





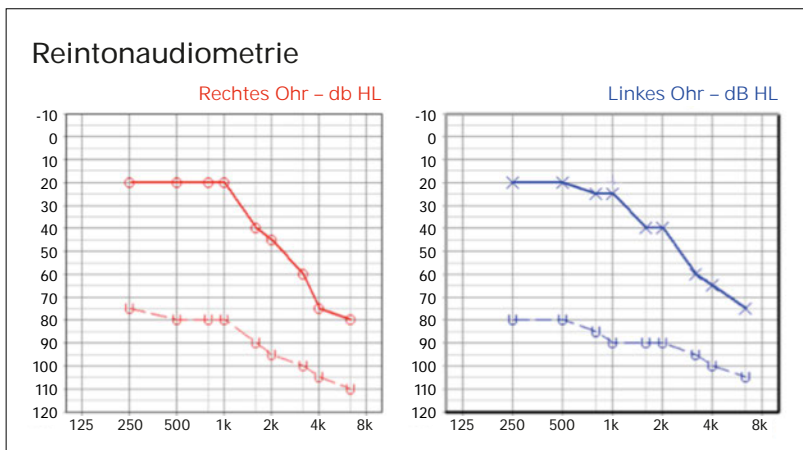
mehr. Die zentrale Sprachverarbeitung verschlechtert sich (auditive Deprivation) und die Aufmerksamkeit wird verstärkt für die Entschlüsselung von Lauten benötigt, wodurch die Fähigkeit, gleichzeitig andere Aufgaben auszuführen, abnimmt [9–10]. Anders gesagt, müssen Schwerhörige mehr Ressourcen für die auditive Verarbeitung nutzen, wodurch andere kognitive Prozesse wie die Merkfähigkeit vernachlässigt werden. Zur Kompensation werden im Gehirn die Bereiche des präfrontalen und parieto-temporalen Cortex benutzt, um die auditive Verarbeitung aufrechtzuerhalten, was das üblicherweise erhaltene Sprachverständnis selbst bei Demenzpatienten erklärt [11]. Eine weitere Erklärung für das erhöhte Demenzrisiko von Patienten mit Presbyakusis ist eine altersbedingte Fehlfunktion der Mitochondrien, welche sich auf das Innenohr und das

Gedächtnis auswirkt [12]. Eine unbehandelte altersabhängige Schwerhörigkeit ist, unabhängig von Alter, Geschlecht und Bildungsstand, signifikant mit einer geringeren Punktzahl beim Mini-Mental-Status-Test (MMSE) assoziiert [13].

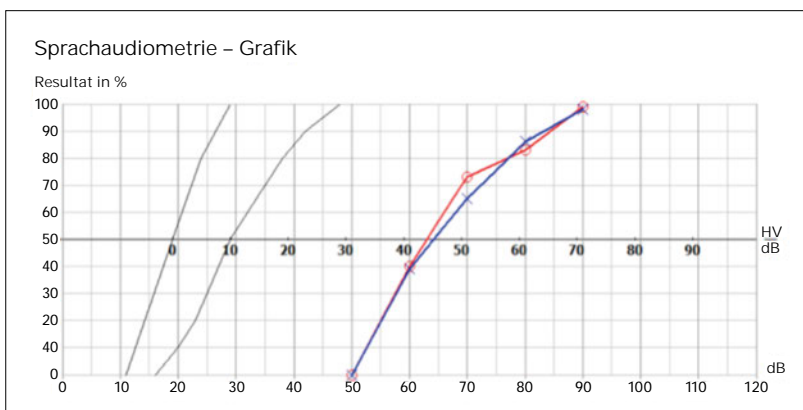
## Screening und Diagnostik

Presbyakusis bleibt häufig unerkannt. Durchschnittlich warten die Patienten 5–7 Jahre, bis sie aufgrund des Hörverlusts einen Arzt aufsuchen. Daher wird für Erwachsene ab 60 Jahren ein frühzeitiges systematisches Hörscreening empfohlen. Die Diagnostik eines Hörverlusts erfolgt mittels audiometrischer Standardverfahren: der Reintonaudiometrie (Abb. 2) und der Sprachaudiometrie in Ruhe. Eine Sprachaudiometrie ist wichtig und dient zur Bestimmung der Sprachverständlichkeit (Sprachverständnis) des Patienten (Abb. 3).

