



FACULDADE DE  
**MEDICINA**  
LISBOA

# **TRABALHO FINAL**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

### **Presbiacusia e o impacto na vida dos doentes**

Maria Luís Leite da Costa e Almeida de Bragança

---

**MAIO'2018**



LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



FACULDADE DE  
**MEDICINA**  
LISBOA

# **TRABALHO FINAL**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

## **Presbiacusia e o impacto na vida dos doentes**

Maria Luís Leite da Costa e Almeida de Bragança

**Orientado por:**

Prof. Doutor Augusto Cassul

---

**MAIO'2018**

## Resumo

A presbiacusia é uma doença que se caracteriza por uma perda auditiva progressiva, bilateral e simétrica, que surge com o envelhecimento (habitualmente a partir da 5ª década de vida), e que resulta de uma combinação multifatorial.

Como consequência, esta entidade está associada primariamente a uma dificuldade na discriminação do discurso. De facto, a primeira queixa do doente não é não ouvir, mas sim, não entender o que está a ser dito.

No entanto, este não é o único problema. Na verdade, esta perda auditiva relaciona-se com diversas vertentes da vida do doente, nomeadamente, a nível cognitivo, social, bem-estar físico e psicológico, que influenciam a qualidade de vida.

Efetivamente, esta doença tem consequências a diversos níveis. A nível emocional, os doentes acabam por se sentir isolados, solitários, dependentes, inseguros, deprimidos, ansiosos, stressados, frustrados, com vergonha e até com sentimentos de inferioridade. A nível comportamental, por não conseguirem estabelecer relações, os doentes evitam as pessoas e as atividades que faziam antigamente, para não serem confrontados com as suas limitações. A nível cognitivo, está também demonstrado nos doentes, confusão, dificuldade na concentração, défices cognitivos e até demência.

No entanto, apesar da extrema importância que a presbiacusia tem, especialmente a nível do elevado índice de morbilidade, ainda existem poucos estudos sobre esta entidade. Em Portugal, ainda não existe nenhuma “guideline” acerca da detecção, prevenção ou tratamento da presbiacusia.

Assim, torna-se imperativo que os profissionais de saúde e as próprias instituições se interessem e desenvolvam esta problemática.

Palavras-chave: presbiacusia, idoso, emocional, comportamental, cognitivo.

O Trabalho Final exprime a opinião do autor e não da FML.

**Abstract**

Presbycusis is a disease characterized by progressive, bilateral and symmetrical hearing loss in the elderly (usually from the 5<sup>th</sup> decade of life), resulting from a multifactorial combination.

As a consequence, this entity is primarily associated with a difficulty in speech discrimination. In fact, the patient's first complaint is not, not listening, but rather, not understanding what is being said.

However, that is not the only problem. Actually, this hearing loss is related to several aspects of the patient's life, namely, cognitive, social, physical and psychological well being, that influence the quality of life.

Effectively, this disease has consequences at several levels. On an emotional level, patients end up feeling isolated, lonely, dependent, insecure, depressed, anxious, stressed, frustrated, embarrassed and even feeling inferior. At the behavioral level, as a result of not being able to establish relationships, patients avoid people and activities they did in the past, so as not to be confronted with their limitations. At the cognitive level, it is also demonstrated in patients, confusion, difficulty in concentrating, cognitive deficits and even dementia.

However, despite the extreme importance of presbycusis, especially in terms of the high morbidity rate, there are still few studies on this entity. In Portugal, there is still no guideline on the detection, prevention or treatment of presbycusis.

Thus, it is imperative that health professionals and the institutions themselves become interested and develop this problem.

Key Words: presbycusis, elderly, emotional, behavior, cognitive.

O Trabalho Final exprime a opinião do autor e não da FML.

**Índice**

Introdução.....	6
Audição.....	8
Perda auditiva.....	9
Presbiacusia.....	11
- Impacto na vida dos doentes.....	15
- Tratamento.....	22
- Prevenção.....	27
Conclusão.....	29
Agradecimentos.....	30
Referências bibliográfica.....	31

## **Introdução**

A perda auditiva é um assunto de grande importância a nível da saúde pública, pelas consequências que provoca, e pelas necessidades económicas que se impõem no contexto da reabilitação auditiva. Com efeito, nos mais jovens pode levar a atrasos no desenvolvimento da linguagem e no processo de aprendizagem, enquanto que nos mais velhos pode causar dificuldade na vida profissional e pessoal, assim como estigmatização social. Na vertente económica, a perda auditiva não referenciada/tratada resulta num custo anual global de 750 bilhões de dólares. (1)

Segundo dados de 2012 da WHO (World Health Organization), existem 360 milhões de pessoas no mundo com perda auditiva, o que corresponde a 5.3% da população mundial, sendo a maioria (91%) adultos. De facto, um terço das pessoas com mais de 65 anos são afetadas pela perda auditiva. (1)

Sabe-se também que com o tempo haverá um crescente envelhecimento da população. Efetivamente, a população mundial irá aumentar 11% no período de 2010-2020 e as pessoas com mais de 65 anos terão nesse período um aumento de 37%. (1)

Por outro lado, a acuidade auditiva diminui e a velocidade do declínio aumenta com a idade (2). Assim, explica-se o porquê de a idade ser o fator mais comumente associado à perda de audição adquirida na população adulta. (3)

Somando o crescente envelhecimento da população e a diminuição da acuidade auditiva com a idade, torna-se imperativo um estudo da causa mais comum de perda auditiva associada à idade, nomeadamente em pessoas com mais de 65 anos, a presbiacusia.

Com efeito, a presbiacusia é a causa mais comum de défice sensorial no idoso e é a segunda causa mais importante de incapacidade nos EUA, a seguir à artrite. (4) (5) (6)

Apesar de ser de extrema prevalência e importância (devido às consequências que tem na qualidade de vida do doente), é uma entidade muitas vezes ignorada e sobre a qual ainda falta muita atenção, quer por parte dos médicos, dos investigadores e até das Autoridades de Saúde.

Pelo contrário, no espectro oposto, temos, por exemplo, a deficiência visual, uma outra entidade relacionada com o envelhecimento, mas para a qual há diversos rastreios e tratamento, sem nenhum estigma associado. (4) (5) (6)

Assim, serve este trabalho para estudar o impacto que a presbiacusia tem na vida dos doentes, a partir de uma revisão sistemática da literatura.

Foi efectuada uma pesquisa em diversos motores de busca, de entre os quais, PubMed, Medscape, UptoDate, RCAAP (Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal) e B-on (Biblioteca do conhecimento online), desde 2000 a 2018, utilizando os termos: *presbycusis, presbyacusic, age-related hearing loss e presbiacusia* e complementei com *quality of life, impact, impacto nos doentes, qualidade de vida*. Foram também consideradas para escolha as publicações identificadas nas referências dos artigos seleccionados a partir da pesquisa original. Para além destes, consultaram-se ainda sítios da internet pertinentes para o tema em estudo.

## Audição

O som é uma onda mecânica que se transmite através da vibração das partículas do ar. Para ser possível ouvirmos um som, tem de haver captação, condução e ampliação do som, seguida da transformação do estímulo sonoro num estímulo eléctrico e, por fim, a sua recepção e processamento pelo córtex cerebral. (7) (8)

O ouvido é constituído anatomicamente por três partes: o ouvido externo, o ouvido médio e o ouvido interno. O ouvido externo é responsável pela captação do som; o ouvido médio, onde se encontram os ossículos, transmite e amplifica o som até 17 vezes; e o ouvido interno, onde se localiza a cóclea e as células sensoriais ciliadas, faz a transdução do sinal sonoro para sinal eléctrico. (5) (7) (8)

Com base num correto funcionamento de todo este processo complexo, é possível indicar a qualidade do som, nomeadamente timbre (frequência), altura (amplitude) e localização.

