

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E
ADOLESCENTE

**ESTUDO DA ORELHA CONTRALATERAL NA OTITE MÉDIA CRÔNICA:
avaliação auditiva**

DENIS LESSA DA SILVA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Porto Alegre

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL,
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E
ADOLESCENTE

**ESTUDO DA ORELHA CONTRALATERAL NA OTITE MÉDIA CRÔNICA:
AVALIAÇÃO AUDITIVA**

DENIS LESSA DA SILVA

Orientador: Prof. Dr. Sady Selaimen da Costa

“A apresentação desta dissertação é exigência do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e Adolescente, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Mestre”.

Porto Alegre, Brasil

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO
ADOLESCENTE

ESTA DISSERTAÇÃO FOI DEFENDIDA PUBLICAMENTE EM:

15/01/2013

E, FOI AVALIADA PELA BANCA EXAMINADORA COMPOSTA POR:

Prof. Dr. Celso Dall'igna
Universidade Federal do Rio Grande

Prof. Dra Isabella Hoffmeister Menegotto
Universidade Federal do Rio Grande

Prof. Dr Paulo R. Antonacci Carvalho
Universidade Federal do Rio Grande

CIP - Catalogação na Publicação

Silva, Denis Lessa da
Estudo da Orelha Contralateral na Otite Média
Crônica: avaliação auditiva / Denis Lessa da Silva. --
2013.
105 f.

Orientadora: Sady Selaimen da Costa.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa
de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente,
Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. otite média crônica. 2. orelha contralateral.
3. gap aéreo-ósseo. 4. colesteatoma. 5. avaliação
auditiva. I. Costa, Sady Selaimen da, orient. II.
Título.

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. Sady Selaimen da Costa, por ter-me proporcionado a oportunidade deste mestrado;
- Aos meus pais, pelo incentivo, dedicação e exemplo;
- A minha namorada, Kellyn, por estar sempre ao meu lado, pela dedicação e apoio em todos os momentos;
- Aos colegas do Ambulatório de Otite Média Crônica;
- A toda equipe do Serviço de Otorrinolaringologia do HCPA, por oferecerem condições para que este trabalho acontecesse;
- À Fga. Luciana Fick Silveira Netto, por todos os ensinamentos, pelo apoio e incentivo ao longo do mestrado;
- A todo o setor de Fonoaudiologia, por toda ajuda quando necessário, e pela amizade;
- À Fga. Maria Elza Kazumi Yamaguti Dorfman, pelo tratamento quando eu era criança e por ter-me chamado em 2007 para capacitação no HCPA, o que deu início a minha jornada no HCPA;
- À Fga. Suzana Campos de Avila Piccoli, por ter-me acompanhado durante a capacitação, por todo o conhecimento passado e pela amizade;
- Ao Dr. Mauricio Noschang Lopes da Silva, por todo auxílio e conhecimento compartilhado;
- Ao CAPES, pelo auxílio na pesquisa;
- Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e Adolescente;
- E a todos que contribuíram de alguma forma para a concretização deste trabalho.

RESUMO

Uma das condições mais comuns responsável pela perda auditiva durante a infância é a Otite Média (OM). A OM ainda é considerada “questão de saúde pública” devido à sua alta prevalência e distribuição mundial. Há poucos estudos na literatura que relatam as alterações na orelha contralateral (OCL) em pacientes com otite média crônica (OMC). Para enfatizar esses conceitos e analisar com mais profundidade a prevalência de bilateralidade na OMC, há vários anos iniciamos uma linha de pesquisa, focalizando três cenários diferentes: a histopatologia (ROSITO, COSTA, SCHARCHEN, 2007); o padrão clínico e otoscópico (COSTA *et al.*, 2008) e a fisiologia (função auditiva) no presente estudo. **Objetivo:** Avaliar a função auditiva da OCL em pacientes com OMC através do *gap* aéreo-ósseo. Comparar os dados audiométricos da OCL levando em conta se o paciente apresenta Otite Média Crônica não Colesteatomatosa (OMCNC) ou Otite Média Crônica Colesteatomatosa (OMCC) na orelha principal (OP). **Métodos:** Estudo transversal, comparativo e contemporâneo, com 1000 pacientes com diagnóstico de OMC submetidos a exame otorrinolaringológico, videoscopia e audiometria tonal liminar (ATL). **Resultados:** A prevalência de *gap* aéreo-ósseo foi de aproximadamente 40%, tanto na amostra total e na análise estratificada por tipo de OM (na amostra geral houve 392 (39,2%) pacientes, no grupo com OMCNC houve 279 (40,8%), e no grupo com OMCC foram 113 (37,17%). **Conclusões:** Assim como os achados de estudos clínicos e histopatológicos, a prevalência de alterações audiológicas na OCL foi elevada, evidenciando o caráter bilateral na OMC.

Palavras-chaves: otite média crônica, orelha contralateral, *gap* aéreo-ósseo, colesteatoma, avaliação auditiva.

ABSTRACT

Otitis media (OM) is one of the leading causes of hearing loss in childhood. Due to its high prevalence and worldwide distribution, OM is still regarded as a public health issue. Nevertheless, few studies have assessed involvement of the contralateral ear (CLE) in patients with chronic otitis media (COM). To demonstrate the bilateral nature of COM, we designed three distinct studies, which focused on histopathology and anatomy, clinical findings and physiology (both previously published), and, finally, auditory function. **Objective:** To measure auditory function in the CLE in a sample of COM patients by means of air-conduction thresholds, bone-conduction thresholds, and the air-bone gap, and to compare CLE audiometry findings in patients with non-cholesteatomatous (NC-COM) or cholesteatomatous chronic otitis media (CCOM). **Methods:** This was a cross-sectional, contemporary and comparative study of 1000 patients with a diagnosis of COM. Clinical ear examination, video otoscopy, and pure-tone audiometry (PTA) were performed. **Results:** The overall prevalence rate of air-bone gap was approximately 40%, both in the total sample and after stratification by type of OM (393 [39.2%] patients overall, 279 [40.3%] in the NC-COM group, 113 [37.17%] in the CCOM group). **Conclusions:** As did clinical and histopathology findings in previous studies, audiological evaluation revealed a substantial prevalence of CLE involvement, providing evidence of the bilateral nature of COM.

Key words: chronic suppurative otitis media, contralateral ear, air-bone gap, cholesteatoma, audiological evaluation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atenuação interaural para VA de (Goldstein e Newman,1994).....	35
Figura 2 – Prevalência de <i>gap</i> no grupo com OMCNC e OMCC.....	42
Figura 3 – <i>Gap</i> categórico no grupo com OMCNC e OMCC.....	43
Figura 4 – Prevalência de <i>gap</i> em crianças e adultos.....	44
Figura 5 – <i>Gap</i> categórico em crianças e adultos.....	45
Figura 6 – Comparação do <i>gap</i> categórico entre crianças e adultos com OMCNC.....	45
Figura 7 – Comparação do <i>gap</i> categórico entre crianças e adultos com OMCC.....	46

Figuras artigo científico (Versão em português)

Figura 1 – Prevalência de <i>gap</i> no grupo com OMCNC e OMCC.....	75
Figura 2 – <i>Gap</i> categórico no grupo com OMCNC e OMCC.....	75
Figura 3 – Prevalência de <i>gap</i> em crianças e adultos.....	76
Figura 4 – <i>Gap</i> categórico em crianças e adultos.....	76
Figura 5 – Comparação do <i>gap</i> categórico entre crianças e adultos com OMCNC.....	77
Figura 6 – Comparação do <i>gap</i> categórico entre crianças e adultos no grupo com OMCC.....	77

Figuras artigo científico (Versão em inglês)

Figure 1 – Overall air-bone gap prevalence rate in the NC-COM and CCOM groups.....	92
Figure 2 – Prevalence of air-bone gap, stratified by gap size category, in the NC-COM and CCOM groups.....	93
Figure 3 – Prevalence of air-bone gap in children and adults.....	93
Figure 4 – Prevalence of air-bone gap, stratified by gap size category, in children and adults.....	94
Figure 5 – Prevalence of air-bone gap, stratified by gap size category, in children and adults with NC-COM.....	94

