MARIANA APARECIDA SOARES

Perfil audiológico de adultos com e sem hipertensão arterial

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação
Área de concentração: Comunicação Humana

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Giannella
Samelli

São Paulo

2014

MARIANA APARECIDA SOARES

Perfil audiológico de adultos com e sem hipertensão arterial

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação
Área de concentração: Comunicação Humana

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Giannella
Samelli

São Paulo

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Soares, Mariana Aparecida

Perfil audiológico de adultos com e sem hipertensão arterial / Mariana
Aparecida Soares. -- São Paulo, 2014.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências da Reabilitação. Área de concentração: Comunicação
Humana.

Orientadora: Alessandra Giannella Samelli.

Descritores: 1.Perda auditiva 2.Audiometria 3.Hipertensão 4.Audição
5.Audiologia 6.Células ciliadas auditivas 7.Adulto

USP/FM/DBD-095/14

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, pela vida, pela educação e
pelo amor verdadeiro.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pelas bênçãos proporcionadas neste processo tão importante para a minha vida.

À minha orientadora **Profa. Dra. Alessandra Giannella Samelli** pela confiança, dedicação, sabedoria e paciência na realização de um grande sonho.

Aos meus pais, **Mauro e Terezinha**, pelo apoio que sempre me deram.

Ao meu amor **Rafael** pelo incentivo constante, apoio e carinho nesta etapa tão importante para a minha vida profissional.

Aos meus irmãos, **Pedro e Fernanda**, pelo carinho.

Aos meus queridos sobrinhos **Valentina, Ítalo, Enrico, Betina e Lorenzo** que souberam dividir a atenção da titia com a pesquisa. Amo vocês!

À **Profa. Dra. Eliane Schochat** por me receber pela primeira vez nesta Universidade e acreditar no meu sonho.

À **Fga. Dra. Camila Maia Rabelo, Fga. Dra. Renata Moreira, Fga. Dra. Seisse Gabriela Gandolfi Sanches**, pelas contribuições e conselhos ao longo desta jornada.

Às integrantes da banca de qualificação, **Dra. Renata Mota Mamede Carvalho, Dra. Camila Maia Rabelo e Dra. Renata Moreira**, pelas contribuições riquíssimas.

Ao médico cardiologista **Dr. Gerson Zoppi** pelas belíssimas explicações e orientações que com certeza enriqueceram este estudo.

Ao querido **Cido** pela tradução do meu trabalho.

Às estatísticas **Tamy e Tuany** pelo carinho e dedicação na análise deste estudo.

A todos os **participantes voluntários**, pois sem vocês não seria possível a concretização do estudo.

Muito Obrigada!

“Consulte não a seus medos, mas a suas esperanças e sonhos. Pense não sobre suas frustrações, mas sobre seu potencial não usado. Preocupe-se não com o que você tentou e falhou, mas com aquilo que ainda é possível a você fazer”.

Papa João XXIII

NORMATIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação ou tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2a ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas, siglas, símbolos

Lista de quadros

Lista de tabelas

Resumo

Abstract

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	6
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	8
3.1 Perda auditiva adquirida.....	9
3.2 Hipertensão arterial.....	10
3.3 Tratamento para hipertensão arterial.....	12
3.4 Hipertensão arterial e audição.....	15
3.5 Métodos de avaliação do sistema auditivo periférico.....	20
3.5.1 Audiometria convencional e de altas frequências.....	20
3.5.2 Emissões Otoacústicas.....	23
4. MÉTODOS.....	26
4.1 Casuística.....	27
4.2 Materiais.....	29
4.3 Procedimentos.....	30
4.4 Análise estatística.....	33
5. RESULTADOS.....	37
5.1 Caracterização da casuística.....	39

5.2 Caracterização das variáveis: audiometria, emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e emissões otoacústicas produto de distorção, separados por grupo (análise descritiva).....	40
5.3 Análise inferencial.....	44
5.3.1 Variáveis de audiometria convencional e de altas frequências.....	44
5.3.2 Variáveis de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente.....	46
5.3.3 Variáveis de emissões otoacústicas produto de distorção.....	48
5.4 Análise qualitativa das emissões otoacústicas.....	49
5.5 Análise discriminante.....	51
5.5.1 Audiometria convencional e de altas frequências.....	51
5.5.2 Emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente.....	51
5.5.3 Emissões otoacústicas produto de distorção.....	53
5.5.4 Resumo da análise discriminante.....	54
6. DISCUSSÃO.....	55
6.1 Caracterização da casuística.....	57
6.2 Audiometria convencional e em altas frequências.....	61
6.3 Emissões Otoacústicas.....	66
6.4 Análise discriminante.....	71
6.5 Considerações Finais.....	73
7. CONCLUSÕES.....	75
8. ANEXOS.....	77
9. REFERÊNCIAS.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ARA	Antagonistas dos Receptores de Angiotensina
dBNA	Decibel Nível de Audição
dBNPS	Decibel Nível de Pressão Sonora
DP	Desvio Padrão
EOAPD	Emissões Otoacústicas Produto de Distorção
EOA	Emissões Otoacústicas
EOAT	Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
Hz	Hertz
IECA	Inibidores de Enzima Conversora da Angiotensina
IPRF	Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
kHz	Quilohertz
LRF	Limiar de Reconhecimento de Fala
mmHg	Milímetro de Mercúrio
PA	Pressão Arterial

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos tipos de medicamentos para hipertensão arterial.....	14
Quadro 2 - Estudos sobre hipertensão arterial sistêmica e perda auditiva.....	20
Quadro 3 - Saída mínima e máxima nas frequências de 9.000Hz a 16.000Hz, para o audiômetro Madsen Itera II calibrado em dBNA.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela Exemplo - Ajuste do modelo de medidas repetidas para a variável Amplitude das EOAT.....	34
Tabela 1 - Resumo descritivo da idade por grupo (em anos).....	39
Tabela 2 - Distribuição e frequência do uso de medicamentos para hipertensão arterial por tipo.....	40
Tabela 3 - Médias e desvios padrões (em dBNA) das medidas de audiometria da orelha direita, separados por grupo.....	41
Tabela 4 - Médias e desvios padrões (em dBNA) das medidas de audiometria da orelha esquerda, separados por grupo.....	41
Tabela 5 - Médias e desvios padrões (em dB) das medidas de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente da orelha direita, separados por grupo.....	42
Tabela 6 - Médias e desvios padrões (em dB) das medidas de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente da orelha esquerda, separados por grupo.....	43
Tabela 7 - Médias e desvios padrões (em dB) das medidas de emissões otoacústicas produto de distorção da orelha direita, separados por grupo.....	43

Tabela 8 - Médias e desvios padrões (em dB) das medidas de emissões otoacústicas produto de distorção da orelha esquerda, separados por grupo.....	44
Tabela 9 - Estimativas e p-valores dos efeitos do modelo para variáveis de audiometria.....	45
Tabela 10 - Estimativas e p-valores dos efeitos do modelo para variáveis de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente.....	47
Tabela 11 - Estimativas e p-valores dos efeitos do modelo para variáveis de emissões otoacústicas produto de distorção.....	48
Tabela 12 - Tabela de contingência e teste exato de Fisher para grupo e classificação geral de EOAT para a orelha direita.....	49
Tabela 13 - Tabela de contingência e teste exato de Fisher para grupo e classificação geral de EOAT para a orelha esquerda.....	50
Tabela 14 - Tabela de contingência e teste exato de Fisher para grupo e classificação geral de EOAPD para a orelha direita.....	50
Tabela 15 - Tabela de contingência e teste exato de Fisher para grupo e classificação geral de EOAPD para a orelha esquerda.....	50

Tabela 16 - Análise discriminante utilizando variáveis da audiometria da orelha direita, sexo e idade.....	51
Tabela 17 - Análise discriminante utilizando variáveis da audiometria da orelha esquerda, sexo e idade.....	51
Tabela 18 - Análise discriminante utilizando as variáveis Amplitude Geral e Reprodutibilidade Geral das EOA transientes da orelha direita, sexo e idade.....	52
Tabela 19 - Análise discriminante utilizando as variáveis Amplitude Geral e Reprodutibilidade Geral das EOA transientes da orelha esquerda, sexo e idade.....	52
Tabela 20 - Análise discriminante utilizando as demais variáveis das EOA transientes da orelha direita, sexo e idade.....	53
Tabela 21 - Análise discriminante utilizando as demais variáveis das EOA transientes da orelha esquerda, sexo e idade.....	53
Tabela 22 - Análise discriminante utilizando as variáveis das EOA produto de distorção da orelha direita, sexo e idade.....	53
Tabela 23 - Análise discriminante utilizando as variáveis das EOA produto de distorção da orelha esquerda, sexo e idade.....	54
Tabela 24 - Percentual de acerto das análises discriminantes para ambas as orelhas juntas.....	54

RESUMO

Soares MA. *Perfil audiológico de adultos com e sem hipertensão arterial* [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2014.

Introdução: Sabe-se que muitas pessoas sofrem de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e indivíduos cada vez mais jovens estão apresentando este quadro. A HAS pode causar várias complicações na saúde geral do indivíduo, em virtude do comprometimento da circulação sanguínea, o que pode afetar até mesmo o sistema auditivo. Porém, os estudos encontrados na literatura, até o momento, são bastante controversos quanto à influência ou não da HAS no sistema auditivo periférico. **Objetivos:** Verificar se existe influência da hipertensão arterial no sistema auditivo periférico, por meio dos achados na audiometria de altas frequências, nas emissões otoacústicas transientes e produto de distorção, comparando grupos de indivíduos normo-ouvintes pela audiometria convencional, com e sem HAS; e identificar se alguma das variáveis referentes às avaliações realizadas pode ser utilizada para discriminar os indivíduos nos grupos com ou sem HAS. **Método:** Participaram deste estudo 40 sujeitos de 30 a 50 anos, divididos em grupos com e sem hipertensão arterial. Todos os indivíduos foram submetidos à meatoscopia, imitanciometria, audiometria tonal nas frequências de 250 Hz a 16000 Hz, logaudiometria, emissões otoacústicas evocadas transientes e emissões otoacústicas produto de distorção. **Resultados:** Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos com e sem HAS na audiometria convencional e em altas frequências. Para as emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, houve tendência à diferença estatisticamente significativa, com as respostas do grupo com HAS piores que do grupo sem HAS. Já as emissões otoacústicas produto de distorção, nas frequências de 1501, 2002 e 3003 Hz, apresentaram diferenças estatisticamente significantes, sendo que o grupo com HAS apresentou amplitudes menores. A análise discriminante mostrou que as variáveis das emissões otoacústicas produto de distorção foram as que melhor discriminaram os indivíduos com e sem HAS. **Conclusão:** Nossos achados sugerem presença de disfunção coclear em indivíduos com hipertensão arterial, uma vez que as respostas das emissões otoacústicas foram piores no grupo com HAS.

Descritores: Perda auditiva; Audiometria; Hipertensão; Audição; Audiologia; Células ciliadas auditivas; Adulto.

ABSTRACT

Soares MA. *Audiological profile of adults with and without arterial hypertension* [dissertação]. São Paulo: University of São Paulo, School of Medicine; 2014.

Introduction: It is widely known that many people have systemic arterial hypertension (SAH) and, currently, the number of young people with such disease is increasing. SAH may cause a wide range of complications in the general health of an individual due to the involvement of blood circulation, which may affect the hearing system. Nevertheless, the reports found in the scientific field are still controversial regarding the influence of SAH on the peripheral auditory system. **Purpose:** To verify if there is any influence of SAH on the peripheral auditory system, through data from high frequency audiometry, transient-evoked otoacoustic emissions and distortion-product otoacoustic emissions and compare such results to groups of typical hearing individuals, with and without SAH, who underwent the pure-tone audiometry test; and also investigate if any variable regarding the hearing assessment may be used to differentiate individuals with and without SAH. **Methods:** This study counted on 40 individuals aged between 30 and 50 years old, divided into groups with and without SAH. All individuals underwent the following procedures: otoscopy, imitanciometry, pure-tone audiometry in frequencies from 250Hz to 16000 Hz, logaudiometry, transient-evoked otoacoustic emissions and distortion-product otoacoustic emissions. **Results:** There was found no significant statistically difference between the groups with and without SAH neither in pure-tone nor high-frequency audiometry. Regarding transient-evoked otoacoustic emissions there was a tendency to a significant statistically difference once the SAH group showed lower results. Concerning distortion-product otoacoustic emissions there was found significant statistically difference in the following frequencies: 1501, 2002 e 2003 Hz in which the SAH group showed lower results. Discriminant analysis pointed that variables of distortion-product otoacoustic emissions best distinguished individuals with and without SAH. **Conclusion:** Data from this study suggest cochlear dysfunction in individuals with SAH since their results in otoacoustic emissions were lower than in the group with SAH.

Keywords: Hearing Loss; Audiometry; Hypertension; Hearing; Audiology; Hair Cells, Auditory; Adult.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, muitas pessoas sofrem de hipertensão arterial e indivíduos cada vez mais jovens estão apresentando este quadro. A população está mais exposta a riscos cardiovasculares devido à modificação dos hábitos alimentares e de vida, observando-se considerável aumento no número de pessoas com sobrepeso ou obesidade associados à diminuição da prática de atividades físicas (Coitinho et al., 1991; Monteiro e Conde, 1999).

Sabe-se que as doenças cardiovasculares estão entre as maiores causas de morbimortalidade na maioria dos países, representando aproximadamente 30% das taxas de mortalidade (Lessa, 2001; Carvalho et al., 2003; Rosini et al., 2006; Nogueira et al., 2010).

Por isso, é importante que haja o reconhecimento destas modificações dos hábitos de vida e, conseqüentemente, a prevenção do aparecimento desses fatores (hipertensão arterial, obesidade, sedentarismo, dislipidemias, dentre outros), bem como a modificação da história evolutiva desses agravos (World Health Organization, 1997; Whelton et al., 1998; Teodósio et al., 2004).

Estima-se que, no Brasil, a prevalência da hipertensão arterial sistêmica (HAS) seja de 22% a 44% (Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão e Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2010).

Segundo Bersusa (2000), a HAS é uma doença silenciosa, porém algumas pessoas apresentam dores de cabeça, tontura, zumbido, dor no peito e fraqueza, que podem ser sinais de alerta.

Além disso, as alterações auditivas podem ocorrer secundariamente à HAS, que se trata de uma enfermidade responsável por várias outras complicações, como: insuficiência renal, cardíaca e vascular periférica, bem como acidente vascular cerebral (Toscano-Barbosa, 2000)

A patologia do aparelho circulatório pode afetar a orelha interna de muitas maneiras, desde o comprometimento do sinal acústico ou de fala até a presença de zumbido (Moore, 1996).

As células vivas do corpo precisam de um adequado fornecimento de oxigênio e de nutrientes para manterem suas funções e este fornecimento depende da integridade do coração e dos vasos sanguíneos (Arnst & Katz, 1989; Marková, 1990).

Assim, acredita-se que a perda auditiva neurosensorial desenvolvida com o passar da idade (presbiacusia) poderia ser potencializada pela síndrome de hiperviscosidade ou microangiopatia por diabetes ou hipertensão, associada à insuficiência microcirculatória, em virtude de oclusão vascular por embolia, hemorragia ou vaso-espasmo. Sendo assim, a hipertensão arterial poderia, por meio destes fatores, ocasionar ou potencializar uma perda auditiva (Carrasco et al., 1990).

A presbiacusia pode iniciar seu aparecimento por volta dos 30 anos de idade, aumentando progressivamente com o passar dos anos (Megighian

et al., 2000). Além disso, há uma tendência a maiores comprometimentos da região basal da cóclea, resultando em uma piora dos limiares auditivos nas frequências altas (Carvallo et al., 2007).

Mais recentemente, os audiômetros comercializados passaram a incorporar frequências mais altas (acima de 8.000 Hz), já que o método de avaliação do sistema auditivo periférico mais comum é a audiometria tonal convencional (250 Hz a 8.000 Hz), que é pouco sensível às alterações que acometem as células ciliadas mais basais da cóclea quando comparada à audiometria de frequências mais altas (9.000 Hz a 20.000 Hz) (Carvallo et al., 2007).

Outro método de avaliação auditiva é a análise das Emissões Otoacústicas (EOA), que possibilita ao examinador avaliar objetivamente parte do sistema auditivo periférico. Este exame fornece dados que permitem inferir sobre a condição coclear, ou seja, a presença de EOA indica ausência de alteração da via auditiva até as células ciliadas externas do órgão de Corti. Essa avaliação oferece sensibilidade maior para alterações destas estruturas e, muitas vezes, pode detectar alterações antes mesmo de se tornarem visíveis na audiometria convencional (Gouvêa et al., 2009).

Os estudos encontrados na literatura, até o momento, são bastante controversos quanto à influência ou não da hipertensão arterial no sistema auditivo periférico. Além disso, não foi encontrado nenhum estudo que utilizasse vários métodos de avaliação do sistema auditivo periférico,

simultaneamente, em pessoas com HAS, justificando a importância da presente investigação, que avaliou esta população por meio de audiometria tonal limiar de 250Hz a 16.000Hz associada à análise das emissões otoacústicas por estímulo transiente e produto de distorção.

