

Nouveaux développements dans le traitement de la surdité

Christoph Schlegel-Wagner, Thomas Linder

Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Hals- und Gesichtschirurgie, Kantonsspital Luzern



Quintessence

- La surdité est un problème fréquemment rencontré au cabinet du praticien. Les principales causes de surdité chez l'adulte sont, d'une part, la presbycusie, les séquelles de traumatismes acoustiques et les surdités familiales et, d'autre part, l'otosclérose, l'otite moyenne chronique et les fractures du rocher. Chez les enfants, on retrouve le plus souvent les catarrhes chroniques de l'oreille moyenne et les surdités d'origine génétique.
- L'examen otoscopique et les tests de Weber et de Rinne par le diapason constituent les premières étapes de l'examen clinique au cabinet. Ces tests permettent de différencier les surdités de façon qualitative en troubles de la transmission et troubles de la perception du son.
- La détermination du degré de surdité nécessite le recours à un appareillage permettant une mesure audiométrique quantitative.
- Grâce aux progrès réalisés dans le développement des appareils auditifs et des nouveaux systèmes acoustiques implantables actifs ou passifs associés au perfectionnement des techniques opératoires, il est aujourd'hui possible de traiter pratiquement tous les troubles de l'audition. Le modèle suisse d'adaptation des appareils auditifs permet, par ses contrôles, de faire des choix de traitements corrects pour assurer, conformément aux exigences des assureurs, un traitement simple et adéquat de la surdité.

Summary

Modern treatment options in the hearing impaired patient

- *Hearing loss is a common problem encountered by the general practitioner. The main causes of adult hearing impairment are, first, presbycusis, noise-induced hearing loss and hereditary hearing impairment, and, second, otosclerosis, chronic otitis media and transverse fractures of the petrous bone. In the paediatric population glue ear (chronic otitis media with effusion) and hereditary hearing impairment dominate.*
- *Otoscopy und tuning fork examinations (Weber and Rinne tests) are the primary methods of investigation available to the general practitioner. With these it is possible to distinguish between a conductive and sensorineural component.*
- *The degree of hearing impairment should be quantified by audiometry.*
- *Innovations in the sphere of hearing aids, new active and passive implantable devices and more refined surgical techniques mean that virtually the whole spectrum of hearing impairment can be treated. The Swiss model for hearing aid fitment allows individual assessment and balanced funding by the social insurance system.*

Introduction

Certaines études épidémiologiques ont montré que près de 10% de la population souffrent d'une forme de surdité. Les troubles auditifs constituent donc un problème important dans la pratique quotidienne. Les principales causes de surdité chez l'adulte sont d'une part la presbycusie, les séquelles de traumatismes acoustiques et les surdités familiales et d'autre part l'otosclérose, l'otite moyenne chronique et les fractures du rocher. Chez les enfants, on retrouve le plus souvent les catarrhes chroniques de l'oreille moyenne et les surdités d'origine génétique. Ces dernières années, la technologie des appareils auditifs a fait des progrès considérables, notamment dans les domaines du traitement digital des données et de la miniaturisation. Il existe aussi de plus en plus de systèmes acoustiques implantables, spécifiquement destinés aux différentes formes de surdité. Cet arsenal thérapeutique permet aujourd'hui de proposer des traitements personnalisés efficaces à la plupart des patients atteints de surdité.

Investigation d'une surdité

Au cabinet de médecine générale, la première étape consiste, à l'anamnèse, à préciser le début et le degré du trouble auditif, et à procéder à l'examen otoscopique classique. Ce dernier a pour but de rechercher une éventuelle pathologie du conduit auditif externe (tel qu'un banal bouchon de cérumen) ou du tympan (par exemple un cholestéatome avec un écoulement de sécrétions fétides typiques). Les tests de Weber et de Rinne à l'aide du diapason permettent de différencier les troubles de la transmission des troubles de la perception du son. Lors de troubles de transmission, le Weber est latéralisé du côté de l'oreille atteinte et le Rinne est négatif (la conduction osseuse supplante la conduction aérienne), alors que dans les surdités unilatérales de perception de l'oreille interne, le Weber est latéralisé dans l'oreille saine et le Rinne est positif (la conduction aérienne est meilleure que la conduction osseuse). Le diapason ne teste cependant qu'à une fréquence de l'ordre de 440 Hz et pas dans les tonalités aiguës. Un test vocal ciblé par chuchotement

de chiffres permet d'évaluer cliniquement la sévérité et les éventuelles différences d'acuité auditive entre les deux côtés. Les surdités unilatérales de l'oreille interne chez l'adulte nécessitent de plus une investigation complémentaire par résonance magnétique (IRM), afin d'exclure la présence d'un éventuel schwannome vestibulaire (neurinome acoustique).