Aktuell wird in Apotheken ein Hörtest zur Sensibilisierung der Bevölkerung angeboten, der ein frühzeitiges Screening ermöglicht. In Apotheken durchgeführte Hörtests haben aufgrund der Umgebungsgeräusche zwar eine geringe Aussagekraft, dienen jedoch dazu, die Patienten an einen HNO-Arzt zu überweisen, der eine Audiometrie in Ruhe durchführt. Ärzten wird von den Fachgesellschaften empfohlen, über 60-Jährige nach Hörproblemen zu fragen (bei Lärm, im Restaurant usw.). In den USA gibt es für Ärzte zahlreiche Empfehlungen zum Presbyakusis-Screening (The Institute for Clinical Systems Improvement, The American Speech-Language-Hearing-Association, The American Academy of Family Physicians) [4]. Ein systematisches Review aus dem Jahr 2006 kommt zu dem Schluss, dass Erwachsene, die in der Konsultation spontan oder auf Nachfrage («Haben Sie Hörprobleme?») von einer Hörminderung berichten, an einen HNO-Arzt oder Hörgeräteakustiker überwiesen werden sollten, um einen kalibrierten Hörtest durchzuführen, während Personen, die angeben, keine Hörprobleme zu haben, einem Flüstertest unterzogen werden sollten [14]. Letzterer kann in der Hausarztpraxis durchgeführt werden. Dabei werden dem Patienten aus 50 cm Entfernung Zahlen oder Buchstaben zugeflüstert, während das nicht geprüfte Ohr zugehalten wird (Fingerdruck auf den Tragus). Das Testergebnis gilt als pathologisch, wenn der Patient mindestens 3 von 6 Items falsch benennt. Worte mit Konsonanten, die hohen Frequenzen entsprechen, sollten vermieden werden, da hierbei die Gefahr besteht, die Hörminderung überzubewerten. Das «Hearing Handicap Inventory for the Elderly» (HHIE) ist ein vom Patienten einfach auszufüllender Fragebogen, der eine genaue Vorstellung einer beeinträchtigenden Presbyakusis vermittelt [15]. Er beinhaltet Fragen zum



**Abbildung 2:** Kurve einer Reintonaudiometrie mit Hochtonsteilabfall. Typische Kurve einer Reintonaudiometrie bei Presbyakusis mit Haarzellschädigung. Der Hörverlust besteht hauptsächlich im hohen Frequenzbereich und ist symmetrisch (auf beiden Ohren gleich stark). (Rote Kurve = rechtes Ohr, blaue Kurve = linkes Ohr). Die obere Kurve stellt die Hörschwelle dar. Die untere Kurve stellt die Unbehaglichkeitsschwelle dar. Die Fläche zwischen den beiden Kurven gibt Auskunft über die Restdynamik der Cochlea.



**Abbildung 3:** Sprachaudiometrie. Zur Ermittlung der Sprachverständlichkeit (Sprachverständnis) und der Diskriminationsfähigkeit (Fähigkeit zur Unterscheidung von Phonemen). Der Test wird mit einer Liste von 10 ein- oder zweisilbigen Wörtern durchgeführt, die in verschiedenen Lautstärkepegeln und Frequenzen abgespielt werden und vom Patienten wiederholt werden müssen. (Rote Kurve = rechtes Ohr, blaue Kurve = linkes Ohr).