A busca por procedimentos audiológicos adicionais à audiometria convencional pode fornecer pistas mais precoces e precisas de possíveis alterações cocleares decorrentes da HAS, o que pode auxiliar na conservação da audição destes indivíduos.

A hipótese do presente estudo é de que adultos hipertensos normo-ouvintes pela audiometria convencional, comparados a indivíduos sem hipertensão arterial, apresentem diferenças no que se refere aos parâmetros relativos à audiometria de altas frequências, emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e por produto de distorção.

2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

O objetivo geral do presente estudo foi:

- ✓ Verificar se existe influência da hipertensão arterial no sistema auditivo periférico de adultos hipertensos, normo-ouvintes pela audiometria convencional.

Como objetivos específicos, têm-se:

- ✓ Comparar os achados da audiometria de altas frequências entre um grupo de adultos com hipertensão arterial e um grupo sem hipertensão arterial, ambos com limiares auditivos normais pela audiometria convencional;
- ✓ Comparar os achados das emissões otoacústicas transientes e das emissões por produto de distorção, entre estes grupos;
- ✓ Identificar se alguma das variáveis referentes às avaliações realizadas pode ser utilizada para discriminar os indivíduos nos grupos com ou sem hipertensão arterial.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo foi dividido em seções para facilitar a leitura. Priorizou-se o encadeamento de idéias e, quando possível, a ordem cronológica. Desta forma, o capítulo foi dividido em:

3.1 Perda auditiva adquirida

3.2 Hipertensão arterial

3.3 Tratamento para hipertensão arterial

3.4 Hipertensão arterial e audição

3.5 Métodos de avaliação do sistema auditivo periférico

3.5.1 Audiometria convencional e de altas frequências

3.5.2 Emissões Otoacústicas

3.1 Perda auditiva adquirida

A perda auditiva é considerada uma das mais devastadoras deficiências em relação ao convívio social. O impacto deste tipo de deficiência no adulto pode estar associado ao declínio cognitivo, depressão e redução do estado funcional (Mulrow, 1990).

Cruz et al. (2009), com o objetivo de estimar a prevalência da perda auditiva referida no Estado de São Paulo e estudar as causas atribuídas e os fatores de risco associados, fizeram um estudo transversal por meio da

aplicação de um questionário multidimensional. Eles entrevistaram 5.250 indivíduos (idade média: 52,35 anos) e, dentre estes, 480 referiram perda auditiva. No final do estudo, os autores concluíram que a taxa de perda auditiva tem um aumento significativo com o avanço da idade e destacaram que a genética, a ocupação profissional e a presbiacusia são as principais causas destas alterações.

Francelin et al. (2010) analisaram as implicações da perda auditiva adquirida em adultos e os dados mostraram que esta alteração afetou mais homens, na faixa etária de 40 a 49 anos, com baixa escolaridade e pertencentes à classe socioeconômica “Baixa Superior”. Relataram, ainda, que a comunicação humana é o que mantém o sujeito em sua relação social e enfatizaram que os adultos com perda auditiva tinham dificuldades tanto no ambiente familiar quanto no trabalho.

Muitas são as causas de perdas auditivas adquiridas. Sabe-se que as alterações metabólicas e cardiovasculares podem ocorrer concomitantemente à presença de alterações auditivas. No entanto, esta associação entre perda auditiva e alterações metabólicas e/ou cardiovasculares é ainda controversa na literatura (Baraldi et al., 2004).

3.2 Hipertensão arterial

A HAS é um dos principais fatores de risco cardiovasculares e pode trazer sérios danos a alguns órgãos, como: coração, cérebro, rins e vasos sanguíneos. O risco cardiovascular é considerado um grave problema de

saúde pública devido a sua cronicidade, altos custos com internações, incapacitação por invalidez e aposentadoria precoce (Reis e Glashan, 2000; Peres et al., 2003).

Segundo Miranzi et al. (2008), no Brasil, as internações decorrentes da HAS correspondem a 17,6% e são gastos 5,9% dos recursos despendidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Considera-se HAS, valores de pressão arterial (PA) sistólica ≥ 140 mmHg e/ou de PA diastólica ≥ 90 mmHg, sendo que o diagnóstico deverá ser validado por medidas repetidas, em condições ideais, em pelo menos três ocasiões (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010).

Lolio et al. (1993) avaliaram pessoas de 15 a 74 anos, sendo que as variáveis pesquisadas foram: obesidade, renda familiar, sexo, ocupação, idade, escolaridade e pressão arterial. Os autores verificaram que a prevalência de hipertensão arterial é alta e aumenta com a idade.

Outros estudos (Roberts, 1981; Drizd, 1986) já haviam destacado que a hipertensão arterial é mais frequente quanto maior a idade do sujeito. Estes autores também comentaram que nos grupos etários mais avançados, a prevalência da HAS tende a decrescer ou se mantém estável, em virtude dos falecimentos da maior parcela de hipertensos com complicações mais sérias.

Estima-se que a HAS afete mais de 30 milhões de brasileiros, sendo 36% homens adultos e 30% mulheres. Além disso, a HAS é o maior fator de risco para as duas maiores causas de morte no país, acidente vascular

encefálico (AVE) e infarto do miocárdio (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010).

3.3 Tratamento para Hipertensão Arterial

O tratamento para os indivíduos hipertensos pode ser tanto a mudança do estilo de vida (dieta, diminuição do sal, atividade física) quanto o uso regular de medicamentos (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010).

Apesar da eficiência dos tratamentos existentes, estudos mostram que o controle da PA ainda é insuficiente e isso se deve, principalmente, à baixa adesão aos tratamentos recomendados (Bennett et al., 2009).

Em um estudo, cujo objetivo era compreender as concepções do processo saúde-doença-cuidado de sujeitos com HAS e também o significado dessa enfermidade em suas vidas, os autores evidenciaram que a hipertensão, mesmo sendo um agravo crônico, não representa uma condição de doença para a maioria dos indivíduos. Os autores associaram este dado ao fato dessa enfermidade não apresentar sintomas físicos, somados ao uso correto da medicação e, à conseqüente estabilização da PA (Silva et al., 2013).

Em relação ao tratamento não medicamentoso, este inclui mudanças no estilo de vida associadas à prática de exercícios físicos, o que poderia levar à diminuição da dosagem dos medicamentos ou até mesmo dispensa

dos mesmos (Andrade, 2002). De acordo com as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2007), o tratamento não medicamentoso deve incluir algumas mudanças, como: controle de peso; mudança do padrão alimentar; redução do consumo de sal; moderação no consumo de bebidas alcoólicas; exercício físico; abandono do tabagismo.

Já o tratamento medicamentoso pode ser realizado por meio de algumas classes de medicações, como: diuréticos, inibidores adrenérgicos (de ação central, betabloqueadores ou alfabloqueadores), vasodilatadores diretos, antagonistas dos canais de cálcio, inibidores da enzima conversora da angiotensina (IECA), bloqueadores dos receptores AT_1 da angiotensina II e inibidores diretos da renina (segundo V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2007) (Quadro 1).

Quadro 1 - Descrição dos tipos de medicamentos para hipertensão arterial

<i>Diuréticos</i>	
A ação anti-hipertensiva dos diuréticos está relacionada aos seus efeitos diuréticos e natriuréticos, com diminuição do volume extracelular. Os diuréticos tiazídicos e similares, em baixas doses, são os preferidos para esta finalidade.	
<i>Medicamentos anti-hipertensivos</i>	
Inibidores adrenérgicos	Os inibidores adrenérgicos são divididos em ação central, betabloqueadores e alfabloqueadores. Os de ação central estimulam os receptores alfa-2 adrenérgicos pré-sinápticos no sistema nervoso central, reduzindo o tônus simpático. O mecanismo dos betabloqueadores envolve a diminuição inicial do débito cardíaco, redução da secreção de renina, readaptação dos barorreceptores e diminuição das catecolaminas nas sinapses nervosas; assim, eles proporcionam vasodilatação. Os alfabloqueadores têm efeito hipotensor discreto e podem ser associados com outros anti-hipertensivos.
<i>Vasodilatadores diretos</i>	Esta classe de anti-hipertensivos atua sobre a musculatura de parede vascular, promove o relaxamento muscular e, conseqüentemente, a vasodilatação com redução da resistência vascular periférica.
<i>Antagonistas dos canais de cálcio</i>	São eficazes no controle da hipertensão arterial devido à redução da resistência vascular periférica decorrente da diminuição da concentração de cálcio nas células musculares lisas vasculares.
<i>Inibidores da enzima conversora da angiotensina (IECA)</i>	O mecanismo de ação dessa classe de medicamentos é inibir a enzima conversora da angiotensina, ou seja, bloqueia a transformação da angiotensina I em II no sangue e nos tecidos.
<i>Bloqueadores dos receptores AT₁ da angiotensina II (BRA II) - Antagonistas dos receptores de angiotensina (ARA)</i>	Antagonizam a ação da angiotensina II por meio do bloqueio específico de seus receptores AT ₁ e são eficazes no tratamento da hipertensão.
<i>Inibidores diretos da renina</i>	O único representante da classe disponível é o Alisquireno que promove uma inibição direta da ação da renina com conseqüente diminuição da formação de angiotensina II.

Fonte: V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2007

De acordo com Andrade et al. (2002), uma das dificuldades encontradas no atendimento às pessoas hipertensas é a falta de adesão ao tratamento. Cerca de 50% dos hipertensos diagnosticados não fazem nenhum tratamento e para aqueles que fazem, poucos têm a pressão arterial controlada. Estima-se que 30 a 50% dos hipertensos interrompem o tratamento no primeiro ano e 75%, após cinco anos.

Foram descritas várias causas possíveis para a não adesão ao tratamento: característica assintomática da doença e sua cronicidade, dificuldade financeira, número de medicamentos prescritos, esquema terapêutico, dificuldade de acesso ao sistema de saúde, efeitos adversos do medicamento e relação médico-paciente ruim (Busnello et al., 2001).

3.4 Hipertensão arterial e Audição

As células vivas do corpo necessitam de fornecimento de oxigênio e nutrientes para manterem as suas funções e este fornecimento adequado depende da integridade do coração e dos vasos sanguíneos (Arnst & Katz, 1989; Marková, 1990).

A hipertensão arterial pode causar hemorragias na orelha interna, a qual é irrigada por meio da artéria cerebelar inferior anterior, podendo acarretar perdas auditivas súbitas ou progressivas (Nagahar et al., 1983; Arnst & Katz, 1989; Bachor et al., 2001).

De acordo com Moore (1996), a patologia do aparelho circulatório pode afetar a orelha interna de muitas maneiras, desde o comprometimento do sinal acústico ou da fala até a presença de zumbido.

Diversos estudos investigaram a relação entre HAS e a existência de perda auditiva, sendo os achados bastante diversificados. A seguir, serão mencionados os estudos sobre o assunto em questão e, posteriormente, um quadro-resumo com os estudos mais relevantes sobre o assunto (Quadro 2).

Brant et al. (1996) realizaram estudo com 531 homens, para investigar os fatores de risco associados à presbiacusia, controlando as variáveis idade, pressão sanguínea, tabagismo e consumo de álcool. Em relação à pressão arterial, houve associação positiva com a presença de perda auditiva para as frequências da fala.

Baraldi et al. (2004) avaliaram 70 idosos por meio de anamnese e audiometria tonal limiar. O objetivo desta pesquisa foi comparar e analisar os resultados de anamnese e audiometria tonal limiar de pacientes idosos hipertensos e não-hipertensos. Foi observado que os hipertensos não apresentaram maior déficit auditivo ou maior ocorrência da queixa de zumbido. Com relação à configuração audiométrica, o grupo com hipertensão mostrou curva audiométrica plana e o grupo de não-hipertensos curva do tipo rampa.

Com o objetivo de identificar possível associação entre hipertensão arterial e perda auditiva, Marchiori et al. (2006) fizeram um estudo com 154 pacientes com perda auditiva e 154 indivíduos sem perda auditiva, de ambos

os sexos, com idade variando de 45 a 64 anos. Foram feitas anamnese e audiometria tonal limiar, além da aferição da pressão arterial e questionário sobre hipertensão e uso de medicamentos anti-hipertensivos. Por meio da análise de todas as variáveis, os autores afirmaram que existe uma relação entre a HAS e a presença de perda auditiva, sendo que, na população estudada, a HAS contribuiu como um fator de aceleração da degeneração do sistema auditivo, comum com o avanço da idade.

No estudo de Esparza et al. (2007), realizado com 42 sujeitos (de 30 a 62 anos), sendo 21 com hipertensão arterial e 21 sem hipertensão arterial, os sujeitos foram submetidos a audiometria tonal convencional, emissões otoacústicas produto de distorção, teste oculomotor e prova vestibular calórica. Os autores verificaram que os pacientes hipertensos apresentaram aumento do limiar auditivo na frequência de 8000 Hz em comparação com o grupo controle. Já com relação às emissões otoacústicas produto de distorção, estas estiveram ausentes nas frequências de 4 e 8 kHz em 90% das orelhas de indivíduos hipertensos e em 52% das orelhas dos normotensos. Os indivíduos hipertensos apresentaram mais queixas de vertigem em comparação ao grupo sem hipertensão. Desta forma, os investigadores concluíram que pacientes com HAS podem ter disfunção coclear associada à doença vascular causada pela hipertensão, mas sem evidências de disfunção vestibular, apesar da queixa de vertigem.

Mondelli e Lopes (2009) estudaram 392 adultos com idades entre 45 e 60 anos. As pesquisadoras excluíram pacientes com história prévia de distúrbios auditivos específicos, distúrbios metabólicos, distúrbios

vasculares, ou aqueles expostos a ruído ocupacional, produtos químicos ou que fizeram uso de medicação ototóxica. Avaliaram a audição por meio de avaliação audiológica convencional (entrevista específica, medidas de imitanciometria, audiometria tonal limiar, logaudiometria e otoscopia) e dividiram os sujeitos em dois grupos, sendo o GI composto por indivíduos com perda auditiva sem hipertensão e GII composto por aqueles com perda auditiva e hipertensão. As autoras concluíram que indivíduos hipertensos não apresentaram maior comprometimento auditivo, sendo o grau e o tipo de perda auditiva semelhante nos dois grupos. Já a queixa de zumbido ocorreu mais no grupo com hipertensão.

Wu et al. (2010) fizeram um estudo com 908 participantes com idade superior a 50 anos. Os participantes foram divididos em grupos com e sem doença da artéria coronária e com e sem hipertensão. A audiometria tonal convencional foi aplicada em todos os indivíduos. O objetivo desta pesquisa foi analisar as frequências acometidas e a configuração audiométrica de indivíduos com doença da artéria coronária e hipertensão. Os autores concluíram que a presença da doença da artéria coronária ou da hipertensão, de forma isolada, não afetou os limiares auditivos; porém, a presença das duas afecções conjuntamente afetou a audição das mulheres idosas, nas frequências médias e altas.

Com o objetivo de estudar o efeito da HAS sobre a audiometria de tom puro e sobre as emissões otoacústicas por produto de distorção, em adultos, 30 sujeitos com hipertensão arterial e 30 sujeitos sem hipertensão foram avaliados. Foi observado que a hipertensão arterial pode afetar a

psicodinâmica coclear, uma vez que os autores verificaram perda auditiva na frequência de 4000 Hz na audiometria tonal e alteração das emissões otoacústicas em 4000 e 6000 Hz, nos indivíduos hipertensos (Sahin-Yilmaz et al., 2012).

Agarwal et al. (2013) realizaram um estudo para verificar a associação entre diminuição da audição e hipertensão arterial. Participaram desta pesquisa, 150 pacientes hipertensos e 124 não hipertensos na faixa etária de 45 a 64 anos, os quais foram submetidos a questionário, imitanciometria e audiometria tonal convencional. Os pacientes com hipertensão apresentaram limiares auditivos piores quando comparados aos não hipertensos, principalmente nas frequências altas.

Quadro 2 - Estudos sobre hipertensão arterial sistêmica e perda auditiva

Ano	Autores	Idade dos sujeitos	Avaliação utilizada	Associação positiva ou negativa entre perda auditiva e HAS
2004	Baraldi et al.	60 a 92 anos	Audiometria convencional	Positiva (diferença na configuração audiométrica)
2006	Marchiori et al.	45 a 64 anos	Audiometria convencional	Positiva
2007	Esparza et al.	30 a 62 anos	Audiometria convencional e emissões otoacústicas por produto de distorção	Positiva
2009	Mondelli e Lopes	45 e 60 anos	Audiometria convencional	Negativa
2010	Wu et al.	Superior a 50 anos	Audiometria convencional	Negativa
2013	Agarwal et al.	45 a 64 anos	Audiometria convencional	Positiva

3.5 Métodos de avaliação do sistema auditivo periférico

3.5.1 Audiometria convencional e de altas frequências

O método de avaliação do sistema auditivo periférico mais comumente utilizado é a audiometria tonal convencional, na qual são pesquisados os limiares auditivos tonais por via aérea de 250 a 8000 Hz. Contudo, atualmente, os audiômetros comercializados passaram a incorporar frequências mais altas, até 20.000Hz (Carvallo et al., 2007).

A audiometria de altas frequências é mais sensível às alterações que acometem as células ciliadas mais basais da cóclea, sendo, portanto, um procedimento de extrema importância, uma vez que possibilita monitorar pacientes com presença ou suspeita de patologias relacionadas à audição. No entanto, não é usada rotineiramente na prática clínica (Carvallo et al., 2007).

