinent ainsi dans les mots du patient :

1. Ma maladie vertigineuse n'a aucun retentissement sur mes activités.
2. Quand j'ai un vertige, je dois arrêter mes activités pour un certain temps mais le vertige s'arrête rapidement et je peux les reprendre. Je continue à travailler, à conduire, et m'implique dans la plupart de mes activités. Je n'ai pas eu besoin d'aménager mes projets ni de faire certaines adaptations de mes activités à cause de mes vertiges.
3. Quand j'ai un vertige, je dois arrêter mes activités pour un certain temps mais le vertige finit par s'arrêter et je peux reprendre mes activités. Je continue à travailler, à conduire, et m'implique dans la plupart de mes activités. J'ai dû aménager mes projets et faire certaines adaptations de mes activités à cause de mes vertiges.
4. Je suis capable de travailler, conduire, m'occuper de ma famille, de m'impliquer dans la plupart de mes activités, mais cela me demande constamment des efforts importants, et me demande d'économiser mon énergie.
5. Je suis incapable de travailler, de conduire, de m'occuper de ma famille, ou de m'impliquer dans la plupart des activités que j'avais l'habitude de faire. Même les activités essentielles me sont difficiles à réaliser. Je suis handicapé(e).
6. J'ai arrêté de travailler depuis un an ou plus et/ou je touche une indemnisation à cause de mes problèmes de vertiges ou déséquilibre.

Recommandation 4: (Accord professionnel)

Lorsque le diagnostic de maladie de Menière définie est établi, il est recommandé de réaliser une évaluation instrumentale préthérapeutique au minimum basée sur une audiométrie tonale et vocale complète et une vidéonystagmographie avec épreuve calorique calibrée.

Il est cependant souhaitable de réaliser en complément des PEOM et un VHIT, si disponibles.

Le handicap doit être évalué par l'échelle de niveau fonctionnel validée pour chiffrer l'impact de la maladie sur la qualité de vie du patient, avant d'envisager un traitement et pour en suivre l'efficacité.

3 Traitements médicaux dans la maladie de Menière

Cette recommandation passe en revue les différentes options médicales du traitement de fond de la maladie de Menière et les grandes familles de médicaments prescrits dans ce cadre. Les traitements adjuvants que sont la psychothérapie ou la rééducation font l'objet de recommandations dédiées (cf. chapitres dédiés). La kinésithérapie a en effet sa place dans la prise en charge d'un déficit vestibulaire stabilisé [15] (niveau de preuve 1). La réhabilitation auditive peut utiliser toute sorte d'appareils auditifs: externes, avec ou sans système de détournement du signal (CROS), mais aussi ostéo-intégrés ou

implantés. Les modalités de prise en charge auditive du patient souffrant de la maladie de Menière sont développées dans le rapport 2016 de la SFORL traitant des maladies pressionnelles de l'oreille interne, mais ne sont pas l'objet de cette recommandation.

Il est important d'insister d'emblée sur la complexité de la tâche car, dans le domaine de la maladie de Menière, les prescriptions d'un traitement de fond reposent le plus souvent sur des habitudes empiriques. Les niveaux de preuves apportés par la littérature sont souvent faibles, basés sur des études d'efficacité reposant sur de faibles échantillons, ou sur une méthodologie de faible puissance, utilisant une analyse rétrospective et/ou présentant des biais de comparaison.

Sur ces bases scientifiques peu structurées, recommander une stratégie thérapeutique donnée, applicable à tous, est donc illusoire, comme l'est l'obtention d'un consensus, chaque équipe étant convaincue de l'efficacité de l'une ou l'autre stratégie, sans être démentie par de forts niveaux de preuve.

Notre groupe s'est donc efforcé de délivrer des messages de prudence jugés essentiels en s'appuyant bien sûr les quelques éléments forts de la littérature mais aussi sur l'expérience importante du groupe, sans négliger le bon sens.

Nous avons dégagés dans nos travaux trois idées fortes :

1. Savoir proposer une stratégie adaptée non seulement à la sévérité des symptômes mais aussi à l'état de santé global du patient. C'est ainsi que chez le sujet âgé, l'injection transtympanique d'aminoglycosides ne sera prescrite qu'après mûre réflexion et avec dosage prudent, afin d'éviter un déséquilibre permanent pouvant se révéler difficile à compenser. Dans le même ordre d'idée, l'injection transtympanique de corticoïdes sera évitée sur un terrain d'otite chronique, afin de ne pas réactiver une infection latente. (accord professionnel).
2. Savoir privilégier en première ligne des traitements conservateurs de la fonction vestibulaire, et réserver les traitements supprimeurs au dernier recours [16, 17] (accord professionnel).
3. Savoir identifier clairement la plainte du patient. Le choix du traitement sera pour l'essentiel adapté à cette plainte. C'est ainsi qu'en cas de gêne essentiellement auditive (acouphènes, plénitude d'oreille), il n'y aura aucune indication à utiliser des agents supprimeurs de la fonction vestibulaire. De même, en cas de plainte vestibulaire, il conviendra d'évaluer avec grande précision la sévérité de l'atteinte, au moyen de tests vestibulaires mais aussi de questionnaires de qualité de vie, telle l'échelle internationale de handicap des vertiges, traduite de Dizziness Handicap Inventory anglais, avant de proposer un traitement, surtout si la suppression vestibulaire est envisagée (accord professionnel).

3.1 Les conseils de mode de vie

Il est conseillé aux patients atteints de maladie de Menière d'éviter le stress ou du moins d'apprendre à mieux le gérer (cf. recommandations spécifiques psychothérapie et maladie de Menière). Le dépistage des troubles du sommeil (apnées ou hypopnées) est également à mettre en avant et c'est une notion nouvelle, car ces derniers sont souvent négligés, la fatigue diurne qui en est le corollaire étant mis sur le compte d'un éventuel syndrome dépressif réactionnel. Il a été montré que la qualité du sommeil des sujets souffrant de maladie de

Menière était altérée par rapport à la population normale [18, 19] (niveau de preuve 2). Ces troubles du sommeil influent sur la maladie. C'est ainsi que le traitement d'un syndrome d'apnées du sommeil par pression positive nocturne (CPAP) peut améliorer l'audition et diminuer le handicap dû aux vertiges des atteints de maladie de Menière [20] (niveau de preuve 2).

Les troubles du sommeil, sans qu'il n'y ait obligatoirement un syndrome d'apnées du sommeil, peuvent exacerber l'inconfort lié aux symptômes de la maladie de Menière, notamment des acouphènes [19] (niveau de preuve 4).

Le régime alimentaire pauvre en sel, souvent conseillé par empirisme, vise à limiter l'inflation du secteur liquidien en général, et par suite du secteur intracrânien [16] (accord professionnel). Pour autant, les études sont trop peu nombreuses et de trop faible niveau de preuve pour formaliser une recommandation ferme conduisant à prescrire un régime hyposodé dans la maladie de Menière. On peut toutefois considérer que l'excès de sel est probablement délétère pour ces patients (accord professionnel).

Presque aussi empirique semble la proscription des excitants et notamment de la caféine, qui serait susceptible de provoquer des crises de maladie de Menière. [16, 21] (niveau de preuve 4).

Recommandation 5

Il est recommandé d'améliorer l'hygiène de vie des patients atteints de maladie de Menière, en veillant au cas par cas à ce que trop de contraintes ne déstabilisent pas leur équilibre psychologique :

- Sur le plan diététique, il est conseillé d'éviter l'excès de sel et si possible de suivre un régime hyposodé (**Accord professionnel**). La limitation des excitants et notamment de la caféine est conseillée (**Grade C**).
- Il est recommandé chez ces patients de vérifier l'absence de pathologie du sommeil, notamment d'un syndrome d'apnées du sommeil. En cas de syndrome d'apnées obstructives du sommeil, un traitement par pression positive nocturne, capable d'améliorer l'audition et de réduire le handicap vestibulaire, est recommandé (**Grade B**).
- Afin de limiter au mieux le retentissement clinique néfaste des symptômes de la maladie de Menière, notamment des acouphènes, on peut recommander aux patients de respecter un cycle nyctéméral régulier et de se réserver une durée suffisante de sommeil (**Grade C**).