O ser humano sem défice auditivo é capaz de ouvir sons com amplitudes entre os 0 e 140dB, sendo que sons com amplitudes superiores ou iguais a 120dB podem ser dolorosos e resultar em perda auditiva temporária ou permanente.

As frequências audíveis estão entre os 20Hz e 20kHz, sendo que os sons mais ouvidos no dia-a-dia variam entre os 250 a 6000Hz. É ainda importante referir que as frequências mais altas são melhor percebidas na base da cóclea e as frequências mais baixas na porção apical. Este facto é relevante porque o discurso inclui uma mistura de sons com diferentes frequências: as vogais têm frequências baixas (250 a 1000Hz) e são normalmente mais fáceis de ouvir e as consoantes têm frequências mais altas (1500 a 6000Hz) e são mais difíceis de ouvir. No entanto, as consoantes são as letras que dão maior significado ao conteúdo e por isso um doente com dificuldade em ouvir sons com frequências altas, terá dificuldade na percepção do discurso e da linguagem. (9)

### **Perda auditiva**

Qualquer patologia que afecte o ouvido externo ou o ouvido médio, responsáveis pela captação e transmissão do som, levará a uma hipoacusia de condução ou de transmissão. Por outro lado, se houver uma lesão do ouvido interno, que faz a transdução do sinal, haverá uma hipoacusia neurossensorial ou de percepção.

Para avaliar a perda auditiva, podemos usar exames complementares como a audiometria (tonal e vocal) que indica o maior valor de amplitude ouvido (decibel) para cada frequência pesquisada, testando a via óssea e a via aérea. Com este exame, podemos inferir se a lesão terá como base uma hipoacusia de condução ou neurossensorial e se a perda auditiva é mais notável para frequência altas ou baixas ou até outro padrão típico, como por exemplo, trauma acústico.

A perda auditiva é definida, segundo a WHO, como uma perda, no ouvido que ouve melhor, superior a 40 dB num adulto (15 anos ou mais) e superior a 30 dB numa criança (0 a 14 anos) (1). Para além desta definição, podemos ainda limitar os graus de perda da audição (10):

<b>Grau</b>	<b>Média da perda auditiva no audiograma</b>	<b>Performance</b>
0 – audição normal	$\leq 25$ dB	Capaz de ouvir murmúrios
1 – deficiência auditiva leve	26 – 40 dB	Capaz de ouvir e repetir palavras ditas em voz normal a 1 metro
2 – deficiência auditiva moderada	41 – 60 dB	Capaz de ouvir e repetir palavras faladas em voz alta a 1 metro
3 – Deficiência auditiva grave	61 – 80 dB	Capaz de ouvir algumas palavras gritadas ao melhor ouvido
4 – deficiência auditiva profunda, incluindo surdez	$\geq 81$ dB	Incapaz de ouvir e perceber mesmo quando gritadas

Tabela 1: Graus de perda auditiva segundo a WHO (10)

## Presbiacusia

A presbiacusia ou age-related hearing loss (ARHL) é definida como uma doença em que existe uma perda auditiva progressiva, bilateral e simétrica, com o envelhecimento (mais de 60 anos), mais frequente no sexo masculino, e que resulta de uma combinação multifatorial. Destes fatores, destacam-se a hereditariedade genética individual (até 2006, estão localizados 111 loci de genes), exposição a ruídos, medicamentos ototóxicos, tabaco, álcool, envelhecimento, co-morbilidades (como diabetes mellitus (DM), aterosclerose, dislipidémia, hipertensão arterial (HTA)), obesidade, espécies reativas (como espécies reativas de oxigénio (ERO)), dano no ADN mitocondrial e baixo nível socioeconómico. Porém, apesar de ter por base um processo multifatorial, o envelhecimento e a exposição a ruídos serão os fatores major. (4) (5) (11) (12)

Em termos epidemiológicos, vários estudos indicam que 30% dos homens e 20% das mulheres sofrem de presbiacusia aos 70 anos e 55% dos homens e 45% das mulheres aos 80 anos. No entanto, ainda existem problemas na comparação dos dados recolhidos na Europa por heterogeneidade na definição dos parâmetros e limites para os graus de deficiência auditiva. É possível ver, então, a necessidade de estudos que sejam mais aprofundados e standardizados na recolha e na avaliação da informação epidemiológica. (6) (13) (14)

A nível fisiopatológico, há autores que supõem que, apesar dos diversos fatores causais, haja por base uma degeneração da estria vascular. Esta, altamente vascularizada e com um ritmo metabólico elevado, sofrerá uma afeção vascular com perda de capilares, levando a hipóxia e consequentemente atrofia. Para além disso, como consequência da lesão da estria vascular, haverá também uma diminuição no potencial endolinfático. (4) (15)

Por outro lado, poderá haver também uma perda de função do nervo auditivo ou assincronicidade da atividade neural, o que diminui a amplitude dos potenciais de ação. (4) (15)

Em contrapartida, pode haver uma perda de células ciliadas, resultando frequentemente de lesões específicas, como dano por ruído excessivo. (4) (15)

Assim, de acordo com a estrutura lesada e as descobertas audiométricas, podemos segundo Schuknecht (16), classificar a presbiacusia em quatro tipos:

- Sensorial: mais comum; há uma perda auditiva para altas frequências causada principalmente pela ausência de células ciliadas externas na base do órgão de Corti;
- Neural: falta de neurónios cocleares com perda auditiva progressiva, inclusive discriminação do discurso;
- Estriada: associada a degeneração/atrofia da estria vascular no ouvido interno; neste caso, há perda auditiva mas a discriminação vocal é relativamente boa;
- Coclear: perda auditiva, provavelmente associada a mudanças nas propriedades de rigidez da membrana basilar; é um subtipo teórico.

Mais tarde, Schuknecht, adicionou ainda mais duas categorias: mista e indeterminada, sendo que a última conta com 25% dos casos. (17)

Para além destas causas periféricas, temos também causas centrais, isto é, a nível das vias neurológicas que conduzem os impulsos auditivos ao córtex cerebral. Como exemplos destas alterações, temos a elevação do limiar das respostas auditivas do tronco cerebral (ABR – auditory brainstem responses) e a diminuição das amplitudes do pico dessas respostas, o que é uma consequência das alteração nos neurotransmissores e sinapses. Como resultado, estas modificações afetam tipicamente a velocidade do processamento, levando a uma diminuição da compreensão do discurso. No entanto, esta causa que pode até ser consequência das alterações periféricas, é rara, mal compreendida e está ainda mal estudada, pelo que são necessários mais estudos para aprofundar este tema. (4) (15) (18)

A presbiacusia está associada a uma dificuldade na discriminação do discurso e na deteção e localização do som, contribuindo para dificuldades no diálogo, na apreciação de música, orientação perante alarmes e participação em atividades sociais, isolamento,

depressão, frustração, dependência e défice cognitivo (em último caso demência). (4) (5) (19)

Normalmente, a perda auditiva começa para frequências altas, o que tem um efeito adverso na compreensão do diálogo em ambientes ruidosos, visto que as consoantes têm frequências mais altas do que as vogais, e ao serem as letras que dão maior significado ao conteúdo, irão dificultar bastante o discurso e a linguagem. (9) (13)