Klagenberg et al. (2011) fizeram um trabalho de revisão com o objetivo de analisar a produção científica nacional sobre a aplicação clínica da audiometria de altas frequências, para compreender sua utilização atual; verificaram que a audiometria de altas frequências tem sido utilizada na prática clínica com o objetivo de identificar alterações auditivas precocemente, monitorar sujeitos expostos à drogas ototóxicas ou agentes otoagressores e para realizar diagnóstico complementar em casos especiais (exemplo: doenças renais crônicas, diabetes e patologias auditivas específicas).

Não foram encontrados estudos na literatura que utilizassem a audiometria de altas frequências em pacientes com hipertensão arterial. Desta forma, foram apresentados alguns estudos que utilizaram este método para avaliação auditiva em indivíduos com outras afecções, objetivando principalmente a identificação de alterações cocleares precoces.

Burguetti et al. (2004) avaliaram 28 sujeitos com queixa de zumbido (grupo estudo) e 43 sujeitos sem esta queixa (grupo controle), pareados por idade. Foi realizada audiometria de altas frequências nestes indivíduos, cuja

audiometria convencional (250 Hz a 8 000 Hz) era normal (até 25 dBNA). Observaram diferenças estatisticamente significantes entre os limiares de audibilidade em altas frequências entre os grupos, sendo que o primeiro apresentou limiares auditivos mais elevados. Também evidenciaram influência da idade na elevação dos limiares das frequências mais altas para ambos os grupos.

Silva e Feitosa (2006) pesquisaram os limiares tonais de 250 Hz a 16.000 Hz de 64 adultos, divididos em jovens (25 a 35 anos) e mais velhos (45 a 55 anos). As autoras observaram: piora dos limiares auditivos nas frequências mais altas para os indivíduos mais velhos e para o sexo masculino.

Avaliando os limiares tonais de 250 a 18.000 Hz de 60 sujeitos com idades entre 18 a 40 anos, sendo 30 tabagistas e 30 não tabagistas, Oliveira et al. (2009) concluíram que há diferença estatisticamente significativa dos limiares auditivos entre os grupos, para baixas e altas frequências, com maiores limiares para o grupo tabagista.

Rocha et al. (2010) fizeram um estudo para analisar os limiares auditivos tonais de altas frequências de sujeitos expostos a ruído ocupacional que tivessem audiometria convencional normal. O estudo mostrou que o ruído interferiu nos limiares de altas frequências; com o aumento da frequência no audiograma e da idade, os limiares tonais aumentaram, tanto para a audiometria convencional quanto para a audiometria de altas frequências.

Com o objetivo de investigar os limiares auditivos nas frequências ultra-altas, bem como nas frequências convencionais, de pacientes com fibrose cística, foi realizada a avaliação de 69 indivíduos com idades entre 7 e 20 anos, divididos em grupo-controle saudável (34 sujeitos) e grupo de pacientes que faziam uso de antibióticos potencialmente ototóxicos (35 sujeitos). Todos foram submetidos à audiometria tonal (250 a 16.000 Hz). Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos para as frequências de 2000 e 8000 Hz na audiometria convencional e para 10.000 e 16.000 Hz na audiometria de altas frequências, sendo os limiares auditivos piores no grupo que fazia uso de antibióticos (Weigert et al., 2013).

3.5.2 Emissões Otoacústicas

O exame de Emissões Otoacústicas (EOA) possibilita ao audiologista clínico conhecer / avaliar objetivamente o sistema auditivo periférico. Este exame oferece dados que permitem inferir sobre a condição coclear, ou seja, a presença de EOA indica ausência de alteração da via auditiva até as células ciliadas externas do órgão de Corti. Este exame fornece uma sensibilidade maior para alterações destas estruturas e, muitas vezes, pode detectar alteração antes mesmo de se tornar visível no audiograma convencional (Carvallo et al., 2000; Kemp, 2002; Gouvêa et al., 2009; Barreto, 2011; Klagenberg et al., 2011).

As emissões otoacústicas se dividem em: Emissões Otoacústicas Espontâneas (EOAE), Emissões Otoacústicas de Estímulo-Frequência (EOAEF), Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente (EOAT), e Emissões Otoacústicas Produto de Distorção (EOAPD) (Kemp, 2002).

As EOAE são encontradas em 40 a 60% dos ouvidos saudáveis (Russo e Santos, 1993). São energias acústicas de banda estreita e de baixa intensidade provenientes da cóclea, sem que haja estimulação específica (Speri e Pratesi, 2004). Já as emissões EOAEF são evocadas por um estímulo contínuo (Kemp, 2002). Estes dois tipos de EOA não são utilizados rotineiramente na prática clínica.

As EOAT são sons de fraca intensidade que são produzidos pela cóclea após milissegundos da apresentação de um estímulo breve. Já as EOAPD também são sons gerados pelas células ciliadas externas, porém evocadas por dois tons puros que são apresentados simultaneamente (Kemp, 1978).

Robles et al. (1991) explicaram a EOAPD como a combinação das frequências dos tons apresentados (f_1 e f_2). Assim, as EOA evocadas por dois tons puros terão frequências que não estão presentes nos estímulos utilizados para evocá-las, e, portanto, são chamadas de produto de distorção.

Foram encontrados na literatura, apenas dois estudos (Esparza et al., 2007; Sahin-Yilmaz et al., 2012) que utilizaram EOA na avaliação de

indivíduos hipertensos, especificamente. Ambos os estudos verificaram EOAPD com respostas piores quando comparadas às respostas de indivíduos sem hipertensão arterial.

No estudo de Esparza et al. (2007), as EOAPD foram ausentes nas frequências de 4 e 8 kHz em 90% das orelhas de hipertensos, enquanto que nas orelhas de normotensos, a porcentagem de ausência foi bem menor (52%).

Já Sahin-Yilmaz et al. (2012), com o objetivo de descobrir o efeito da hipertensão arterial sistêmica sobre as emissões otoacústicas produto de distorção, os autores observaram que as EOAPD da orelha direita estiveram presentes nas frequências de 4000 e 6000Hz em 80% dos pacientes hipertensos e em 96.7% dos controles; quanto à orelha esquerda dos hipertensos e controles, nas mesmas frequências, as porcentagens de emissões presentes foram de 73.3% e 96.7%, respectivamente.

Outros estudos da literatura utilizaram as EOA como forma de identificar precocemente alterações cocleares, mostrando a importância e a sensibilidade deste método para este fim. Dentre as diversas aplicações das EOA em indivíduos adultos, têm-se: avaliação de indivíduos expostos a ruído ocupacional (Li et al., 2003); cirurgia cardíaca e hipotermia (Borin e Cruz, 2008); vitiligo (Angrisani et al., 2009); exposição à música eletronicamente amplificada (Côrtes-Andrade et al., 2009); ototóxico (Quevedo et al., 2012); zumbido e hiperacusia (Urnau & Tochetto, 2012).

4. MÉTODOS

4. MÉTODOS

A presente pesquisa e o seu termo de consentimento livre e esclarecido foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo – registro CEP-HU/USP: 1065/10- SISNEP CAAE: 0093.0.198.000-10 (Anexo A). A pesquisa foi realizada no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Atenção Primária em Audiologia, dentro do setor de Audiologia do Hospital Universitário (HU).

4.1 Casuística

Para a realização da presente pesquisa foram levantados os prontuários de pacientes acompanhados no Hospital Universitário no período de 2009 a 2012. De acordo com os prontuários, foram selecionados indivíduos que atendiam inicialmente os critérios de inclusão da pesquisa:

- a) Ter idade entre 30 a 50 anos;
- b) Ausência de perda auditiva detectada pela audiometria convencional, ou seja, os limiares auditivos deveriam ser menores ou iguais a 25 dB NA nas frequências de 250 a 8000 Hz (Silman & Silverman, 1997);

- c) Ausência de obstrução do meato acústico externo (MAE) em ambas as orelhas. No caso de obstrução do MAE, o indivíduo foi encaminhado para o otorrinolaringologista.
- d) Ausência de alteração de orelha média evidenciada pela imitanciometria;
- e) Não apresentar doenças metabólicas diagnosticadas (exemplo: diabetes, etc).
- f) Não ter histórico de exposição ocupacional a ruído.

Inicialmente, foi feito contato com 40 pacientes hipertensos; no entanto, oito (8) destes estavam como o telefone incorreto ou mudaram o número, cinco (5) não aceitaram participar da pesquisa, dois (2) apresentaram perda auditiva detectada no dia da avaliação (e foram encaminhados ao setor de otorrinolaringologia do Hospital Universitário) e cinco (5) faltaram no dia agendado. Assim, obtivemos um total de 20 indivíduos hipertensos que atendiam aos critérios de inclusão da pesquisa.

Em seguida, buscou-se selecionar indivíduos sem hipertensão com características (idade e sexo) semelhantes aos indivíduos do grupo com hipertensão. Assim, 23 sujeitos foram contatados, três não aceitaram participar da pesquisa, restando 20 sujeitos sem hipertensão arterial.

Todos os participantes foram informados e esclarecidos quanto aos objetivos, procedimentos do estudo e risco mínimo à saúde e, ao

concordarem, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B).

4.2 Materiais

a) **Analizador de orelha média AT 235 (Interacoustic):** com sonda de 226 Hz para realização de timpanometria e pesquisa de reflexos acústicos, devidamente calibrado de acordo com a norma IEC 60645-5:1992 – Parte 5: Instrumentos para medição de impedância/admitância aural.

b) **Audiômetro Madsen Itera II:** este equipamento permite a obtenção dos limiares tonais na faixa de frequência de 250 Hz a 16.000 Hz. Para a pesquisa dos limiares tonais de 250 Hz a 8.000 Hz foi utilizado fone de ouvido modelo TDH-39P e para a pesquisa dos limiares tonais de 9.000 a 16.000 Hz utilizou-se o fone de ouvido Sennheiser HDA-200 (atendendo aos padrões ANSI S3.6-1989; ANSI S3,43-1992; IEC 645-1; IEC 645-2; ISO 389; UL 544). A logaudiometria também foi realizada utilizando este equipamento e fone de ouvido modelo TDH-39P. O Quadro 3 exibe às saídas mínima e máxima do audiômetro Itera II, para as frequências de 9.000Hz a 16.000Hz.

Quadro 3 - Saída mínima e máxima nas frequências de 9.000Hz a 16.000Hz, para o audiômetro Madsen Itera II calibrado em dB NA

	9 000	10 000	11 200	12 500	14 000	16 000	Hz
Mínima	-20	-20	-20	-20	-20	-20	dB NA
Máxima	100	90	85	80	60	50	dB NA

c) **Analizador de Emissões Cocleares - ILO-92 (Otodynamics, London):**

para a realização de emissões otoacústicas transientes e produt

o de distorção.

d) **Anamnese** – contendo questões sobre o histórico médico e otológico (Anexo C).

4.3 Procedimentos

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, foram realizados os seguintes procedimentos:

a) Anamnese: para a obtenção do histórico médico e otológico.

b) Meatoscopia: para detectar qualquer tipo de obstrução que pudesse interferir nos resultados.

c) Imitanciometria (Timpanometria e Pesquisa dos Reflexos Acústicos): determinando a existência ou não de alterações de orelha média. A imitanciometria foi realizada automaticamente pelo equipamento (traçado de curva timpanométrica e pesquisa de reflexos acústicos ipsilaterais nas frequências de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz).

d) Audiometria Tonal: possibilitou a obtenção dos limiares por via aérea nas frequências de 250 a 16.000 Hz e de via óssea nas frequências de 0,5 a 4 kHz, nos casos de via aérea igual ou pior que 25 dB NA. Este procedimento foi realizado em cabina acústica (atendendo à norma ANSI S3.1-1991 de

nível de ruído ambiental). Após posicionar o indivíduo dentro da cabina acústica com os fones devidamente colocados, foi solicitado que o mesmo apertasse um botão ao ouvir o estímulo acústico, mesmo que este fosse fraco. A técnica de pesquisa dos limiares de via aérea foi a descendente, com intervalos de 10 dB até que o sujeito não respondesse mais. A partir dessa intensidade, adotou-se a técnica ascendente, com intervalos de 5 dB, até que indivíduo voltasse a ouvir. Foi considerado limiar auditivo quando o indivíduo respondesse a 50% dos estímulos numa dada intensidade.

e) Logaudiometria: possibilitou a obtenção do Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) e o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF). Solicitou-se ao indivíduo que o mesmo repetisse as palavras ditas pela pesquisadora da forma como entendesse. Essas palavras foram extraídas da lista de vocábulos proposta por Santos e Russo (1991).

f) Emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT): este procedimento foi realizado em cabina acústica, após a inserção de uma oliva no meato acústico externo do indivíduo, adaptada à sonda do equipamento. Foram analisadas as respostas cocleares na faixa de frequência de 1.000 a 5.000 Hz por meio de estímulo clique, com intensidade de estímulo de até 84 dB, tendo sido observados os seguintes parâmetros para a normalidade: reprodutibilidade maior que 50%, estabilidade da sonda maior que 75%, relação sinal/ruído maior que 3 dBNPS (Kemp et al., 1990). Para este estudo foi utilizada uma classificação geral das respostas para cada orelha separadamente. Foi considerada **presente** – respostas em quatro ou cinco bandas de frequência; **parcialmente presente** – respostas em três bandas

de frequência e **ausente** – respostas em nenhuma, uma ou duas bandas de frequência. Neste procedimento, foi explicado ao paciente que o mesmo iria ouvir um som e que deveria permanecer em silêncio e evitar se mexer durante o exame.

g) Emissões Otoacústicas produto de distorção (EOAPD): este procedimento foi realizado em cabina acústica, após a inserção de uma oliva no meato acústico externo do indivíduo, adaptada à sonda do equipamento. Foram apresentadas duas frequências diferentes pareadas em uma relação que possibilitasse que $f_1/f_2 = 1,2$ e mantida a intensidade de 65 dBNPS para f_1 e 55dBNPS para f_2 . As respostas foram consideradas presentes quando a relação Sinal/Ruído foi ≥ 3 dBNPS (Gorga et al., 1997) em relação ao segundo desvio padrão de ruído de fundo, nas frequências de f_2 1001, 1501, 2002, 3003, 4004, 5005, 6006 Hz. Neste estudo, as respostas de EOAPD foram classificadas da seguinte maneira: **presente** – respostas em cinco, seis ou sete frequências; **parcialmente presente** – respostas em quatro frequências e **ausente** – respostas em nenhuma, uma, duas ou três frequências. Para este exame, o indivíduo foi orientado da mesma forma que para a realização da EOAT.

Todos os procedimentos foram aplicados em uma única sessão de, aproximadamente, uma hora.

4.4 Análise Estatística

Nesta etapa do trabalho, foram construídas tabelas com as médias e desvios padrões de cada uma das variáveis a fim de avaliar descritivamente as diferenças quanto ao sexo, ao grupo de hipertensão e à orelha. Vale ressaltar que as diferenças avaliadas nesta etapa podem ou não ser estatisticamente significantes, o que foi estudado na etapa inferencial.

Na etapa inferencial, as técnicas foram utilizadas com o objetivo de avaliar se as variáveis mensuradas possuem diferenças quanto ao grupo de hipertensão, controlando pelas características sexo, idade e orelha quando necessário. Foram consideradas diferenças estatisticamente significantes, p-valores $\leq 0,05$.

Inicialmente, foi realizado o teste multivariado de T2 de Hotelling para avaliar possíveis diferenças entre as orelhas direita e esquerda, quanto às variáveis mensuradas (Johnson e Wichern, 1992).

Posteriormente, foram ajustados modelos de medidas repetidas para cada uma das variáveis, considerando uma “estimativa”, de maneira que a correlação entre as medidas de um mesmo paciente pudesse ser incorporada, ou seja, foi feito o cálculo de um valor esperado para uma determinada resposta (Neter et al., 1996).

A fim de facilitar a compreensão dos resultados, referentes a esta análise, foram apresentadas as interpretações das estimativas do modelo de medidas repetidas obtidas numa Tabela Exemplo. Para este tipo de análise, estimativas de respostas para cada variável são calculadas considerando-se

um perfil padrão e, posteriormente, são comparadas as respostas dos indivíduos que diferem deste perfil padrão. No caso deste exemplo, o perfil padrão é orelha esquerda de mulheres sem hipertensão com 43 anos de idade.