Screening älterer Menschen auf ein Hörhandicap. Auf diese Weise kann die sozial-emotionale Beeinträchtigung älterer Menschen durch die Hörminderung ermittelt werden. Der Originalfragebogen in englischer Sprache ist in *Ear Hear* [16] zu finden. Bei Patienten, die über eine Hörminderung klagen, sollte ferner eine Otoskopie durchgeführt werden, da das Hörvermögen, wenn der Gehörgang aufgrund von Ohrenschmalz vollständig verschlossen ist, mitunter um bis zu 30 dB geringer ausfällt.

## Prävention

Der Goldstandard der Prävention ist die Vermeidung starker Lärmexposition und der langfristige Gehörschutz, um die Haarzellen des Innenohrs so lang wie möglich zu erhalten. Dies kann eine Presbyakusis zwar nicht verhindern, die kumulative Wirkung extrinsischer Faktoren jedoch verringern. Es wurden mehrere Versuche, insbesondere mit Tieren, durchgeführt, um die Schädigung der Haarzellen zu verringern: eine Erhöhung der Umgebungs- bzw. Hintergrundgeräusche (Lautanreicherung), um die Funktionen der Hörzentren im Gehirn zu verbessern, oder die Stärkung der

antioxidativen Abwehr gegen freie Radikale und oxidativen Stress (Vitamin C, Vitamin E, Melatonin, Acetyl-L-Carnitin, Lecithin, N-Acetyl-L-Cystein) [17]. Ferner gehen einige Studien davon aus, dass das Fortschreiten der Schwerhörigkeit durch die Einnahme von Folsäure (800 mg/Tag) und hochdosierten Omega-3-Fettsäuren verlangsamt werden kann. Bis dato hat die Einnahme von Antioxidanzien jedoch keine signifikante präventive Wirkung gezeigt [18, 19].

## Therapie

Aktuell stellen konventionelle Hörgeräte die Behandlung erster Wahl zur Rehabilitation von altersabhängiger Schwerhörigkeit dar. Derzeit sind Hinter-dem-Ohr- (HdO), Im-Ohr-Hörgeräte (IdO, in der Ohrmuschel) und Gehörgangsgeräte (CIC, im Gehörgang) erhältlich (Abb. 4). Bei Presbyakusis wird am häufigsten die «offene» Hörgeräteversorgung gewählt, d.h. es werden Hörgeräte eingesetzt, die den äusseren Gehörgang nicht verschliessen, um einen Okklusionseffekt (Widerhall der eigenen Stimme) bestmöglich zu vermeiden. Ferner gibt es sehr kleine Empfänger-im-Gehörgang-Hörgeräte (3–4 cm) («geschlossene» Hörgeräte), die



**Abbildung 4:** Derzeitige Hörgerätearten: Hinter-dem-Ohr-, Mini-Hinter-dem-Ohr-, Im-Ohr-Hörgeräte und Gehörgangsgeräte (© Marion Brun – 2016).

eine hohe Verstärkungsleistung haben. Es wird davon abgeraten, Empfänger-im-Gehörgang-, Im-Ohr-Hörgeräte und Gehörgangsgeräte zu verwenden, wenn der Patient einen sehr engen Gehörgang hat und/oder viel Ohrenschmalz produziert, da in diesen Fällen der Platz nicht ausreicht und die Gefahr besteht, dass der Schallschlauch des Empfängers verstopft.

Es ist ratsam, zwei Hörgeräte zu tragen, da gleichmässiges Hören auf beiden Ohren unerlässlich für ein gutes Sprachverständnis in lauten Umgebungen ist. Eine einseitige Hörgeräteversorgung sollte auf Patienten mit medizinischen Problemen eines Ohres (chronische Otitis, Ausfluss usw.) oder einer asymmetrischen Hörstörung mit einem Unterschied von über 60 dB zwischen der Hörschwelle des linken und rechten Ohres beschränkt bleiben. Anhand der Audiometrieresultate entscheidet der Hörgeräteakustiker über den verwendeten Algorithmus, um den Hörverlust bestmöglich auszugleichen. Um einen starken Abbau der Fähigkeiten zur zentralen Sprachanalyse zu vermeiden, ist eine frühzeitige Hörgeräteversorgung indiziert [10].