3.2 La bétahistine

La bétahistine est probablement le traitement de fond le plus prescrit en France dans la maladie de Menière. Il agirait en améliorant les transports ioniques transmembranaires, notamment au niveau du sac endolymphatique par stimulation des récepteurs à l'histamine notamment H1 et H3. Ces récepteurs à la bétahistine viennent d'être mis en évidence dans le sac endolymphatique [22] (niveau de preuve 1). La dose habituellement prescrite en France est de 48 mg par jour, le plus souvent en deux prises. Mais il n'existe aucune preuve convaincante de l'effet de cette molécule à cette dose [23] (niveau de preuve 1). Certaines équipes proposent en conséquence de prescrire des doses beaucoup plus importantes, jusqu'à 10 fois supérieures (480 mg). [24] (niveau de preuve 3). Les résultats des études cliniques actuellement disponibles sont contradictoires. L'action de la bétahistine (prescrite à 144 mg/jour) sur le contrôle

des vertiges et de l'audition semble comparable à celle de la dexaméthasone intratympanique [25] (niveau de preuve 2). Toutefois, la bétahistine administrée à des doses inférieures ou égales à 144 mg par jour n'a pas montré d'effet significativement supérieur au placebo [26] (niveau de preuve 1). Les effets secondaires observés sont dominés par les gastralgies, mais ont été rapportées des céphalées, une asthénie, une somnolence et des réactions d'hypersensibilité au produit. De façon exceptionnelle, peuvent survenir une thrombopénie et une élévation des transaminases [27] (niveau de preuve 4). Au total, même à fortes doses, cette molécule a peu d'effets collatéraux, la plupart du temps sans gravité [24, 25] (niveau de preuve 3) ; [26] (niveau de preuve 1).

Recommandation 6 (Grade C)

La bétahistine peut être prescrite comme traitement de fond de première intention compte tenu de son action putative au niveau du sac endolymphatique et de son faible taux de complication. La dose autorisée en France est de 48 mg par jour en deux prises (AMM). Cette dose n'ayant pas une efficacité prouvée, l'effet de doses supérieures est actuellement expérimenté.

3.3 Les diurétiques

Les diurétiques sont largement utilisés dans la maladie de Menière. Ils ont pour but de diminuer l'hydrops en générant une fuite urinaire contribuant à la déflation de compartiments liquidiens. Une revue de la littérature récente, centrée sur leur efficacité dans la maladie de Menière, montre que seules sont disponibles des publications de faible niveau de preuves [28] (niveau de preuve 4). Ces dernières soulignent néanmoins une certaine amélioration des symptômes vertigineux et à moindre degré de l'audition.

Les molécules purement diurétiques ayant donné lieu à évaluation sont: l'hydrochlorothiazide, l'acétazolamide, la chlorthalidone, l'hydrochlorothiazie-triamtèrene [28] (niveau de preuve 4). Des molécules à effet osmotique, telles que l'isosorbide par exemple, ont une action assimilée aux diurétiques [28] (niveau de preuve 4). Devant la possibilité d'effets secondaires délétères associés à leur usage, la dose minimale efficace sera préférée à la pleine dose recommandée dans le VIDAL (accord professionnel). Le glycérol, connu pour agir sur l'hydrops et la pression intracrânienne à l'instar d'un diurétique, est utilisé par certaines équipes en traitement de fond en cas d'intolérance aux diurétiques. Bien toléré, non toxique et sans effet sur le potassium, il n'a cependant pas été évalué dans la littérature comme traitement de fond.

Recommandation 7

Un traitement par diurétique est recommandé dans la maladie de Menière essentiellement dans le but d'améliorer la symptomatologie vertigineuse (**Grade C**).

La dose minimale suffisante pour améliorer les vertiges sera choisie, adaptée au poids et à la kaliémie, en fractionnant la posologie sur le nyctémère (**Accord professionnel**).

Il est primordial de veiller à l'absence de contre-indications à leur usage, particulièrement au risque d'hypersensibilité à ces molécules et à leurs excipients, cette dernière constituant une contre-indication formelle. On évitera de même la prescription d'acétazolamide en cas d'antécédents de coliques néphrétiques et d'intolérance aux sulfamides. La kaliémie devra être normale avant prescription d'un diurétique et régulièrement surveillée pendant la durée du traitement.

3.4 Les corticoïdes par voie générale et par voie intratympanique

La corticothérapie trouve sa justification sur l'incidence plus grande de maladies auto-immunes en cas de maladie de Menière [29] (niveau de preuve 2) associée à un profil protéique auto-immun retrouvé dans les liquides endolabyrinthiques et dans le sérum des patients atteints [30] (niveau de preuve 2), sur l'existence de tissu immunitaire et de récepteurs aux glucocorticoïdes dans l'oreille interne de mammifères (rats) [31]. Peu de publications font état d'une efficacité de la corticothérapie orale, et le niveau de preuve est faible. [32] (niveau de preuve 3). L'injection intratympanique de corticoïdes (ITC) est d'utilisation de plus en plus répandue dans le monde entier [33] (niveau de preuve 2). Pourtant, une revue de la littérature COCHRANE récente ne retient que six publications basées sur des études comparatives randomisées (ECR) [34] (niveau de preuve 2). Parmi ces études, seule l'étude de Garduno-Anaya et col. démontre un effet positif sur les vertiges. [35] (niveau de preuve 2). Ces auteurs rapportent 82% de contrôle substantiel des vertiges contre 57% dans le groupe placebo sur une période de suivi de deux ans [35] (niveau de preuve 2). La population étudiée est toutefois faible (11 cas traités versus 7 patients retenus in fine recevant le placebo). La technique de l'ITC est simple, consistant à injecter la cortisone en intratympanique au moyen d'une myringotomie. Elle peut être parfois être réalisée en consultation avec un risque très faible de complications. Le produit utilisé peut être la méthylprednisolone [36] (niveau de preuve 4) ou la dexaméthasone [35] (niveau de preuve 2). Selon les auteurs de l'étude la plus significative disponible actuellement, l'injection est effectuée une fois par jour pendant cinq jours consécutifs [35] (niveau de preuve 2).

In fine, l'ITC a plusieurs avantages cliniques: elle est d'application simple et peu invasive, elle semble efficace sur les vertiges [35] (niveau de preuve 2) et n'est pas ototoxique [37] (niveau de preuve 1). Elle peut donc être avantageusement préférée, dans un premier temps ou en cas de maladie bilatérale, aux moyens suppressifs de la fonction vestibulaire.

Recommandation 8

Dans le traitement de la maladie de Menière, l'injection transtympanique de corticoïdes peut être utilisée en cas d'inefficacité des traitements médicaux oraux ou de contraindications à leur usage (**Grade B**).

Cette thérapeutique, non ototoxique (**Grade A**), représente une solution de choix en cas de maladie de Menière bilatérale ou d'oreille unique.

Il est recommandé d'utiliser la dexaméthasone à la concentration de 4 mg/mL (**Accord professionnel**).

3.5 La gentamicine par voie transtympanique

L'administration transtympanique de gentamicine (ITG) est probablement le traitement le plus utilisé actuellement pour contrôler les vertiges de la maladie de Menière, aux Etats-Unis d'Amérique et en Europe. Sa mise en œuvre est simple et peu invasive. Selon le contexte propre au patient, elle peut être réalisée en consultation externe ou en ambulatoire, sous anesthésie locale. Mais la gentamicine n'en reste pas moins un agent supprimeur de la fonction vestibulaire. Diffusant dans l'oreille interne via la fenêtre ronde ou ovale, elle exerce son action destructrice sur les cellules vestibulaires [38] et les cellules sombres [39]. A forte dose, elle devient toxique pour les cellules ciliées de l'organe de Corti. Il faut cependant savoir qu'une surdité peut survenir chez certains patients, même après une dose unique à une concentration de 30 mg/mL [40] (niveau de preuve 4). L'efficacité de la gentamicine transtympanique sur le contrôle des vertiges de la maladie de Menière est indubitable et largement soulignée dans la littérature [36] (niveau de preuve 4); [37] (niveau de preuve 1) ; [38, 39] (niveau de preuve 2) ; [40, 41, 35, 42] (niveau de preuve 4).