Tabela Exemplo - Ajuste do modelo de medidas repetidas para a variável Amplitude das EOAT

Amplitude EOAT	Estimativa (em dB)	Erro padrão	Valor p
Perfil padrão	13,82	0,99	< 0,001
Idade	0,13	0,11	0,254
Sexo (masculino)	-2,73	1,21	0,031
Grupo (com)	-1,81	1,24	0,154
Orelha (direita)	1,60	0,51	0,003

Interpretação: Neste exemplo, a orelha foi considerada no perfil padrão, pois houve diferença estatisticamente significativa entre orelhas direita e esquerda. Quando não é identificada diferença estatisticamente significativa entre as orelhas, então a variável orelha não é incorporada ao perfil padrão. Para esta Tabela Exemplo, podemos considerar que:

- **Perfil padrão:** é o valor esperado da variável resposta para a orelha esquerda de pacientes do sexo feminino, com 43 anos e sem hipertensão. No caso da variável Amplitude das EOAT, esse valor é igual a 13,82dB;
- **Idade:** é a variação esperada na média da variável resposta com o aumento em um ano na idade, mantendo-se constantes as demais

variáveis. No exemplo acima, essa variação é positiva e igual a 0,13, indicando que o aumento em um ano na idade acarretaria aumento de 0,13 dB na variável Amplitude das EOAT, mantendo-se constantes as demais variáveis;

- **Sexo (masculino):** é a variação esperada na média da variável resposta ao compararmos sexo masculino com o feminino, mantendo-se constantes as demais variáveis. No exemplo acima, essa variação é negativa e igual a -2,73, indicando que homens possuem, em média, 2,73dB a menos do que as mulheres na variável Amplitude das EOAT;
- **Grupo (com hipertensão):** é a variação esperada na média da variável resposta ao compararmos pacientes sem hipertensão com pacientes com hipertensão, mantendo-se constantes as demais variáveis. No exemplo acima, essa variação é negativa e igual a -1,81, indicando que os hipertensos possuem, em média, 1,81 dB a menos do que os não hipertensos na variável Amplitude das EOAT;
- **Orelha (direita):** é a variação esperada na média da variável resposta ao compararmos a orelha direita com a orelha esquerda, mantendo-se constantes as demais variáveis. No exemplo acima, essa variação é positiva e igual a 1,60, indicando que a orelha direita apresenta, em média, 1,60dB a mais do que a orelha esquerda na variável Amplitude das EOAT.

Vale ressaltar que as interpretações acima são válidas apenas nos casos em que o p-valor é $\leq 0,05$. Assim, no exemplo acima, verifica-se que para o perfil padrão, sexo e a orelha existiram diferenças estatisticamente

significantes, isto é, para idade e grupo (hipertensão), não houve diferença nas comparações para a variável Amplitude das EOAT.

No que se refere às variáveis qualitativas das emissões otoacústicas, realizou-se teste exato de Fisher a fim de avaliar associação entre grupo de hipertensão e classificação geral de emissões otoacústicas para cada uma das orelhas (Paulino e Singer, 2006).

Em seguida, utilizou-se a técnica de análise discriminante, segundo Johnson e Wichern (1992), para verificar se as variáveis coletadas podem compor uma função linear capaz de classificar os pacientes nos grupos de hipertensão para cada uma das orelhas, considerando também as variáveis sexo e idade.

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados, que foram divididos da seguinte forma:

5.1 Caracterização da Casuística.

5.2 Caracterização das variáveis: audiometria, emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e emissões otoacústicas produto de distorção, separados por grupo (Análise descritiva).

5.3 Análise Inferencial.

5.3.1 Variáveis de audiometria convencional e de altas frequências.

5.3.2 Variáveis de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente.

5.3.3 Variáveis de emissões otoacústicas produto de distorção.

5.4 Análise qualitativa das emissões otoacústicas.

5.5 Análise discriminante.

5.5.1 Audiometria convencional e de altas frequências.

5.5.2 Emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente.

5.5.3 Emissões otoacústicas produto de distorção.

5.5.4 Resumo da análise discriminante.

5.1 Caracterização da Casuística

A amostra consistiu de 40 indivíduos, divididos em dois grupos (com e sem hipertensão arterial). Um resumo descritivo da idade foi apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo descritivo da idade por grupo (em anos)

Grupo	N	Média Idade	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Sem hipertensão	20	41,4	5,96	31	48
Com hipertensão	20	45,5	4,77	35	50

Em relação à hipertensão arterial, o tempo mínimo de ocorrência foi de um ano e o máximo de 23 anos (média de 7,75 anos, DP: 5,75).

De todos os sujeitos hipertensos, 17 (85%) referiram estar medicados e apenas três indivíduos não estavam tomando nenhum medicamento para hipertensão arterial ou diurético. No que se refere ao tempo de uso dessa medicação, o mínimo foi de um ano e o máximo de 12 anos (média de 5,85 anos, DP: 3,55).

Dos 17 indivíduos medicados, um fazia uso apenas de diurético tiazídico, enquanto os outros utilizavam medicamentos para hipertensão arterial associados ou não aos diuréticos. Dos 16 indivíduos que utilizavam medicamento para hipertensão, cinco faziam uso de diuréticos tiazídicos

associados. Os medicamentos para hipertensão utilizados estão descritos na Tabela 2. Nota-se que a maioria utiliza medicamentos do tipo ARA.

Tabela 2 - Distribuição e frequência do uso de medicamentos para hipertensão arterial por tipo

Tipos medicamentos	N	%
ARA	9	56,25
IECA	5	31,25
BETABLOQUEADOR	1	6,25
BLOQUEADORES DOS	1	6,25
CANAIS DE CÁLCIO + ARA		
Total	16	100

Legenda: ARA- antagonistas dos receptores da angiotensina; IECA- inibidores da enzima de conversão da angiotensina

Em relação às queixas referidas, apenas um indivíduo (5%) com hipertensão arterial relatou zumbido constante. No que se refere à tontura, quatro indivíduos (20%) do grupo com hipertensão e um (5%) do grupo sem hipertensão referiram este sintoma.

5.2 Caracterização das variáveis: audiometria, emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e emissões otoacústicas produto de distorção, separados por grupo (Análise descritiva).

Em relação à audiometria tonal convencional e de altas frequências (Tabelas 3 e 4), podemos observar os limiares auditivos médios de cada grupo, divididos por orelha. No geral, os limiares auditivos são semelhantes nos dois grupos. A análise inferencial será descrita posteriormente.

Tabela 3 - Médias e desvios padrões (em dBNA) das medidas de audiometria da orelha direita, separados por grupo

Variável	Média		Desvio Padrão	
	Com Hipertensão	Sem Hipertensão	Com Hipertensão	Sem Hipertensão
250 Hz	8,00	8,50	4,10	3,66
500 Hz	7,50	6,50	4,44	4,89
1000 Hz	8,00	6,50	4,97	5,40
2000 Hz	6,75	5,50	4,67	4,26
3000 Hz	5,75	7,00	5,20	5,48
4000 Hz	10,50	11,00	5,83	4,47
6000 Hz	11,25	11,25	6,04	4,83
8000 Hz	8,50	9,25	5,40	6,93
9000 Hz	12,25	13,75	5,95	6,46
10.000 Hz	16,00	16,50	7,00	7,96
11.200 Hz	20,50	21,00	10,12	9,12
12.500 Hz	19,75	18,50	15,43	14,88
14.000 Hz	26,75	27,00	19,21	20,22
16.000 Hz	41,00	36,75	15,69	18,87

Tabela 4 - Médias e desvios padrões (em dBNA) das medidas de audiometria da orelha esquerda, separados por grupo

Variável	Média		Desvio Padrão	
	Com Hipertensão	Sem Hipertensão	Com Hipertensão	Sem Hipertensão
250 Hz	7,50	8,00	3,44	4,41
500 Hz	7,00	6,25	4,10	4,83
1000 Hz	7,25	5,75	3,43	4,06
2000 Hz	5,75	5,75	4,67	4,38
3000 Hz	7,00	6,75	5,71	5,45
4000 Hz	10,25	9,25	5,95	5,45
6000 Hz	10,75	11,25	6,93	5,10
8000 Hz	9,75	7,75	7,52	5,50
9000 Hz	13,75	16,75	9,44	8,63
10.000 Hz	17,50	16,00	11,06	9,95
11.200 Hz	21,25	19,00	13,07	13,44
12.500 Hz	20,50	18,25	16,13	17,04
14.000 Hz	28,00	28,25	18,95	20,60
16.000 Hz	41,50	36,00	15,40	19,10

As amplitudes e a reprodutibilidade das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, por orelhas, estão descritas nas Tabelas 5 e 6. Nota-se que, de forma geral, as respostas para o grupo sem hipertensão são maiores. A análise inferencial da comparação entre os grupos será apresentada posteriormente.

Tabela 5 - Médias e desvios padrões (em dB) das medidas de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente da orelha direita, separados por grupo

Variável	Média		Desvio Padrão	
	Com Hipertensão	Sem Hipertensão	Com Hipertensão	Sem Hipertensão
Amplitude (Response)	12,90	14,23	4,43	4,21
Reprodutibilidade	85,30	89,90	10,71	8,16
1 kHz (%)	84,30	91,35	22,06	7,47
2 kHz (%)	90,55	92,05	10,60	9,44
3 kHz (%)	79,50	72,15	23,35	35,20
4 kHz (%)	73,15	68,05	19,49	32,28
5 kHz (%)	56,30	46,05	26,59	37,95
1 kHz (dB)	10,10	12,00	5,49	4,82
2 kHz (dB)	12,35	13,00	5,86	5,47
3 kHz (dB)	7,85	7,75	5,38	6,93
4 kHz (dB)	5,05	6,40	4,39	6,75
5 kHz (dB)	2,65	2,45	4,61	5,30

Tabela 6 - Médias e desvios padrões (em dB) das medidas de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente da orelha esquerda, separados por grupo

Variável	Média		Desvio Padrão	
	Com Hipertensão	Sem Hipertensão	Com Hipertensão	Sem Hipertensão
Amplitude (Response)	11,35	12,58	3,51	4,53
Reprodutibilidade	82,80	86,95	10,13	10,47
1 kHz (%)	78,40	88,15	22,17	8,86
2 kHz (%)	85,85	89,20	20,85	13,40
3 kHz (%)	79,70	78,30	23,56	28,82
4 kHz (%)	61,75	68,80	31,67	32,77
5 kHz (%)	34,55	42,65	37,80	35,71
1 kHz (dB)	7,00	10,50	4,75	5,71
2 kHz (dB)	9,70	11,75	4,44	5,88
3 kHz (dB)	8,10	8,70	5,22	6,08
4 kHz (dB)	4,30	6,10	5,12	6,37
5 kHz (dB)	1,25	1,50	3,70	5,10

As medidas das emissões otoacústicas evocadas produto de distorção, por orelhas, estão descritas nas Tabelas 7 e 8. Nota-se que, de forma geral, as respostas para o grupo sem hipertensão são maiores. A análise inferencial da comparação entre os grupos será apresentada posteriormente.

Tabela 7 - Médias e desvios padrões (em dB) das medidas de emissões otoacústicas produto de distorção da orelha direita, separados por grupo

Variável	Média		Desvio Padrão	
	Com Hipertensão	Sem Hipertensão	Com Hipertensão	Sem Hipertensão
1001 Hz	14,38	16,27	7,98	6,12
1501 Hz	18,31	23,85	8,84	4,18
2002 Hz	15,50	19,78	9,84	4,87
3003 Hz	15,83	18,25	4,72	5,54
4004 Hz	18,78	19,75	4,21	5,45
5005 Hz	19,87	21,79	6,55	5,65
6006 Hz	11,89	14,32	8,78	7,41

Tabela 8 - Médias e desvios padrões (em dB) das medidas de emissões otoacústicas produto de distorção da orelha esquerda, separados por grupo

Variável	Hipertensão		Desvio Padrão	
	Com Hipertensão	Sem Hipertensão	Com Hipertensão	Sem Hipertensão
1001 Hz	14,84	16,23	6,37	6,11
1501 Hz	15,98	22,78	8,57	5,12
2002 Hz	14,73	20,16	8,52	5,50
3003 Hz	13,68	18,24	8,22	4,28
4004 Hz	17,06	19,98	6,15	4,00
5005 Hz	17,84	21,30	6,98	5,77
6006 Hz	11,50	13,72	8,13	9,39

5.3 Análise Inferencial

Nesta etapa, as técnicas estatísticas foram utilizadas com o objetivo de avaliar se as variáveis mensuradas possuem diferenças quanto à característica “hipertensão”, controlando-se as comparações pelas características sexo, idade e orelha (quando necessário).

5.3.1 Variáveis de audiometria convencional e de altas frequências

Na comparação entre as orelhas para a audiometria convencional e de altas frequências, não houve diferença estatisticamente significativa entre as orelhas (teste T2 de Hotelling - p-valor = 0,54). Desta forma, nas comparações seguintes, foram controladas apenas as características de sexo e idade. Desta forma, o perfil padrão se refere a mulheres sem hipertensão com 43 anos de idade.

Tabela 9 - Estimativas e p-valores dos efeitos do modelo para variáveis de audiometria

Variável	Estimativa em dBNA (p-valor)			
	Intercepto (Perfil padrão)	Idade	Sexo (masculino)	Grupo (com)
250 Hz	8,05 (< 0,001)	-0,12 (0,235)	- 0,18 (0,876)	0,01 (0,99)
500 Hz	7,13 (< 0,001)	-0,05 (0,662)	-2,49 (0,084)	1,11 (0,446)
1000 Hz	7,09 (< 0,001)	0,07 (0,584)	-2,36 (0,092)	1,22 (0,389)
2000 Hz	6,01 (< 0,001)	-0,06 (0,636)	-1,42 (0,283)	0,86 (0,545)
3000 Hz	6,17 (< 0,001)	0,07 (0,628)	2,42 (0,126)	-0,78 (0,624)
4000 Hz	9,18 (< 0,001)	0,08 (0,577)	3,16 (0,05)	-0,08 (0,961)
6000 Hz	11,45 (< 0,001)	0,21 (0,172)	0,67 (0,691)	-1,13 (0,516)
8000 Hz	8,63 (< 0,001)	0,04 (0,794)	-0,11 (0,954)	-0,44 (0,825)
9000 Hz	14,22 (< 0,001)	0,01 (0,969)	2,99 (0,213)	-2,28 (0,352)
10.000 Hz	15,25 (< 0,001)	0,19 (0,455)	3,95 (0,156)	-0,27 (0,922)
11.200 Hz	19,92 (< 0,001)	0,60 (0,059)	3,80 (0,271)	-1,61 (0,645)
12.500 Hz	18,81 (< 0,001)	1,08 (0,009)	5,19 (0,238)	-2,74 (0,539)
14.000 Hz	29,87 (< 0,001)	1,86 (< 0,001)	4,60 (0,365)	-7,95 (0,130)
16.000 Hz	39,70 (< 0,001)	1,94 (< 0,001)	2,00 (0,641)	-3,17 (0,472)

Legenda: destaque em verde = diferença estatisticamente significativa; destaque em azul = p-valor marginal (tendência à significância estatística)

Por meio da Tabela 9, nota-se que o perfil padrão foi estatisticamente significativo para todas as variáveis de audiometria. Quanto ao efeito de idade, verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa para as variáveis 12.500 Hz, 14.000 Hz e 16.000 Hz, ou seja, o aumento da idade em um ano acarreta no aumento da média da variável. Já com relação à variável sexo, houve diferença estatisticamente significativa apenas para 4000 Hz, sendo o valor médio do limiar auditivo maior para os homens. No que se refere à diferença entre os grupos com e sem hipertensão, não houve diferença estatisticamente significativa.

5.3.2 Variáveis de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente

Realizando-se o teste T2 de Hotelling para as variáveis amplitude geral e reprodutibilidade geral, obteve-se p-valor igual a 0,006, indicando que existe diferença estatisticamente significativa entre as duas orelhas. Já para as demais variáveis de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (reprodutibilidade e amplitude das bandas das frequências de 1kHz, 2kHz, 3kHz, 4kHz e 5kHz), o p-valor foi de 0,10, indicando tendência à significância estatística entre as orelhas. Por este motivo, foi considerado o efeito de orelha nos modelos de medida repetida e o perfil padrão se refere à orelha esquerda de mulheres sem hipertensão com 43 anos de idade.

Tabela 10 - Estimativas e p-valores dos efeitos do modelo para variáveis de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente

Estimativa em dB (p-valor)					
Variável	Intercepto (Perfil padrão)	Idade	Sexo (masculino)	Grupo (com)	Orelha (direita)
Amplitude (Resposta)	13,82 (< 0,001)	0,13 (0,254)	-2,73 (0,031)	-1,81 (0,154)	1,60 (0,003)
Reprodutibilidade	89,65 (< 0,001)	0,19 (0,453)	-6,25 (0,031)	-5,17 (0,078)	2,72 (0,067)
1 kHz (%)	85,20 (< 0,001)	-0,18(0,713)	5,42 (0,323)	-7,64 (0,177)	4,55 (0,001)
2 kHz (%)	90,85 (< 0,001)	0,23 (0,488)	-4,67 (0,203)	-3,37 (0,367)	3,77 (0,200)
3 kHz (%)	83,95 (< 0,001)	0,35 (0,636)	-18,33 (0,028)	2,93 (0,723)	-3,17(0,423)
4 kHz (%)	73,95 (< 0,001)	-0,43(0,556)	-25,97(0,003)	0,83 (0,921)	5,32 (0,175)
5 kHz (%)	43,90 (< 0,001)	-0,53 (0,515)	-19,8(0,031)	3,26 (0,721)	12,57(0,067)
1 kHz (dB)	9,71 (< 0,001)	0,03 (0,843)	1,30 (0,427)	-2,82 (0,097)	2,30 (0,001)
2 kHz (dB)	12,67 (< 0,001)	0,23 (0,092)	-2,25(0,135)	-2,31 (0,135)	1,95 (0,037)
3 kHz (dB)	10,32 (< 0,001)	0,22 (0,164)	-3,85(0,028)	-1,15 (0,509)	-0,60(0,441)
4 kHz (dB)	7,68 (< 0,001)	-0,08(0,577)	-5,30(0,001)	-1,25 (0,430)	0,52 (0,491)
5 kHz (dB)	1,96 (0,061)	-0,08(0,455)	-2,11(0,072)	0,30 (0,800)	1,17 (0,237)

Legenda: destaque em verde = diferença estatisticamente significativa; destaque em azul = p-valor marginal (tendência à significância estatística)

Por meio da Tabela 10, nota-se que o perfil padrão foi estatisticamente significativo para todas as variáveis de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, com exceção de 5kHz. Com relação à variável sexo, houve diferença estatisticamente significativa para as variáveis Amplitude Geral e Reprodutibilidade Geral, bem como para a Reprodutibilidade nas bandas de frequências de 3, 4 e 5 kHz e amplitude das emissões nas bandas de 3 e 4 kHz, sendo o valor médio da amplitude e da Reprodutibilidade por banda de frequência menor para os homens. No

que se refere à diferença entre os grupos com e sem hipertensão, houve tendência à diferença estatisticamente significativa para a reprodutibilidade geral e amplitude das emissões na banda de frequência de 1 kHz, sendo que o grupo com hipertensão apresentou valores menores. Para a comparação entre as orelhas, a orelha direita apresentou valores maiores para a maioria das variáveis, com diferença estatisticamente significativa para amplitude geral, reprodutibilidade na banda de frequência de 1 kHz e amplitude nas bandas de frequências de 1 e 2 kHz.