Figure 6 – Prevalence of air-bone gap, stratified by gap size category, in children and adults with CCOM.....	95
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre as orelhas excluídas e incluídas da amostra.....	40
Tabela 2 – Caracterização da amostra.....	41
Tabela 3 – Comparação dos limiares auditivos de VA da OCL entre pacientes com OMCNC e OMCC na OP.....	47
Tabela 4 – Comparação das medianas e intervalo interquartílico dos limiares auditivos de via óssea da orelha contralateral nos dois grupos.....	48
Tabela 5 – Comparação do grau da perda auditiva da orelha contralateral nos dois grupos.....	48
Tabela 6 – Comparação da prevalência de alteração encontrada em estudos na OCL.....	49

Tabelas artigo científico (Versão em português)

Tabela 1 – Caracterização da amostra.....	74
Tabela 2 – Comparação do grau da perda auditiva da orelha contralateral nos dois grupos.....	78
Tabela 3 – Comparação da prevalência de alteração encontrada em estudos na OCL.....	80

Tabelas artigo científico (Versão em inglês)

Table 1 – Sample profile.....	91
Table 2 – Comparison of the degree of CLE hearing loss in the NC-COM and CCOM groups.....	96
Table 3 – Comparison of CLE involvement prevalence rates reported elsewhere and those found in this study.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS

AOMC – Ambulatório de Otite Média Crônica

ATL – Audiometria tonal limiar

CAE – contudo auditivo externo

CEP – Comitê de ética em pesquisa

dB – Decibel

dBNA – Decibel nível de audição

HCPA – Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Hz – Hertz

MT – membrana timpânica

OCL – Orelha contralateral

OM – Otite média

OMA – Otite média aguda

OMC – Otite Média Crônica

OMCNC – Otite Média Crônica não Colesteatomatosa

OMCC – Otite Média Crônica Colesteatomatosa

OMCS – Otite Média Crônica Supurativa

OME – Otites Médias com Efusão

OP – Orelha principal

SPSS – *Statistical Package for Social Science*

VA – via aérea

VO – via óssea

SUMÁRIO

Agradecimentos	
Resumo	
Abstract	
Lista de figuras	
Lista de tabelas	
Lista de abreviaturas	
INTRODUÇÃO.....	15
REVISÃO DA LITERATURA.....	18
1.1 Otite Média: Definição e Epidemiologia.....	18
1.2 Otite Média Classificação.....	19
1.3 Otite Média Crônica: Definição e Epidemiologia.....	19
1.4 Otite Média Crônica não Colesteatomatosa.....	19
1.5 Otite Média Crônica Colesteatomatosa.....	20
1.6 Patogênese da Otite Média Crônica - O <i>Continuum</i>	21
1.7 Orelha Contralateral.....	22
1.8 Perda Auditiva na Otite Média Crônica.....	23
1.9 Diagnóstico.....	25
1.10 Avaliação Auditiva.....	25
1.11 <i>Gap</i> aéreo-ósseo.....	27
2 JUSTIFICATIVA.....	28
3 OBJETIVOS.....	29
3.1 Objetivo geral.....	29
3.2 Objetivos específicos.....	29
4 MÉTODOS.....	30
4.1 Delineamento do estudo.....	30
4.2 Amostra.....	30
4.2.1 Tipo de amostragem.....	30
4.2.2 Cálculo do Tamanho da Amostra.....	30
4.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	31
4.3.1 Critérios de inclusão.....	31
4.3.2 Critérios de exclusão.....	31

4.4 Logística	31
4.4.1 Coleta dos Dados.....	31
4.4.2 Anamnese dirigida.....	32
4.4.3 Videotoscopia digital.....	32
4.4.3.1 Formação dos Grupos.....	33
4.4.3.2 Definição da orelha contralateral.....	33
4.4.3.2 Características da Membrana Timpânica (MT).....	33
4.4.3.3 Classificação do Colesteatoma.....	34
4.4.4 Audiometria tonal liminar (ATL).....	34
4.4.4.1 Classificação do <i>gap</i> aéreo-ósseo.....	36
4.4.4.2 Classificação dos resultados da ATL.....	36
4.5 Variáveis em estudo.....	36
4.5.1 Variáveis preditivas.....	36
4.5.2 Variáveis de desfecho.....	36
4.7 Análise estatística dos dados coletados.....	37
4.8 Considerações éticas.....	37
5 RESULTADOS.....	39
5.1 Caracterização da amostra geral.....	39
5.2 Características dos pacientes excluídos da mostra.....	39
5.3 Descrição dos grupos.....	40
5.3 Análise do <i>gap</i>	41
5.3.1 Análise da prevalência de <i>gap</i>	41
5.3.2 Análise do tamanho do <i>gap</i>	42
5.3.3 Comparação do <i>gap</i> entre crianças e adultos.....	43
5.3.4 Análise do tamanho do <i>gap</i> por frequência.....	46
5.4 Análise dos limiares auditivos.....	47
5.4.1 Limiares de via aérea e via óssea.....	47
5.5 Análise do grau da perda auditiva.....	49
6 DISCUSSÃO.....	50
6.1 Prevalência de alterações na OCL.....	51
6.2 Mecanismos para Perda Auditiva na OMC.....	51
6.3 Impacto na vida.....	58
6.4 <i>Continuum</i>	60

7 CONCLUSÕES.....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXOS.....	68
Artigo científico (Versão em português).....	69
Artigo científico (Versão em inglês).....	86
Protocolo de primeira consulta.....	103
Termo de consentimento informado.....	105

INTRODUÇÃO

O sentido da audição envolve a recepção do som e a interpretação dos estímulos sonoros. A percepção do som é composta de diferentes sensações, como frequência, a sensação subjetiva de intensidade, duração e o timbre, que é a qualidade fornecida pela combinação harmônica do som decorrente das características da fonte sonora que o produziu. Para receber este som, somos dotados de um mecanismo complexo ao qual cada estrutura tem a sua função (RUSSO, 1997; GINSBERG, WHITE, 1999; CALDAS NETO, 1999).

É interessante notar que a complexa via de transmissão de energia sonora proporciona uma grande sensibilidade à orelha normal. Um pequeno som pode ser ouvido a uma grande distância, mesmo sendo pequena a quantidade de energia dissipada que ativa todo o mecanismo através da membrana timpânica (GINSBERG, WHITE, 1999).

A orelha possibilita, acima de tudo, a aquisição e o desenvolvimento de um sistema simbólico estruturado, sendo a linguagem verbal que nos diferencia das outras espécies animais (RUSSO, 1997). A perda auditiva durante a infância pode acarretar em atraso na aquisição da linguagem e do desenvolvimento das habilidades comunicativas normais (LICHTIG, 1997; BLUESTONE, 1998).

Uma das condições mais comuns responsável pela perda auditiva durante a infância é Otite Média (OM). A OM é definida como um processo inflamatório, infeccioso ou não, localizada focal ou generalizadamente na fenda auditiva (JUNH *et al.* 1977, PAPARELLA, 1983; YOON *et al.*, 1990; COSTA, 1991).

Esta patologia pode atingir qualquer faixa etária, porém sua incidência em crianças é maior (KESSNER; SNOW; SINGER, 1974; GRAVEL, HOOD; 2001). Após os 6 anos de vida, essa incidência diminui, podendo acontecer em crianças de faixa etária maior, ou persistir na vida adulta, caracterizando a forma crônica da patologia (Swarts e Bluestone, 2003).

A Otite Média Crônica (OMC) é definida pela presença de alterações inflamatórias irreversíveis na orelha média ou mastoide tais como colesteatoma, granuloma de colesterol, tecido de granulação, perfuração da

membrana timpânica, mudanças ósseas e timpanosclerose (COSTA *et al.* 2006).

A perda auditiva associada é frequentemente consequência destas mudanças teciduais na fenda auditiva (BLUESTONE, 1998). Estima-se que a sua magnitude é diretamente proporcional ao dano causado nas estruturas da orelha média. Os limiares auditivos podem ser influenciados por diversos fatores: tamanho e localização da perfuração da membrana timpânica (MT), a presença de erosão, desarticulação e fixação da cadeia ossicular, bem como a presença de tecido de granulação, granuloma de colesterol e colesteatoma (COSTA, SOUZA, 2003).