Mais le prescripteur doit garder à l'esprit la toxicité vestibulaire et cochléaire de la molécule, avant d'en poser l'indication. L'effet destructeur de la gentamicine peut être total et souvent irréversible, et son action délétère sur l'audition difficilement prévisible. Son action sur la fonction vestibulaire a d'ailleurs été comparée et jugée équivalente à la neurotomie vestibulaire, solution chirurgicale éminemment invasive dont l'effet supprimeur recherché est par définition total [43] (niveau de preuve 4). Sur le plan de la fonction cochléaire, l'ITG est en revanche potentiellement plus toxique que la neurotomie vestibulaire qui respecte en règle les fibres cochléaire du nerf cochléo-vestibulaire.

Plusieurs protocoles d'administration ont été proposés et comparés. La gentamicine peut en effet être injectée soit directement au travers du tympan, soit au travers d'un aérateur transtympanique, avec ou sans éponge chirurgicale résorbable placée en regard de la fenêtre ronde, soit encore à l'aide d'un microcathéter appliqué en regard de la fenêtre ronde, éventuellement associé à une micropompe sous-cutanée [39] (niveau de preuve 2). Cinq types de protocoles thérapeutiques ont été retenus par Chia et al. [39] (niveau de preuve 2):

1. des doses multiples quotidiennes (3) pendant au moins quatre jours
2. une dose hebdomadaire pendant quatre semaines
3. de faibles doses répétées en fonction de l'effet obtenu ("à la demande")
4. une administration continue par cathéter

5. la «titration», sous forme d'injections répétées jusqu'à obtention d'un nystagmus spontané, ou d'une disparition totale des vertiges, ou d'une baisse de l'audition.

Peu d'équipes utilisent actuellement les microcathéters pour administration continue de gentamicine. Il est donc difficile d'en recommander l'utilisation.

En synthèse, on peut différencier les protocoles d'administration en fonction de leur toxicité potentielle. On peut ainsi regrouper les protocoles délivrant systématiquement des doses importantes, sans prise en compte de la symptomatologie (groupes 1 et 2 de Chia et al) [39] (niveau de preuve 2) et la titration «excessive» aboutissant à une désafférentation vestibulaire complète avec nystagmus spontané (groupe 5 de Chia et al) [39] (niveau de preuve 2). Ces protocoles qualifiables « d'agressifs » sont à opposer à la «titration fonctionnelle » qui est basée sur une faible dose unique répétée « à la demande » en cas d'effet insuffisant.

Actuellement les protocoles « agressifs » sont délaissés au profit de traitements les moins invasifs et destructeurs possible [33] (niveau de preuve 2). La « titration fonctionnelle », c'est à dire l'administration à la demande, à la fois efficace [39] (niveau de preuve 2), [42] (niveau de preuve 4) et peu toxique [39] (niveau de preuve 2) ; [42] (niveau de preuve 4) est celle que l'on peut recommander.

Recommandation 9

L'injection de gentamicine transtympanique est une solution efficace permettant le contrôle des vertiges dans la maladie de Menière (**Grade A**).

L'utilisation de protocoles de titration fonctionnelle, utilisant de faibles doses répétées à la demande, permet d'obtenir le contrôle des vertiges sans destruction complète du vestibule et avec un risque faible de dégradation auditive (**Grade B**).

La survenue d'une surdité même après injection de faible dose de gentamicine est possible (**Grade B**).

En conséquence, l'injection de gentamicine sur une oreille fonctionnellement unique ou en cas de maladie de Menière bilatérale n'est pas recommandée (**Accord professionnel**).

4 Traitements chirurgicaux

Dans la prise en charge de la maladie de Menière, il est communément admis de respecter le principe d'une escalade thérapeutique conduisant de traitements médicamenteux non invasifs à des traitements chirurgicaux éventuellement ablatifs. Ces traitements chirurgicaux sont nombreux et leurs indications et efficacités respectives doivent être clarifiées.

Cinq options chirurgicales sont à discuter :

1. la pose d'aérateur transtympanique
2. la chirurgie du sac endolymphatique
3. la neurotomie vestibulaire

4. la labyrinthectomie chirurgicale

5. la chirurgie d'oblitération des canaux semi-circulaires (CSC)

Le choix entre ces différentes solutions dépend pour l'essentiel de l'état général du patient, de la symptomatologie et de l'audition, aussi bien du côté à traiter que de l'autre.

Toute évaluation ECR contre placebo d'un traitement chirurgical butte sur le choix du placebo. Dans la maladie de Ménière, l'évaluation des traitements non destructeurs se heurte bien sûr à ce problème. Nous verrons que les choix faits jusqu'alors dans la littérature ne sont pas si pertinents qu'il était apparu à l'époque. Une autre solution serait de comparer ces techniques à une technique de référence, elle aussi non destructrice, qui aurait démontré par une étude de fort niveau de preuve son efficacité...Mais une telle technique n'existe pas. Faute de haut niveau de preuve, l'effet placebo des thérapeutiques chirurgicales non destructrices ne peut être totalement éliminé. Néanmoins, certaines conclusions peuvent être dégagées concernant ces différentes options thérapeutiques. On sait qu'en général l'effet placebo rend compte de 50% de l'effet d'une thérapeutique. En conséquence, tout traitement donnant une efficacité largement supérieure à 50% est «vraisemblablement efficace».

Tout traitement chirurgical ne peut évidemment être envisagé sans un bilan audiométrique et une imagerie préalable. Avant d'envisager tout geste ablatif, on se doit de réaliser un bilan vestibulaire évaluant la fonction vestibulaire du côté atteint mais également du côté controlatéral.

4.1 Aérateur transtympanique

Quelques études cliniques ont mis en évidence un bénéfice sur les vertiges dans la maladie de Ménière après la mise en place d'aérateurs transtympaniques [44, 45] (niveau de preuve 3). Dans l'étude de Park et col. seuls étaient inclus des patients ayant une dépression d'au moins 50 daPa dans l'oreille moyenne. Les auteurs ont observé une disparition ou une amélioration substantielle des vertiges dans 67 à 68% des cas. De tels résultats doivent remettre en question le choix de cette technique comme placebo dans les études randomisées.

Ces études, réalisées sur des effectifs très limités, ne présentent pas de niveaux de preuve suffisants pour émettre une recommandation formelle.

4.2 Chirurgie du sac endolymphatique (SEL)

Cette technique fait partie des traitements non destructeurs de la fonction vestibulaire. Son efficacité a été longtemps mise en cause sur la foi des études randomisées de Bretlau et col. puis Thomsen et col. utilisant respectivement comme placebo la mastoïdectomie et l'aérateur transtympanique, techniques dont on peut douter de la qualité de placebo. [46, 47] (niveau de preuve 2). Ces deux études danoises ont servi d'unique base aux deux méta-analyses de la revue Cochrane [48, 49] (niveau de preuve 2). Les auteurs de ces Revues ont conclu par deux fois à l'absence d'efficacité démontrée de cette chirurgie, tout en reconnaissant les biais méthodologiques des études incluses (choix du placebo, randomisation).

Une méta-analyse plus récente de la littérature a permis de faire à nouveau le point sur la question de l'efficacité et des effets secondaires de la chirurgie du sac endolymphatique dans le traitement de la maladie de Ménière [50] (niveau de preuve 2). Elle a retenu 11 études présentant un bon niveau de preuve, dont une

ECR, (impactée par un faible effectif de 29 sujets), deux études comportant un groupe contrôle et huit études de cohorte avec un nombre de sujet inclus supérieur à 90 avec un taux de réponse de plus de 60% [46, 50, 59] (niveau de preuve 2). L'étude de Thomsen est col. est incluse dans cette revue [46] (niveau de preuve 2).