Ein Ziel der Anpassung von Hörgeräten besteht darin, das Diskriminationsvermögen von Sprache in lauten Umgebungen zu verbessern. Heute gibt es verschiedene Signalverarbeitungsalgorithmen in lauten Umgebungen. Mithilfe eines Richtmikrofons kann das Hörgerät die Lautstärke in Blickrichtung des Trägers automatisch verstärken und hinter ihm verringern. Andere Systeme können die Lokalisation von Sprache verstärken und die Hintergrundlautstärke dämpfen. Die Art des Hörgeräts ist entscheidend für seine tatsächliche Nutzung: Hörgeräte mit individueller Programmierung und Richtmikrofon werden durchschnittlich 8,8 Stunden täglich und damit bedeutend länger als Hörgeräte ohne personalisierte Hörprogramme verwendet [20]. Die derzeitigen Hörgeräte verfügen über verschiedene Algorithmen zur Verarbeitung von Sprach- und Umgebungsgeräuschen (Strasse, Theater, Ruhe usw.). Die meisten Hörhilfen können mit anderen Geräten wie dem Handy, dem Fernseher, dem Computer oder anderen Bluetooth-fähigen Geräten direkt verbunden werden. Die Induktionsspule ist ein System, das Schwerhörigen mit Hörgeräten helfen soll. Sie ermöglicht es Hörgeschädigten, den Ton direkt aufs Hörgerät zu übertragen, um Musik oder Sprache ohne die Interferenzen der Umgebungsgeräusche hören zu können. Neben dem Einsatz von Hörgeräten kann auch die Lautstärke des Telefons verstärkt werden und beim Fernsehen können Kopfhörer getragen werden. Ferner gibt es Vibrationssysteme mit taktilen Signalen (Wecker, Uhren).

Leider sind die mit dem Tragen von Hörgeräten verbundenen negativen Stereotypen sehr präsent (Stigma-

tisierung, störendes Tragegefühl [ästhetischer Aspekt]), schlechte Erstresultate, Kosten) und für den Patienten ist es frustrierend, eine Hörhilfe zu akzeptieren. Aus diesem Grund muss die Behandlung absolut zielgerichtet sein. Trotz erwiesenen Nutzens kaufen lediglich 25% der Patienten mit Presbyakusis, die ein Hörgerät benötigen, auch tatsächlich eines und nur 30% nutzen dieses langfristig. Das grösste Hindernis ist die Wahrnehmung des Patienten, dass er keine oder nur

### **Trotz erwiesenen Nutzens kaufen lediglich 25% der Patienten mit Presbyakusis, die ein Hörgerät benötigen, auch tatsächlich eines und nur 30% nutzen dieses langfristig.**

eine geringe Hörminderung aufweist, die keines Hörgerätes bedarf. Hinzu kommen noch die Kosten und technischen Aspekte (Probleme bei der Anpassung, beim Herausnehmen der Hörgeräte, bei der Reinigung, beim Batteriewechsel und beim Einstellen der Lautstärke) [21–23]. Die beste Motivation für das Tragen von Hörgeräten ist das Vertrauen, dass dies die Kommunikation verbessert. Eine Studie von Ho-Yee et al. hat die Faktoren untersucht, welche für die Akzeptanz von Hörgeräten ausschlaggebend sind. Dabei fanden sie vier audilogische Faktoren: die Intensität des Hörverlusts, die Akzeptanz von Hintergrundgeräuschen, die Hörgeräteart, der relative Nutzen der Hörgeräte und sieben nicht-audilogische Faktoren: die subjektive Wahrnehmung des Hörverlusts, die erwarteten Auswirkungen auf die Lebensqualität, den Vergleich zwischen Gruppen von Individuen, die Unterstützung durch andere, der direkt empfundene Nutzen und die Zufriedenheit beim Tragen der Hörgeräte [24]. Die Notwendigkeit, mehrmals zu einem Hörgeräteakustiker zu gehen, um die Hörgeräte einstellen zu lassen, ist ein weiterer Ablehnungsfaktor, ebenso wie der Umgang mit neuen Technologien, das Erlernen von Nutzungstechniken (Batteriewechsel) und der ästhetische Aspekt der Hörgeräte.