A OMC representa uma das áreas de maior interesse dentro da otologia clínica moderna, sendo uma patologia multifacetada. Entre suas inúmeras facetas, talvez a mais instigante seja a patogênese. Em nosso serviço, o modelo de patogênese mais aceito e seguido é o postulado pelo grupo de Minneapolis, a chamada teoria do *continuum*. De acordo com ela, a OM pareceria existir ao longo de uma série contínua de eventos epiteliais e subepiteliais nos quais, após um insulto inicial, a OM serosa ou purulenta se tornaria progressivamente seromucóide, mucóide, e, caso não haja regressão espontânea ou terapêutica, a cronicidade estaria presente (COSTA, SOUZA, PIZA; 1999; COSTA *et al.*, 2006).

A disfunção tubária funcional ou mecânica é considerada como um dos principais gatilhos do processo patológico (SHIMADA *et al.*, 1990; VERHOEFF *et al.*, 2006). O resultante disparo de uma cadeia de eventos que se segue, envolve, já num primeiro momento, dois novos cenários: a pressão negativa e a efusão na orelha média (otites médias com efusão – OME -). Levando em consideração que no início desta jornada a prevalência de efusões bilaterais é bastante significativa (cerca de 54% a 76% - CASEBRANT *et al.*, 1985 -), teorizamos que, quando não resolvidas, os seus estágios finais (OMC) também, assim, o sejam.

Há poucos estudos na literatura que relatam as alterações na orelha contralateral (OCL) em pacientes com OMC. Para enfatizar esses conceitos e analisar com mais profundidade a prevalência de bilateralidade na OMC, há vários anos iniciamos uma linha de pesquisa focalizando três cenários diferentes: a histopatologia (ROSITO, COSTA, SCHARCHEN, 2007); o padrão

clínico e otoscópico (COSTA *et al.*, 2008) e a fisiologia (função auditiva) no presente estudo.

O primeiro estudo desta série desenvolvida pelo grupo do Ambulatório de Otite Média Crônica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (AOMC-HCPA) teve como objetivo determinar a prevalência de mudanças na OCL em ossos temporais humanos de doadores com OMC. Foi uma análise histopatológica que encontrou 91,8% de orelhas alteradas. As principais alterações achadas foram tecido de granulação (81%), efusão (58%) e retração da membrana timpânica (35%). Este estudo também verificou se a presença de colesteatoma na orelha principal (OP) determinava uma maior prevalência nas alterações da OCL (ROSITO, COSTA, SCHARCHEN, 2007).

O segundo estudo foi uma análise clínica de 500 pacientes com OMC, verificando as características da OCL e a existência de alterações. Em 75,2% dos pacientes, foram encontradas anormalidades na OCL, tais como efusão, retração, perfuração, colesteatoma e timpanosclerose. No grupo com Otite Média Crônica não Colesteatomatosa (OMCNC), 60,4% dos pacientes apresentavam alterações, e na observação do grupo com Otite Média Crônica Colesteatomatosa (OMCC) este número chegou a 83,3%. O achado mais frequente foi a retração timpânica em ambos os grupos (COSTA *et al.*, 2008).

No presente estudo, as questões remetem às características audiológicas da OCL. A comparação com os dois estudos anteriores será realizada a fim de evidenciar se a prevalência de alterações histopatológicas e repercussões clínicas são compatíveis com as alterações audiológicas.

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Otite Média: Definição e Epidemiologia

A OM é definida como um processo inflamatório, infeccioso ou não, localizada focal ou generalizadamente na fenda auditiva (JUNH *et al.* 1977, PAPARELLA, 1983; YOON *et al.*, 1990; COSTA, 1991). Pode ser uma alteração irreversível que muda de forma drástica a percepção auditiva do indivíduo (COSTA *et al.*, 2006).

A OM ainda é considerada “questão de saúde pública” devido à sua alta prevalência e distribuição mundial (JUNH *et al.*, 1977; COSTA, SOUZA, PIZA, 1999; COSTA *et al.*, 2006). Com isso, gera um enorme custo social e movimentação direta ou indiretamente cifras superlativas. Nos Estados Unidos, anualmente, estima-se que mais de 5 bilhões de dólares sejam gastos em pacientes com infecções da orelha média, sendo uma parte deste valor direcionado ao tratamento clínico de uma das formas de OM (BLUESTONE, 1998).

Essa patologia pode atingir qualquer faixa etária, porém sua prevalência em crianças é maior, com um pico de prevalência máxima entre os 6 e 36 meses de idade, coadjuvado por outro em torno dos 4 a 7 anos (KESSNER; SNOW; SINGER, 1974; GRAVEL, HOOD; 2001). Esses dois picos indicam que há fatores de risco distintos para novos episódios. O primeiro pode ser explicado pela anatomofisiologia da tuba auditiva neste período, aspectos relacionados ao aleitamento e imaturidade imunológica (BLUESTONE, 1998; COSTA *et al.*, 2006). No segundo período, a ocorrência de OM seria relacionada a uma série de eventos extrínsecos, principalmente pelo ambiente, onde a criança passa a conviver com outras crianças em escolas e creches (HUBIG, COSTA FILHO, 1997). Após os 6 anos de vida, essa frequência tende a diminuir, ainda que possa persistir na infância e/ou na vida adulta, caracterizando a forma crônica da patologia (Swarts e Bluestone, 2003).

1.2 Otite Média Classificação

Em 1985, um Comitê Internacional foi reunido para discutir os avanços na área da otologia. De acordo com esse encontro, a OM foi classificada inicialmente em otite média não-supurativa e supurativa.

A primeira subclassifica-se em serosa ou secretora. Já a segunda divide-se em otite média aguda (OMA), otite média crônica não-colesteatomatosa (OMCNC) e colesteatomatosa (OMCC) (BLUESTONE; KENNA, 1988).

1.3 Otite Média Crônica: Definição e Epidemiologia

A OMC pode ser definida sob três aspectos diferentes: clínico, temporal e histopatológico.

- Clinicamente, é definida como uma condição inflamatória associada à otorréia e a perfurações timpânicas persistentes (GOIN, 1976; LOPES FILHO, 1978; HUNGRIA, 1995).
- Referente à definição temporal é quando a efusão na orelha média tem estado presente em pelo menos 3 meses (PROCTOR, 1973; DALY, HUNTER, GIEBINK, 1999; COSTA, DORNELLES *et al.*, 2006).
- Histologicamente, é caracterizada por um processo inflamatório, ocupando focal ou generalizadamente a fenda auditiva, associado a alguma alteração tecidual irreversível (JUHN, 1977; PAPARELLA, 1983; COSTA, 1991).

Bluestone e Kenna (1988) subdividem a OMC em duas formas determinadas pela presença do colesteatoma: OMCC e OMCNC.

1.4 Otite Média Crônica não Colesteatomatosa

Na OMCNC, a perfuração da membrana timpânica é de grande dimensão, sendo típica já nos estágios iniciais do processo diferindo, assim, da OMA onde as perfurações, via de regra, são minúsculas e auto cicatrizadas. A

perfuração ocorre principalmente na porção central da MT por sua menor vascularização, e sua dimensão modulará o tamanho da seqüela, pois os tecidos necrosados poderão ser substituídos por fibrose na melhor perspectiva da lesão. Pode haver perfuração isolada central, ou a perfuração acompanhada de erosão da cadeia ossicular, timpanoesclerose e granulação crônica (OKTAY *et al.*, 2005).

Há dois tipos de processos potencialmente presentes, podendo ser específicos ou não (PROCTOR, 1991): síndrome da perfuração permanente e mucosite tubotimpânica crônica (COSTA, DORNELLES 2006a).

A perfuração permanente apresenta um anel epitelial denso e cicatrizado, mantendo a orelha “seca” ou livre de infecções por longos períodos, mudando o estado se for acometida a episódios de infecções das vias aéreas superiores ou se penetrar líquido via perfuração quando ciclos de supuração (otorréia) são verificados (COSTA, DORNELLES 2006a).

Já a mucosite tubotimpânica crônica apresenta otorréia mucóide ou mucopurulenta de longa duração, sendo acentuada durante episódios de infecção de vias aéreas superiores. As perfurações timpânicas, geralmente, são totais, acompanhadas de erosões ossicular. Algumas vezes a perfuração é menor e localizada nos quadrantes anteriores, geralmente em crianças. Nos dois casos, há uma quantidade excessiva de líquido sendo drenado pela perfuração (COSTA, DORNELLES 2006a).

1.5 Otite Média Crônica Colesteatomatosa

Os colesteatomas são definidos como acúmulo de queratina esfoliada dentro de qualquer área pneumatizada do osso temporal, nascendo a partir de um epitélio escamoso queratinizado (Schuknecht, 1974).