Autre difficulté rencontrée : les critères d'évaluation de l'efficacité du traitement sur les vertiges varient d'une étude à l'autre, même si dans la majorité d'entre elles les critères de l'AAO-HNS ont été retenus. Selon ces critères, cette technique apporte un contrôle substantiel ou complet des vertiges (A et B) dans 68 à 90% des cas (suivi de 16 mois à 13,5 ans). Dans deux études comportant un questionnaire de qualité de vie (Meniere's disease Outcome Questionnaire : MDOQ), une amélioration significative des scores de qualité de vie a été démontrée [57, 14] (niveau de preuve 2).

Sur l'ensemble de ces cohortes, quatre cas de cophose ont été rapportés sur un total de 2287 patients opérés [46, 50-59] (niveau de preuve 3).

Si l'on analyse la seule ECR sélectionnée, elle ne montre pas une efficacité supérieure de la chirurgie du sac endolymphatique par rapport à la mise en place d'un aérateur transtympanique. Mais le faible échantillon étudié (29 cas) ne permet pas de la placer en niveau 1. Elle est placée en niveau 2 au même titre que les autres études analysées [57] (niveau de preuve 2).

Une autre méta-analyse réalisée par Sood et col. et publiée en 2014 fait état, sur un total de 1651 patients, d'une disparition ou d'une amélioration substantielle des vertiges dans 79,3% des cas en cas de décompression et dans 76,4% des cas en cas de shunt, avec un recul moyen de 2 ans. L'audition était préservée (variation <10 dB) ou améliorée dans 72% des cas [60] (niveau de preuve 4).

Contrairement aux données anciennes, cette chirurgie présente donc un bon taux d'amélioration ou de guérison des vertiges, et un risque faible sur l'audition. Il a d'ailleurs été décrit une amélioration auditive dans 15.4% des cas dans l'étude comportant le plus gros effectif de 861 patients [51] (niveau de preuve 3).

Enfin, une étude récente de Liu (2014) a évalué chez cinq patients la réduction de l'hydrops en IRM après décompression du sac endolymphatique. Celle-ci a montré une réduction significative du volume du compartiment endolymphatique après chirurgie dans 60% des cas [61] (niveau de preuve 4).

Le groupe de travail de cette recommandation souligne la possibilité d'effectuer cette intervention dans les cas d'atteinte bilatérale.

Les auteurs d'une revue de la littérature de 2010 ont comparé l'efficacité de la chirurgie du sac avec shunt avec le résultat de sept études utilisant le traitement par ITG. Ils ont montré une meilleure efficacité sur les vertiges et une meilleure préservation auditive après chirurgie du sac qu'après ITG, sur une grande cohorte de 389 patients [59] (niveau de preuve 3).

Une étude publiée par l'équipe de Kitahara en 2013 concernant 220 patients ayant bénéficié d'une chirurgie du sac avec ouverture du sac et injection de 20 mg de prednisolone dans le sac a montré un contrôle complet des vertiges à moyen (88% à 2 ans) et long terme (70% à 13 ans). Cette étude a surtout mis en évidence une amélioration de l'audition à long terme après cette chirurgie (49% des patients à 2 ans, et 25% à 13 ans), en comparaison de l'évolution naturelle de la maladie [62] (niveau de preuve 3).

Très récemment, une nouvelle technique chirurgicale consistant à bloquer le canal endolymphatique sans ouverture du sac, a été proposée. Le point intéressant est que les auteurs rapportent une amélioration de la qualité de vie dans 79% des cas (15 patients sur 19) [63, 64]. Le point faible de cette étude est une évaluation de qualité de vie menée rétrospectivement, sur un faible échantillon (niveau de preuve 4).

Il semble donc bien que l'abord chirurgical du sac endolymphatique ait un effet thérapeutique réel, supérieur aux 50% théoriquement imputables à l'effet placebo.

Etude	Design	Niveau	Effectif	Type de chirurgie	Resultat	Durée suivi
Huang 1991 ⁶	cohorte	3	861	décompression	contrôle substantiel ou total : 85,9% Audition améliorée ou inchangée : 83,3%	6,3 ans
Telischi 1993 ⁷	cohorte	3	147	shunt	Disparition totale des vertiges : 90%	13,5 ans
Huang 1994 ⁸	cohorte	3	112	balonnisation	contrôle des vertiges 90% Audition améliorée ou inchangée : 76,8%	3 ans
Jackson ⁹ 1996	cohorte	3	100	shunt	nombre de vertige par mois de 7 à 2.7 Audition améliorée ou inchangée : 35%	6 ans
Welling 1996 ¹⁰	EC non R	2	20	résection sac versus shunt	contrôle substantiel ou total : 67% détérioration auditive de 5,6 et 5,9 dB dans les 2 groupes	2 ans
Pensak 1998 ¹¹	cohorte	3	96	shunt	contrôle substantiel ou total : 79%	5 ans
Thomsen 1998 ¹	ECR	2	29	t-tube versus shunt	disparition complète des vertiges 53% pas de diff. Sign. Entre les 2 groupes	0,5 et 1 an
Kato 2004 ¹²	cohorte	3	159	décompression	amélioration sign. Du score de qualité de vie	2,7 ans
Convert 2006 ¹³	cohorte	3	90	décompression	Amélioration satisfaisante des vertiges (qual. de vie) 71%	4,8 ans
Brinson 2007 ¹⁴	cohorte	3	196	décompression versus shunt	Amélioration des vertiges 66 et 67 % Détérioration auditive significative uniquement pour le shunt	2,3 et 4,4 ans
Derebery 2010 ¹⁵	EC non R	23	408	shunt versus genta	Amélioration vertiges supérieure pour SEL (62%) que pour genta (56%) Moins de risque auditif pour SEL que pour genta 1.	1,3 et 1,6 ans
Kitahara, 2013 ¹⁸	cohorte	3	220	Shunt + corticoïdes	Contrôle complet des vertiges à moyen et long terme (88% à 2 ans, 70% à 13 ans) Amélioration de la préservation auditive à moyen et long terme	13 ans

Recommandation 10 (Grade B)

La chirurgie du sac endolymphatique représente une solution thérapeutique non destructrice, comportant très peu de risques auditifs, et pouvant probablement amener une amélioration de la qualité de vie.

Elle peut être proposée en cas d'échec du traitement médical, notamment en cas de maladie de Menière bilatérale.

4.3 Neurotomie vestibulaire

La littérature est riche sur le sujet de la neurotomie vestibulaire dans le traitement de la maladie de Menière, mais ne comporte que des études de cohorte, le plus souvent rétrospectives de niveau de preuve 3 ou 4.

Indépendamment de la voie d'abord utilisée, la neurotomie vestibulaire apporte une amélioration conséquente sur symptomatologie vertigineuse avec un contrôle total ou substantiel des vertiges dans 88 à 100% des cas [65-74] (niveau de preuve 4).

L'étude comportant le plus grand nombre de sujets dans ce domaine est celle de Silverstein publiée en 1992. Il s'agissait d'une enquête rétrospective interrogeant 350 chirurgiens aux Etats Unis (58 réponses exploitables) et rapportant ainsi les résultats de 2820 neurotomies vestibulaires. Pour cet auteur le pourcentage de contrôle des vertiges s'élève à 91% dans le cas de maladie de Menière [73] (niveau de preuve 4).

Elle est le plus souvent proposée dans la littérature après un échec des traitements médicamenteux.

Cette technique chirurgicale impose néanmoins un abord otoneurochirurgical par voie rétrolabyrinthique, rétro sigmoïde ou par la voie de la fosse moyenne, porteur de risques de complications plus importants que dans les autres techniques chirurgicales. Ainsi, le risque de cophose dans les plus grandes séries est de 1 à 2%, le risque de paralysie faciale est de 0,3 à 1,3%, et celui de fuite de liquide cérébro-spinal de 1,8 à 12%. Les risques de méningite et de décès sont exceptionnels. La neurotomie est également à réserver à des patients en bon état général sans comorbidités associées. [65, 69, 72, 73] (niveau de preuve 4).

Afin d'évaluer la neurotomie vestibulaire versus l'ITG, Morel et col. ont publié en 2005 une série rétrospective comparant 71 neurotomies et 35 ITG. Ils ont montré un meilleur contrôle des vertiges par la neurotomie vestibulaire (90%) que par l'ITG (81%), avec un résultat sur l'audition identique, une détérioration auditive supérieure à 20 dB apparaissant chez 8,5% des sujets dans les deux groupes [68] (niveau de preuve 4).