Les examens de l'audition nécessitent la collaboration active du sujet. Il s'agit de l'audiométrie tonale liminaire visant à déterminer les seuils d'audition des sons et l'audiométrie vocale. Les principales méthodes d'investigation objectives sont la tympanométrie, la mesure du réflexe stapédien, la détermination des otoémissions acoustiques et les potentiels évoqués auditifs. Chez les nouveau-nés et les enfants en bas âge, de même que chez les adultes simulateurs, la mesure objective de l'activité des cellules ciliaires externes par la mise en évidence de la présence d'otoémissions acoustiques donne rapidement des informations sur la normalité ou non de l'acuité auditive. Les otoémissions acoustiques se prêtent donc bien à un screening global de l'audition au cours des premiers jours de vie.

Nouveaux développements

Microchirurgie de l'oreille moyenne en cas de surdité de transmission

Le traitement de la surdité de transmission par la microchirurgie de l'oreille moyenne est au-

jourd'hui largement standardisé et donne des résultats reproductibles et fiables [1]. Il consiste à reconstruire en partie ou en totalité la chaîne des osselets ou à remplacer cette dernière par des implants. Parmi ces implants passifs de l'oreille moyenne, ce sont surtout ceux en titane qui se sont avérés efficaces dans la pratique. Ils peuvent être formés et adaptés au dixième de millimètre près au cours de l'intervention et s'ajustent donc parfaitement à l'oreille du patient (fig. 1 et 2 [6]).

Appareils auditifs BAHA ancrés dans l'os

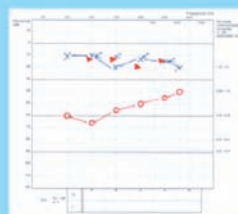
Avec les appareils auditifs classiques, le son est délivré au tympan par la voie aérienne. L'appareil auditif BAHA à ancrage osseux (*Bone Anchored Hearing Aid*) transmet le son directement à la cochlée par conduction osseuse, grâce à l'aide d'une vis en titane ostéointégrée dans l'os mastoïdien (fig. 3 [6]). Le conduit auditif externe reste ouvert et l'oreille moyenne est simplement contournée lors de la transmission des ondes sonores. Le BAHA convient aux surdités de transmission pures, aux surdités mixtes avec une faible composante interne et une forte composante de trouble de la transmission, de même qu'aux surdités totales unilatérales [2].

Les pathologies suivantes peuvent être idéalement traitées par un BAHA:

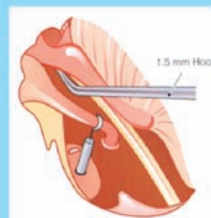
- atrésies congénitales des oreilles, malformations de l'oreille moyenne;
- otite moyenne chronique avec surdité de transmission et écoulement malgré une intervention curative sur l'oreille;

Exemple: otosclérose.

Il s'agit d'une femme de 35 ans avec surdité lentement progressive à droite, s'étant péjorée au cours de sa seconde grossesse.

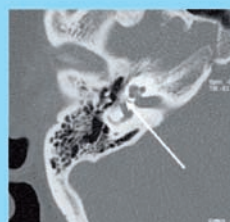


Audiogramme tonal avec surdité de transmission dans les basses fréquences à droite et encoche dans les 2000 Hz suggérant une atteinte de l'oreille interne (encoche de Carhart).



Stapéctomie:

le piston en titane est placé dans une perforation de 0,5 mm faite dans la platine de l'étrier. Le crochet est fixé sur la branche descendante de l'enclume. La superstructure de l'étrier est enlevée.



Foyer d'otosclérose (flèche) au CT axial entre la fenêtre ovale et la cochlée.

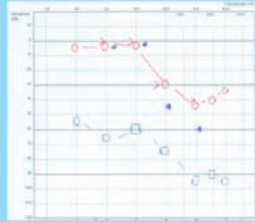


Piston en titane.
Longueur: ~5,0-5,5 mm.
Diamètre: 0,4 mm.

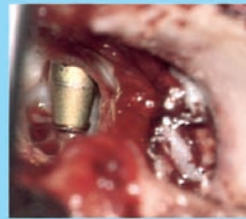
Figure 1
Exemple: otosclérose (schéma opératoire tiré de [8]).

Exemple: luxation traumatique de l'enclume.

Il s'agit d'un ouvrier de chantier de 59 ans ayant fait une chute d'un échafaudage. Il est victime d'une fracture longitudinale du rocher.