Die Nutzung von Hörgeräten kann durch ihre Akzeptanz verbessert werden. Eine Studie von Kochkin et al. hat den Nutzen der Unterstützung durch die Familie bezüglich des Tragens und des Kaufes von Hörgeräten gezeigt. Ihr Einfluss betrug 53%, während die Empfehlungen von Hörgeräteakustikern, HNO- oder Hausärzten einen Einfluss von 20, 18 bzw. 12% hatten [25]. Überdies können die von Mamo et al. beschriebenen Kommunikationsstrategien angewendet werden: Gespräche mit Blickkontakt, Verringerung von Umgebungsgeräuschen, langsam statt lauter reden, das Gesprächsthema zu Beginn deutlich ankündigen, Fragen umformulieren, anstatt sie zu wiederholen (bessere Verarbeitung im Gehirn) [26].

Korrespondenz:  
 Dr. med. Anne-Claude  
 Guinchard  
 Service d'ORL et cervico-facial  
 CHUV  
 Rue du Bugnon 46  
 CH-1011 Lausanne  
 anne-claude.guinchard[at]  
 chuv.ch

In der Schweiz werden die Kosten für die Hörgeräteanpassung von den Sozialversicherungen (AHV, IV) in Form einer Pauschale übernommen. Die Höhe der pauschalen Vergütung durch die AHV beträgt CHF 630.– für eine monaurale bzw. binaurale Hörgeräteversorgung. Personen im IV-Alter erhalten Leistungen in Höhe von CHF 840.– für eine monaurale und in Höhe von CHF 1650.– für eine binaurale Hörgeräteversorgung. Der Patient muss den Antrag auf Kostenübernahme bei der Versicherung selbst stellen, da die Pauschale direkt an die Versicherten überwiesen wird. Eine erneute Auszahlung der Pauschale ist erst nach sechs (IV) bzw. fünf Jahren (AHV) möglich. Ferner gibt es eine Batteriepauschale in Höhe von CHF 80.– und eine Reparaturpauschale in Höhe von CHF 200.– pro Jahr [27].

Aktuell kann man in einigen Geschäften kostengünstige Hörgeräte finden. Man sollte jedoch wissen, dass diese nicht individuell einstellbar sind, sondern dass es sich dabei lediglich um voreingestellte Hörverstärker handelt, die nur von geringem Nutzen sind [28].

Häufig verstärken sie nur die niedrigen Frequenzen, die noch gut gehört werden, jedoch kaum die hohen Frequenzen.

Wenn ein Patient die Anpassung eines Hörgeräts verweigert, kann ihm von den Gesundheitsfachleuten auch das Lippenlesen empfohlen werden. Einigen Patienten mit hochgradiger Schwerhörigkeit, für die Hörgeräte keinen Nutzen mehr haben, kann ein Cochlea-Implantat helfen, welches eine bessere auditive Diskrimination ermöglicht [29–31].

## Schlussfolgerungen

Kommunikation ist für die Verbindung von Menschen untereinander und die Teilhabe am Leben unerlässlich. Eine Verbesserung des Hörvermögens älterer Menschen wirkt sich positiv auf die sozial-emotionale Funktion, Gedächtnisstörungen und Depressionen aus. Der Zugewinn an Lebensqualität ist offensichtlich. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, von Kommunikationsstrategien bis hin zur Verstärkung durch Hörgeräte, um die Lebensqualität tausender Menschen mit Presbyakusis zu verbessern. Leider ist die Compliance der Patienten bezüglich des Kaufs und Tragens von Hörgeräten gering. Die Hausärzte und die Familien der Patienten haben bezüglich der Empfehlung von Hörgeräten einen grossen Einfluss.