Auteur, Année	n	Contrôle vertige	Préservation auditive	Cophose	PF	Fuite LCR	Méningite	Décès
De Diego, 2001 ¹	224	Amélioration 100%		1,30%	1,30%	1,80%		0,04%
Magnan, 1991 ²	96	Amélioration 96%						
Li, 2008 ³	73	Complet : 94,5% Substantiel : 5,5%	stable à 10dB près : 92%	0				
Morel, 2005 ⁴	71	Amél. ou dispar. : 93%	détérioration >20dB : 8,5%					
Pareschi 2002 ⁵	58	Complet : 89,7% Substantiel : 7%	Inchangée : 93%	1,70%				
Schlegel, 2012 ⁶	44	Amélioration : 91% QOL augmente à 1 et 2 ans	diminue à 2 ans (8dB) Améliorée chez 23% à 1 mois					
Thomsen 2000 ⁷	42	Disparition vertiges : 88 % Instabilité résiduelle 14%	Détérioration auditive : 14%			4,80%		
Fisch, 1996 ⁸	100			2%	0	12%		
Silverstein, 1990 ⁹	2820	Disparition vertiges : 91%		1,20%	0,30%	3,20%	0,30%	
Rosenberg, 1996 ¹⁰	172		Amélioration ou stabilité : 66% à 2 ans Surdité profonde 4,7%					

Recommandation 11 (Grade B)

La neurotomie vestibulaire est une solution thérapeutique destructrice très efficace sur les crises de vertiges ou les crises otolithiques de la maladie de Menière. Elle est particulièrement indiquée chez les sujets jeunes sans comorbidité associée.

Recommandation 12 (Accord professionnel)

La neurotomie étant un traitement destructeur, elle n'est pas recommandée dans les maladies de Menière bilatérales.

Elle peut être proposée dans les cas de maladies de Menière invalidantes (Grade 4 ou plus de la classification AAO-HNS).

4.4 Labyrinthectomie chirurgicale

La labyrinthectomie chirurgicale vise à détruire la fonction vestibulaire au même titre que la neurotomie ou l'ITG, mais à leur différence elle aboutit constamment au sacrifice de l'audition. Elle intervient donc en seconde ligne après l'échec des techniques conservatrices ou en cas d'audition durablement très altérée, inutilisable. Elle provoque une désafférentation aussi efficace que la neurotomie vestibulaire puisque le contrôle des vertiges atteint 98% [75] (niveau de preuve 2), mais au prix d'une cophose. Néanmoins, elle est de mise en œuvre plus simple chez des patients fragiles.

Enfin, le contrôle des vertiges est similaire à celui de la neurotomie vestibulaire selon l'étude de De La Cruz de 2007 [76] (niveau de preuve 3).

Elle faut néanmoins rester prudent sur les conclusions de ces études qui sont peu nombreuses et comptent des effectifs souvent limités.

Recommandation 13 (Grade C)

En cas de surdité profonde non appareillable chez un patient présentant des vertiges invalidants ou des crises de Tumarkin, la labyrinthectomie chirurgicale peut être proposée en cas de maladie unilatérale.

4.5 Chirurgie d'oblitération des canaux semi-circulaires (CSC)

Cette technique de développement récent a été peu étudiée, essentiellement par une équipe française dont les résultats n'ont pas été confirmés par d'autres équipes sur un nombre de sujets suffisant. Elle permettrait néanmoins d'obtenir un contrôle complet ou substantiel des vertiges en cas de maladie de Menière dans 75% des cas, avec une préservation auditive dans 82% des cas. En effet une dégradation auditive a été observée dans 18% des cas, le plus souvent chez des sujets dont l'audition était déjà dégradée [77] (niveau de preuve 2).

Le manque de recul et d'études sur le sujet ne permet pas de proposer de recommandation sur cette technique.

5 Rééducation vestibulaire et psychothérapies

5.1 Place de la rééducation vestibulaire dans la prise en charge de la maladie de Menière

5.1.1 Après neurotomie vestibulaire ou destruction labyrinthique

Aucune ECR n'a évalué l'efficacité de la rééducation vestibulaire après neurotomie vestibulaire ou destruction labyrinthique en cas de maladie de Menière. C'est pourtant dans ce cas de figure que les avis d'experts convergent le plus souvent [78- 80] (accord professionnel) et pour lequel l'indication est la moins discutée. L'ANAES recommandait en 2007 une rééducation vestibulaire en cas de syndrome vestibulaire déficitaire aigu unilatéral, auquel s'apparente la désafférentation vestibulaire unilatérale aiguë réalisée lors d'une neurotomie vestibulaire ou une

labyrinthectomie chirurgicale. Elle doit débiter précocement afin de favoriser la compensation centrale et permet la disparition du syndrome vestibulaire déficitaire et le retour à l'autonomie, limitant la survenue d'une instabilité résiduelle post-opératoire. Le premier lever se doit d'être précoce et associé à un travail en fixation visuelle. Le contenu du programme de rééducation doit être adapté aux préférences sensorielles du patient, ainsi qu'à son évolution.

5.1.2 Après injection transtympanique de gentamicine

Aucune étude comparative randomisée n'a évalué l'efficacité de la rééducation vestibulaire après ITG en cas de maladie de Menière. Odkvist et col. [81] (niveau de preuve 4) et Suryanarayanan et col. [82] (niveau de preuve 4) évoquent, dans ce cadre, à l'issue d'études cliniques non comparatives, à faible niveau de preuve, l'intérêt de la rééducation, qui améliorerait l'instabilité résiduelle post-thérapeutique, les protocoles modernes, bien que non-ablatifs, générant une instabilité variable. Une prise en charge rééducative pourrait donc être proposée, à adapter au bilan fonctionnel initial (préférences sensorielles, stratégies d'équilibration). L'arrêt de la rééducation se discute avec le médecin ORL et le patient, lorsque celui-ci estime avoir retrouvé un équilibre satisfaisant et une qualité de vie correcte. Si le traitement s'est révélé ablatif, après plusieurs injections, on revient au cas de figure de la déafférentation complète, comme dans la neurotomie vestibulaire.

5.1.3 Rééducation en dehors d'un traitement vestibulo-suppresseur

Très peu d'études font état de l'intérêt de la rééducation dans le cadre de la Maladie de Menière, en dehors d'une vestibulo-suppression. Aucun consensus n'existe. Gottshall et al. [83] (niveau de preuve 4) a certes mis en évidence une amélioration des performances d'équilibration et une diminution de la gêne fonctionnelle mais avec un faible niveau de preuve (étude observationnelle non comparative). Au travers d'une revue de littérature [80] (accord professionnel), il recommande la rééducation en cas d'instabilité intercritique. Garcia et col. [84] (niveau de preuve 2) ont montré, dans une ECR, une amélioration de la qualité de vie, des performances posturales et une diminution de l'instabilité chez les patients.

En pratique, une prise en charge rééducative pourrait être proposée :

- en cas de doléances inter-critiques : impression d'ébriété, items otolithiques...
- en cas de crises suffisamment espacées (intercrises de 3 à 6 semaines), en évitant les périodes de crises.
- chez des patients présentant une peur panique de la crise vertigineuse.

On conseillera de poursuivre une activité physique régulière afin de redynamiser ces patients souvent déconditionnés à l'effort et ayant peur du mouvement.

En dehors de ces cas et au-delà de deux mois, en fonction de l'évolution et de l'efficacité du traitement médical, une rééducation vestibulaire peut être un adjuvant utile au traitement médical. Il n'y a donc pas d'urgence à la proposer.

5.1.4 Contre-indication à la rééducation

La prise en charge rééducative est contre-indiquée en cas de handicap ne permettant pas la réalisation d'exercices physiques mais également en cas d'absence de compliance du patient.

Recommandation 14

La rééducation vestibulaire du patient souffrant de maladie de Menière n'est pas recommandée en période critique (**Accord professionnel**).