No entanto, com o avançar da perda auditiva, ao alcançar frequências no intervalo de 2-4kHz, o doente tem dificuldade em compreender a conversa, em qualquer situação, mesmo se num ambiente silencioso. Na verdade, a primeira queixa de um doente não é não ouvir, mas sim, não entender o que está a ser dito. (4) (5)

Para além disso, é também referido em alguns casos uma hipersensibilidade paradoxal a sons altos. Isto é, há doentes que se queixam que os sons se tornam demasiado elevados, a níveis que seriam facilmente toleráveis por pessoas com audição normal. (13)

Assim, a diminuição da percepção para altas frequências associada a esta hipersensibilidade paradoxal a sons altos pode dificultar bastante o correto uso de aparelhos/implantes auditivos. (13)

A nível do diagnóstico, podemos ter em conta a história clínica, exame objetivo e rastreios. A nível da história clínica, será importante questionar o doente (e familiares) sobre a existência de deficiência auditiva, fatores de risco e sintomas acompanhantes (poderão indicar outras doenças). O exame objectivo, à exceção da presença de cerúmen, costuma ser normal. Quanto ao rastreio, podemos aplicar diversos testes como o HHIE-S (Hearing Handicap Inventory for the Elderly – Screening Version) ou o WHOQOL-OLD (WHO Quality Of Life), para avaliar a qualidade de vida do doente, a audiometria (tonal e vocal), o timpanograma e os potenciais evocados auditivos. Podemos ainda utilizar a imagiologia apesar de não ser usual. (4) (20)

Para além destes métodos, seria importante incorporar outros para um diagnóstico mais preciso como por exemplo o Teste Fala com Ruído (FR), que consiste no reconhecimento de 25 monossílabos apresentados a cada ouvido com um ruído branco produzido pelo audiómetro (white noise), ou o Teste Dicótico de Dígitos (DD), que

consiste no reconhecimento dos pares de vocábulos apresentados em simultâneo e em sequência em cada ouvido. (19)

Ademais, tendo em conta a possível relação com o défice cognitivo, deveriam ser implementados também testes de avaliação cognitiva ou referenciar o doente para a consulta de neurologia/neuropsicologia. (19)

Na realidade portuguesa não há nenhuma “guideline” desenvolvida sobre a presbiacusia. Na verdade, não é feito nenhum rastreio sistemático, quer nos cuidados primários, quer no hospital. Quando é levantada a possibilidade de um défice auditivo, quer pelo próprio, familiares ou pelo próprio médico, o doente é referenciado ao serviço de Otorrinolaringologia, onde passa depois a ser seguido, caso se justifique. (21)

### **- Impacto na vida dos doentes**

No mundo de hoje, os idosos são vistos pela sociedade como pessoas sem importância social, que acabam por se transformar num peso para a família e estado. De facto, tendo em conta os valores elevados de produtividade na sociedade atual, a juventude é vista como superior à 3ª idade e, como consequência, os idosos acabam por se sentir desapontados e tristes por perderem o seu papel na vida social. Estes sentimentos acabam por levar o idoso a isolar-se, o que culmina na privação das fontes de comunicação e informação, responsáveis por manterem o indivíduo ativo na sociedade. Deste modo, o isolamento aliado à falta de comunicação impedem que o idoso se consiga (re)integrar na sociedade, tenha sucesso e uma boa qualidade de vida. Assim, o aspecto mais importante perante o envelhecimento acaba por ser a capacidade do idoso se adaptar à sua nova posição na sociedade, equilibrando também o aparecimento de novas doenças e alterações próprias do envelhecimento. (22)

Perante esta realidade, é importante avaliar as consequências que todas estas transformações têm na vida dos idosos e, para além disso, descobrir métodos que as possam avaliar.

Segundo a WHO, a qualidade de vida é definida como a percepção individual da sua posição na vida, no contexto da cultura e dos sistemas de valores em que vivem, e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. É um conceito abrangente, afetado de forma complexa pela saúde física do indivíduo, estado psicológico, crenças pessoais, relações sociais e relação com características do seu próprio ambiente. Assim, após definir qualidade de vida, a WHO propôs instrumentos de medição, nomeadamente a WHOQOL (WHO Quality Of Life), e mais especificamente a WHOQOL-OLD para os idosos. Este questionário avalia diversas áreas da vida dos doentes, particularmente: Funcionamento sensorial, Autonomia, Atividades passadas, presentes e futuras, Participação social, Morte e morrer e Intimidade. Com base neste questionário, já adaptado para português, pode ser possível avaliar o impacto da doença na vida dos doentes e para além disso, observar as melhorias decorrentes dos tratamentos sugeridos. (23) (24)

Na presbiacusia há uma perda auditiva progressiva, bilateral e simétrica, normalmente para altas frequências, que correspondem às consoantes, as letras que dão maior significado ao discurso. Apesar de o doente não referir que não ouve, o doente não percebe o que lhe é dito. De facto, no início da doença, isto acontece quando em ambientes ruidosos, no entanto, com o avançar da doença, esta dificuldade surge também na discriminação do discurso em ambientes silenciosos.

Assim, a presbiacusia pode influenciar a qualidade de vida dos doentes pela negativa, podendo nomeadamente causar um declínio cognitivo, um défice funcional e um bem-estar psicológico diminuído. Na verdade, a presbiacusia é um sério fator limitante quer a nível da perda auditiva (perda da percepção dos sons), quer a nível da deficiência auditiva (hearing handicap – impede o doente de desenrolar o seu papel na sociedade). (22) (25)

- A nível cognitivo:

Com a idade, o organismo tenta adaptar-se e compensar os défices para manter um bom nível físico e cognitivo. No entanto, quanto as reservas estão esgotadas e a compensação não resulta mais, surgem os declínios. Efetivamente, cada pessoa usa, por dia, 60-70% da sua energia para assegurar as funções básicas do organismo. Porém, perante uma doença ou deficiência, o corpo utiliza uma maior percentagem de energia, para manter o equilíbrio homeostático, e assim sobra menos energia para outras atividades, como pensar ou deslocar-se. (26)

Com efeito, o cérebro encarrega-se de executar diversas ações como atenção, função cognitiva, função motora, balanço, audição, visão, controlo cardiovascular e controlo metabólico. No entanto, com o passar dos anos, o cérebro torna-se mais frágil, com reduzida plasticidade e reserva funcional diminuída. (26)

Perante uma perda auditiva associada ao envelhecimento, o doente terá de dirigir a sua pouca reserva de energia para a audição, para tentar perceber o que está a ouvir. Como resultado, poderão desenvolver-se falhas noutras ações do cérebro. (26)

Diversos estudos mostram que há uma associação independente entre a perda auditiva e um declínio cognitivo acelerado. Com efeito, os idosos com presbiacusia precisam de

apenas 7.7 anos para reduzir 5 pontos no 3MS (Modified Mini-Mental State) em comparação com os 10.9 necessários para os idosos com audição normal. Na verdade, esta pior função cognitiva está demonstrada em testes cognitivos verbais e para além destes, em testes cognitivos não-verbais. (27)

Ademais, há também uma relação entre a perda auditiva e o aumento do comprometimento cognitivo, isto é, um valor no 3MS inferior a 80 ou uma alteração superior a 5 pontos. (27)