5.3.3 Variáveis de emissões otoacústicas produto de distorção

Para as emissões otoacústicas produto de distorção, não houve diferença estatisticamente significativa entre as orelhas (teste T2 de Hotelling – p-valor = 0,43). Desta forma, nas comparações seguintes, foram controladas apenas as características de sexo e idade, sendo o perfil padrão referente a mulheres sem hipertensão com 43 anos de idade.

Tabela 11 - Estimativas e p-valores dos efeitos do modelo para variáveis de emissões otoacústicas produto de distorção

Variável	Estimativa em dB (p-valor)			
	Intercepto (Perfil padrão)	Idade	Sexo (masculino)	Grupo (com)
1001 Hz	15,31 (< 0,001)	0,02 (0,913)	2,78 (0,192)	-1,73 (0,425)
1501 Hz	22,74 (< 0,001)	0,07 (0,672)	2,10 (0,290)	-6,49 (0,003)
2002 Hz	20,04 (< 0,001)	0,04 (0,829)	0,05 (0,982)	-5,04 (0,040)
3003 Hz	19,03 (< 0,001)	0,10 (0,527)	-1,66 (0,341)	-3,90 (0,033)
4004 Hz	20,16 (< 0,001)	-0,15 (0,228)	-1,75 (0,212)	-1,31 (0,360)
5005 Hz	21,51 (< 0,001)	-0,23 (0,174)	-1,28 (0,484)	-1,74 (0,358)
6006 Hz	14,50 (< 0,001)	-0,15 (0,512)	-2,26 (0,362)	-1,71 (0,498)

Por meio da Tabela 11, nota-se que o perfil padrão foi estatisticamente significativo para todas as variáveis de emissões otoacústicas produto de distorção. No que se refere à comparação entre os grupos com e sem hipertensão, houve diferença estatisticamente significativa para a amplitude das emissões nas frequências de 1501, 2002 e 3003 Hz, sendo que o grupo com hipertensão apresentou valores menores.

5.4 Análise qualitativa das emissões otoacústicas

Com base nos resultados de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente, os dados foram classificados em presente, parcialmente presente e ausentes, por grupo (Tabelas 12 e 13). Nota-se que para a orelha direita não houve diferença estatisticamente significativa. No entanto, para a orelha esquerda, houve diferença estatisticamente significativa, sugerindo indícios de associação entre grupo com hipertensão e a classificação geral das emissões transientes, sendo que 70% das orelhas do grupo sem hipertensão foram classificadas com emissões presentes e apenas 35% das orelhas do grupo com hipertensão tiveram esta classificação.

Tabela 12 - Tabela de contingência e teste exato de Fisher para grupo e classificação geral de EOAT para a orelha direita

Grupo	Classificação Geral de EOAT			Total
	A	P	PP	
Com Hipertensão	2 (10%)	15 (75%)	3 (15%)	20
Sem Hipertensão	5 (25%)	13 (65%)	2 (10%)	20
Total	9 (22,5%)	28 (70%)	5 (12,5%)	40
Valor-p: 0,61 (teste exato de Fisher)				

Tabela 13 - Tabela de contingência e teste exato de Fisher para grupo e classificação geral de EOAT para a orelha esquerda

Grupo	Classificação Geral de EOAT			Total
	A	P	PP	
Com Hipertensão	4 (20%)	7 (35%)	9 (45%)	20
Sem Hipertensão	4 (20%)	14 (70%)	2 (10%)	20
Total	8 (20%)	21 (52,5%)	11 (27,5%)	40

Valor-p: 0,03 (teste exato de Fisher)

A mesma análise foi feita para as emissões otoacústicas produto de distorção (Tabela 14 e 15). Não houve diferença estatisticamente significativa para ambas as orelhas, indicando que não há associação entre grupo com ou sem hipertensão e classificação geral de EOAPD.

Tabela 14 - Tabela de contingência e teste exato de Fisher para grupo e classificação geral de EOAPD para a orelha direita

Grupo	Classificação Geral de EOAPD			Total
	A	P	PP	
Com Hipertensão	0	19 (95%)	1 (5%)	20
Sem Hipertensão	0	20 (100%)	0	20
Total	0	39 (97,5%)	1 (2,5%)	40

Valor-p: ~1,00 (teste exato de Fisher)

Tabela 15 - Tabela de contingência e teste exato de Fisher para grupo e classificação geral de EOAPD para a orelha esquerda

Grupo	Classificação Geral de EOAPD			Total
	A	P	PP	
Com Hipertensão	1 (5%)	19 (95%)	0	20
Sem Hipertensão	0 (0%)	20 (100%)	0	20
Total	1 (2,5%)	39 (97,5%)	0	40

Valor-p: ~1,00 (teste exato de Fisher)

5.5 Análise discriminante

5.5.1 Audiometria convencional e de altas frequências

Com base nas Tabelas 16 e 17, verifica-se que a função discriminante classificou corretamente, dentre os 20 pacientes com hipertensão, 9 (45%) para orelha direita e 8 (40%) para a orelha esquerda. Quanto ao grupo sem hipertensão, o acerto foi de 8 (40%) e 11 (55%) para orelha direita e esquerda, respectivamente. O acerto total foi de 42,5% (17 em 40 pacientes) para a orelha direita e de 47,5% (19 em 40 pacientes) para a esquerda.

Tabela 16 - Análise discriminante utilizando variáveis da audiometria da orelha direita, sexo e idade

Grupo verdadeiro	Grupo classificado		Total
	Com hipertensão	Sem hipertensão	
Com hipertensão	9	11	20
Sem hipertensão	12	8	20
Total	21	19	40

Tabela 17 - Análise discriminante utilizando variáveis da audiometria da orelha esquerda, sexo e idade

Grupo verdadeiro	Grupo classificado		Total
	Com hipertensão	Sem hipertensão	
Com hipertensão	8	12	20
Sem hipertensão	9	11	20
Total	17	23	40

5.5.2 Emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente

São apresentados a seguir os resultados da análise discriminante para variável emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente,

considerando amplitude geral e reprodutibilidade geral (Tabelas 18 e 19). Verifica-se que a função discriminante classificou corretamente, dentre os 20 pacientes com hipertensão, 12 (60%) para orelha direita e 14 (70%) para a orelha esquerda. Quanto ao grupo sem hipertensão, o acerto foi de 12 (60%) e 9 (45%) para orelha direita e esquerda, respectivamente. O acerto total foi de 60% para a orelha direita e 57,5% para a orelha esquerda.

Tabela 18 - Análise discriminante utilizando as variáveis Amplitude Geral e Reprodutibilidade Geral das EOA transientes da orelha direita, sexo e idade

Grupo verdadeiro	Grupo classificado		Total
	Com hipertensão	Sem hipertensão	
Com hipertensão	12	8	20
Sem hipertensão	8	12	20
Total	20	20	40

Tabela 19 - Análise discriminante utilizando as variáveis Amplitude Geral e Reprodutibilidade Geral das EOA transientes da orelha esquerda, sexo e idade

Grupo verdadeiro	Grupo classificado		Total
	Com hipertensão	Sem hipertensão	
Com hipertensão	14	6	20
Sem hipertensão	11	9	20
Total	25	15	40

Nas Tabelas 20 e 21, para a variável emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente – amplitude e reprodutibilidade nas bandas de frequências 1kHz, 2kHz, 3kHz, 4kHz e 5kHz - observa-se que a função discriminante classificou corretamente, dentre os 20 pacientes com hipertensão, 13 (65%) para orelha direita e 10 (50%) para a orelha esquerda. Quanto ao grupo sem hipertensão, o acerto foi de 14 (70%) e 11 (55%) para

orelha direita e esquerda, respectivamente. O acerto total foi de 67,5% e 52,5% para as orelhas direita e esquerda, respectivamente.

Tabela 20 - Análise discriminante utilizando as demais variáveis das EOA transientes da orelha direita, sexo e idade

Grupo verdadeiro	Grupo classificado		Total
	Com hipertensão	Sem hipertensão	
Com hipertensão	13	7	20
Sem hipertensão	6	14	20
Total	19	21	40

Tabela 21 - Análise discriminante utilizando as demais variáveis das EOA transientes da orelha esquerda, sexo e idade

Grupo verdadeiro	Grupo classificado		Total
	Com hipertensão	Sem hipertensão	
Com hipertensão	10	10	20
Sem hipertensão	9	11	20
Total	19	21	40

5.5.3 Emissões otoacústicas produto de distorção

Observando os resultados de análise discriminante para a variável emissões otoacústicas produto de distorção (Tabelas 22 e 23), nota-se que a função discriminante classificou corretamente 11 (55%) casos dentre os 20 pacientes com hipertensão, e 13 (65%) dentre os 20 pacientes sem hipertensão em ambas as orelhas. O acerto total para ambas as orelhas foi de 60%.

Tabela 22 - Análise discriminante utilizando as variáveis das EOA produto de distorção da orelha direita, sexo e idade

Grupo verdadeiro	Grupo classificado		Total
	Com hipertensão	Sem hipertensão	
Com hipertensão	11	9	20
Sem hipertensão	7	13	20
Total	18	22	40

Tabela 23 - Análise discriminante utilizando as variáveis das EOA produto de distorção da orelha esquerda, sexo e idade

Grupo verdadeiro	Grupo classificado		Total
	Com hipertensão	Sem hipertensão	
Com hipertensão	11	9	20
Sem hipertensão	7	13	20
Total	18	22	40

5.5.4 Resumo da análise discriminante

Tabela 24 - Percentual de acerto das análises discriminantes para ambas as orelhas juntas

Variáveis	Acerto		
	Sem Hipertensão	Com Hipertensão	Total
Audiometria	47,5%	42,5%	45,0%
EOAT (Amplitude e Repro)	52,5%	65,0%	58,7%
EOAT (Demais variáveis)	62,5%	57,5%	60,0%
EOAPD	65,0%	55,0%	60,0%

Observando-se a Tabela 24, verifica-se que o maior percentual de acerto total encontrado é de 60% para as variáveis de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (amplitude e reprodutibilidade por bandas de frequências) e de emissões otoacústicas evocadas produto de distorção, quando foram consideradas as duas orelhas juntas.

6. DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar se existe influência da HAS no sistema auditivo periférico de adultos hipertensos, normo-ouvintes pela audiometria convencional.

Pesquisas desta natureza são importantes, pois a busca por procedimentos audiológicos adicionais à audiometria convencional pode fornecer pistas mais precoces e precisas sobre possíveis alterações cocleares decorrentes da HAS, contribuindo para a conservação da audição destes indivíduos.

Para facilitar a leitura, a discussão foi dividida em tópicos:

6.1 Caracterização da casuística

6.2 Audiometria convencional e em altas frequências

6.3 Emissões Otoacústicas

6.4 Análise discriminante

6.5 Considerações Finais

6.1 Caracterização da casuística

A amostra do presente estudo consistiu de 40 indivíduos, divididos em dois grupos (com e sem hipertensão arterial). No que se refere à idade, o grupo sem hipertensão apresentou média de 41,4 anos, enquanto o grupo com hipertensão teve média de 45,5 anos (Tabela 1). Deve-se ressaltar que, embora a média entre os grupos seja diferente, nas demais comparações estatísticas, foram feitos ajustes de medidas repetidas para que esta variável não interferisse nos resultados.

Em relação à faixa etária, na presente pesquisa, participaram indivíduos de 30 a 50 anos. Na maioria dos estudos encontrados com hipertensos, a faixa etária abrangia idades superiores a 50 anos (Marchiori et al., 2006; Esparza et al., 2007; Agarwal et al., 2013), o que provavelmente está relacionado à maior ocorrência de hipertensão arterial com o avanço da idade (Roberts, 1981; Drizd, 1986; Lolio et al. 1993).

No entanto, em virtude de um dos fatores de exclusão deste estudo (presença de perda auditiva), optamos por restringir a participação à referida faixa etária, já que, certamente, existem mais chances de ocorrência de perda auditiva com o avanço da idade (Cruz et al., 2009).

Em relação ao grupo com hipertensão arterial, o tempo mínimo da doença relatado foi de um ano e o máximo de 23 anos (com média de 7,75 anos). Esparza et al. (2007) estudaram um grupo com média de diagnóstico da doença de 4 anos (variando de um mês a 32 anos). Já Agarwal et al. (2013) avaliaram três grupos, divididos em diferentes graus de hipertensão,

sendo que a média de duração da doença foi de 3,7 anos para o grupo grau 1, 5,4 para grau 2 e 9,0 para grau 3. Deve-se ressaltar que a diferença de tempo de ocorrência da hipertensão observada nestes estudos pode, de alguma forma, influenciar nos resultados audiológicos obtidos, se considerarmos que esta patologia causa insuficiência microcirculatória (Carrasco et al., 1990). Desta forma, poder-se-ia supor que o tempo em que esta deficiência microcirculatória está presente seria uma variável que influencia na maior ou menor deterioração do sistema auditivo periférico.

Dentre os indivíduos do grupo com hipertensão, três não faziam uso de nenhuma medicação para hipertensão. Outra investigação sobre o assunto (Marchiori e Rego Filho, 2007) também encontrou uma minoria de indivíduos do grupo hipertenso que não fazia uso de medicamento anti-hipertensivo.

Como não fazia parte dos objetivos da pesquisa identificar as causas para o não uso de medicação anti-hipertensiva, estas ocorrências não foram investigadas. Contudo, a literatura aponta que a adesão ao tratamento da hipertensão arterial sistêmica é uma dificuldade, pois parte dos hipertensos não aderem ao tratamento recomendado (Bennett et al., 2009; Andrade et al., 2002). Dentre as explicações para a falta de adesão ao tratamento, são citadas a cronicidade da doença e sua característica assintomática (Busnello et al. 2001).

No que se refere ao tempo de uso de medicação específica para hipertensão, o mínimo foi de um ano e o máximo de 12 anos. Sabe-se que a

decisão da terapêutica do uso de medicação deve levar em conta, além dos valores da pressão arterial, a presença ou não de lesões em órgãos-alvo e de fatores de risco cardiovascular associados. Para isso, os pacientes são classificados em três grupos e todos aqueles com hipertensão arterial moderada e severa devem receber tratamento medicamentoso inicial. Os pacientes com hipertensão leve, caso não apresentem outras comorbidades, inicialmente, podem ser tratados unicamente com modificações no estilo de vida (Kohlmann Jr. et al., 1999).

Dos indivíduos medicados (Tabela 2), um fazia uso apenas de diurético tiazídico, enquanto os outros utilizavam medicamentos para hipertensão arterial associados ou não aos diuréticos, sendo que a maioria utilizava medicamentos do tipo ARA.

Além disso, dos 16 sujeitos que utilizavam medicamento para hipertensão, apenas cinco faziam uso de diuréticos associados (terapia combinada). Tanto a monoterapia quanto a terapia combinada podem ser eficazes no controle da pressão arterial, sendo que a definição do tipo de terapia deverá ser feita para cada caso, de acordo com o quadro clínico (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010; Vitor et al., 2011; Gradman et al., 2013).

Os diuréticos tiazídicos são os mais utilizados para o combate da hipertensão arterial (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010). Existem estudos (Kemp, 2002; Valete-Rosalino, 2005; Câmara et al., 2010) que salientam o risco dos diuréticos de alça para a audição, mas não

encontramos referência quanto à ototoxicidade de diuréticos tiazídicos para adultos hipertensos.

No que se refere ao uso de medicamentos hipertensivos específicos, encontramos apenas um estudo de caso que relacionou o uso de drogas beta-bloqueadoras à ocorrência de perda auditiva mista (Fäldt, Liedholm e Aursnes, 1984), o que não pode ser aplicado ao presente estudo. Além disso, apenas um participante do estudo fazia uso de droga beta-bloqueadora. Esparza et al. (2007) afirmaram que um possível efeito deletério de alguns anti-hipertensivos sobre a função coclear continua inconclusivo, já que não existem estudos da função coclear com seguimento de pacientes que fazem uso desta medicação.