Histologicamente, o colesteatoma é constituído por perimatriz, matriz e conteúdo cístico. A perimatriz é a parte mais periférica do colesteatoma, constituída por uma rede inflamatória que envolve o colesteatoma (FERLITO, DEVANEY *et al.*, 1997; DORNELLES, COSTA *et al.*, 2005a). A matriz apresenta camadas idênticas à epiderme normal e o conteúdo cístico formado por restos de queratina e células escamosas, remanescentes da mucosa original da orelha média (LIM e SAUNDERS, 1972; OLSZEWSKA, 2004).

Segundo Milewski, Fedorowski e colaboradores (1998), o crescimento do colesteatoma ocorre pela cascata de cicatrização, requerendo angiogênese no conjuntivo da perimatriz. Devido à inflamação persistente, causaria um processo permanente de cicatrização na perimatriz, proliferando fibroblastos (tecido de granulação) e do epitélio (matriz).

Os colesteatomas adquiridos são divididos em primário e secundário (COSTA, HUEB, RUSCHEL, 1999; OLSZEWSKA, WAGNER *et al.*, 2004; DORNELLES, COSTA *et al.*, 2005a). Os adquiridos primários são provenientes de retrações timpânicas que perdem o mecanismo de autolimpeza e passam a acumular epitélio descamado, principalmente na região da *pars flácida* e quadrante póstero-superior da *pars tensa*. Os secundários seriam decorrentes de migrações epiteliais para o interior da orelha média através de perfurações marginais da MT (COSTA *et al.*, 1999; OLSZEWSKA, WAGNER *et al.*, 2004).

Pacientes com colesteatoma costumam relatar a otorrêia e perda auditiva como os primeiros sintomas. A perda auditiva nesses pacientes ocorre principalmente devido à destruição ossicular pelo colesteatoma e em sequência pela interrupção da cadeia ossicular (CALDAS NETO, 1999; OLSZEWSKA, WAGNER *et al.*, 2004; MARTINS, VICTOR *et al.*, 2012). Dependendo da sua localização, o colesteatoma pode provocar perdas auditivas de grau variado desde leves a profundas (GINSBERG, WHITE 1999).

1.6 Patogênese da Otite Média Crônica - O *Continuum*

Diversos estudos apontam que os mecanismos envolvidos na instalação e na perpetuação dos processos inflamatórios da fenda auditiva são muito mais complexos do que poderia deduzir a partir de uma simples classificação (PAPARELLA *et al.*, 1986; COSTA, 1991; COSTA *et al.*, 1992). Observações clínicas, estudos em ossos temporais humanos e em animais têm revelado que estas várias formas de OM estão dinamicamente inter-relacionadas e não representam entidades separadas (PAPARELLA, SCHACHERN, CUREOGLU, 2002; COSTA *et al.*, 2006). Preferencialmente, elas representam o mesmo processo patológico em momentos diferentes. Por exemplo, OM purulenta pode levar à OM serosa ou qualquer tipo OM mucóide, e finalmente para OMC quando condições patológicas na orelha média se tornam irreversíveis. OMC é

a mais avançada situação no espectro da OM, e por definição está associada com muitas formas de condição patológica irreversível (JUNG e HANSON, 1999).

Paparella postulou a teoria do *continuum* para explicar a patogênese da OM. O autor acredita que esta condição parece existir ao longo de uma série de eventos contínuos epiteliais e subepiteliais, onde depois de um insulto inicial, tal como uma otite média serosa ou purulenta pode lentamente tornar-se seromucóide, mucóide e, eventualmente, se não existir regressão espontânea ou terapêutica do quadro, a cronificação pode acontecer (PAPARELLA *et al.* 1990; COSTA, SOUZA, PIZA; 1999; ROSITO, COSTA, SCHARCHEN, 2007). Em seu primeiro modelo, o autor obstruiu a tuba auditiva de macacos, desenvolvendo OM experimental (PAPARELLA, 1970). Após este experimento pioneiro, a teoria do *continuum*, ao quais todos os subgrupos de otite média representam diferentes fases do mesmo processo, tem sido testada e confirmada.

A hipótese do *continuum* foi proposta novamente em 1977 por Junh e colaboradores. Em sua apresentação para a *American Otological Society*, em Boston, eles apresentaram seus resultados de estudos longitudinais e paralelos em animais e humanos que sustentaram esta teoria. Estes estudos focaram na evolução química e evolução patológica em componentes essenciais da OM e também sustentaram que se não existir regressão espontânea ou terapêutica do quadro, a cronificação pode acontecer.

1.7 Orelha Contralateral (OCL)

Acredita-se que o *continuum* pode ser observado também na OCL (Rosito *et al.*, 2007; Costa *et al.*, 2008). Por definição, esta é a menos afetada ou sintomática, e julgamos importante considerá-la em conjunto com a orelha dita principal (OP). Segundo Costa e colaboradores (2008), a análise de ambas as orelhas pode iluminar três aspectos chaves do processo patológico: (1) de onde ele vem (etiologia); (2) a condição corrente (patologia estabelecida) e, mais importante, (3) a velocidade e direção da sua evolução.

Há poucos estudos na literatura que relatam as alterações na OCL em pacientes com OMC. Geralmente, os estudos reportam os resultados da OP.

Por exemplo, em estudos de pacientes operados devido à OMC, os autores apresentam os dados relativos a orelhas operadas, mas raramente, ou nunca, mencionam o estado da OCL. O mesmo acontece quando reportam resultados audiológicos: só dados da orelha tratada são relatados, embora, na prática, acuidade auditiva de ambas as orelhas e especialmente a da orelha com melhor audição é importante para o paciente (VARTIAINEN, KANSANEN *et al.*, 1996).

Como mencionado anteriormente, a OCL foi definida como a orelha normal, a orelha assintomática (quando ambas as orelhas eram alteradas) ou como a orelha menos sintomática (nos casos em que ambas as orelhas eram sintomáticas) (ROSITO, COSTA, SCHARCHEN, 2007; ADHIKARI, 2010).

Estudos clínicos publicados por Scheibe e colaboradores, bem como aqueles de outras pesquisas, (VARTIAINEN, 1996), têm demonstrado uma prevalência alta de alterações na OCL, assim como estudos histopatológicos na OMC têm sido conduzidos para confirmar os danos causados e perdas auditivas provocadas na OMC.

1.8 Perda Auditiva na Otite Média Crônica

Na OMC, a perda auditiva mais característica é do tipo condutiva. Quando a onda sonora não alcança a orelha interna de forma adequada por alterações de orelha externa ou orelha média (membrana timpânica, cadeia ossicular, janela oval, ou tuba auditiva), haverá uma redução da acuidade auditiva que poderá ser significativa (LOPES FILHO, 2005; COSTA e DORNELLES 2006; MENEGOTTO e SOARES 2006).

A principal característica da perda auditiva nas fases iniciais das otites médias é referente à diminuição da audição para os sons de frequências baixas (MEHTA, ROSOWSKI *et al.*, 2006; NETTO *et al.*, 2009), devido a um aumento da rigidez do sistema. Nesta etapa, os sons de frequências altas são menos afetados. A configuração audiométrica decorrente tem um perfil conhecido como “ascendente” (perda em graves e manutenção dos agudos). Nas OMC, quando há maiores alterações funcionais na orelha média, a configuração audiométrica pode tornar-se plana (frequências baixas, médias e altas igualmente com limiares rebaixados). A perda auditiva pode vir a ser do

tipo mista, dependendo do predomínio do fator de condução ou da gravidade da lesão sensorial. Podem representar um estágio avançado de certas lesões condutivas que estão afetando as espiras basais da cóclea (LOPES FILHO, 2005).

Perda auditiva sensorineural, principalmente nas frequências altas, tem sido descrita em pacientes com OMC. A severidade da perda auditiva depende da extensão e duração da doença (CUREOGLU *et al.*, 2004). De acordo com Paparella e colaboradores (1970), esta alteração é resultado de substâncias tóxicas que passam da orelha média para a orelha interna via janela redonda. Esta hipótese tem sido usada em muitos estudos (HUANG, DULON, SCHACHT; 1990; PAPP, REZES *et al.*, 2003; COSTA, ROSITO *et al.*, 2009; JOGLEKAR, MORITA *et al.*, 2010; KOLO *et al.*, 2011). A presença de colesteatoma ou tecido de granulação podem levar a perda auditiva sensorineural, devido às complicações cocleares, causadas por destruição óssea (COSTA, ROSITO, DORNELLES, 2009).