Apesar de ainda não haver certezas no porquê desta relação, supõem-se que possa estar associada ao isolamento social ou até a uma neuropatologia conjunta. De facto, os comprometimentos na comunicação causados pela presbiacusia podem levar ao isolamento social e solidão nos idosos, sendo que há estudos que estabelecem uma relação entre estes e o défice cognitivo e demência. Para além disto, há também a hipótese de que perante uma dificuldade auditiva, os recursos cognitivos sejam dirigidos à audição em detrimento de outros processos cognitivos como a memória. (27)

Ainda mais grave, é a associação entre a perda auditiva e a demência. Na verdade, os indivíduos com défices auditivos têm maior probabilidade de desenvolver demência, sendo que a probabilidade aumenta com a gravidade da perda auditiva. Efetivamente, comparando com indivíduos sem alterações na audição, aqueles com perda auditiva leve, moderada e grave têm 2, 3 e 5 vezes aumentado o risco de incidência de demência, respectivamente. Isto acontece porque a perda auditiva diminui o “input” estimulador e dificulta a interação social. A grande dúvida que surge é se a perda auditiva é um marcador para o estadió inicial de demência ou se é um fator de risco modificável, sendo por isso necessários mais estudos acerca deste grande impasse. (19) (28)

- A nível social:

O contexto social é considerado um factor muito importante para manter os idosos saudáveis, sendo que esta relação segue duas perspectivas: o ambiente social em que vivemos modula o comportamento individual e, por outro lado, as interações sociais promovem sentimentos de competência e controlo que influenciam o comportamento, resultando particularmente numa melhoria de saúde. Estas duas ideias têm um efeito direto e causal na saúde mental e física dos idosos. (25)

A presbiacusia está associada ao comprometimento de diversas áreas a nível social, desde dificuldades na discriminação do discurso, detecção e localização de sons (importante a nível de alarmes e buzinas), condução, relação com o médico e até o impacto na vida do/a parceiro/a do doente.

Na presbiacusia, há uma grande dificuldade a nível relacional, o que afeta as comunicações um-a-um mas perturba, ainda mais, as conversas em grupo, reduzindo as atividades e participação social do doente. (13) (22) (29)

Em situações do dia-a-dia, os doentes podem ter grandes dificuldades em: entender pessoas que falem muito rápido ou com sotaque; identificar de onde vem o som; identificar quem está a falar num grupo de pessoas; compreender rapidamente o que uma pessoa está a dizer; descobrir o que uma pessoa está a dizer quando num ambiente com más condições, como quartos com ruído; entender o diálogo quando é feito com várias pessoas ao mesmo tempo; acompanhar alterações rápidas dos tópicos da conversa; acompanhar o diálogo se existirem distrações em redor. Estes obstáculos acabam por deixar o doente bastante cansado durante a conversa, devido ao esforço extra necessário para compreender o que a outra pessoa está a dizer. Para além disto, podemos ainda prever dificuldades quando os doentes conversam com netos pequenos que têm ainda um discurso imaturo, amigos que falam muito alto e não enunciam as palavras e pessoas imigrantes com sotaques estrangeiros. (13) (22) (29)

Muitas vezes, os familiares e amigos acabam por não ter paciência para lidar com os doentes e acabam por reduzir o diálogo com eles, restringindo-se apenas a informá-lo de ideias essenciais. (13) (22) (29)

Outras vezes, acabam por gritar com o doente, o que é contraproducente porque para além de serem as vogais (de baixas frequências e que traduzem pouco do significado do discurso) a estarem amplificadas, os sons altos são dolorosos, sendo esta ação desconfortável e pouco útil para o doente. (13) (22) (29)

Vários estudos mostram ainda que há uma clara associação entre a perda auditiva, especialmente se moderada a grave, e o funcionamento social, isto é, os doentes sentem-se à parte, isolados, com dificuldade em se aproximar dos outros, sem conseguirem prestar atenção, sem se fazerem entender, sem conseguirem estabelecer comunicação

com os outros. Perante estas dificuldades, o doente acaba por ficar envergonhado da sua limitação, o que pode contribuir para a depressão. (13) (22) (26) (29)

Tendo em conta as consequências que a privação/dificuldade na comunicação provocam, é de extrema importância implementar programas que tentem integrar os doentes na sociedade e para além disso, é fundamental ajudar na dinâmica da família, de forma a melhorar as suas relações sociais. (22)

Outra consequência, de certa maneira esperada, é a dificuldade na condução. Há estudos que mostram que os indivíduos com perda auditiva moderada a grave têm uma pior performance a nível da condução do que os que não têm perda auditiva ou têm uma perda ligeira. Para além disso, mostrou-se também que as pessoas com défice auditivo estão mais propensas a abandonar a prática de conduzir. O facto de não conseguirem detectar, identificar e localizar sons, nomeadamente buzinas ou até sinais sonoros da passagem de nível dos comboios em meios rurais, torna os doentes com presbiacusia pessoas muito frágeis e inseguras no mundo da condução, quer sejam condutores, quer sejam peões, podendo resultar em acidentes ou atropelamentos. (22)

Uma outra vertente importante é o comprometimento que a perda auditiva causa na relação médico-doente. Os doentes com presbiacusia referem ter uma pior relação com o seu médico e, como consequência, uma pior qualidade na assistência médica. Assim, é fundamental que o médico reconheça esta limitação dos doentes e se ajuste de modo a que a mensagem seja transmitida, recebida e compreendida, de forma a não restarem dúvidas por parte dos doentes. (30)

Para além disto, é também essencial avaliar o/a parceiro/a do doente. Apesar de ainda ser pouco abordado na presbiacusia, alguns estudos mostram que os companheiros também sofrem com as consequências da presbiacusia, sendo este fenómeno denominado de “deficiência de terceiros” (“third-party disability”). Na verdade, os companheiros destes doentes têm um pior estado físico, psicológico e social do que seria esperado – a nível da comunicação, vida doméstica, relações interpessoais, comunicação social e vida cívica. Por outro lado, concluiu-se também que este efeito era mais predominante nas esposas do que nos maridos. Assim, é importante desenvolver novos estudos sobre as possíveis consequências que a presbiacusia pode ter nos companheiros dos doentes, visto que é um assunto ainda pouco explorado mas que tem grande importância, quer a

nível do bem-estar dos companheiros, quer a nível da influência que estes têm no prognóstico, evolução e eficácia do tratamento da doença. (31) (32)

- A nível do bem-estar físico e psicológico:

Para além do impacto da presbiacusia a nível cognitivo e social, há também repercussões a nível do estado físico e psicológico do doente.