Quanto às queixas referidas, apenas um indivíduo do grupo com hipertensão relatou zumbido constante. Uma das explicações para a presença de zumbido em pacientes hipertensos poderia ser o comprometimento da circulação sanguínea causado pela própria hipertensão que, conseqüentemente, poderia acometer a orelha interna e contribuir tanto para o aparecimento da perda auditiva como do zumbido (Marchiori, 2009; Mondelli e Lopes, 2009), embora nenhum dos dois estudos tenha estabelecido uma relação direta entre HAS e zumbido.

No que se refere à tontura, 20% dos indivíduos do grupo com HAS e 5% do grupo sem hipertensão referiram este sintoma. Outros estudos já relataram queixa de vertigem em sujeitos hipertensos. Marchiori et al. (2010) verificaram grande frequência da queixa de vertigem em idosos, com e sem

hipertensão arterial, sem obterem relação significativa entre a queixa de vertigem e hipertensão arterial na população estudada.

Já Esparza et al. (2007) observaram que indivíduos hipertensos apresentaram mais queixa de vertigem (com diferença estatisticamente significativa) em comparação com os não hipertensos, porém sem verificarem alteração nas provas vestibulares.

Outro estudo de Marchiori e Rego Filho (2007) também encontrou associação entre queixa de vertigem e hipertensão, em indivíduos com audição normal e idades entre 45 e 64 anos. Os autores afirmaram que a queixa de vertigem, nesta população, pode estar relacionada à patologia do aparelho circulatório que pode afetar diretamente o ouvido interno e sugeriram que este sintoma deve ser investigado e tratado na população de hipertensos, com intuito da melhoria da qualidade de vida.

6.2 Audiometria convencional e em altas frequências

O método de avaliação do sistema auditivo periférico mais comumente utilizado é a audiometria tonal convencional. Contudo, atualmente, os audiômetros comercializados passaram a incorporar frequências mais altas, até 20.000Hz (Carvallo et al., 2007).

A audiometria de altas frequências não é usada rotineiramente na clínica fonoaudiológica, porém, trata-se de um método eficaz na detecção de alterações precoces das células ciliadas da região basal da cóclea, quando

comparada à audiometria convencional (Wiley et al., 2001; Carvallo et al., 2007).

No entanto, não há um padrão de normalidade definido para as altas frequências e, assim, é recomendado que seja feita comparação dos limiares auditivos entre grupos alvo, controlando-se a variável idade e definindo-se padrões semelhantes entre os grupos para os limiares tonais convencionais (Klagenberg et al., 2011).

No presente estudo, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as orelhas, tanto para a audiometria convencional quanto de altas frequências (Tabelas 3, 4 e 9). A maior parte dos estudos encontrados demonstra concordância no que diz respeito à ausência de diferenças entre os limiares auditivos da audiometria convencional e de altas frequências obtidos nas orelhas esquerda e direita (Pedalini et al., 2000; Zeigelboim et al., 2001; Retamal et al., 2004; Carvallo et al., 2007; Oliveira e Lima, 2009).

Na comparação da audiometria convencional e de altas frequências entre os grupos com e sem hipertensão arterial (Tabela 9), foram controladas as características de sexo e idade, uma vez que as orelhas não diferiram entre si. Para esta análise, verificamos efeito estatisticamente significativo da idade para as frequências de 12.500 Hz, 14.000 Hz e 16.000 Hz (e tendência à significância para a frequência de 11.200 Hz), ou seja, o aumento da idade em um ano acarretaria no aumento dos limiares auditivos para estas frequências. Tal efeito já foi descrito por outros estudos, que sugeriram que os limiares auditivos em altas frequências diminuem com o

aumento da idade (Osterhammel, 1978; Schechter et al. 1986; Stelmachowicz et al., 1989; Azevedo, 1999; Sakamoto et al., 1998; Pedalini et al., 2000; Ahmed et al., 2001).

Ainda considerando-se a análise da audiometria convencional e em altas frequências (Tabela 9), com relação à variável sexo, houve diferença estatisticamente significativa apenas para a frequência de 4000 Hz, sendo o valor médio do limiar auditivo maior para os homens, o que concorda com os achados de Silva et al. (2006), Carvallo et al. (2007), SungHee Kim et al. (2010), Crispim et al. (2013).

Além disso, apesar de não haver diferença estatisticamente significativa para as outras frequências avaliadas (audiometria convencional e de altas frequências), os homens apresentaram limiares auditivos ligeiramente piores do que as mulheres na maioria das frequências altas (3000 Hz, 6000 Hz, 9000 Hz, 10.000Hz, 11.200 Hz, 12.500 Hz, 14.000 Hz e 16.000 Hz). Já para as frequências baixas e médias (250 a 2000 Hz), os limiares auditivos dos homens foram ligeiramente melhores quando comparados aos limiares auditivos das mulheres.

Esses achados concordam com os dados encontrados por Carmo et al. (2008) que realizaram audiometria tonal em 160 mulheres e 160 homens e notaram que os homens apresentaram perda auditiva predominantemente nas altas frequências, enquanto as mulheres mostraram curvas planas e descendentes. Os autores afirmaram que isto ocorreria devido ao fato da

perda auditiva iniciar de forma mais gradual e uniforme nas mulheres quando comparadas aos homens.

Muitos estudos já estudaram esta diferença dos limiares auditivos entre os sexos, relacionando a perda auditiva mais evidente nos homens principalmente ao estilo de vida, já que, em geral, os homens costumam ficar mais expostos ao ruído ao longo da vida (Moller, 1981; Kryter, 1983; Carmo et al., 2008).

No que se refere à comparação da audiometria (convencional e em altas frequências) entre os grupos com e sem hipertensão (Tabela 9), não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes. No entanto, pode-se verificar que a partir da frequência de 3kHz, o grupo com hipertensão apresentou limiares auditivos maiores.

Muitos estudos utilizaram a audiometria convencional para comparar indivíduos com e sem hipertensão. Nossos resultados em relação à audiometria convencional corroboram os achados de Baraldi et al. (2004), Mondelli e Lopes (2009) e Wu et al. (2010), porém discorda dos estudos de Marchiori et al. (2006), Esparza et al. (2007), Sahin-Yilmaz et al., 2012 e Agarwal et al. (2013), os quais conseguiram verificar diferenças mais evidentes na comparação dos limiares auditivos da audiometria convencional entre grupos com e sem hipertensão arterial.

É importante considerar que um dos critérios de exclusão da presente pesquisa foi a existência de perda auditiva detectada pela audiometria convencional. Este fato pode ter influenciado, indiretamente, na verificação de possíveis diferenças dos limiares auditivos convencionais entre dois

grupos, já que, de alguma forma, a exclusão de indivíduos com perda auditiva contribuiu para uma homogeneização desta variável nos dois grupos. Os estudos de Marchiori et al. (2006), Esparza et al. (2007), Sahin-Yilmaz et al. (2012) e Agarwal et al. (2013) não tiveram como critério de exclusão a presença de perda auditiva, o que pode ter contribuído para a identificação destas diferenças entre os audiogramas de hipertensos e não-hipertensos.

Em relação à comparação da audiometria em altas frequências entre os grupos com e sem hipertensão, ressalta-se que não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes. No entanto, conforme já comentado anteriormente, nota-se na última coluna da Tabela 9, referente à comparação entre grupos, que as estimativas dos limiares auditivos para frequências acima de 8 kHz, no grupo sem hipertensão, apresentam valores negativos, indicando que os limiares para o grupo com hipertensão são mais elevados.

Não foram encontrados estudos na literatura que utilizassem a audiometria em altas frequências para comparar grupos com e sem hipertensão. No entanto, nossa hipótese inicial para o presente trabalho era de que os hipertensos apresentariam limiares auditivos em altas frequências significativamente mais elevados, o que não foi confirmado. Devemos considerar, contudo, que o número de indivíduos nos dois grupos é pequeno e, talvez, estas pequenas diferenças observadas nas frequências acima de 8 kHz ficariam mais evidentes com o aumento da casuística. Assim, sugerimos

que futuros estudos utilizem a audiometria em altas frequências para avaliar uma população maior de indivíduos com e sem hipertensão.

Sendo assim, enfatizamos que audiometria em altas frequências é um exame complementar, que é importante na detecção precoce de lesões na base do ducto coclear, já que identifica alterações antes que elas determinem perdas auditivas na audiometria convencional. A aplicação deste método de avaliação pode ocorrer no monitoramento da audição de indivíduos sob risco de desenvolverem alterações auditivas causadas por fatores exógenos ou endógenos, como drogas ototóxicas, exposição ao ruído, presbiacusia, insuficiência renal e deficiência auditiva de origem genética, entre outros (Zeigelboim et al., 2004; Carvallo et al. 2007; Klagenberg et al., 2011). Neste contexto, a inclusão da hipertensão como possível agente agressor a ser investigado pela audiometria em altas frequências deve ser considerada e pesquisada mais a fundo.

6.3 Emissões Otoacústicas

As Emissões Otoacústicas podem ser utilizadas para a avaliação objetiva do sistema auditivo periférico, permitindo inferir sobre a condição das células ciliadas externas. Este exame fornece uma sensibilidade maior para alterações cocleares, permitindo que estas sejam identificadas antes mesmo de se tornarem visíveis no audiograma convencional (Gouvêa et al., 2009).

No que concerne a presente investigação, quando foram analisadas as emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (Tabelas 5, 6 e 10) das orelhas direita e esquerda, verificamos diferenças estatisticamente significantes, sendo que, em geral, as respostas para a orelha direita foram melhores, fato este já relato na literatura (Engdahl, 2002; Thornton et al., 2003).

Sendo assim, para a comparação das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente entre os grupos com e sem hipertensão arterial (Tabela 10), foram controladas as características de sexo, idade e orelha, de modo que estas características não influenciassem nos demais resultados.

Para esta análise, não verificamos efeito estatisticamente significativo da idade, porém houve diferença significativa no que diz respeito ao sexo (amplitude geral, reprodutibilidade geral, reprodutibilidade nas bandas de frequências de 3, 4 e 5 kHz e amplitude das emissões nas bandas de 3 e 4 kHz), sendo o valor médio das respostas menor para o sexo masculino. Outros autores também já descreveram diferenças significantes para as emissões otoacústicas entre o sexo feminino e masculino, sendo que as respostas para o sexo masculino são geralmente piores (Ferguson et al., 2000; Engdahl, 2002).

No caso desta diferença observada entre os sexos para as EOA, podemos aplicar o mesmo raciocínio anterior, mencionado no subitem que tratava da audiometria, ou seja, em virtude de uma maior exposição ao ruído

dos homens, durante a vida (Moller, 1981; Kryter; 1983, Carmo et al., 2008), podemos esperar piores respostas para as EOA no sexo masculino.

Já para a comparação entre os grupos com e sem hipertensão, propriamente dita, não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 10), porém, observou-se tendência à significância estatística para as variáveis reprodutibilidade geral e amplitude das emissões na banda de frequência de 1 kHz, sendo que o grupo com hipertensão apresentou valores menores.

Não foram encontrados na literatura estudos que comparassem grupos com e sem hipertensão arterial por meio das EOAT. No entanto, analisando os resultados obtidos na audiometria (convencional e altas frequências) e nas EOAT, podemos sugerir que o segundo método é mais sensível para detectar possíveis alterações cocleares em indivíduos hipertensos, quando comparado ao primeiro, uma vez que para alguns parâmetros das EOAT observamos significância estatística marginal. Este fato corrobora os estudos da literatura que indicam que as EOA são mais sensíveis na identificação de alterações cocleares, antes mesmo destas serem visualizadas no audiograma (Carvallo et al., 2000; Kemp, 2002; Gouvêa et al., 2009; Barreto, 2011; Klagenberg et al., 2011).

Quando foram comparadas as emissões otoacústicas evocadas produto de distorção (Tabelas 7, 8 e 11) das orelhas direita e esquerda, não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes. Assim, para a comparação das emissões otoacústicas evocadas produto de distorção entre

os grupos com e sem hipertensão arterial (Tabela 11), foram controladas as características de sexo e idade, de modo que estas características não influenciassem nos demais resultados.

Para esta análise, não verificamos efeito estatisticamente significativo para idade ou sexo. Somente para a comparação entre os grupos com e sem hipertensão arterial houve diferenças estatisticamente significantes das EOAPD (Tabela 11), sendo que as amplitudes das emissões nas frequências de 1501, 2002 e 3003 Hz foram menores no grupo com hipertensão arterial.

Estes achados concordam com o estudo de Sahin-Yilmaz et al. (2012), que observaram um menor número de indivíduos com emissões otoacústicas produto de distorção presentes em 4000 e 6000Hz para o grupo com hipertensão.

Outros estudos que utilizaram as emissões otoacústicas produto de distorção para avaliar indivíduos com hipertensão arterial e com doenças cardiovasculares também evidenciaram o efeito negativo dessas patologias sobre o funcionamento da orelha interna, visualizado por meio deste método de avaliação auditiva (Torre et al., 2005; Esparza et al. 2007; Hutchinson et al., 2010).

Este procedimento também tem sido utilizado com sucesso no monitoramento da função coclear de pacientes expostos a outros agentes oto-agressores, como drogas ototóxicas e exposição ocupacional a ruído (Ress et al., 1999; Attias et al., 2001; Garcia et al. 2003; Almeida et al. 2006;

Heupa et al., 2011); com base nos achados do presente estudo, sugerimos que as EOAPD sejam utilizadas como avaliação complementar da função coclear também em indivíduos hipertensos.

Posteriormente à análise quantitativa, foi realizada uma análise qualitativa dos resultados das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e produto de distorção, que foram classificadas em presentes, parcialmente presentes e ausentes, para os grupos com e sem hipertensão (Tabelas 12, 13, 14 e 15).

Apenas para as emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (orelha esquerda) (Tabela 13), houve diferença estatisticamente significativa, sugerindo indícios de associação entre grupo com hipertensão e a classificação geral das emissões transientes, sendo que 70% das orelhas do grupo sem hipertensão foram classificadas com emissões presentes e apenas 35% das orelhas do grupo com hipertensão tiveram esta classificação. Deve-se considerar, também, que para as EOAPD, apenas uma orelha do grupo com hipertensão apresentou ausência de respostas.

Sabe-se que as EOAT são mais sensíveis a alterações cocleares e as EOAPD possuem menor sensibilidade para condições sub-clínicas em adultos. Desta forma, pequenas alterações cocleares podem afetar mais “rapidamente” as EOAT do que as EOAPD (Kemp, 2002). Este fato pode explicar o maior número de ausências nas EOAT quando comparadas às EOAPD nos dois grupos estudados. Deve-se enfatizar também que a característica “hipertensão” não era a única que poderia influenciar nos

resultados das EOA, pois ambos os grupos foram compostos por indivíduos de 30 a 50 anos; sendo assim, a idade também pode ter atuado como um fator de influência nas respostas das EOA, uma vez que com o aumento da idade, há uma diminuição na função coclear.

Sendo assim, estas possíveis covariáveis (idade, sexo, etc) além da hipertensão, podem influenciar tanto na quantidade de respostas presentes ou ausentes quanto na amplitude das respostas das EOA. Como as EOAT são mais sensíveis, poderíamos hipotetizar que a influência destas covariáveis seria mais rapidamente observada neste tipo de emissões e, assim, elas provavelmente não permitiriam uma identificação tão precisa de diferenças entre os grupos com e sem hipertensão. Por outro lado, como as EOAPD são menos sensíveis, poderíamos imaginar que mesmo com as influências das covariáveis não controladas, as EOAPD dariam uma maior possibilidade de evidenciar diferenças decorrentes da hipertensão.

6.4 Análise discriminante

Buscando-se verificar se as variáveis analisadas poderiam compor uma função linear capaz de classificar os pacientes nos grupos com e sem hipertensão, foi realizada a análise discriminante (considerando-se conjuntamente as variáveis sexo e idade). Esta análise permitiria investigar qual das variáveis, dentro de todos os métodos utilizados, poderia predizer mais acertadamente a que grupo (com ou sem hipertensão) um dado indivíduo pertenceria.

A análise discriminante para a audiometria convencional e de altas frequências mostrou acerto total baixo, tanto para a orelha direita quanto para a orelha esquerda, indicando que a audiometria não é um bom método para prever presença ou ausência de hipertensão. Este fato concorda com a análise estatística inferencial, que não mostrou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos com e sem hipertensão arterial para este parâmetro (Tabela 24).

Já para as EOA, as porcentagens de acertos totais foram um pouco mais altas quando comparadas às da audiometria, principalmente no que se refere à amplitude e reprodutibilidade por banda de frequência da EOAT e à EOAPD. Estes resultados também concordam com os achados mencionados anteriormente, ou seja, que as EOA (principalmente as EOAPD) mostraram diferenças significantes entre os grupos, sugerindo que as EOA discriminariam melhor indivíduos com e sem hipertensão (Tabela 24).

Além disso, tomando por base a análise discriminante, bem como os resultados das análises quantitativas inferenciais referentes a todos os métodos, sugerimos que as EOAPD, de maneira geral, constituem o método mais indicado para classificar os indivíduos dentro dos grupos com ou sem hipertensão.