Em 1972, Paparella e colaboradores correlacionaram achados clínicos e audiológicos de 297 casos de OMCS descrevendo perda auditiva sensorineural, e sugerindo que a janela redonda é a porta de entrada para a orelha interna. Neste estudo, perda auditiva sensorineural na OMC envolveu 6 centros em 5 países, todos os centros mostraram níveis altos de perda auditiva em pacientes com OMC.

Tem-se observado que crianças com histórico de OMC têm limiares significativamente mais pobres nas frequências altas quando comparados com indivíduos sem otite média (MARGOLIS, SALY *et al.*, 2000). A extensão da perda auditiva nas frequências altas é fortemente dependente, sugerindo o efeito preferencial na base da cóclea. Há perda de células externas e internas, especialmente basais da cóclea e diminuição nas áreas de estria vasculares e ligamento espiral na base da cóclea de ossos temporais com OMC (CUREOGLU *et al.*, 2004). Embora vários autores tenham apresentado implicações audiológicas na orelha interna envolvidos na OM, os exatos efeitos da OM na patologia coclear em humanos não são bem claros (JOGLEKAR, MORITA *et al.*, 2010).

1.9 Diagnóstico

O diagnóstico de OMC, realizado pelo médico, geralmente é feito pelo histórico do paciente, pela otoscopia, pelo exame microscópico e pela apropriada avaliação audiológica. O exame otológico deve ser precedido de uma detalhada anamnese. O otorrinolaringologista procura saber sobre antecedentes familiares, histórico do paciente, entre outros. Se for relatada perda auditiva, procura-se saber o início dos sintomas, se há sintomas associados, como vertigem, zumbido, dor ou otorréia (GINSBERG, WHITE 1999).

Inspeção cuidadosa da orelha inclui pelo menos a otoscopia e exame físico. A membrana timpânica deve ser totalmente inspecionada, principalmente *pars flácida*, a área perto do ático e o quadrante posterossuperior (JUNG e HANSON, 1999). Avaliação por imagem de pacientes com OMC é necessária e deve ser adaptada de acordo com os achados clínicos (COSTA, ALVES DE SOUZA *et al.*, 1999).

1.10 Avaliação Auditiva

A avaliação auditiva contribui para a análise da interferência do distúrbio na relação do indivíduo com o mundo sonoro (HUBIG, COSTA FILHO 1997). Dada a complexidade da função auditiva, é importante perceber que somente a interpretação da audiometria em conjunto com diversos outros testes é possível para a realização de um diagnóstico preciso (COSTA, ALVES DE SOUZA *et al.*, 1999; REDONDO, LOPES FILHO 2005).

A Audiometria Tonal Liminar (ATL) é a avaliação que busca os limiares de sensação auditiva para tons puros. Na análise global, a avaliação auditiva básica fornece dados importantes da compreensão da situação auditiva periférica do indivíduo (MENEGOTTO e SOARES, 2006). A definição de limiar de audição para o clínico é o menor nível de pressão no qual o paciente irá responder consistentemente, em pelo menos 50% das apresentações, à presença de estímulo sonoro utilizando uma técnica específica (YANTIS, 1999; WILBER, 2001).

Os tons puros são os estímulos usados na ATL porque permitem a avaliação de determinados pontos da cóclea com relativa precisão. Os limiares do paciente são medidos em decibel com a utilização da escala de “decibel nível de audição”, através do audiômetro que em sua maioria permite a utilização de frequências de 125 até 8.000 Hz, em intensidades baixas a 120 dBNA por VA (MENEGOTTO e SOARES 2006). A faixa de audibilidade humana vai de 16 Hz a 20.000 Hz (OLIVEIRA, 2006).

O profissional que efetua a avaliação deve estar atento a fatores que afetem a sensibilidade auditiva, tais como características neuropsicológicas, motivação para a realização do exame, inteligência, atenção, entendimento das instruções (YANTIS, 1999). É importante a colaboração do paciente, pois só assim serão avaliadas as menores intensidades capazes de serem percebidas por ele (WILBER, 2001; MENEGOTTO, SOARES, 2006).

Para crianças pequenas ou pacientes com dificuldade ou que não queiram responder a ATL, o procedimento torna-se dispendioso. Deve-se fazer com que o paciente entenda o exame, além de utilizar-se de técnicas comportamentais apropriadas para o mesmo (WILBER, 2001). A avaliação audiológica infantil depende de informações precisas de pessoas intimamente relacionadas com a criança. As observações das respostas comportamentais da criança aos sons, caracterização das suas habilidades e de sua interação social são pertinentes para a avaliação audiológica. A idade, o nível de desenvolvimento e maturação neural da criança influencia na escolha da metodologia do teste comportamental (GRAVEL, HOOD; 2001).

A bateria de testes audiométricos deve incluir audiometria com tons puros, limiares de condução por via aérea (VA) e via óssea (VO) e níveis de recepção e discriminação da fala (COSTA, ALVES DE SOUZA *et al.*, 1999). No Brasil, a avaliação audiológica básica é composta por ATL, logaudiometria e a imitanciometria (Conselho Federal de Fonoaudiologia, 1998). Esta bateria de exames fornece informações sobre as condições do sistema auditivo periférico de forma quantitativa e qualitativa. A ATL mede a sensibilidade auditiva, através de respostas que indicam a presença do som (MENEGOTTO, SOARES, 2006).

1.11 **Gap aéreo-ósseo**

A comparação de VA com VO proporciona um índice da função auditiva para a realização do diagnóstico otológico (GINSBERG, WHITE 1999; YANTIS, 1999). Através da VA, a energia sonora entra pelo meato e é transferida mecanicamente pelo sistema de transmissão da orelha média para a cóclea. Já a condução por VO, a energia sonora estimula diretamente a cóclea pela vibração óssea. Com a obtenção dos limiares de VA e VO, é possível identificar o grau, o tipo da perda auditiva e o tamanho do *gap* aéreo-ósseo (REDONDO, LOPES FILHO 2005; MENEGOTTO, SOARES 2006; SZALENIEC *et al.*, 2012).

A avaliação certamente indicará se há uma diferença entre os limiares de VA e os de VO, chamado de *gap* aéreo-ósseo, o qual é indicativo de patologia condutiva (WILBER, 2001). Nas perdas condutivas, há uma alteração na transmissão do som para a orelha interna. Os limiares de VO permanecem dentro do padrão de normalidade, porém a VA está rebaixada, caracterizando, assim, o diferencial aéreo-ósseo. Nas alterações mistas, há tanto uma alteração na transmissão do som, como uma alteração coclear/retrococlear (MENEGOTTO, SOARES, 2006).

2 JUSTIFICATIVA

O presente estudo é relevante devido à falta de pesquisas na literatura atual referindo-se aos dados audiológicos da OCL de pacientes com OMC. A maioria dos estudos é relacionada aos dados histopatológicos e clínicos, apesar de a audição da OCL ser a mais expressiva e importante para o paciente nestes casos.

Acredita-se que este estudo possa ajudar no entendimento da evolução da OMC no paciente, além de elucidar a hipótese do *continuum* e indicar a bilateralidade de uma parcela significativa dos casos. Portanto, proporcionará um maior entendimento da OCL, conseqüentemente, uma realidade na prática clínica na área da otologia e da audiologia moderna.

OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o estado do sistema tímpano-ossicular da OCL em pacientes com OMC por meio da análise do *gap* aéreo-ósseo, no momento do diagnóstico clínico.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a prevalência de alterações audiológicas na OCL de pacientes com OMC;
- Avaliar a prevalência de alterações audiológicas na OCL entre os grupos de pacientes com OMCNC e OMCC;
- Comparar os valores do *gap* aéreo-ósseo na OCL entre os grupos de pacientes com OMCNC e OMCC;
- Comparar os valores do *gap* aéreo-ósseo na OCL entre crianças e adultos;
- Comparar os valores do *gap* aéreo-ósseo na OCL entre crianças e adultos, levando em conta os grupos de pacientes com OMCNC e OMCC;
- Classificar o grau de perda auditiva na OCL de acordo com Davis e Silverman (1970).