A nível do estado físico, alguns estudos mostram que há uma relação entre a presbiacusia e o número de hospitalizações. Com efeito, a perda auditiva, desde ligeira a profunda, está associada a um aumento do uso dos serviços de saúde, inclusive hospitalizações. (26)

Por outro lado, comparando os que não têm alterações na audição com os que têm perda de audição, estes últimos têm um risco de quedas 2 vezes superior aos que não têm défices auditivos. (26)

Em contrapartida, na vertente psicológica, há uma ligação entre presbiacusia e depressão, ansiedade e stress em idosos. A perda auditiva pode mesmo ter um papel causal na depressão, visto que os doentes que apresentam maior grau de perda auditiva apresentam sintomas mais exuberantes. Por outro lado, a depressão pode também decorrer do abuso e negligência de familiares ou cuidadores para com os doentes. (22) (33)

A depressão está associada ao isolamento, doença cardiovascular, défice funcional, aumento do risco de demência e mortalidade. Por outro lado, a ansiedade está ligada a hipertensão, sono insuficiente, mau estado geral e comportamentos não saudáveis como tabagismo, alto consumo de álcool, obesidade e obesidade visceral. Assim, torna-se imperativo perante um doente com presbiacusia, avaliar também o seu estado físico e mental, pois este tem repercussões a nível da morbilidade e mortalidade. (33)

Já a nível do bem-estar, a perda auditiva pode também culminar em insegurança. Assim, o doente, especialmente se tem défice auditivo grave, não ouve alarmes, não deteta sons atrás de si e não consegue ouvir no escuro, o que pode conduzir a diversos acidentes. (34)

- A nível da qualidade de vida:

Sucintamente, os efeitos da presbiacusia resultam em consequências emocionais (isolamento, solidão, dependência, insegurança depressão, ansiedade, stress, vergonha, sentimentos de inferioridade, frustração e culpa), comportamentais (evitar, inventar, culpar, exigir) e cognitivas (confusão, dificuldade em concentrar, pensamentos dispersos, diminuição da autoestima e dificuldades na comunicação). Estas consequências acabam por culminar numa diminuição da qualidade de vida, como evidenciado em estudos que usam a escala Hearing Handicap Inventory in the Elderly (HHIE). Com efeito, dentro dos doentes com presbiacusia, 39% referem ter uma excelente qualidade de vida comparando com 68% dos idosos sem perda auditiva. No outro extremo, quase 1 em cada 3 dos doentes com perda auditiva referem ter um mau estado de saúde enquanto que apenas 9% dos idosos sem alterações auditivas o mencionam. (35) (36) (37)

Assim, pode-se concluir que a presbiacusia é uma entidade que perturba o idoso, não só a nível da audição, mas em todas as vertentes da sua vida, sendo por isso essencial uma abordagem mais proactiva e envolvente perante esta doença.

### **- Tratamento**

Apesar de não ser possível reverter os danos causados pela presbiacusia, se houver uma reabilitação adequada, pode ser possível reverter os efeitos psicológicos e ter uma melhoria funcional compensatória.

Na verdade, o tratamento deve ir para além da recuperação da audição e envolver outros temas relevantes, relacionados com o próprio reconhecimento da doença, a comunicação, a qualidade de vida, o humor, a cognição e a saúde em geral. O objetivo final será assegurar que o doente consegue comunicar efetivamente em todos os ambientes, para além de uma melhoria do seu bem-estar geral. (19)

Apesar disso, sabe-se que há um intervalo entre 8 e mais de 20 anos entre o idade em que o doente se apercebe da dificuldade auditiva e a procura de um profissional de saúde. O porquê deste atraso ainda não está bem compreendido, mas existem algumas razões já estabelecidas, nomeadamente a percepção destes sintomas crónicos como parte natural do envelhecimento, e não como aviso de doença; uma atitude céptica perante os médicos e a ciência; conselhos menos adequados de vizinhos e amigos; razões pessoais (como resistência à mudança); razões burocráticas/da sociedade (processo de referenciação para aparelho auditivo difícil); falta de habilidade para dominar as aptidões necessárias para usar um aparelho; falta de informação sobre a doença; frustração; pouco interesse em encontrar alternativas (conhecido como “paradoxo da deficiência”); subestimação dos efeitos benéficos dos tratamentos/reabilitação. Pelo contrário, os doentes com noção dos seus sintomas, que os interpretam como graves, que percebem as suas limitações e dificuldades e que acreditam na eficácia do tratamento, estão mais propensos a procurar ajuda médica. Para além disso, muitos fatores extrínsecos à perda auditiva influenciam a decisão de procurar ajuda ou não: a influência de pessoas próximas (família, cuidador, médico), o papel social do doente e as necessidades de comunicação. Portanto, torna-se importante desenvolver estratégias efetivas para encorajar a procura de ajuda médica por parte dos doentes, para melhor controlo e prevenção da doença. (35) (38)

O principal método utilizado é o aparelho auditivo, um pequeno aparelho electrónico que aumenta seletivamente as vibrações sonoras no intervalo de frequências da perda

auditiva. Há uma grande variedade de produtos, quer a nível de ajuste (manual ou automático), circuito (analógico ou digital), tamanho e custo. Há estudos que mostram que a tecnologia digital tem vantagem. No entanto, há contrapartidas, nomeadamente o facto de não restaurarem a audição normal. Para além disso, requerem um longo período de treino e acomodamento para o cérebro se ajustar à nova maneira de ouvir os sons, são incómodos e caros. (4) (5)

Como não restauram a audição e apenas amplificam os sons, os doentes são muitas vezes perturbados por ruídos (como a própria respiração ou barulho em redor, como conversas num autocarro ou numa rua movimentada) que seriam imperceptíveis para uma pessoa sem défice de audição. Isto leva a que muitas vezes os doentes utilizem os aparelhos de forma intermitente e acabem, no fim, por os abandonar. Efetivamente, sabe-se que apenas 20% dos que beneficiariam do aparelho o usam e 25-40% utilizam incorretamente o aparelho ou abandonam-no. Isto é, 9 em cada 10 pessoas com perda auditiva ligeira não usa aparelho, o mesmo para 6 em cada 10 doentes com perda auditiva moderada a grave. No total, 70% dos doentes com perda auditiva entre os 65 e 84 anos não usam aparelho auditivo. (4) (26)

Para além destes, há também os implantes cocleares, que têm um componente externo (microfone que capta o som ambiente, processador que transforma os sons num sinal elétrico e um transmissor que envia esse sinal por radiotransferência) e um componente interno (receptor que recebe o sinal elétrico e envia-o para os eléctrodos no interior da cóclea, estimulando diretamente as terminações do nervo auditivo), havendo um bypass à cóclea. Os implantes cocleares são dispositivos médicos classe III e estão indicados em doentes com perda de audição sensorial grave a profunda, bilateral, que não melhora com os aparelhos auditivos. Os benefícios dos implantes cocleares estão bem documentados, com melhorias nas medições audiométricas, reconhecimento de sons, benefícios psicossociais e até qualidade de vida quando comparado à pré-implantação do implante. Porém, antes da sua implantação, são necessárias avaliações prévias como exame audiológico e médico completo, tomografia computadorizada do osso temporal, ressonância magnética do cérebro para definir a anatomia do osso temporal e excluir outras causas ou anormalidades do nervo coclear. (4) (5) (39) (40) (41)

Sendo a audição um processo binaural, perante uma perda auditiva simétrica, como no caso da presbiacusia, seria esperado que o mais benéfico fosse sempre a utilização de aparelhos/implantes binaurais. Realmente, é o que acontece na maioria da população que os utiliza, havendo uma melhoria na localização da fonte sonora, separação dos sons de ruído e melhor reconhecimento da fala na presença de ruído. Assim, a indicação para a população em geral será a de utilizar aparelhos binaurais. No entanto, apesar de todos os recursos disponíveis, incluindo a monitorização e ajustes, esta afirmação não se adapta a alguns dos doentes idosos com presbiacusia, que, apesar disso, continuam a apresentar queixas auditivas. Assim, estas queixas podem estar associadas a um fenómeno chamado de interferência binaural, no qual os doentes apresentam melhores resultados quando utilizam apenas um aparelho/implante. Nestes casos, a utilização binaural dos dispositivos, quanto à comunicação, é pior do que utilizando apenas um, visto que um dos aparelhos interfere negativamente com o outro, o que danifica a performance na sua totalidade. Na verdade, 25% dos que usam dois aparelhos, preferem usar apenas um (notar que para além do fenómeno da interferência podem haver razões estéticas e financeiras). Para identificar estes casos de interferência binaural, podemos usar o Teste Dicótico de Dígitos (DD). (19) (42)

Para além disto, é também importante referir que a dificuldade auditiva para altas frequências (característico da presbiacusia) associada à hipersensibilidade paradoxal a sons altos pode diminuir o intervalo de utilização e dificultar o uso correto e adequado de aparelhos/implantes auditivos. (13)

Assim, será necessário avaliar cada doente individualmente, e ajustar da melhor maneira os recursos disponíveis.