Embora as técnicas EOAT e EOAPD se complementem, as EOAPD são mais adequadas para investigação clínica avançada em pacientes adultos, já que são mais flexíveis e permitem uma análise mais precisa que

as EOAT (Kemp, 2002), sendo também o indicado para a avaliação de adultos hipertensos, conforme nossos achados evidenciaram.

6.5 Considerações Finais

É importante mencionar que o estudo em questão contou com uma casuística pequena, o que pode ter dificultado a investigação de possíveis diferenças entre os grupos, nos diversos procedimentos utilizados.

Assim, sugerimos que futuros estudos sejam realizados com um número maior de indivíduos hipertensos. Além disso, estudos longitudinais da audição de indivíduos com esta patologia podem contribuir significativamente para a identificação do efeito da hipertensão sobre a audição, bem como da interação entre a hipertensão e a presbiacusia.

Em relação aos nossos achados, visto que os indivíduos que participaram desta pesquisa apresentaram limiares auditivos dentro da normalidade para a audiometria convencional, não possuíam histórico de exposição a ruído ou de outras doenças metabólicas, bem como as análises estatísticas realizadas ajustaram possíveis influências decorrentes de sexo ou idade entre indivíduos com e sem hipertensão, podemos considerar que as diferenças visualizadas nos procedimentos (audiometria em altas frequências, EOAT e EOAPD) entre hipertensos e não hipertensos, significantes ou não, poderiam ter relação com a presença ou ausência desta patologia.

Já foi descrito que a hipertensão arterial pode causar hemorragias na orelha interna, podendo acarretar perdas auditivas súbitas ou progressivas

(Nagahar et al., 1983; Arnst & Katz, 1989; Bachor et al., 2001). Além disso, acredita-se que a presbiacusia pode ser potencializada pela síndrome de microangiopatia causada pela hipertensão, associada à insuficiência microcirculatória (Carrasco et al, 1990).

Sendo assim, embora ainda haja controvérsia quanto à influência da hipertensão sobre a audição, existe a necessidade de um olhar mais atento ao paciente hipertenso, que deve passar por monitoramento audiológico composto não somente pela audiometria convencional, mas também pela audiometria em altas frequências e emissões otoacústicas, as quais podem identificar mais precocemente possíveis disfunções cocleares.

Este estudo possibilitou também uma reflexão sobre a importância da interação dos diversos profissionais da área da saúde, como otorrinolaringologistas, fonoaudiólogos e cardiologistas, que podem atuar conjuntamente, buscando a prevenção das alterações auditivas bem como a melhora da qualidade de vida do hipertenso.

7. CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa permitem as seguintes conclusões:

- ✓ Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos com e sem hipertensão arterial tanto para a audiometria convencional como em altas frequências.
- ✓ Houve tendência à diferença estatisticamente significativa entre os grupos para as emissões otoacústicas transientes (reprodutibilidade e amplitude na banda de 1 kHz). Houve diferença entre os grupos para as emissões otoacústicas produto de distorção em 1501, 3002 e 3003 Hz, sendo as respostas do grupo com hipertensão menor quando comparadas ao grupo sem hipertensão arterial;
- ✓ As EOAPD foram as variáveis que melhor discriminaram os grupos com e sem hipertensão arterial;
- ✓ Sendo assim, nossos achados sugerem presença de disfunção coclear em indivíduos com hipertensão arterial.

ANEXO A

São Paulo, 3 de dezembro de 2010.

Il^{mo}(a). S^{ra}(a).

Dra. Alessandra Giannella Samelli

Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional

Faculdade de Medicina

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

REFERENTE: **Projeto de Pesquisa** “Perfil audiológico de adultos com e sem hipertensão arterial” – **Pesquisador(a) responsável:** Dra. Alessandra Giannella Samelli - **Co-Investigador(es):** Mariana Soares, Renata Moreira - **Registro CEP-HU/USP:** 1065/10 – **SISNEP CAAE:** 0093.0.198.000-10.

Prezado(a) Senhor(a)

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, em reunião ordinária realizada no dia 3 de dezembro de 2010, analisou o Projeto de Pesquisa acima citado, considerando-o como **APROVADO**, bem como o seu **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**.

Lembramos que cabe ao pesquisador elaborar e apresentar a este Comitê, relatórios anuais (parciais ou final, em função da duração da pesquisa), de acordo com a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, inciso IX.2, letra “c”.

O primeiro relatório está previsto para 3 de dezembro de 2011.

Atenciosamente,

Dr. Mauricio Seckler
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital Universitário da USP

ANEXO B

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1. NOME:
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : M ☐ F ☐
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO:..... Nº APTO:
 BAIRRO:.....CIDADE.....
 CEP:.....TELEFONE: DDD (.....)

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Perfil audiológico de adultos com e sem hipertensão arterial.

PESQUISADOR : MARIANA APARECIDA SOARES

CARGO/FUNÇÃO: FONOAUDIÓLOGA MESTRANDA CRFa 15013/SP

DOCENTE / RESPONSÁVEL: Profª Dra ALESSANDRA GIANNELLA SAMELLI CRFa: 7614-2

UNIDADE DO HCFMUSP: Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA: X RISCO MÍNIMO ☐ RISCO BAIXO ☐ RISCO MÉDIO ☐ RISCO MAIOR ☐

4. DURAÇÃO DA PESQUISA : 1 ano

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa realizar uma avaliação audiológica por meio de um audiômetro, um imitancímetro e um equipamento de emissões otoacústicas. Este estudo tem o objetivo de avaliar a integridade e funcionamento do sistema auditivo periférico. Primeiramente será realizada uma inspeção da orelha com otoscópio para verificar a ausência de obstrução por cera, que pode interferir no resultado dos outros testes. Depois serão realizadas a imitancímetria, a audiometria tonal e vocal e, por último a realização das emissões otoacústicas. Para audiometria a orientação será: quando você escutar qualquer apito, por menor que seja, por meio dos fones, deverá responder. Em seguida será realizada a imitancímetria, com a colocação de uma sonda (de borracha) em sua orelha, que emitirá alguns apitos mais altos, mas não necessita de nenhuma resposta; você só deve permanecer em silêncio e sem se movimentar por alguns segundos. Logo após, será realizado o exame de emissões otoacústicas, no qual será colocada uma sonda (de espuma) em sua orelha e você ouvirá alguns sons, deverá permanecer em silêncio, sem se movimentar e não precisará responder.

Os procedimentos referidos acima não oferecem risco ou desconforto.

Não há benefício direto para o participante, além de receber o exame indicando como está sua audição.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Os investigadores são a Fga. Mariana Aparecida Soares e a Profa. Dra. Alessandra G. Samelli, que podem ser encontradas no endereço Rua Cipotânea 51 Cidade Universitária, tel.: 3091-8442. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário (CEP-HU) – Avenida Prof. Lineu Prestes, 2565-Cidade Universitária- CEP: 05508-000- São Paulo-SP- Telefone: 3091-9457 – Fax: 3091-9452 – E-mail: cep@hu.usp.br.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente.

Asseguramos o seu direito em ser mantido atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

Não haverá despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação, não havendo ressarcimento quanto a despesas de transporte. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Asseguramos que os resultados de seus exames serão utilizados somente para esta pesquisa. Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "Perfil audiológico de adultos com e sem perda auditiva.". Eu discuti com a Fga. Mariana Aparecida Soares e com a Profa. Dra. Alessandra G Samelli sobre a minha decisão de participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal São Paulo, ____/____/____

Assinatura da testemunha São Paulo, ____/____/____

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

São Paulo, ____/____/____

ANEXO C

hospital universitário
universidade de são paulo

ANAMNESE

Data da avaliação: ____ / ____ / ____

Fonoaudióloga/estagiária(o): _____

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

D.N.: ____ / ____ / ____

Idade: _____

Sexo: ☐ M ☐ F

Profissão: _____

2. QUEIXA OU MOTIVO DO EXAME

Qual o motivo do exame?

Há quanto tempo tem a queixa?

3. ANTECEDENTES FAMILIARESParentesco entre seus pais ☐ SIM ☐ NÃO Grau: _____Alguém na família com alteração auditiva? ☐ SIM ☐ NÃO

Outros: _____

4. EXPOSIÇÃO AO RUÍDOFica exposto com frequência a ruídos intensos? ☐ SIM ☐ NÃO

Especifique _____

5. ANTECEDENTES CLÍNICOS**DOENÇAS DA ORELHA**Sente ou já sentiu dor de ouvido? ☐ SIM ☐ NÃO
Quando? _____Sai ou já saiu secreção do ouvido? ☐ SIM ☐ NÃO
Quando? _____

Já fez cirurgia de orelha, nariz ou garganta? ☐ SIM ☐ NAO
Especifique: _____

OUTRAS DOENÇAS

Já teve meningite? ☐ SIM ☐ NÃO Já teve caxumba? ☐ SIM ☐ NÃO

Já teve sarampo? ☐ SIM ☐ NÃO

Já sofreu acidente que resultou em trauma na região da cabeça? ☐ SIM ☐ NÃO

Ficou desmaiado? ☐ SIM ☐ NÃO

Já teve hospitalizado? ☐ SIM ☐ NÃO

Qual(is) os motivo(s)? _____

Por quanto tempo? _____

6. USO / INGESTÃO DE SUBSTÂNCIAS OTOTÓXICAS

Já tomou ou está tomando antibiótico? ☐ SIM ☐ NÃO
Qual(is) e por quanto tempo? _____

Já tomou ou está tomando anti-inflamatório? ☐ SIM ☐ NÃO
Qual(is) e por quanto tempo? _____

Já tomou ou está tomando diurético? ☐ SIM ☐ NÃO
Qual(is) e por quanto tempo? _____

Outros medicamentos ototóxicos _____

Já esteve exposto a produtos químicos (solventes)? ☐ SIM ☐ NÃO
Qual(is)? _____

Já fumou ou fuma? ☐ SIM ☐ NÃO
Quantos cigarros / dia? _____ Por quanto tempo? _____

Já ingeriu ou ingere bebida alcoólica? ☐ SIM ☐ NÃO
Por quanto tempo? _____

Já fez ou faz uso de outras drogas? ☐ SIM ☐ NÃO
Qual(is) e por quanto tempo? _____

7. QUEIXAS ATUAIS

Tem rinite? ☐ SIM ☐ NÃO Tem sinusite? ☐ SIM ☐ NÃO

Tem bronquite? ☐ SIM ☐ NÃO

Tem hipertensão arterial? ☐ SIM ☐ NÃO

Tem diabetes? ☐ SIM ☐ NÃO

Tem nível de colesterol elevado? ☐ SIM ☐ NÃO

Tem problemas renais? ☐ SIM ☐ NÃO

Tem problemas circulatórios? ☐ SIM ☐ NÃO

Outros: _____

Acha que escuta bem? ☐ SIM ☐ NÃO
 Percebe que alguma orelha é pior? ☐ SIM ☐ NÃO Qual? _____
 Sente incômodo com sons altos? ☐ SIM ☐ NÃO
 Tem dificuldade para entender fala? ☐ SIM (somente no ruído) ☐ NÃO
☐ SIM (ambiente silencioso)

8. QUEIXAS OTONEUROLÓGICAS

a) TONTURA

Sente ou já sentiu tontura? ☐ SIM ☐ NÃO
 Explique como é a sua tontura? _____
 Há quanto tempo sente tontura? _____ Quantas crises já teve? _____
 Começou a sentir tontura após alguma ocorrência? ☐ SIM ☐ NÃO
 Qual? _____
 A tontura piora quando: Está sentado () Ao se levantar/deitar () Está em pé ()
 Esta deitado () Ao se virar na cama () Indiferente ()
 Durante as crises: Tem náuseas () Melhora a audição () Piora a audição ()
 Vômitos () Plenitude auricular () Costuma cair ()

b) ZUMBIDO

Tem zumbido? Sim () Não () orelha? Dir () Esq () ambas ()
 Tipo: apito grave () chiado () outros ()
 apito agudo ()
 Localização do zumbido? à direita () à esquerda () na cabeça ()
 Quando aparece? dia () noite () tempo todo ()
 Vem associado a algo? ☐ SIM ☐ NÃO
 Piora com o nervoso? ☐ SIM ☐ NÃO
 Piora com outro fator? ☐ SIM ☐ NÃO

O quanto ele interfere na sua vida?

Causa nervoso?

Você presta muita atenção no zumbido?

Fez ou está fazendo algum tratamento para zumbido ou outra doença?

☐ SIM ☐ NÃO

Toma algum medicamento para zumbido? ☐ SIM ☐ NÃO

Qual? _____

c) OUTRAS ALTERAÇÕES ASSOCIADAS

Tem problema de visão? Sim () Não () Qual?
 Tem problema de coluna? Sim () Não () Qual?
 Sente dores na nuca? Sim () Não ()
 Sente dores de cabeça? Sim () Não ()
 Tem problemas hormonais? Sim () Não () Qual?
 Alguém na família com problema de tontura? Sim () Não () Quem?

9. REFERÊNCIAS

9. REFERÊNCIAS

Agarwal S, Mishra A, Jagade M, Kasbekar V, Nagle SK. Effects of Hypertension on Hearing. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery. 2013; 1-5.

Ahmed HO, Dennis JH, Badran O, Ismail M, Ballal SG, Ashoor A, Jerwood D. High-frequency (10–18 kHz) hearing thresholds: reliability, and effects of age and occupational noise exposure. Occupational Medicine. 2001; 51(4): 245-58.

Almeida ED, Costa CB, Oliveira SRT, Umeoka MTH. Audiometria Tonal e Emissões Otoacústicas-Produtos de Distorção em pacientes tratados com cisplatina. Arq Int Otorrinolaringol. São Paulo. 2006; 10(3): 203-208.

Andrade JP, Vilas-Boas F, Chagas H, Andrade M. Aspectos epidemiológicos da aderência ao tratamento da hipertensão arterial sistêmica. Arq Bras Cardiol. 2002; 79(4): 375-83.

Angrisani RMG, Azevedo MFD, Pereira LD, Lopes C, Garcia MV. A study on otoacoustic emissions and supression effects in patients with vitiligo. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 2009; 75(1): 111-15.

Arnst DJ, Katz J. Presbiacusia. In: Katz J. Tratado de Audiologia Clínica. São Paulo: Manole, 1989.

Attias J, Horovitz G, El-Hatib N, Nageris B. Detection and clinical diagnosis of noise induced hearing loss by otoacoustic emissions. Noise Health. 2001; 12(3): 19-31.

Azevedo LL, Iorio MCM. Estudo dos limiares de audibilidade nas altas frequências em indivíduos de 12 a 15 anos com audição normal. Acta AWHO. 1999; 18(2): 78-85.

Bachor E, Selig YK, Jahnke K, Rettinger G, Kaemody CS. Vascular variations of inner ear. Acta Otolaryngol. 2001; 121: 35-41.

Baraldi GS, Almeida LC, Borges ACLC. Perda auditiva e hipertensão: achados em um grupo de idosos. Rev. Bras. de Otorrinolaringologia. 2004; 70(5): 640-44.

Barreto MADSC. Monitoramento auditivo por meio da avaliação coclear em militares do exército brasileiro expostos a ruído de impacto. [Dissertação]. Universidade de Brasília, 2011.

Bennett H, Laird K, Margolius D, Ngo V, Thom DH, Bodenheimer T. The effectiveness of health coaching, home blood pressure monitoring, and home-titration in controlling hypertension among low-income patients: protocol for a randomized controlled trial. BMC public health. 2009; 9(1): 456.

Bersusa AAS. Hipertensão arterial: o que saber. Rev. Paul. Enfermagem. 2000; 19 (13): 32-40.

Borin A, Cruz OLM. Estudo das emissões otoacústicas por produto de distorção durante a hipotermia em humanos. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 2008; 74(3): 401-9.

Brant LJ, Gordon-Salant S, Pearson JD, Klein LL, Morrell CH, Metter EJ, Fozard JL. Risk factors related to age-associated hearing loss in the speech frequencies. Journal of the American Academy of Audiology. 1996; 7(3): 152-60.

Burguetti FAR, Peloggia AG, Carvallo RMM. Limiares de Audibilidade em Altas Frequências em Indivíduos com Queixa de Zumbido. 2004. Arquivos internacionais de otorrinolaringologia. 2004; 8(4). Out/Dez.

Busnello RG, Melchior R, Faccin C, Vettori D, Petter J, Moreira LB, Fuchs FD. Características associadas ao abandono do acompanhamento de pacientes hipertensos atendidos em um ambulatório de referência. Arq bras cardiol. 2001; 76(5): 349-51.

Câmara MF, Azevedo MFD, Lima JWDO, Sartorato EL. Effects of ototoxic drugs in the hearing of high risk newborns. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. 2010; 15(3), 376-382.

Carmo LC, Silveira AM, Marone SAM, DOttaviano FG, Zagati LL, Lins E. MDS. Estudo audiológico de uma população idosa brasileira. Rev Bras Otorrinolaringol. 2008; 74(3): 342-49.

Carrasco VN, Prazma J, Faber JE. Cochlear microcirculation effect of adrenergic agonists on arteriole diameter. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1990; (116): 411-7.

Carvalho MM, Oliveira ALI, Carnelosso ML, Monego ET, Jardim PCBV, Cassiano VB, et al. Conjunto de Ações para Redução Multifatorial de Enfermidades não Transmissíveis – Projeto CARMEN. VII Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva. Saúde, Justiça, Cidadania. Ciência & Saúde Coletiva. Livro de Resumos II. V. 8 (sup.2), 2003.