Audiogramme tonal avec surdité de transmission à gauche et surdité bilatérale de l'oreille interne dans les hautes fréquences (due au bruit).



Interposition de l'enclume:

l'enclume luxée est remplacée par une néo-enclume en titane, intercalée entre le manche du marteau et la tête de l'étrier.



Figure 2

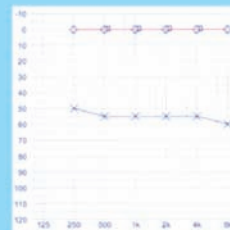
Exemple: luxation traumatique de l'enclume.

Exemple: atrésie congénitale de l'oreille.

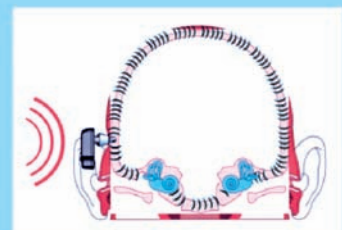
Fillette de 5 ans présentant une dysplasie du pavillon auriculaire et une atrésie du conduit auditif externe gauche.



Dysplasie du pavillon auriculaire de grade III avec atrésie du conduit auditif externe.



Audiogramme tonal avec blocage complet de la transmission des sons à gauche.



Appareil auditif à ancrage osseux de type BAHA:


l'appareil auditif transmet les sons par l'intermédiaire d'une vis en titane avec transmission osseuse directe à l'oreille interne. La transmission aérienne est contournée.

Figure 3

Exemple: atrésie congénitale de l'oreille.


– surdité totale unilatérale, par ex. en cas de fracture du rocher, après une infection, ou en relation avec un schwannome vestibulaire (neurinome acoustique).

Lors d'une surdité totale unilatérale due à une fracture du rocher, l'oreille touchée est non seulement fonctionnellement inactive, mais il existera en plus un danger à vie de méningite tardive otogène, en raison d'une ligne de fracture persistante dans la capsule otique. Pour prévenir une méningite ascendante, on isole le rocher par une pétrosectomie subtotale étanche vis-à-vis de l'extérieur. On implante dans le même temps opératoire une vis en titane pour un BAHA, afin de trai-

ter simultanément la surdité totale unilatérale (fig. 4 .

Technologie digitale des appareils auditifs

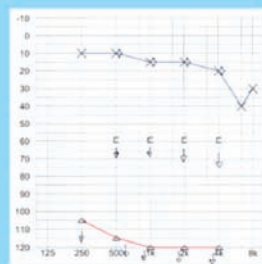
Les appareils auditifs classiques à transmission aérienne ont connu un développement extraordinaire grâce à la miniaturisation et aux technologies digitales. De nouveaux appareils auditifs digitaux permettent l'amplification sélective de certaines bandes de fréquences. Les bruits de rétrocouplage si gênants peuvent ainsi être mieux filtrés grâce au logiciel de traitement des signaux de l'appareil auditif et à la séparation du microphone et de l'écouteur. Les microphones

directionnels, l'amplification des signaux verbaux et le filtrage des bruits parasites améliorent grandement la perception des sons [3] (fig. 5 ). La haute qualité de la prescription et de l'adaptation des appareils auditifs en Suisse repose sur une collaboration étroite entre les malentendants, le spécialiste ORL et l'audioprothésiste. Le médecin

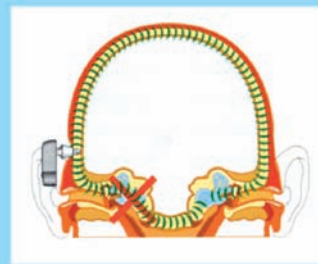
ORL spécialement formé décide dans le cadre d'une première expertise s'il existe une indication à un appareil auditif et calcule le degré de surdité. Après un examen comparatif approprié, il vérifie, dans le cadre d'une expertise finale, l'adaptation correcte et l'efficacité de l'appareil prescrit. Le taux de port élevé des appareils au-

Exemple: surdité unilatérale.

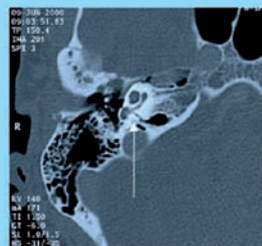
Homme de 56 ans avec fracture transverse du rocher survenue un an auparavant et surdité droite.



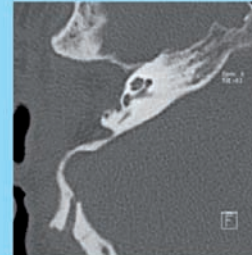
Audiogramme tonal surdité droite.



Appareil auditif à ancrage osseux à droite: le son est transmis à travers le crâne de l'oreille sourde à l'oreille gauche saine.