## Nützliche Links

[www.ecoute.ch](http://www.ecoute.ch)  
[www.atidu.ch](http://www.atidu.ch)  
[www.pro-audio.ch](http://www.pro-audio.ch)  
[www.akustika.ch](http://www.akustika.ch)  
[www.verband-hoerakustik.ch](http://www.verband-hoerakustik.ch)  
[www.agirpourlaudition.org](http://www.agirpourlaudition.org)  
[www.soutiengestuel.ch](http://www.soutiengestuel.ch)

## Verdankung

Vielen Dank an Marion Brun, HNO, CHUV, für die Abbildungen

## Disclosure statement

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

## Bildnachweis

Foto S. 230: © Alexander Rath | Dreamstime.com

## Literatur

Die vollständige nummerierte Literaturliste finden Sie als Anhang des Online-Artikels unter [www.medicalforum.ch](http://www.medicalforum.ch).

## Das Wichtigste für die Praxis

- Presbyakusis führt zum sozialen Rückzug, vermehrten Depressionen und Gedächtnisstörungen. Sie erhöht die Demenzzinzidenz, wodurch das Hospitalisierungsrisiko steigt, und verringert die Lebensqualität.
- Ab 60 Jahren wird ein Hörscreening empfohlen.
- Patienten, die von einer Hörminderung berichten, müssen an einen HNO-Arzt überwiesen werden.
- Der Flüstertest und der Fragebogen «Hearing Handicap Inventory for the Elderly» (HHIE) sind gute Screening-Möglichkeiten.
- Die Schwere des Hörverlusts wird mittels zweier audiometrischer Standardverfahren bestimmt: der Reintonaudiometrie und der Sprachaudiometrie in Ruhe.
- Der Goldstandard der Prävention ist nach wie vor die Vermeidung starker Lärmexposition und der langfristige Gehörschutz.
- Die Verstärkung durch Hörgeräte ist die Behandlung erster Wahl bei Presbyakusis. Wenn möglich, sollte eine stereophone (binaurale) Versorgung erfolgen.
- Menschen mit Presbyakusis sollten eine geeignete Beratung erhalten, um ihre Compliance mit dem Tragen von Hörgeräten zu erhöhen.
- Andere Kommunikationsstrategien können hilfreich sein.
- Einigen Patienten mit hochgradiger Schwerhörigkeit, bei denen Hörgeräte keinen Nutzen mehr haben, kann ein Cochlea-Implantat helfen.