4 MÉTODOS

4.1 Delineamento do estudo

Estudo transversal, observacional, comparativo, contemporâneo e retrospectivo, tendo como amostra indivíduos com o diagnóstico de OMCNC ou OMCC. Os fatores em estudo foram o tipo de OMC na OP e os desfechos clínicos foram a verificação e a comparação do tamanho dos *gap* aéreo-ósseo na OCL.

4.2 Amostra

Os pacientes selecionados para este estudo são acompanhados no Ambulatório de Otite Média Crônica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (AOMC-HCPA), serviço de Otorrinolaringologia, e foram submetidos ao protocolo padrão de pesquisa do ambulatório (Anexo 1), composto de anamnese, avaliação otorrinolaringológica, videotoscopia digital e avaliação audiológica.

4.2.1 Tipo de amostragem

Amostragem não probabilística, consecutiva.

4.2.2 Cálculo do Tamanho da Amostra

O tamanho do *gap* foi a variável referência para o cálculo do tamanho da amostra, sendo que este dado varia em função das alterações de VA, para uma diferença de médias de 5 dB, e um desvio padrão de 5 dB, com $\alpha = 0,05$ e $\beta = 0,10$ (poder 90%), determinou-se um “n” de aproximadamente 300 por grupo com OMCNC e OMCC, na proporção de 1:1, no total de 600 pacientes na amostra. Frente à falta de estudos similares na literatura, o valor de “desvio padrão” foi uma suposição.

4.3 Critérios de inclusão e exclusão

4.3.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos neste estudo pacientes pelos seguintes critérios:

- Pacientes atendidos no AOMC do HCPA;
- Diagnóstico de OMCC ou OMCNC;
- Assinatura do paciente ou responsável do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.3.2 Critérios de exclusão

A exclusão dos pacientes da amostra foi referente a:

- Anamnese ou protocolo de pesquisa incompletos;
- Alteração de conduto auditivo externo;
- Colesteatoma congênito;
- Pacientes com respostas inconsistentes ou com dificuldade de condicionamento na ATL.
- Ter passado por cirurgia otológica prévia (incluindo tubo de ventilação);
- Não ter realizado filmagem nítida videotoscópica em ambas as orelhas;
- Ter diagnóstico de cofose em uma das orelhas;

4.4 Logística

4.4.1 Coleta dos Dados

Na primeira consulta, é realizada uma série de avaliações que seguem o padrão do AOMC-HCPA. O primeiro procedimento realizado é a anamnese dirigida (Anexo 1), seguida do exame videotoscópico em ambas as orelhas. O exame é gravado e analisado, posteriormente, pelo médico otorrinolaringologista responsável (Dr. Sady Selaimen da Costa), ao qual observa e descreve as alterações encontradas nas estruturas da orelha externa e da orelha média. Com isso, o protocolo de pesquisa do ambulatório (Anexo 1) é preenchido, sendo diagnosticada a patologia pelo médico, definindo, assim, a

que grupo de OMC o paciente pertence. O exame audiológico é realizado no setor de Audiologia, finalizando, assim, os procedimentos padrões.

Caso o paciente preencha os critérios de inclusão, e os responsáveis assinem o TCLE, os dados coletados são computados no banco de dados do AOMC-HCPA.

O protocolo padrão do ambulatório contém os dados gerais do paciente, queixas principais, características referentes às patologias de orelha média. Todas estas informações são coletadas através de questões fechadas. Este protocolo padrão vem sendo aplicado desde 2002 neste formato, sendo arquivado junto a uma cópia da audiometria e as imagens videotoscópicas, formando assim, o banco utilizado.

Os pacientes atendidos anteriormente à data de aprovação deste projeto (setembro de 2011) puderam ser usados no estudo mediante a assinatura dos pesquisadores responsáveis do TCD.

4.4.2 Anamnese dirigida

A anamnese dirigida é realizada através do protocolo padrão do ambulatório. O protocolo é aplicado por um acadêmico de medicina, estagiário do ambulatório. É formado com perguntas fechadas e questões referentes aos dados gerais do paciente, como queixas principais, características das patologias de orelha média, história familiar, dados dos exames físicos de cavidade oral e nasofaringe, rinoscopia anterior, acumetria e patogênese de cada orelha.

4.4.3 Videotoscopia digital

Se o conduto auditivo externo (CAE) permite uma observação adequada da orelha, o exame é realizado, caso contrário, o paciente é encaminhado para limpeza e aspiração do CAE. O exame é realizado com o paciente sentado em uma cadeira elevada. Uma óptica é introduzida em cada orelha, gerando uma visualização adequada do CAE e de toda membrana timpânica. O foco não é padronizado, sendo adequado para cada caso a procura da melhor qualidade

de imagem. Os exames são acompanhados por um monitor e gravados para posterior análise do Dr. Sady Selaimen da Costa.

É utilizado para o exame uma óptica de 0° de 3,6 mm de diâmetro acoplada a uma microcâmera *Dyonics*. As imagens são capturadas pelo *Vídeo Digital Recorder*, com lâmpada de *Xenon* e placa *Matrox PC-VCR* (Marvel), resolução de 1024/768.

4.4.3.1 Formação dos Grupos

Baseando-se nas imagens da videotoscopia, para que sejam determinados os achados audiológicos no momento do diagnóstico clínico, os pacientes são divididos em dois grupos de acordo com o tipo de OMC:

Grupo 1: Otite Média Crônica Não-Colesteatomatosa

Grupo 2: Otite Média Crônica Colesteatomatosa

4.4.3.2 Definição da orelha contralateral

A orelha contralateral é definida como a orelha normal, a orelha assintomática (quando ambas as orelhas estão alteradas) ou como a orelha menos sintomática (nos casos em que ambas as orelhas estão sintomáticas) (SCHEIBE *et al.*, 2002; ROSITO *et al.*, 2007). Esta definição é usada no ambulatório do HCPA.

4.4.3.3 Características da Membrana Timpânica (MT)

Para o preenchimento dos dados relacionados à MT, é levado em conta aspectos referentes a posição, coloração, transparência e integridade. Alterações observadas são referentes à presença de retração, timpanosclerose e perfurações.

4.4.3.5 Classificação do Colesteatoma

Os colesteatomas são classificados de acordo com a via de formação, através da análise da videotoscopia, podendo ser mesotimpânico posterior ou epitimpânico (atical). Os colesteatomas mesotimpânicos posteriores são identificados quando originados do quadrante posterossuperior da parte tesa da MT, já os epitimpânicos, quando originados da parte flácida. Em relação aos colesteatomas epitimpânicos posteriores e anteriores, optou-se por não diferenciá-los pelo fato de ser semelhante o comprometimento ossicular em ambos, além de ser raro o anterior. No presente estudo, foi considerada apenas a presença ou ausência do colesteatoma.

4.4.4 Audiometria tonal liminar (ATL)

Após a anamnese e as avaliações otorrinolaringológicas, os pacientes são encaminhados para avaliação audiológica no setor de audiologia do HCPA. Caso o paciente tenha realizado ATL no hospital nos 3 (três) meses antecedentes à inclusão no estudo, não é necessário repeti-lo. Era obtida a história clínica do paciente para ajudar a saber possíveis fatores indicativos de alteração auditiva (Wilber, 2001). Em seguida, é verificado se não há cerúmen, através de uma inspeção com o otoscópio. Para que seja possível iniciar o exame, tem que se ter uma visão do tímpano, garantindo a passagem do som até a MT (Ginsberg, White 1999).

O fone é posicionado com o diafragma do mesmo em oposição à abertura do meato acústico externo, firmemente adaptados ao pavilhão auricular. A sala deve ser suficientemente silenciosa e com o nível de pressão sonora máximo de acordo as normas brasileiras.

O setor de audiologia é equipado com cabines acústicas vedadas com espuma e porta dupla, audiômetro *Sibelmed* modelo AC50-D e *Interacoustic* modelo AD27, com fones supra-aurais TDH-39 e vibrador ósseo. Os dois audiômetros apresentam calibração em dia, tendo os mesmos limites de saída máxima e não efetividade de ruído igual a zero.