Fracture transverse du rocher droit avec persistance de la ligne de fracture (flèche) dans la capsule otique.

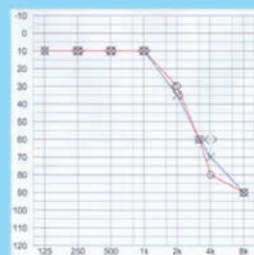


L'oreille droite a été scellée et rendue étanche au liquide par pétrosectomie subtotale.

Figure 4
Exemple: surdité unilatérale.

Exemple: surdité de l'oreille interne avec perte d'acuité auditive abrupte dans les hautes fréquences.

Enseignant de 57 ans avec troubles progressifs de l'audition dans les environnements bruyants, par exemple au restaurant, dans des salles de conférence ou dans des grandes réunions.




Audiogramme tonal avec audition normale jusqu'à 1000 Hz, puis chute brutale dans les hautes fréquences.




Appareil auditif rétro-auriculaire digital avec microphone et écouteur séparés, permettant une adaptation «ouverte».

Figure 5
Exemple: surdité de l'oreille interne avec perte d'acuité auditive abrupte dans les hautes fréquences.

ditifs par rapport aux autres pays européens (87% des sujets portent leur appareil régulièrement selon une étude de Bertoli et Probst [4]) est à mettre au moins en partie au crédit de ce système (tab. 1 .

Implants actifs de l'oreille moyenne

Les implants actifs de l'oreille moyenne se composent habituellement d'une partie externe et d'une partie interne. La partie externe correspond à un appareil auditif, tandis que la partie interne est directement implantée dans l'oreille moyenne. L'amplification des sons est ici obtenue par une activation directe de la chaîne de transmission. Les implants actifs de l'oreille moyenne présupposent une chaîne des osselets intacte et mobile et sont indiqués pour le traitement des surdités légères à modérées de l'oreille interne. Comme le conduit auditif externe reste perméable, ce sont surtout les patients souffrant d'otites externes récurrentes ou présentant des phénomènes prononcés d'occlusion du conduit qui entrent en ligne de compte pour un implant dans l'oreille moyenne (fig. 6 .

En Suisse, le premier implant actif de l'oreille moyenne avec modulateur électromagnétique a été mis en place en 1996 à Zurich, suivi en 2002 à Lucerne par le premier implant actif de l'oreille moyenne à modulateur mécanique [6].

L'avenir des implants actifs de l'oreille moyenne semblent très prometteur. On les utilise d'ores et

déjà dans le cadre d'essais cliniques, par exemple pour la stimulation de la membrane de la fenêtre ronde, pour la stimulation de prothèses de l'oreille interne ou pour le traitement des atrésies de l'oreille. Des implants complets ont entre-temps aussi également fait leur apparition.

Implants cochléaires

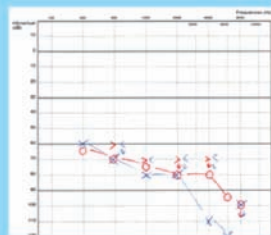
Les implants cochléaires sont utilisés dans le traitement des surdités bilatérales profondes ou des surdités complètes. Une électrode à plusieurs

Tableau 1. Déroulement pratique de la prescription et de l'adaptation d'un appareil auditif [5].

1. Le patient s'annonce auprès de l'assurance sociale concernée au moyen du formulaire approprié:
 - l'AI pour les enfants et les personnes exerçant une profession;
 - l'AVS pour les personnes retraitées.
2. Un spécialiste ORL effectue l'expertise avant appareillage et calcule le degré d'indication à un appareil auditif en fonction de la sévérité du trouble auditif et des exigences professionnelles et sociales en matière de communication.
3. Le conseil, le choix et l'adaptation de l'appareil auditif sont du ressort de l'audioprothésiste.
4. L'adaptation de l'appareil auditif est contrôlée par l'expert ORL.
5. Un appareil auditif bien adapté est remboursé en totalité par l'AI et en partie par l'AVS selon le niveau d'indication.

Exemple: implant actif de l'oreille moyenne.

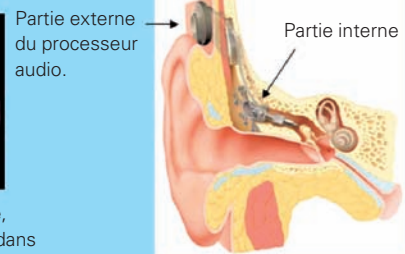
Employé d'une société de sécurité de 52 ans avec surdité bilatérale de haut grade de l'oreille interne. Une otite externe chronique bilatérale a imposé l'interruption d'un appareillage conventionnel.