Vários estudos mostram que, avaliando diversos aspectos da vida do doente – por exemplo: Hearing Handicap Inventory in the Elderly (HHIE); Quantified Denver Scale of Communication Function (QDS); Geriatric Depression Scale (GDS); Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ); WHOQOL-OLD (World Health Organization Quality of Life Questionnaire) –, após a colocação do aparelho auditivo houve melhoria significativa em todas estas áreas – qualidade de vida, saúde em geral, saúde mental, função social e emocional e sintomas de depressão e ansiedade. Na realidade, há uma diminuição dos efeitos psicológicos, sociais e emocionais da perda auditiva, para além

de benefícios a nível de depressão, sobrecarga do cuidador e função social. Para além disso, foi também verificado que os aparelhos auditivos programáveis têm melhores resultados do que os não programáveis (aumento de 31.1 pontos e 17.4 pontos na HHIE, respectivamente). (22) (25) (43) (44)

Está também demonstrado que as relações sociais estão relacionadas com o resultado dos aparelhos auditivos. Efetivamente, os aparelhos auditivos melhoram as relações sociais e, por outro lado, os idosos com mais relações sociais usam aparelhos auditivos com mais frequência. (25)

Quando comparado um grupo de idosos sem perda auditiva com um grupo de doentes com aparelhos auditivos, apesar de estes últimos revelarem que a introdução dos aparelhos melhorou a sua qualidade de vida, há diferenças significativas entre estes grupos a nível de meio ambiente e relações pessoais, isto é, segurança, proteção, ambiente, convívio, oportunidades de adquirir informações, suporte e apoio social e relações sociais. Pode-se concluir que perante uma perda auditiva, independentemente do uso da prótese, há sempre uma limitação do doente nas suas relações sociais e com o ambiente. Por outro lado, a nível do domínio físico não houve alterações entre os dois grupos, suportando a ideia de que os doentes não percebem a presbiacusia como uma doença, um problema de saúde. (45)

A nível da adesão ao aparelho programável, não programável e dispositivos de assistência auditiva (ALD), os doentes apresentaram em média um uso de 8.8h/dia, 6.9h/dia e 0.6h/dia, respectivamente. Outro aspecto avaliado foi a vontade para pagar em caso de avaria/ perda. Os resultados mostram que os doentes estão dispostos a pagar mais pelos aparelhos auditivos, nomeadamente o programável. (44)

Quanto à melhoria do défice cognitivo com a utilização de aparelhos auditivos, ainda não há resultados concretos e significativos, sendo por isso uma área a desenvolver nos estudos futuros, apesar de estudos iniciais sugerirem um possível benefício. (27) (46)

Quanto aos implantes cocleares, há diversos estudos que mostram igualmente uma melhoria significativa na percepção do diálogo e som e na qualidade de vida, aquando da sua colocação. Para além disso, mostrou-se, também, que dentro dos idosos, os mais novos na altura da implantação e com um melhor nível de percepção do som pré-operativo, eram os que tinham maiores benefícios. Estudos futuros deverão avaliar os

benefícios a nível cognitivo, social e físico, para assim termos os estudos mais alargados sobre os implantes cocleares. (41) (47) (48)

No entanto, o tratamento não consiste só no uso dos dispositivos de audição (aparelhos/implantes auditivos), podendo passar pela educação do doente e familiares sobre comunicação efetiva, como por exemplo: falar frente a frente, com calma, desligar outros ruídos de fundo como televisão ou rádio, ter a certeza que a mensagem foi transmitida e caso não seja, repetir. Para além disso, deve ser sempre incentivado o apoio dos familiares e amigos do doente. (4) (5) (49)

Globalmente, foi também mostrado que o elevado apoio social pelos membros da família e amigos contribuíram para um aumento significativo da qualidade de vida dos doentes. (49) (50)

É também importante assegurar a possibilidade do doente integrar programas de integração social ou grupos de apoio; estes facilitam a expressão de sentimentos perante os pares, permitem uma comunicação mais aberta, encorajam um maior foco em estratégias de “coping”, facilitam a troca de informações entre doentes e ajudam a estabelecer uma rede de apoio; também podem dar oportunidade aos doentes para assumir a doença num ambiente acolhedor, onde conseguem falar dos seus problemas e dilemas. Desta maneira, os doentes podem procurar ajuda naqueles que estão numa situação melhor do que eles (*upward comparison*), de maneira a aprenderem como melhorar a sua situação e obter esperança e motivação (“coping” baseado no problema), ou informar-se com os que estão numa situação pior (*downward comparison*), para se sentirem melhores com eles próprios (“coping” baseado na emoção). (35) (23)

Para além disso, há dispositivos de assistência auditiva (ALD – assistive listening devices) que incluem sistemas de infra-vermelhos, moduladores de frequência e alarmes luminosos para melhorar a adaptabilidade do doente à vida social. (4) (5)

Numa perspectiva do futuro, existem novas estratégias em fase de estudo como transplante de células estaminais e terapia genética. (5)

### - Prevenção

A presbiacusia é uma entidade multifactorial, repleta de fatores de risco modificáveis e não modificáveis. Dentro dos modificáveis encontram-se a exposição a ruídos, medicamentos ototóxicos, tabaco, álcool, doenças crónicas (como DM, aterosclerose, dislipidémia, HTA), obesidade e stress oxidativo. Nos não modificáveis, temos a hereditariedade genética e o envelhecimento em si.

Assim, minimizar a exposição ao ototrauma e viver um estilo de vida saudável poderá prevenir e reduzir a incidência da presbiacusia.

Para isso, devemos reduzir a exposição a ruídos, visto que podem provocar dano auditivo permanente. Assim, devemos evitar ouvir sons muito altos e, caso não seja possível (trabalho em fábricas ou em locais onde haja sons muito altos como controlador de aeroporto), proteger os ouvidos para diminuir a exposição. (3)

Outra solução passa por ter cuidado, especialmente por parte dos prestadores de saúde, na toma/prescrição de medicamentos ototóxicos. Assim, devemos tentar evitar estes fármacos, substituindo-os por similares, que tenham a mesma função mas não sejam prejudiciais, ou, se for necessário, evitar a exposição prolongada a estes fármacos ototóxicos. (3) (51)

Por outro lado, devemos tentar viver um estilo de vida saudável e sem stress, o que pressupõe uma alimentação correta e a evicção de hábitos nocivos como o tabaco e o consumo exagerado de álcool. Desta maneira, controlamos outras doenças de base como aterosclerose, DM, dislipidémia e HTA e, para além disso, prevenimos a obesidade. Neste caso específico da presbiacusia, há evidências que mostram que dietas pobres em calorias podem diminuir a quantidade de deleções de ADN, atenuar a presbiacusia e a degeneração coclear. (3) (51)

Ademais, é fundamental controlar as doenças crónicas de base, quer pela prevenção, quer pelo controlo, com a correta toma de medicação. (3) (51)