Carvallo RMM, Koga MC, Carvalho M, Ishida IM. Limiares auditivos para altas frequências em adultos sem queixa auditiva. *Acta ORL*. 2007; 25(1): 62-6.

Carvallo RMM, Sanches SG, Ravagnani MP. Amplitude das Emissões Otoacústicas Transientes e por Produto de Distorção, em jovens e idosos. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2000; 66(1): 38-45.

Coitinho DC, Leão MM, Recine E, Sichieri R. Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos: Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. Brasília: INAN/Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, 1991.

Côrtes-Andrade IF, Souza AS, Frota SMMC. Estudo das emissões otoacústicas-produto de distorção durante a prática esportiva associada à exposição à música. *Rev CEFAC*. 2009; 11(4): 654-61.

Crispim KGM, de Cássia Rodrigues R, Ferreira AP, Mattos IE, Santiago LM. Prevalência de déficit auditivo em idosos referidos a serviço de audiologia em Manaus, Amazonas-doi: 10.5020/18061230.2012. p469. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 2013; 25(4): 469-75.

Cruz MS, Oliveira LR, Carandina L, Lima MCP, César CLG, Barros MBA, Alves MCGP, Goldbaum M. Prevalência de deficiência auditiva referida e causas atribuídas: um estudo de base populacional. Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro, 25(5): 1123-1131, mai, 2009.

Drizd T, Dannenberg AL, Engel A. Blood pressure levels in persons 18-74 years of age in 1976-80, and trends in blood pressure from 1960 to 1980 in the United States. Vital and health statistics. 1986, Series 11, Data from the national health survey, (234), p. 1.

Engdahl B. Otoacoustic Emissions in the General Adult Population of Nord-Trøndelag, Norway: I. Distributions by Age, Gender, and Ear Side: Emisiones Otoacústicas En La Poblacion Adulta General De Nord-Trøndelag, Noruega: I. Distribuciones Por Edad, Género Y Oído Estudiado. International journal of audiology. 2002; 41(1): 64-77.

Esparza CM, Jáuregui-Renaud K, Morelos CMC, Muhl GEA, Mendez MN, Carillo N S, Belo NS, Cardenas M. Systemic high blood pressure and inner ear dysfunction: a preliminary study. Clinical Otolaryngology. 2007; 32(3): 173-78.

Fäldt R, Liedholm H, Aursnes J. Beta blockers and loss of hearing. British medical journal (Clinical research ed.). 1984; 289(6457): 1490.

Ferguson MA, Smith PA, Davis AC, Lutman ME. Transient-Evoked Otoacoustic Emissions in a Representative Population Sample Aged 18 to 25 Years: Emisiones otoacústicas evocadas por transitorios en una muestra representativa de población con edades entre 18 y 25 años. *International Journal of Audiology*. 2000; 39(3): 125-134.

Francelin MAS, Motti TFG, Morita I. As implicações sociais da deficiência auditiva adquirida em adultos. *Saude soc*. 2010; 19(1): 180-92.

Garcia AP, Lório MCM, Petrilli AS. Monitoramento da audição de pacientes expostos à cisplatina. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2003; 69(2): 215-21.

Gouvêa AS, Lessa EC, Paula JX. Latência das emissões otoacústicas - produto de distorção. *CES Revista*. 2009; 77 – 85.

Gorga MP, Neely ST, Ohlrich B, Hoover B, Redner J, Peters J. From Laboratory to Clinic: A large Scale Study of Distortion Product Otoacoustic Emissions in Ears with Normal Hearing and Ears With Hearing Loss. *Ear e Hearing*. 1997; 18(6): 440-445.

Gradman AH, Parisé, H, Lefebvre, P, Falvey, H, Lafeuille, MH, Duh, MS. Initial Combination Therapy Reduces the Risk of Cardiovascular Events in Hypertensive Patients Novelty and Significance A Matched Cohort Study. *Hypertension*. 2013; 61(2): 309-18.

Heupa AB, Gonçalves CGDO, Coifman H. Effects of impact noise on the hearing of military personnel. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*. 2011; 77(6): 747-53.

Hutchinson KM, Alessio H, Baiduc RR. Association between cardiovascular health and hearing function: Pure-tone and distortion product otoacoustic emission measures. *American journal of audiology*. 2010; 19(1): 26-35.

Johnson RA, Wichern DW. *Applied multivariate statistical analysis*. 4th edition. Prentice Hall Englewood Cliffs, 1992.

Kemp DT. Otoacoustic emissions, their origin in cochlear function and use. *Br Med Bull*. 2002; 63(1): 223-41

Kemp DT, Ryan S, Bray P. A Guide to the Effective Use of Otoacoustic Emissions. *Ear and Hearing*. 1990; v.11, n. 2, p. 93-105.

Kemp DT. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J Acoust Soc Am*. 1978; 64(5): 1386-91.

Klagenberg KF, Oliva FC, Gonçalves CGO, Lacerda ABM, Garofani VG, Zeigelboim BS. Audiometria de altas frequências no diagnóstico complementar em audiologia: uma revisão da literatura nacional. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2011; 16(1): 109-14.

Kohlmann Jr O, Costa Guimarães A, Carvalho MHC, Chaves Jr HDC, Machado CA, Praxedes JN, et al.. III Consenso Brasileiro de hipertensão arterial. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. 1999; 43(4): 257-86.

Kryter KD. Presbycusis, sociocusis and nosocusis. J Acoust Soc Am. 1983; 73: 1897-917.

Lessa I. Epidemiologia da hipertensão arterial sistêmica e da insuficiência cardíaca no brasil. Revista Brasileira de Hipertensão. 2001; 8: 383-92.

Li F, Zhao M, Zhang Z, Ni D. Study on distortion otoacoustic emissions and expanded high frequency audiometry in noise exposure workers. Journal of Clinical Otorhinolaryngology. 2003; 17 (1): 16-19.

Lolio CA, Pereira JC, Lotufo PA, Souza JMP. Hipertensão arterial e possíveis fatores de risco. Rev. Saúde Pública. 1993; 27(5): 357-62.

Lourenço EA, Oliveira MH, Umemura A, Vargas AL, Lopes KC, Junior AVP. Audiometria de resposta evocada de acordo com sexo e idade: achados e aplicabilidade. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2008; 74(4): 545-51.

Marchiori LLDM, Melo JJ, Possette FLDF, Correa AL. Comparação da frequência de queixa de vertigem no idoso com e sem hipertensão arterial; Comparison of frequency of vertigo in elderly with and without arterial hypertension. *Arq. int. otorrinolaringol.(Impr.)*. 2010; 14(4).

Marchiori LLM, Rego EA, Matsuo T. Hipertensão como fator associado à perda auditiva. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006; 72(4): 533-40.

Marchiori LLM, Rego Filho, EA. Queixa de vertigem e hipertensão arterial. *Revista CEFAC*. 2007; 9(1): 116-21.

Marchiori LLM. Zumbido e hipertensão no processo de envelhecimento. *Rev Bras Hipertens*. 2009; 16(1): 5-8.

Marková M. The cochleovestibular syndrome in hypertension. *Cesk Otolaryngol*. 1990; 39(2): 89-97.

Megighian D, Savastano M, Salvador L, Frigo A, Bolsan M. Audiometric and epidemiological analisys of elderly in the Veneto region. *Gerontology*. 2000; 46: 199-204.

Miranzi SS, Ferreira FS, Iwamoto HH, Pereira GA, Miranzi MA. Qualidade de vida de indivíduos com diabetes mellitus e hipertensão acompanhados por uma equipe de saúde da família. *Texto Contexto Enferm*. 2008; 17(4): 672-8.

Moller MB. Hearing in 70 and 75 year old people. Results from a cross sectional and longitudinal population study. *Am J Otolaryngol*. 1981; 2(1): 22-9.

Mondelli MFCG, Lopes AC. Relação entre a Hipertensão Arterial e a Deficiência Auditiva. Relation between Arterial Hypertension and Hearing Loss. *Arq. int. otorrinolaringol.(Impr.)*. 2009; 13(1): 63-68.

Monteiro CA, Conde WL. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. *Arq. Bras. Endocrinol Metab*. 1999; 43(3): 186-94.

Moore B. Perceptual consequences of cochlear hearing loss and their implications for the design of hearing aids. *Ear Hear*. 1996; 17(2): 133-61.

Mulrow CD, Aguilar C, Endicott JE, Velez R, Tuley MR, Charlip WS, et al. Association between hearing impairment and the quality of life of elderly individuals. *J Am Geriatr Soc*. 1990; 38: 45-50.

Nagahar K, Fisch U, Yagi N. Perilymph oxygenation in sudden and progressive sensorineural hearing loss. *Acta Otolaryngol*. 1983; (Stockh) Suppl 96: 57-68.

Neter J, Wasserman W, Kutner MH, Li W. *Applied linear statistical models*. 1996; 4th edition. Irwin.

Nogueira D, Faerstein E, Coeli CM, Chor D, Lopes CS, Werneck GL. Reconhecimento, tratamento e controle da hipertensão arterial: Estudo Pró-Saúde, Brasil. *Rev Panam Salud Pública*. 2010; 27(2): 103-9.

Oliveira DCCM, Lima MAMT. Da audiometria tonal limiar em baixa e alta frequência: comparação dos limiares auditivos entre tabagistas e não-tabagistas. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009; 75(5): 738-44.

Osterhammel D. High-frequency thresholds using a quase-free-field technique. *Scand Audiol*. 1978; 7: 27-30.

Paulino CD, Singer JM. Análise de Dados Categorizados. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

Pedalini MEB, Sanchez TG, D'Antonio A, D'Antonio W, Balbani A, Hachiya A, et al. Média dos limiares tonais na audiometria de alta frequência em indivíduos normais de 4 a 60 anos. *Pró Fono*. 2000; 12(2): 17-20.

Péres DS, Magna JM, Viana LA. Portador de hipertensão arterial: atitudes, crenças, percepções, pensamentos e práticas. *Rev Saúde Pública*. 2003; 37(5): 635-42.

Quevedo LDS, Tochetto TM, Siqueira MDA. Condição coclear e do sistema olivococlear medial de frentistas de postos de gasolina expostos a solventes orgânicos; Cochlear condition and olivocochlear system of gas station attendants exposed to organic solvents. *Arq. int. otorrinolaringol.(Impr.)*. 2012; 16(1): 50-56.

Reis MG, Glashan RQ. Adultos hipertensos hospitalizados: percepção de gravidade da doença e de qualidade de vida. *Rev Latino-am Enfermagem*. 2000; 9(3): 51-7.

Retamal MCR, Marochi R, Zeigelboim BS, Marques JM. Estudo dos limiares de audibilidade nas altas frequências em indivíduos monitoramento normo-ouvintes de 12 a 19 anos. *Distúrb Comun.* 2004; 16(1): 35-42.

Ress BD, Sridhar KS, Balkany TJ, et al: Effects of cis-platinum chemotherapy on otoacoustic emissions: The development of an objective screening protocol. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 121: 693-701, 1999.

Roberts J. Hypertension in adults 25-74 years of age, United States, 1971-1975. *Vital Health Statist. Ser. 11* (221), 1981.

Robles L, Ruggero MA, Rich NC. Two-tone distortion in the basilar membrane of the cochlea. *Nature.* 1991; 349 (6308): 413-4.

Rocha RLO, Atherino CCT, Frota SMMC. High-frequency audiometry in normal hearing military firemen. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010; 76(6): 687-94.

Rosini N, Machado MJ, Xavier HT. Estudo de prevalência e multiplicidade de fatores de risco cardiovascular em hipertensos do município de Brusque, SC. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86(3): 219-22.

Russo ICPR, Santos TMA. A Prática da Audiologia Clínica. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

Russo ICP, Santos TMM. A Prática da Audiologia Clínica. São Paulo: Cortez, 1993.

Sahin-Yilmaz A, Habesoglu M, Korkmaz D, Karaaslan A, Tosun A, Oysu C. Evaluation of hearing in hypertensive subjects. Otolaryngology-Head and Neck Surgery, August 2012; vol. 147, 2 suppl: PP. P209.

Sakamoto M, Sugasawa M, Kaga K, Kamio T. Average thresholds in the 8 to 20kHz range as a function of age. Scand Audiol. 1998; 27: 189-92.

Sá LCBD, Lima MADMT, Tomita S, Frota SMMC, Santos GDA, Garcia TR. Analysis of high frequency auditory thresholds in individuals aged between 18 and 29 years with no otological complaints. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 2007; 73(2): 215-25.

Schechter MA, Fausti AS, Rappaport BZ, Frey RH. Age categorization of high-frequency auditory threshold data. The Journal of the Acoustical Society of America. 1986; v. 79, p. 767.

Silva IMC, Feitosa MAG. Audiometria de alta frequência em adultos jovens e mais velhos quando a audiometria convencional é normal. Rev Bras Otorrinolaringol. 2006; 72(5): 665-72.

Silva FM, Budó MDLD, Silveira CL, Rossato M, Badke MB (2013). Hipertensão: condição de não doença-o significado da cronicidade na perspectiva dos sujeitos. Texto & Contexto Enfermagem. 2013; 22(1): 123-31.

Silman S, Silverman CA. Basic audiologic testing. In: Silman S, Silverman CA. Auditory diagnosis principles and applications. San Diego: Singular Publishing Group. 1997; 44-52.

Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2010; 95(1 supl.1): 1-51

Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2007; 89(3): e24-e79.

Speri MRB, Pratesi R. Emissões otoacústicas transientes e espontâneas em recém-nascidos a termo. Distúrbios da Comunicação. São Paulo. 2004; 16(1): 9-16, abril.

Stelmachowicz PG, Beauchaine KA, Kalberer A, Jesteadt W. Normative thresholds in the 8- to 20- kHz range as a function of age. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1989; 86(4): 1384-91.

SungHee Kim MD, Eun Jung Lim MD, Hak Soo Kim MD, Jun Ho Park MD, Soon Suck Jarng MD, Sang Heun Lee MD. Sex Differences in a Cross Sectional Study of Age-related Hearing Loss in Korean. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. [online]. 2010; March; 3(1): 27–31. doi: 10.3342/ceo.2010.3.1.27.

Teodósio MR, Freitas CLC, Santos NRV, Oliveira ECM. Hipertensão na mulher: estudo em mães de escolares de Jaboatão dos Guararapes-Pernambuco-Brasil. *Rev. Assoc. Méd. Bras*. 2004; 50(2): 158-62.

Thornton ARD, Marotta N, Kennedy CR. The order of testing effect in otoacoustic emissions and its consequences for sex and ear differences in neonates. *Hearing research*. 2003; 184(1): 123-30.

Torre III P, Cruickshanks KJ, Klein BE, Klein R, Nondahl DM. The association between cardiovascular disease and cochlear function in older adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2005; 48(2): 473.

Toscano-Barbosa E. Expectativas para a abordagem da hipertensão no Brasil, com a mudança do século. Rev Bras Hipertens. 2000; 7(1): 7-10.

Urnau D, Tochetto TM. Occurrence and suppression effect of Otoacoustic Emissions in normal hearing adults with tinnitus and hyperacusis. Brazilian journal of otorhinolaryngology. 2012; 78(1): 87-94.

Valete-Rosalino CM. Perda auditiva e tontura em idosos: medicamentos e outros fatores associados [dissertação]. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. 2005.

Vitor AF, de Oliveira Lopes MV, Monteiro FPM, de Araujo TL, Vasconcelos J DP, Moraes HCC. Perfil das condições de seguimento terapêutico em portadores de hipertensão arterial. Escola Anna Nery Revista de Enfermagem. 2011; 15(2): 251-60.

Weigert L, Piltcher O, Procianoy E, Buss CH, Barreto S. Avaliação do uso da audiometria em frequências ultra-altas em pacientes submetidos ao uso de ototóxicos; Evaluation of ultrahigh-frequencies audiometry in patients submitted to ototoxic drugs. Brasília méd. 2013; 50(1).

Whelton PK, Appel LJ, Espeland MA, Applegate WB, Ettinger WH, Kostis JB. for the TONE Collaborative Research Group. Sodium Reduction and Weight Loss in the Treatment of Hypertension in Older Persons. A Randomized Controlled Trial of Nonpharmacologic Interventions in the Elderly (TONE). JAMA. 1998; 279: 839-46.

Wiley TL, Torre III P, Cruickshanks KJ, Nondahl DM, Tweed TS. Hearing sensitivity in adults screened for selected risk factors. J Am Acad Audiol. 2001; 12(7): 337-47.

World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Geneva: Report, 1997.

Wu ZS, Hwang JH, Yang WS. Susceptible frequencies and audiometric configurations of hearing loss in subjects with coronary artery disease and hypertension. Tzu Chi Medical Journal. 2010; 22(3): 141-45.

Zeigelboim BS, Mangabeira-Albernaz PL, Fukuda Y. High frequency audiometry and chronic renal failure. Acta Otolaryngol. 2001; 121(2): 245-8.

Zeigelboim BS, Oliveira VFBG, Marques JM, Jurkiewicz AL. Limiares de audibilidade nas altas frequências em indivíduos de 20 a 30 anos com audição normal. *Distúrbios da Comunicação*. 2004; ISSN 2176-2724, 16(3).