Audiogramme tonal avec surdité de haut grade bilatérale.

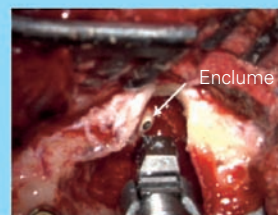


Conduit auditif tuméfié, pratiquement oblitéré dans le cadre d'une otite externe chronique.



Implant actif de l'oreille moyenne.

Le processeur audio est maintenu en regard de l'implant par un effet magnétique transcutané.



Aspect opératoire: représentation du corps de l'enclume pour le couplage de l'implant.

Figure 6
Exemple: implant actif de l'oreille moyenne.

Tableau 2. Possibilités de traitement en fonction du site anatomique de la surdité.

Siège de la surdité	Traitement
Oreille moyenne	reconstruction/remplacement des osselets avec greffe autologue ou implant passif de l'oreille moyenne BAHA
Oreille interne	aide auditive conventionnelle implant actif de l'oreille moyenne
Surdité cochleaire	implant cochleaire
Surdité neurale	implant au niveau du tronc cérébral

canaux va stimuler directement le nerf auditif. De nos jours, de tels implants peuvent être réalisés en principe avec un très grand taux de succès, aussi bien chez des enfants avec surdité précédant l'acquisition de la parole (surdité prélinguale) que chez des enfants devenus sourds après l'acquisition de la parole (surdité postlinguale) ou chez l'adulte. La plupart des enfants avec implants cochleaires sont à même de suivre une scolarité normale. Dans les surdités néonatales ou chez les enfants avec surdité prélinguale, il est cependant primordial que l'implantation se fasse le plus tôt possible. L'incidence d'une surdité sévère à profonde est de l'ordre de 1 à 2% chez le nouveau-n  et l'incidence de la

surdité totale est d'environ 0,5%. Le screening de l'audition chez les nouveau-nés par la mesure des otoémissions acoustiques permet de détecter ces handicaps auditifs dès les premiers jours de vie [7].

Les implants du tronc cérébral stimulent directement le noyau cochleaire (nucleus cochlearis) et sont utilisés dans les surdités neurologiques, telles que dans la neurofibromatose de type II.

Aperçu des options thérapeutiques en fonction du siège anatomique de la surdité

Grâce aux importants progrès réalisés dans le développement des appareils auditifs, à l'arrivée de nouveaux implants actifs et passifs et au perfectionnement des techniques opératoires, il est devenu possible aujourd'hui de traiter pratiquement toutes les formes de surdité (tab. 2). Le modèle suisse d'adaptation des appareils auditifs permet de proposer les bonnes solutions et de contrôler leur efficacité, conformément aux exigences des assureurs.

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements au Dr Premy Hub, spécialiste en médecine générale FMH   Sursee, pour sa lecture critique extrêmement précieuse du manuscrit, avec le regard d'un praticien expérimenté.

Références

- 1 Fisch U. Tympanoplasty, Mastoidectomy and Stapes Surgery. New York: Thieme; 1994.
- 2 Tjellstr m A, H kansson B, Granström G. Bone-anchored Hearing Aids: current status in adults and children. *Otolaryngol Clin North Am.* 2001;34:337-64.
- 3 Kiessling J. Neue Aspekte der Hörgeräteversorgung. *HNO.* 2006;54:573-82.
- 4 Bertoli S, Probst R. Hörgeräte-Tragerate in der Schweiz – eine epidemiologische Studie. *Schweiz Med Forum.* 2007(Suppl): in press.
- 5 Schweiz. ORL-Gesellschaft. Gut zuhören! Informationen über Anpassung und Finanzierung von Hörgeräten. www.orl-hno.ch.
- 6 Fisch U, Cremers CW, Lenarz T, Weber B, Babighian G, Uziel AS, et al. Clinical experience with the Vibrant Soundbridge implant device. *Otol Neurotol.* 2001;22(6):962-72.
- 7 Zehnder A, Probst R, Vischer M, Linder T. Erste Resultate des allgemeinen Neugeborenen-Hörscreenings in der Schweiz. *Schweiz Med Wochenschr.* 2000;130(Suppl.125):71-4S.
- 8 Fisch U, Linder T. Temporal Bone Dissection Guidelines. *Tuttlingen: Endo-Press; 2005.*

Correspondance:
Dr Ch. Schlegel-Wagner
Klinik für
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde,
Hals- und Gesichtschirurgie
Kantonsspital Luzern
CH-6000 Luzern 16
christoph.schlegel@ksl.ch