Quanto às espécies reativas, Harman e também Seidman propuseram que a contínua produção de radicais livres com conseqüente stress oxidativo poderia ser responsável por alterações celulares e genéticas que conduzem a disfunção celular e envelhecimento, funcionando, até, como fator causal de presbiacusia (52) (53) (54). Assim, aumentar as

defesas de substâncias antioxidantes do organismo poderá prevenir a perda auditiva, como por exemplo, o ácido alfa-lipoico e a coenzima Q, que suprimem a expressão de Bak, ou a Vitamina C, a Vitamina E e a melatonina que diminuem a morte celular e previnem a presbiacusia em ratinhos (3) (55). No entanto, os resultados ainda são controversos e variados, sendo necessário aprofundar mais esta área. (56) (57)

Numa outra vertente, a estratégia pode passar pelo auxílio de geneticistas que poderão aconselhar e ajudar a prevenir a probabilidade dos descendentes terem genes susceptíveis para a presbiacusia. (5)

## **Conclusão**

Em suma, conclui-se que a presbiacusia é uma entidade caracterizada por uma perda auditiva nos idosos, que está associada a diversos efeitos adversos na vida dos doentes. Destes, salienta-se a perda da percepção dos sons e a incapacidade do doente realizar o seu papel na sociedade.

No entanto, apesar da elevada relevância que a presbiacusia tem, quer a nível de incidência (que está a aumentar), quer a nível das consequências que lhe advém, ainda existem várias incertezas, nomeadamente quanto à etiologia, epidemiologia (especialmente na Europa), fisiopatologia e prevenção. Para além disso, há uma falta notável de programas de prevenção e detecção (rastreios) da patologia, assim como investimentos em estudos, programas, infraestruturas e técnicos de saúde especializados e treinados.

Não obstante a importância desta doença, ainda há ausência do seu reconhecimento pela população e por diversos profissionais de saúde. Esta ainda é uma doença muito desprezada pelas pessoas, até familiares, levando a diversos problemas de comunicação e compreensão do idoso. Na verdade, a presbiacusia causa “vergonha” ao doente, o que leva ao seu isolamento em relação à comunidade.

## **O Futuro...**

Assim, e perante este panorama, torna-se imperativo direccionar fundos e apoios a esta entidade que, apesar de silenciosa, isto é, não causar dor nem desconforto, arrasa os idosos da nossa sociedade.

Para além disso, serão necessários programas de prevenção e controlo dos fatores de risco; uma detecção (rastreios) ativa da presbiacusia; um ensino e formação da população acerca desta temática; uma melhoria nos dispositivos auditivos, por todos os obstáculos que lhes advém; e um investimento apropriado e contínuo em estudos, infraestruturas e técnicos de saúde especializados.

### **Agradecimentos**

Ao Professor Doutor Óscar Dias pela forma gentil, atenta e sempre disponível, que me incentivou e permitiu realizar a tese na Clínica Universitária de Otorrinolaringologia do Hospital de Santa Maria, conforme meu desejo.

Ao Professor Doutor Augusto Cassul, muito amável e incansável, por transmitir os seus conhecimentos científicos e pelo grande apoio que me deu na construção da tese.

À minha família que me apoiou toda a vida, em especial neste exigente percurso.

Aos meus amigos que me ajudaram nos melhores e piores momentos.

Aos meus colegas pela compreensão e amizade agora e durante o curso.

**Referências bibliográficas**

- (1) WHO global estimates on prevalence of hearing loss - Mortality and Burden of Diseases and Prevention of Blindness and Deafness WHO, 2012 ([http://www.who.int/pbd/deafness/WHO\\_GE\\_HL.pdf?ua=1](http://www.who.int/pbd/deafness/WHO_GE_HL.pdf?ua=1))
- (2) ISO1999, 2013. Acoustics - Estimation of noise-induced hearing loss. International Organization for Standardization.
- (3) Bielefeld E, Tanaka C, Chen G, Henderson D. Age-related hearing loss: is it a preventable condition? *Hearing Res.* 264 (2010): 98–107.
- (4) Gates GA, Mills JH, 2005. Presbycusis. *Lancet* 366, 1111–1120.
- (5) Huang Q, Tang J. Age-related hearing loss or presbycusis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2010) 267:1179–1191
- (6) Roth T N, Hanebuth D, Probst R. Prevalence of age-related hearing loss in Europe: a review, *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2011) 268:1101–1107 DOI 10.1007/s00405-011-1597-8
- (7) Decker SL, Carboni JA. Auditory Processing. In: Kreutzer J.S., DeLuca J., Caplan B. (eds) *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer, New York, NY (2011)
- (8) Chow W. Auditory Pathway. In: Kreutzer J.S., DeLuca J., Caplan B. (eds) *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer, New York, NY. 2011
- (9) Centers for Disease Control and Prevention, National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities (<https://www.cdc.gov/ncbddd/hearingloss/sound.html>)
- (10) Report of the Informal Working Group on Prevention of Deafness and Hearing Impairment Programme Planning, Geneva 18.21 June 1991
- (11) Gates GA, Couropmitree NN, Myers RH. Genetic associations in age-related hearing thresholds. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* (1999) 125, 654–659.
- (12) Helzner EP, Cauley JA, Pratt SR, Wisniewski SR, Zmuda JM, Talbott EO, de Rekeneire N, Harris TB, Rubin SM, Simonsick EM, Tylavsky FA, Newman AB,

2005. Race and sex differences in age-related hearing loss: the health, aging and body composition study. *J. Am. Geriatr. Soc.* 53, 2119–2127.
- (13) Blevins NH. Presbycusis, UpToDate, September 2017 (<https://www.uptodate.com/contents/presbycusis>)
- (14) Nicola QN, Coppola F, Casulli M, Barulli O, Lanza F, Tortelli R, Solfrizzi V, Sabba C, Logroscino G. Epidemiology of age related hearing loss: A review, *Hearing, Balance and Communication*, 2015; Early Online: 1–5
- (15) Khullar S, Babbar R. Presbycusis and auditory brainstem responses: a review *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* (2011) 150-157
- (16) Schuknecht HF. Further observations on the pathology of presbycusis. *Arch Otolaryngol* (1964) 80:369–382
- (17) Schuknecht HF, Gacek MR. Cochlear pathology in presbycusis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993; 102: 1–16.
- (18) Lee KY. Pathophysiology of Age-Related Hearing Loss (Peripheral and Central) *Korean J Audiol* 2013;17:45-49
- (19) Parham K, Lin FR, Coelho DH, Sataloff R, Gates GA. Comprehensive management of presbycusis: Central and peripheral, *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013 April ; 148(4): . doi:10.1177/0194599813477596.
- (20) Cassol M, Ferreira MI, Poglia DM. A utilização do questionário HHIE-S associado à avaliação audiológica e vocal num grupo de idosos. *Estud. interdiscip. envelhec.*, Porto Alegre, v. 12, p. 81-95, 2007.
- (21) Bajin MD, Beyen A, Duque AS, Aslan D, Subtil J, Cruz-Jentoft AJ. Assessment and management of hearing loss in older people in Belgium, Portugal and Turkey, *European Geriatric Medicine* 5 (2014) 336–341
- (22) Mondelli MFCG, Souza PJS. Quality of life in elderly adults before and after hearing aid fitting, *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(3):49-56.
- (23) World Health Organization - WHOQOL: Measuring Quality of Life (<http://www.who.int/healthinfo/survey/whoqol-qualityoflife/en/>)