Recommandation 15

La maladie de Menière pouvant entraîner un déficit vestibulaire unilatéral plus ou moins marqué, une rééducation vestibulaire visant à entraîner une compensation vestibulaire controlatérale est recommandée en période inter-critique, car elle permet d'obtenir une amélioration de la qualité de vie (**Grade B**).

Recommandation 16

Une activité physique régulière est recommandée dans la maladie de Menière en dehors des crises (**Accord professionnel**).

5.1.5 Rééducation orthoptique adjuvante

Bien qu'aucune étude dans la littérature n'ait démontré l'intérêt d'une rééducation orthoptique de troubles de la fusion et de la vergence oculaires, chez des patients atteints de maladie de Menière, cette rééducation adjuvante pourrait être proposée. En effet, Kapoula et col. montrent dans une étude descriptive qu'un déficit vestibulaire pourrait entraîner une détérioration de la convergence oculaire [85] (niveau de preuve 4). A l'inverse, Matheron et col. soutiennent l'hypothèse, dans une autre étude descriptive que les anomalies de vergence peuvent elles-mêmes être pourvoyeuses de troubles de l'équilibre et d'instabilité [86] (niveau de preuve 4), expliquant ainsi la persistance d'une symptomatologie vertigineuse malgré une amélioration de la compensation vestibulaire.

Recommandation 17

En cas de troubles de la vergence et de la fusion oculaire, une rééducation orthoptique est recommandée (**Grade C**).

5.2 Place de l'accompagnement psychothérapeutique dans la prise en charge de la maladie de Menière

Plusieurs études dans la littérature ont souligné les conséquences psycho-émotionnelles d'une atteinte vestibulaire aiguë. Young et col. ont mis en évidence des niveaux d'anxiété plus élevés, associés à une hyperémotivité, en cas d'atteinte vestibulaire, par rapport à une population normale, dans une étude comparative de faible niveau de preuve [87] (niveau de preuve). Des résultats similaires ont été mis en évidence chez l'animal par Machado et col. [88] permettant de supposer que ces perturbations surviennent indépendamment de toute personnalité psychopathologique antérieure. Le caractère chronique de la maladie de Ménière, son évolution imprévisible (constituée de crises récurrentes parfois associée à une symptomatologie intercritique) et sa cause méconnue, ont également des conséquences psycho-émotionnelles se surajoutant aux précédentes. Kirby et col. ont identifié l'incertitude de l'étiologie et de l'évolution de la maladie de Ménière comme facteur de vulnérabilité au travers d'une étude longitudinale descriptive [89] (niveau de preuve 4). La même équipe, dans une étude descriptive, a mis en évidence que la maladie génère en plus une dépendance mal vécue envers le conjoint et l'entourage familial, à l'origine de fortes tensions intrafamiliales [90] (niveau de preuve 4). Elle souligne, par ailleurs, dans une revue de la littérature [95] (accord professionnel), certains processus identifiés comme susceptibles d'aggraver et de pérenniser les troubles de l'équilibre en retardant la compensation, comme des processus comportementaux d'évitement, des processus émotionnels dont l'anxiété, des processus cognitifs comme le développement d'une hyperattention et d'une hypervigilance. Sur cette base, un accompagnement psychothérapeutique peut être proposé. Edelman et col. ont montré, dans une ECR [92] (niveau de preuve 2), l'efficacité, sur la symptomatologie vestibulaire chronique, d'une prise en charge en thérapie comportementale et cognitive (TCC) élaborée sur un modèle de traitement des troubles paniques et organisée autour de plusieurs axes : une psycho-éducation (informations et explications consignées sur un support écrit à destination des patients) ; une expérimentation comportementale concernant la vigilance et l'attention focalisées sur les vertiges ; des mises en situation entre les séances ; une analyse cognitive des symptômes ; un encouragement à vivre sans attendre la disparition des symptômes. De plus, Yardley et col. ont montré, dans une autre ECR ne concernant que des patients atteints de maladie de Ménière [78] (niveau de preuve 2) que l'association d'une rééducation vestibulaire et d'un accompagnement psychologique permet d'intégrer les manifestations somatiques et psychiques fortement liées en cas d'atteinte vestibulaires et partant, de diminuer l'anxiété-dépression, la perception négative de la maladie et le handicap perçu.

Recommandation 18

Dans la maladie de Ménière, il est recommandé de proposer un soutien psychothérapeutique qui a montré son efficacité sur la réhabilitation vestibulaire et sur le niveau d'anxiété (**Grade B**).

REFERENCES

1. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the diagnosis and evaluation on therapy in Meniere's disease. American Academy of Otolaryngology - Head and Neck Foundation Inc Otolaryngol Head Neck Surg 1995 :181-5.

2. Lopez-Escamez JA, Carey J, Chung WH, Goebel JA, Magnusson M, Mandala M, Newman-Toker DE, Strupp M, Suzuki M, Trabalzini F, Bisdorff A. Diagnostic criteria for Menière's disease. *J Vest Res* 2015; 25:1-7.
3. Fetterman BL. Distortion-product otoacoustic emissions and cochlear microphonics: relationships in patients with and without endolymphatic hydrops. *Laryngoscope* 2001;111:946-54.
4. Ohlms LA, Lonsbury-Martin BL, Martin GK. Acoustic-distortion products: separation of sensory from neural dysfunction in sensorineural hearing loss in human beings and rabbits. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;104:159-74.
5. Horner KC. Comparison of compound action potential audiograms with distortion product otoacoustic emissions in experimentally induced hydrops. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1991;248:302-7.
6. van Huffelen WM, Mateijsen NJ, Wit HP. Classification of patients with Menière's disease using otoacoustic emissions. *Audiology Neuro-Otology* 1998;3:419-30.
7. Cianfrone G, Ralli G, Fabbricatore M, Altissimi G, Nola G. Distortion product otoacoustic emissions in Menière's disease. *Scand Audiol* 2000;29:111-9.
8. Franco-Vidal V, Legarlantezec C, Blanchet H, Convert C, Torti F, Darrouzet V. Multifrequency admittanceometry in Ménière's disease: a preliminary study for a new diagnostic test. *Otol Neurotol* 2005;25:723-7.
9. Franco-Vidal V, Bonnard D, Bellec O, Thomeer H, Darrouzet V. Effects of body tilt on multifrequency admittance tympanometry. *Otol Neurotol* 2015;36:737-40.
10. Mori N, Asai A, Suizu Y, Ohta K, Matsunaga T. Comparison between electrocochleography and glycerol test in the diagnosis of Menière's disease. *Scand Audiol* 1985;14:209-13.
11. Taguchi D, Kakigi A, Takeda T, Sawada S, Nakatani H. Diagnostic value of plasma antidiuretic hormone, electrocochleography, and glycerol test in patients with endolymphatic hydrops. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2010;71 suppl1:26-9.
12. Fukuoka H, Takumi Y, Tsukada K, Miyagawa M, Tomohiro O, Ueda H, Kadoya M, Usami SI. Comparison of the diagnosis value of 3 T MRI after intratympanic injection of GBCA, electrocochleography, and the glycerol test in patients with Meniere's disease. *Acta Otolaryngol* 2012;132:141-5.
13. Abnormal fast fluctuations of electrocochleography and otoacoustic emissions in Menière's disease. Gerenton G, Giraudet F, Djennaoui I, Pavier Y, Gilain L, Mom T, Avan P. *Hear Res*. 2015 Sep;327:199-208.
14. Convert C, Franco-Vidal V, Bebear JP, Darrouzet V. Outcome-based assessment of endolymphatic sac decompression for Ménière's disease using the Ménière's disease outcome questionnaire: a review of 90 patients. *Otol Neurotol* 2006;27:687-96.
15. McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jan 13
16. Sharon JD, Trevino C, Schubert MC, Carey JP. Treatment of Menière's Disease. *Curr Treat Options Neurol*. 2015 Apr;17(4):34
17. Foster CA. Optimal management of Ménière's disease. *Ther Clin Risk Manag* 2015;11:301-7.