A avaliação é realizada preferencialmente na primeira consulta por um dos audiologistas do AOMC-HCPA. O exame é iniciado pela orelha com melhor

audibilidade segundo o paciente, sendo realizada a audiometria por VA e depois por VO, ambas com tom puro. Os limiares auditivos são avaliados através da técnica “descendente-ascendente”, proposta, descrita e utilizada por Yantis (1999) e Menegotto e Soares (2006). A técnica “descendente-ascendente” verifica o menor nível sonoro capaz de gerar resposta do paciente. Inicia-se com uma intensidade considerada audível pelo paciente, sendo decrescido 10 dBNA até que não haja resposta do paciente; neste momento, iniciam-se incrementos de 5 dBNA até que haja resposta. O paciente responde ao estímulo levantando a mão (Redondo, Lopes Filho, 2005).

A VA é testada com os fones, sendo iniciada pela frequência de 1000 Hz até as frequências mais agudas, sendo a frequência de 8000 Hz o limite. Na sequência, a frequência de 1000 Hz é retestada e depois as frequências graves, 500 e 250 Hz (Redondo, Lopes Filho, 2005). Em seguida, é colocado o vibrador ósseo na região da mastoide para avaliação da VO, sendo testadas as frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 Hz. O fone é colocado na orelha contrária ao vibrador, caso seja preciso usar mascaramento.

Para a testagem da VA, o mascaramento é utilizado quando em uma determinada frequência o limiar da orelha testada é superior à atenuação interaural para a orelha não testada, tanto em relação à VA como para a VO. Já no mascaramento de VO é utilizado na presença de *gap* aéreo-ósseo de no mínimo 15 dBNA entre os limiares de VA e VO ou valores superiores à atenuação interaural.

O ruído utilizado no estudo para mascaramento clínico é do tipo *narrow band*. A intensidade é determinada através do “mascaramento máximo”, descrito por Almeida e colaboradores (2001), é calculado através do limiar de VO da orelha testada mais a atenuação interaural menos 5 dBNA. Goldstein e Newman (1994) propuseram tais valores para atenuação interaural:

Quadro 1. Atenuação interaural para VA de Goldstein e Newman (1994)

250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000Hz	3.000, 4.000, 6.000, 8.000 Hz
40 Db	40 dB	40 dB	45 Db	50 dB

4.4.4.1 Classificação do *gap* aéreo-ósseo

As audiometrias são realizadas e os dados de VA e VO são registrados. Com esses dados, foram calculados os *gap* aéreo-ósseo nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 Hz. A variável *gap* médio representa a média dos *gap* nas frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz. Baseado no *gap* médio, foi criada uma variável de três categorias: valores de 1 a 14 dB (não considerado *gap*); *gap* de 15 a 29 dB e de 30 dB ou mais.

4.4.4.2 Classificação dos resultados da ATL

A classificação dos limiares auditivos é descrita com base na classificação de Davis e Silvermann (1970) na qual as perdas são classificadas de acordo com a média tritonal de 500, 1.000 e 2.000 Hz. Considera os limiares auditivos normais valores abaixo de 25 dBNA. As perdas auditivas são classificadas por grau, sendo a perda leve referente aos limiares entre 26 a 40 dBNA; as perdas moderadas correspondem aos limiares situados entre a faixa de 41 a 70 dBNA; de 71 a 90 dBNA estão as perdas severas, e por último, nos casos mais acentuados, as perdas profundas quando a média está acima de 90 dBNA.

4.5 Variáveis em estudo

4.5.1 Variáveis preditivas

- Idade do paciente em anos e a faixa etária;
- Gênero;
- Etnia;
- Orelha contralateral;
- Tipo de otite média crônica supurativa: OMCNC e OMCC;

4.5.2 Variáveis de desfecho

- Tamanho dos *gap* aéreo-ósseos;

- Limiares auditivos de VA nas frequências de 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000 Hz;
- Limiares auditivos de VO nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 Hz;

4.7 Análise estatística dos dados coletados

A partir do protocolo padrão de pesquisa do AOMC-HCPA, com os dados audiométricos e de videotoscopia, criou-se um banco de dados no *software Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows* versão 18.0.

Através da diferença entre os limiares de VA e VO calculou-se o *gap* aéreo-ósseo na orelha contralateral nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000Hz, e consecutivamente, a média do *gap* aéreo-ósseo nas frequências 500, 1.000 e 2.000 Hz.

As variáveis quantitativas foram comparadas entre os grupos OMCNC e OMCC utilizando-se a mediana e intervalo interquartil pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney, já que os dados de VA, VO e *gap* aéreo-ósseos apresentavam uma variabilidade considerável, não podendo aceitar que a distribuição fosse normal. Para as variáveis qualitativas(CATEGÓRICAS), número de orelhas e prevalência (%), utilizaram-se tabelas cruzadas pelo teste Qui-quadrado.

Consideraram-se estaticamente significativos valores menores ou iguais a 0,05 para o P.

4.8 Considerações éticas

Este trabalho foi aprovado em suas questões éticas e metodológicas pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (CEP-HCPA), em setembro de 2011, identificado pelo processo nº 11-0358. Todos os participantes do estudo autorizaram o armazenamento dos dados e sua posterior utilização em publicações científicas, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2) pelo responsável. O termo de consentimento

informado foi realizado em duas vias, permanecendo uma delas com o responsável.

O período entre 2002 a maio de 2012 corresponde aos pacientes utilizados nesta pesquisa através dos arquivos do AOMC. Para tal, os autores assinaram o Termo de Compromisso para a Utilização dos Dados, conforme exigência do CEP-GPPG do HCPA, segundo Resolução Normativa 01/97.

A realização da Videotoscopia, o diagnóstico do quadro de OMC, aspiração e limpeza do CAE e indicação de gotas otológicas foram procedimentos exclusivamente médicos.

5 RESULTADOS

Foram atendidos no ambulatório 1.211 pacientes com OMC. Deste total, 173 pacientes não apresentavam os critérios de inclusão do estudo. Do restante, 38 pacientes foram excluídos da amostra, representando uma perda de 3,66%, mantendo-se dentro dos padrões aceitáveis em estudos com delineamento transversal (perda máxima na amostra de 20%). As razões para as exclusões foram por protocolo e/ou descrição videotoscópica incompletos em 22 casos, devido à dificuldade para a realização da ATL 11, e por fim, foram excluídos 5 por atresia de CAE.

5.1 Caracterização da amostra geral

A mostra do presente estudo foi composta por 1.000 pacientes. A média de idade dos indivíduos estudados foi de 28,28 anos com desvio padrão de 18,49; a idade mínima foi de 2 anos e a máxima de 89 anos. Seiscentos e noventa e cinco (69,5%) apresentavam OMCNC, e o restante (30,5%) apresentavam OMCC.

5.2 Características dos pacientes excluídos da mostra

Foram excluídos 38 pacientes. Além dessa perda estar dentro dos padrões aceitáveis, houve similaridade entre os casos excluídos e a amostra usada no estudo, não comprometendo a representatividade da amostra, como pode ser evidenciado na tabela 1.

Tabela 1 – Comparação entre as orelhas excluídas e incluídas da amostra

Variáveis	Incluído	Excluído	Valor-p*
	n (%)	n (%)	
Idade			
< 18 anos	432 (43,2)	14 (36,8)	0,408
≥ 18 anos	568 (56,8)	24 (63,2)	
Gênero			
Masculino	487 (48,7)	18 (47,4)	1,000
Feminino	513 (51,3)	20 (52,6)	
Etnia			
Branca	791(79,1)	27 (71,1)	0,393
Negra	73 (7,3)	5 (13,2)	
Mulata	116 (11,6)	4 (10,5)	
Amarela	1 (0,1)	0 (0,0)	
NR	19 (1,9)	2 (5,3)	

NR=não resposta; * teste qui-quadrado de Pearson

5.3 Descrição dos grupos

Analizamos os dados da OCL levando em conta qual o tipo de OM na OP (se o paciente apresentava OMCNC ou OMCC). A descrição dos grupos é apresentada na tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização da amostra

Variáveis	Amostra total	OMCNC	OMCC	Valor-p*
		n (%)	n (%)	
Faixa etária				
< 18 anos	432	314 (45,12)	118 (38,82)	0,134
≥ 18 anos	568	382 (54,88)	186 (61,18)	
Gênero				
Masculino	487	327 (47,1)	160 (52,5)	0,132
Feminino	513	368 (52,9)	145 (47,5)	
Etnia				
Branca	791	542 (78,0)	249 (81,6)	0,693
Negra	73	52 (7,5)	21 (6,9)	
Mulata	116	86 (12,4)	30 (9,8)	
Amarela	1	1 (0,1)	0 (0,0)	
NR	19	14 (2,0)	5 (1,5)	

NR=não resposta; * teste qui-quadrado de Pearson

Como pode ser visto na tabela, há homogeneidade entre os grupos estudados, tanto em relação à idade que apresenta o número de crianças semelhante à de adultos, e também, em relação ao gênero com proporções semelhantes. Como esperado, o grupo com OMCC possui um número menor de pacientes.