## Literatur

- 1 WHO, 2012. Interesting facts about ageing. Available: <http://www.who.int/ageing/about/facts/en/index.html>.
- 2 Lin F.R. Hearing loss in older adults: who's listening? *JAMA*. 2012 Mar 21;307(11):1147–1148.
- 3 Roth TN. Aging of the auditory system. *Handb. Clin. Neurol.* 2015;129:357–373.
- 4 Walling AD, Dickson GM. Hearing loss in older adults. -*American Family Physician*. 2012;85(12):1150–1156.
- 5 Maire R. La presbycousie; Les facteurs exogènes et génétiques. *Geriatric Pratique/Praxis*. 2009;(2):N°1.
- 6 Gates GA, Mills JH. Presbycusis. *Lancet*. 2005;366:1111–20.
- 7 Yang CH, Schrepfer T, Schacht J. Age-related hearing impairment and the triad of acquired hearing loss. *Front. Cell. Neurosci.* 2015;9:276:1–11.
- 8 Lin FR, Thorpe R, Gordon-Salant S, Ferrucci L. Hearing loss prevalence and risk factors among older adults in the United States. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011;66A(5):582–90.
- 9 Eckert M, Cute S, Vaden K, Kuchinsky S, Dubno J. Auditory cortex signs of age-related hearing loss. *JARO*. 2012;13:703–13.
- 10 Thai-Van H, Veuillet E, Norena A, Guirand J, Collet L. Plasticity of tonotopic maps in humans: influence of hearing loss, hearing aids and cochlear implants. *Acta Oto-Laryngologica*. 2010;130:333–7.
- 11 Lin FR, Yaffe K, Xia J, Xue QL, Harris T, Purchase-Helzner E, et al. Hearing loss and cognitive decline among older adults. *JAMA Intern Med*. 2013;173:1–14.
- 12 Bainbridge K, Wallhagen M. Hearing loss in an aging american population: Extent, Impact, and Management. *Annu. Rev. Public Health*. 2014;35:139–152.
- 13 Amieva H, Ouvrard C, Giulioli C, Meillon C, Rullier L, Dartigues J-F. Self-Reported hearing loss, hearing aids, and cognitive decline in elderly adults: A 25-Years study. *J Am Geriatr Soc*. 2015;63:2099–2104.
- 14 Bagai A, Thavendiranathan P, Detsky AS. Does this patient have hearing impairment? *JAMA*. 2006;295(4):416–28.
- 15 Gates G, Rees T. Hear Ye? Hear Ye! Successful Auditory Aging. *West J Med*. 1997;167:247–252.
- 16 Ventry IM, Weinstein BE. The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool. *Ear Hear*. 1982;3(3):128–34.
- 17 Bielefeld E, Tanaka C, Chen G, Henderson D. Age-related hearing loss: Is a preventable condition? *Hear Res*. 2010; 264(1–2):98–107.
- 18 Gopinath B, Flood V, Rochtchina E, McMahon C, Mitchell P. Serum homocysteine and folate concentrations are associated with prevalent age-related hearing loss. *The Journal of Nutrition*. 2010;140:1469–1474.
- 19 Gopinath B, Flood V, Rochtchina E, McMahon C, Mitchell P. Consumption of omega-3 fatty acids and fish and risk of age-related hearing loss. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:416–421.
- 20 Yueh B, Souza PE, McDowell JA, Collins MP, Loovis CF, et al. Randomized trial of amplification strategies. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;127(19):1197–204.
- 21 Wong LLN, Hickson L, McPherson B. Hearing-aid satisfaction: What does research from the past 20 years say? *Trends in Amplifications*. 2003;7(4):117–61.
- 22 Knudsen LV, Öberg M, Nielsen C, Naylor G, Kramer SE. Factors influencing help seeking, hearing aid uptake, hearing aid use and satisfaction with hearing aids: A review of the literature. *Trends Amplif*. 2010;14:127–54.
- 23 McCormack A, Fortnum H. Why do people fitted with hearing aids not wear them? *Int J Audiol*. 2013;52:360–8.
- 24 Ho-Yee J, Yuen Loke A. Determinants of hearing-aid adoption and use among the elderly: a systematic review. *International Journal of Audiology*. 2015;54:291–300.
- 25 Kochkin S. MarkeTrak VIII: The key influencing factors in hearing aid purchase intent. *Hearing Review*. 2012;19(3):12–25.
- 26 Mamo S, Reed N, Nieman C, Oh E, Lin FR. Personal Sound amplifiers for Adults with Hearing loss. *The American journal of medicine*. 2016;129:245–250.
- 27 Office fédéral des assurances sociales OFAS: Directives à l'intention des médecins-experts ORL pour l'examen de la prise en charge d'appareils auditifs par les assurances sociales (AI et AVS). 1.7.2011
- 28 Callaway SL, Punch JL. An electroacoustic analysis of over-the-counter hearing aids. *Am J Audiol*. 2008;17(1):14–24.
- 29 Hamzavi J, Franz P, Baumgartner W.D, Gstöttner W. Hearing performance in noise of cochlear implant versus severely-profoundly hearing-impaired patients with hearing aids. *Audiology*. 2001;40(1):26–31.
- 30 Olze H, Gräbel S, Förster U, et al. Elderly patients benefit from cochlear implantation regarding auditory rehabilitation, quality of life, tinnitus, and stress. *Laryngoscope*. 2012;122(1):196–203.
- 31 Lin FR, Chien WW, Li L, Niparko J, Francis H. Cochlear implantation in older adults. *Medicine (Baltimore)*. 2012;91(5):229–41..