18. Nakayama M, Suzuki M, Inagaki A, Takemura K, Watanabe N, Tanigawa T et al. Impaired quality of sleep in Ménière's disease patients. *J Clin Sleep Med* 2010;6:445-9.
19. Holgers K-M, Finizia C. Health profile for patients with Meniere's disease. *Noise Health* 2001;4:71-80.
20. Nakayama M, Masuda A, Ando KB, Arima S, Kabaya K, Inagaki A et al. A pilot study on the efficacy of continuous positive airway pressure on the manifestations of Ménière's disease in patients with concomitant obstructive sleep apnea syndrome. *J Clin Sleep Med* 2015;11:1101-7.
21. Luxford E, Berliner KI, Lee J, Luxford WM. Dietary modification as adjunct treatment in Ménière's disease: patients willingness and ability to comply. *Otol Neurotol* 2013;34:1438-43.
22. Møller MN¹, Kirkeby S, Vikeså J, Nielsen FC, Caye-Thomasen P. Expression of histamine receptors in the human endolymphatic sac: the molecular rationale for betahistine use in Menieres disease. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015 Jul 25. [Epub ahead of print]
23. Strupp M, Zwergal A, Feil K, Bremova T, Brandt T. Pharmacotherapy of vestibular and cerebellar disorders and downbeat nystagmus: translational and back-translational research. *Ann N Y Acad Sci*. 2015 Apr;1343:27-36. doi: 10.1111/nyas.12774.
24. Lezius F, Adrion C, Mansmann U, Jahn K, Strupp M. High-dosage Betahistine dihydrochloride between 288 and 480 mg/day in patients with severe Ménière's disease; a case series. *eur Arch otorhinolaryngol* 2011;268:1237-40]
25. Albu S, Chirtes F, Trombitas V, Nagy A, Marceanu L, Babighian G, Trabalzini F. Intratympanic dexamethasone versus high dosage of betahistine in the treatment of intractable unilateral Meniere disease. *Am J Otolaryngol*. 2015 Mar-Apr;36(2):205-9. doi: 10.1016/j.amjoto.2014.10.032. Epub 2014 Oct 30
26. Adrion C, Fischer CS, Wagner J, Gürkov R, Mansmann U, Strupp M; BEMED study group. Efficacy and safety of betahistine treatment in patients with Meniere's disease: primary results of a long term, multicentre, double blind, randomised, placebo controlled, dose defining trial (BEMED trial). *BMJ*. 2016 Jan 21;352:h6816. doi: 10.1136/bmj.h6816.
27. Monographie VIDAL HOPTIMAL en ligne 2016: nom de substance Bétahistine
28. Crowson MG, Patki A, Tucci DL. A Systematic Review of Diuretics in the Medical Management of Ménière's Disease. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016 Mar 1. pii: 0194599816630733. [Epub ahead of print]
29. Gazquez I, Soto-Varela A, Aran I, Santos S, Batuecas A, Trinidad G, Peres-Guarrigues H, Gonzalez-Oller C, Acosta L, Lopez-Escamez JA. High prevalence of systemic autoimmune diseases in patients with meniere's disease. *PLoS One* 2011;6:e26759.
30. Kim SH, Kim JY, Lee HJ, Gi M, Kim BG, Choi JY. Autoimmunity as a candidate for the etiopathogenesis of Meniere's disease: detection of autoimmune reactions and diagnostic biomarker candidate. *PLoS one* 2014;9:e111039
31. Rarey KE¹, Curtis LM, ten Cate WJ. Tissue specific levels of glucocorticoid receptor within the rat inner ear. *Hear Res*. 1993 Jan;64(2):205-10.
32. Morales-Luckie E¹, Cornejo-Suarez A, Zaragoza-Contreras MA, Gonzalez-Perez O. Oral administration of prednisone to control refractory vertigo in Ménière's disease: a pilot study. *Otol Neurotol*. 2005 Sep;26(5):1022-6.

33. Syed MI, IIAN O, Leong AC, Pothier DD, Rutka JA. Ménière's syndrome or disease: time trends in management and quality of evidence over the last two decades. *Otol Neurotol*. 2015;36:1309-16.
34. Philips JS, Westerberg B. Intratympanic steroids for Ménière's disease or syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2011Jul6;(7):CD008514.doi:10.1002/14651858.CD008514.pub2
35. Garduno-Anaya, M. A., H. Couthino De Toledo, R. Hinojosa-Gonzalez, C. Pane-Pianese and L. C. Rios-Castaneda (2005). "Dexamethasone inner ear perfusion by intratympanic injection in unilateral Meniere's disease: a two-year prospective, placebo-controlled, double-blind, randomized trial." *Otolaryngol Head Neck Surg* 133(2): 285-294.
36. Gabra N, Saliba I. The effect of intratympanic methylprednisolone and gentamicin injection on Ménière's disease. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013 Apr;148(4):642-7. doi: 10.1177/0194599812472882. Epub 2013 Jan 11.
37. Intratympanic therapy in Meniere's syndrome or disease: up to date evidence for clinical practice. Syed MI, Ilan O, Nassar J, Rutka JA. *Clin Otolaryngol* 2015;40:682-90.
38. Carey J. Intratympanic gentamicin for the treatment of Ménière's disease and other forms of peripheral vertigo. *Otolaryngol Clin North Am* 2004;37:1075-90.
39. Chia SH, Gamst AC, Anderson JP, Harris JP. Intratympanic gentamycin for Ménière's disease: a meta-analysis. *Otol Neurotol* 2005; 25:544-52.
40. Youssef TF, Poe DS. Intratympanic injection for the treatment of Ménière's disease. *Am J Otol* 1998;19:435-42.
41. Pullens B, van Benthem PP. Intratympanic gentamicin for Ménière's disease or syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Mar 16;(3).
42. Quagliari S, Gatti O, Rebecchi E, Manfrin M, Tinelli C, Mira E, Benazzo M. Intratympanic gentamicin treatment "as needed" for Ménière's disease. Long-term analysis using the Kaplan-Meier method. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014;271:1443-9.
43. Vestibular neurectomy versus chemical labyrinthectomy for disabling Ménière's disease. Morel N, Dumas G, Nguyen DQ, Mohr E, Schmerber S. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 2005;122:271-80.
44. Ogawa, Y et al. Clinical study of tympanostomy tube placement for patients with intractable Ménière's disease. *The Journal of laryngology and otology* 2015 vol. 129 (2) p. 120-5
45. Park J., Chen YS, Westhofen M. Meniere's disease and middle ear pressure: vestibular function after transtympanic tube placement. *Acta oto-laryngologica* 2009 vol. 129 (12) p. 1408-13
46. Thomsen J et al. The non-specific effect of endolymphatic sac surgery in treatment of Meniere's disease: a prospective, randomized controlled study comparing "classic" endolymphatic sac surgery with the insertion of a ventilating tube in the tympanic membrane. *Acta oto-laryngologica*. 1998 vol: 118 (6) pp: 769-73.
47. Bretlau P, Thomsen J, Tos M, Johnsen NJ. Placebo effect in surgery for Ménière's disease: nine-year follow-up. *Am J Otol*. 1989 Jul;10(4):259-61
48. Pullens B, Giard JL, Verschuur HP, van Benthem PP. Surgery for Ménière's disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Jan 20;(1)