- (24) Vilar MMP. Avaliação da qualidade de vida em adultos idosos: estudos de adaptação, validação e normalização do WHOQOL-OLD para a população portuguesa, Abril 2015
- (25) Yamada Y, Švejdíková B, Kisvetrová H. Improvement of older-person-specific QOL after hearing aid fitting and its relation to social interaction, *Journal of Communication Disorders* 67 (2017) 14–21
- (26) Hearing Loss and Healthy Aging: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2014 Jul 30. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK233887/>
- (27) Lin FR, Yaffe K, Xia J, Xue QL, Harris TB, Purchase-Helzner E, Satterfield S, Ayonayon HN, Ferrucci L, Simonsick EM. the Health ABC Study Group. Hearing loss and cognitive decline in older adults. *JAMA Internal Medicine*. 2013; 173(4): 293–299.
- (28) Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferrucci L. Hearing loss and incident dementia. *Archives of Neurology*. 2011b; 68(2):214–220.
- (29) Kricos PB. Audiologic Management of Older Adults With Hearing Loss and Compromised Cognitive/Psychoacoustic Auditory Processing Capabilities, *Trends In Amplification*, Volume 10, Number 1, 2006
- (30) Mick P, Foley DM, Lin FR. Hearing Loss is Associated with Poorer Ratings of Patient- Physician Communication and Healthcare Quality, *J Am Geriatr Soc*. Author manuscript; available in PMC 2017 April 17.
- (31) Wallhagen MI, Strawbridge WJ, Shema SJ, Kaplan GA. Impact of Self-Assessed Hearing Loss on a Spouse: A Longitudinal Analysis of Couples, *Journal of Gerontology: SOCIAL SCIENCES* 2004, Vol. 59B, No. 3, S190–S196
- (32) Scarinci N, Worrall L, Hickson L. Factors Associated With Third-Party Disability in Spouses of Older People With Hearing Impairment, *EAR & HEARING*, VOL. 33, NO. 6, 698–708

- (33) Jayakody DMP, Almeida OP, Speelman CP, Bennett RJ, Moyle TC, Yiannos JM, Friedland PL. Association between speech and high-frequency hearing loss and depression, anxiety and stress in older adults, *Maturitas* 110 (2018) 86–91
- (34) Zhang M, Goma N, Ho A. Presbycusis: A Critical Issue in Our Community, *International Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 2013, 2, 111-120
- (35) Carson AJ. “What brings you here today?” The role of self-assessment in help-seeking for age-related hearing loss, *Journal of Aging Studies* 19 (2005) 185–200
- (36) Cherko M, Hickson L, Mahmood B. Auditory deprivation and health in the elderly, *Maturitas* 88 (2016) 52–57
- (37) Ciorba A, Bianchini C, Pelucchi S, Pastore A. The impact of hearing loss on the quality of life of elderly adults, *Clinical Interventions in Aging* 2012;7 159–163
- (38) Gussekloo J, Bont LEA, von Faber M, Eekhof JAH, de Laar JAPM, Hulshof JH, van Dongen E, Westendorp RGJ. Auditory rehabilitation of older people from the general population - the Leiden 85-plus Study, *British Journal of General Practice*, July 2003
- (39) Wilson BS, Finley CC, Lawson DT, Wolford RD, Eddington DK, Rabinowitz WM. “Better speech recognition with cochlear implants,” *Nature*, vol. 352, no. 6332, pp. 236–238, Jul. 1991.
- (40) Migirov L, Taitelbaum-Swead R, Drendel M, Hildesheimer M, Kronenberg J. Cochlear implantation in elderly patients: surgical and audiological outcome. *Gerontology* (2010) 56:123–128
- (41) Orabi AA, Mawman D, Al-Zoubi F, Saeed SR, Ramsden RT. Cochlear implant outcomes and quality of life in the elderly: Manchester experience over 13 years. *Clin Otolaryngol* (2006) 31:116–122
- (42) Azevedo MM, Vaucher AVA, Duarte MT, Biaggio EPV, Costa MJ. Interferência binaural no processo de seleção e adaptação de próteses auditivas: revisão sistemática, *Rev. CEFAC*. 2013 Nov-Dez; 15(6):1672-1678

- (43) Mulrow CD, Tuley MR, Aguilar C. Sustained benefits of hearing aids. *Journal of Speech and Hearing Research*, Volume 35, 1402-1405, December 1992
- (44) Yueh B, Souza PE, McDowell JA, Collins MP, Loovis CF, Hedrick SC, Ramsey SD, Deyo RA. Randomized Trial of Amplification Strategies. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001; 127(10):1197–1204. Doi:10.1001/archotol.127.10.1197
- (45) Ribas A, Kozlowski L, Almeida G, Marques JM, Silvestre RAA, Mottecy CM. Qualidade de vida: comparando resultados em idosos com e sem presbiacusia, *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro, 2014; 17(2):353-362
- (46) Acar B, Yurekli MF, Babademez MA, Karabulut H, Karasen RM. Effects of hearing aids on cognitive functions and depressive signs in elderly people, *Archives of Gerontology and Geriatrics* 52 (2011) 250–252
- (47) Sprinzi GM, Richelmann H. Current Trends in Treating Hearing Loss in Elderly People: A Review of the Technology and Treatment Options – A Mini-Review, *Gerontology* 2010; 56:351–358
- (48) Lin FR, Chien WW, Lingsheng L, Niparko JK, Francis HW. Cochlear Implantation in Older Adults, *Medicine (Baltimore)*. 2012 September; 91(5): 229–241
- (49) Mose S, Luxenberger W, Freidl W. The Influence of Social Support and Coping on Quality of Life Among Elderly With Age-Related Hearing Loss, *American Journal of Audiology*, Vol. 26, 170–179, June 2017
- (50) Singh G, Launer S. (2016). Social context and hearing aid adoption. *Trends in Hearing*, 20, 1–10. <https://doi.org/10.1177/2331216516673833>
- (51) Yamasoba T, Someya S, Yamada C, Weindruch R, Prolla TA, Tanokura M (2007) Role of mitochondrial dysfunction and mitochondrial DNA mutations in age-related hearing loss. *Hear Res* 226:185–193
- (52) Harman, D., 1972. Free radical theory of aging: dietary implications. *Am. J. Clin. Nutr.* 25, 839–843.
- (53) Seidman MD, Ahmad N, Bai U (2002) Molecular mechanisms of age-related hearing loss. *Ageing Res Rev* 1:331–343

- (54) Staecker, H., Zheng, Q.Y., Van De Water, T.R., 2001. Oxidative stress in aging in the C57B16/J mouse cochlea. *Acta Otolaryngol.* 121, 666–672.
- (55) Someya S, Xu J, Kondo K, Ding D, Salvi RJ, Yamasoba T, Rabinovitch PS, Weindruch R, Leeuwenburgh C, Tanokura M, Prolla TA (2009) Age-related hearing loss in C57BL/6J mice is mediated by Bak-dependent mitochondrial apoptosis. *Proc Natl Acad Sci USA* 106:19432–19437
- (56) Lautermann, J., Crann, S.A., McLaren, J., Schacht, J., 1997. Glutathione-dependent antioxidant systems in the mammalian inner ear: effects of aging, ototoxic drugs and noise. *Hear. Res.* 114, 75–82.
- (57) Schmiedt, R.A., 1993. Cochlear potentials in quiet-aged gerbils: does the aging cochlea need a jump start? In: Verrillo, R. (Ed.), *Sensory Research: Multimodal Perspective*. Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 91–104.