49. Pullens B, Verschuur HP, van Benthem PP. Surgery for Ménière's disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Feb 28;2
50. Lim M, Zhang M, Yuen H, Leong J. Current evidence for endolymphatic sac surgery in the treatment of Meniere's disease: a systematic review. *Singapore medical journal.* 2015 vol: 56 (11) pp: 593-8
51. Huang T, Lin C, Chang Y. Endolymphatic sac surgery for Ménière's disease. A cumulative study of twelve years' experience. *Acta oto-laryngologica. Supplementum* 1991 vol: 485 pp: 145-54
52. Telischi F, Luxford W. Long-term efficacy of endolymphatic sac surgery for vertigo in Ménière's disease. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 1993 vol: 109 (1) pp: 83-7
53. Huang T, Lin C. Endolymphatic sac ballooning surgery for Ménière's disease. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology.* 1994 vol: 103 (5 Pt 1) pp: 389-94
54. Jackson C et al. Endolymphatic system shunting: a long-term profile of the Denver Inner Ear Shunt. *The American journal of otology.* 1996 vol: 17 (1) pp: 85-8
55. Welling D, Pasha R, Roth L, Barin K. The effect of endolymphatic sac excision in Ménière disease. *The American journal of otology.* 1996 vol: 17 (2) pp: 278-82
56. Pensak M, Friedman R. The role of endolymphatic mastoid shunt surgery in the managed care era. *The American journal of otology.* 1998 vol: 19 (3) pp: 337-40
57. Kato B, LaRouere M, Bojrab D, Michaelides E. Evaluating quality of life after endolymphatic sac surgery: The Ménière's Disease Outcomes Questionnaire. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology.* 2004 vol: 25 (3) pp: 339-44
58. Brinson G, Chen D, Arriaga M. Endolymphatic mastoid shunt versus endolymphatic sac decompression for Ménière's disease. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2007 vol: 136 (3) pp: 415-21
59. Derebery M et al. Outcomes of endolymphatic shunt surgery for Ménière's disease: comparison with intratympanic gentamicin on vertigo control and hearing loss. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology.* 2010 vol: 31 (4) pp: 649-55
60. Sood AJ, Lambert PR, Nguyen SA, Meyer TA. Endolymphatic sac surgery for Meniere's disease : a systematic review and meta-analysis. *Otol Neurotol.* 2014 vol :35 pp :1033-1045
61. Liu F et al. Noninvasive evaluation of the effect of endolymphatic sac decompression in Ménière's disease using magnetic resonance imaging.. *Acta oto-laryngologica* vol. 134 (7) p. 666-71
62. Kitahara T et al. Long-term results of endolymphatic sac drainage with local steroids for intractable Meniere's disease. *Auris Nasus Larynx* 2013 Oct;40(5):425-30.
63. Saliba I et al. Endolymphatic duct blockage: a randomized controlled trial of a novel surgical technique for Ménière's disease treatment. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015 Jan ;152(1) :152:122-9.

64. Gabra N, Asmar MH, Berbiche D, Saliba I. Endolymphatic duct blockage: quality of life assessment of a novel surgical technique for Ménière disease. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016 Jan 8. [Epub ahead of print]
65. De Diego J et al. Result of middle fossa vestibular neurectomy in Meniere's disease. *Acta otorrinolaringológica española*. 2001 vol: 52 (4) pp: 283-6
66. Magnan J. et al. Vestibular neurectomy by retrosigmoid approach: technique, indications, and results. *The American journal of otology*. 1991 vol: 12 (2) pp: 101-4
67. Li C, Lai J. Evaluation of retrosigmoid vestibular neurectomy for intractable vertigo in Ménière's disease: an interdisciplinary review. *Acta neurochirurgica*. 2008 vol: 150 (7) pp: 655-61; discussion 661
68. Morel N et al. Vestibular neurectomy versus chemical labyrinthectomy for disabling Ménière disease. *Annales d'oto-laryngologie et de chirurgie cervico faciale : bulletin de la Société d'oto-laryngologie des hôpitaux de Paris*. 2005 vol: 122 (6) pp: 271-80
69. Pareschi R et al. Posterior fossa vestibular neurectomy as primary surgical treatment of Ménière's disease: a re-evaluation. *The Journal of laryngology and otology*. 2002 vol: 116 (8) pp: 593-6
70. Schlegel M. et al. Functional results and quality of life after retrosigmoid vestibular neurectomy in patients with Ménière's disease. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*. 2012 vol: 33 (8) pp: 1380-5
71. Thomsen J, Berner B, Tos M. Vestibular neurectomy. *Auris, nasus, larynx*. 2000 vol: 27 (4) pp: 297-301
72. Fisch U. Transtemporal supralabyrinthine (middle cranial fossa) vestibular neurectomy: a review of the last 100 cases. *Skull base surgery*. 1996 vol: 6 (4) pp: 221-5
73. Silverstein H, Wanamaker H, Flanzer J, Rosenberg S. Vestibular neurectomy in the United States--1990. *The American journal of otology*. 1992 vol: 13 (1) pp: 23-30
74. Rosenberg S, Silverstein H, Hoffer M, Thaler E. Hearing results after posterior fossa vestibular neurectomy. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 1996 vol: 114 (1) pp: 32-7
75. Quality-of-life assessment of Ménière's disease patients after surgical labyrinthectomy. Diaz R et al. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology* vol. 28 (1) p. 74-86
76. De La Cruz A., Borne Teufert K., Berliner K. Transmastoid labyrinthectomy versus translabyrinthine vestibular nerve section: does cutting the vestibular nerve make a difference in outcome? *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology* vol. 28 (6) p. 801-8
77. Charpiot A, Rohmer D, Gentine A. Lateral semicircular canal plugging in severe Ménière's disease: a clinical prospective study about 28 patients. *Otol Neurotol*. 2010 Feb;31(2):237-40.
78. Shepard NT, Telian SA. Programmatic vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995;112(1):173-182.

79. Dowdal-Osborn M. Early vestibular rehabilitation in patients with Meniere's disease. *Otolaryngol Clin North Am.* 2002;35(3):683-690.
80. Gottshall KR, Topp SG, Hoffer ME. Early vestibular physical therapy rehabilitation for Ménière's disease. *Otolaryngol Clin North Am.* 2010;43(5):1113-1119.
81. Odkvist L. Gentamicin cures vertigo, but what happens to hearing. *Int Tinnitus J.* 1997;3(2):133-136.
82. Suryanarayanan R, Cook JA. Long-term results of gentamicin inner ear perfusion in Meniere's disease. *J Laryngol Otol.* 2004;118(07):489-495.
83. Gottshall KR, Hoffer ME, Moore RJ, Balough BJ. The role of vestibular rehabilitation in the treatment of Meniere's disease. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;133(3):326-328.
84. Gottshall KR, Topp SG, Hoffer ME. Early vestibular physical therapy rehabilitation for Ménière's disease. *Otolaryngol Clin North Am.* 2010;43(5):1113-1119.
85. Garcia AP, Ganança MM, Cusin FS, Tomaz A, Ganança FF, Caovilla HH. Vestibular rehabilitation with virtual reality in Ménière's disease. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79(3):366-374.
86. Kapoula Z, Gaertner C, Yang Q, Denise P, Toupet P. Vergence and standing balance in subjects with idiopathic bilateral loss of vestibular function. *PLoS One.* 2013;8(6):e66652
87. Matheron E, Yang Q, Delpit-Baraut V, Dailly O, Kapoula Z. Active ocular vergence improves postural control in elderly as close viewing distance with or without a single cognitive task. *Neurosci Lett.* 2016;610:24-9
88. Young LR, Bernard-Demanze L, Dumitrescu M, Magnan J, Borel L, Lacour M. Postural performance of vestibular loss patients under increased postural threat. *J Vestib Res.* 2012;22(2):129-38
89. Machado ML, Lelong-Boulouard V, Smith PF, Freret T, Philoxene B, Denise P, et al. Influence of anxiety in spatial memory impairments related to the loss of vestibular function in rat. *Neuroscience* 2012;218:161-69
90. Kirby SE, Yardley L. Cognitions associated with anxiety in Ménière's disease. *J Psychosom Res.* 2009;66(2):111-118.
91. Yardley L, Masson E, Verschuur C, Haacke N, Luxon L. Symptoms, anxiety and handicap in dizzy patients: development of the vertigo symptom scale. *J Psychosom Res.* 1992;36(8):731-741.
92. Yardley L, Redfern MS. Psychological factors influencing recovery from balance disorders. *J Anxiety Disord.* 2001;15(1):107-119.
93. Edelman S, Mahoney AE, Cremer PD(12). Cognitive behavior therapy for chronic subjective dizziness: a randomized, controlled trial. *Am J Otolaryngol.* 2012;33(4):395-401.
94. Yardley L, Kirby S. Evaluation of booklet-based self-management of symptoms in Ménière disease: a randomized controlled trial. *Psychosom Med.* 2006; 68(5):762-769