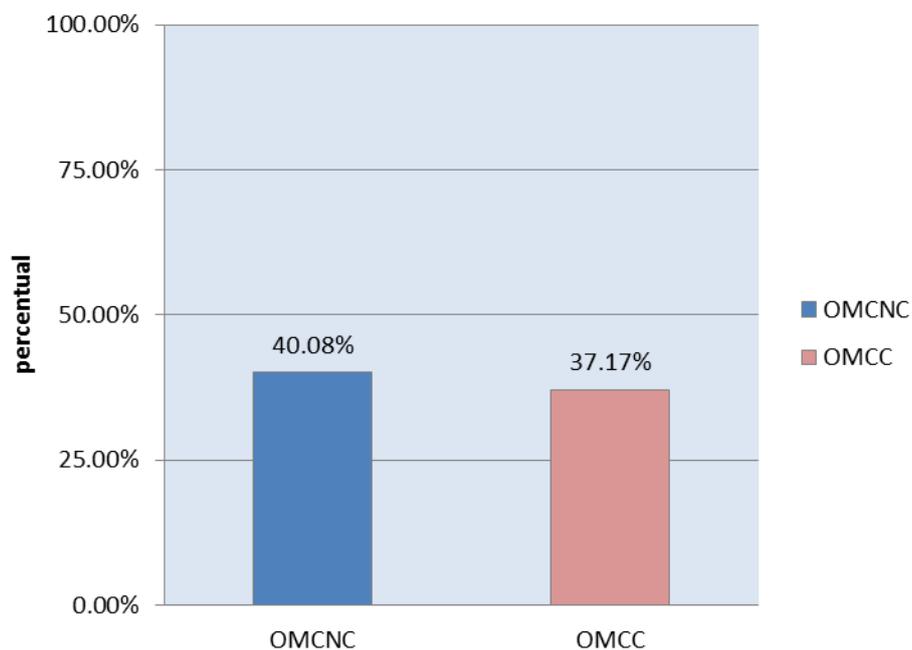
5.3 Análise do *gap*

5.3.1 Análise da prevalência de *gap*

Através da variável *gap* médio, foi analisada a prevalência de alterações na OCL. A amostra total apresentou 392 pacientes com alteração, uma prevalência de **39,2%** com presença de *gap* (valores de *gap* de 15 a 29 dB e de 30 dB ou mais).

Levando em conta o tipo de OMC na OP foi observada a prevalência de alterações nos grupos. Havia 696 pacientes com OMCNC, sendo que 279 apresentavam *gap* na OCL. No segundo grupo, havia 304, e 113 apresentavam

gap. As proporções são apresentadas na figura 2. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,425$).

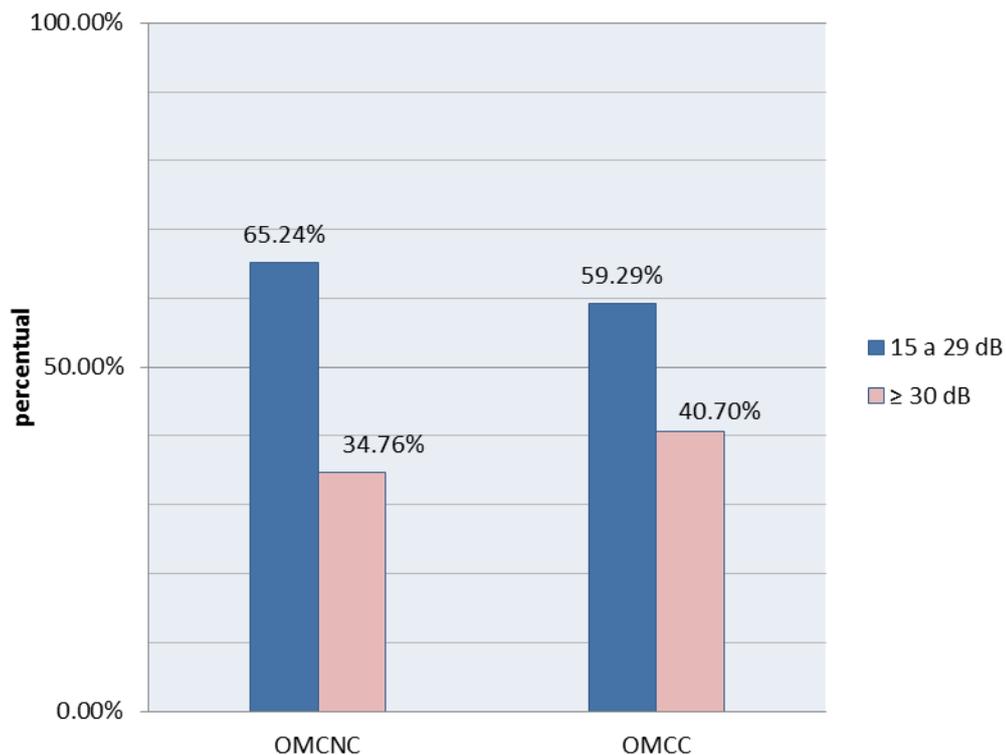


$P = 0,425$ qui-quadrado

Figura 2. Prevalência de *gap* na orelha contralateral no grupo com OMCNC e OMCC

5.3.2 Análise do tamanho do *gap*

Após a análise da prevalência de *gap*, foi analisado o *gap* categórico (figura 3). No grupo com OMCNC, dos 279 pacientes com presença de *gap* aéreo-ósseo, 182 (65,24%) apresentavam *gap* de 15 a 29 dB; 97 (34,76%), *gap* de 30 dB ou mais. No grupo com OMCC, dos 113 pacientes, 67 (59,29%) apresentavam *gap* de 15 a 29 dB, e 46 (40,70%), *gap* de 30 dB ou mais. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,322$).



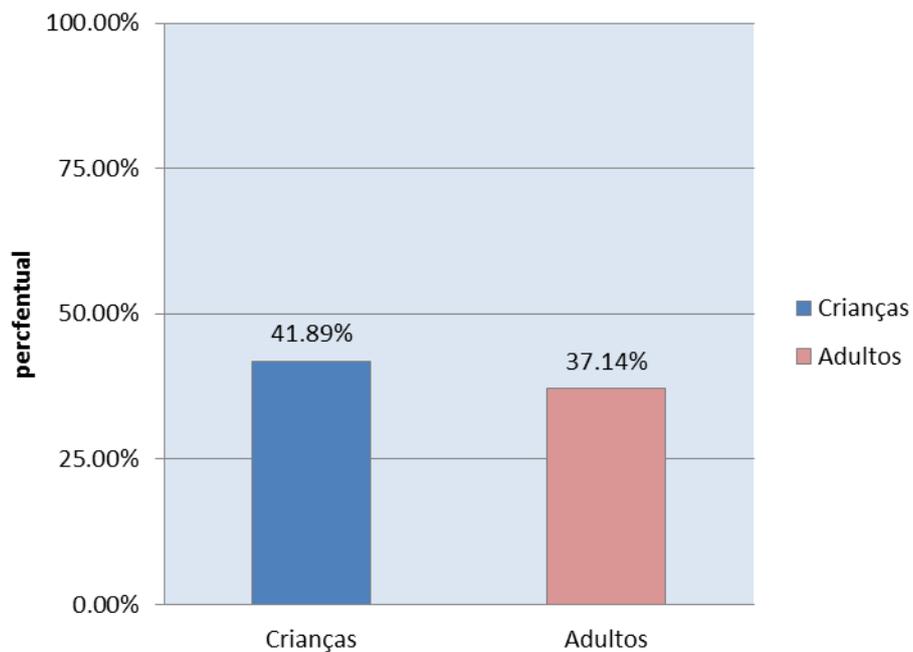
P = 0,322 qui-quadrado

Figura 3. Gap categórico na orelha contralateral no grupo com OMCNC e OMCC

Em ambos os subgrupos, o *gap* categórico entre 15 e 29 dB apresentou o maior percentual.

5.3.3 Comparação do *gap* entre crianças e adultos

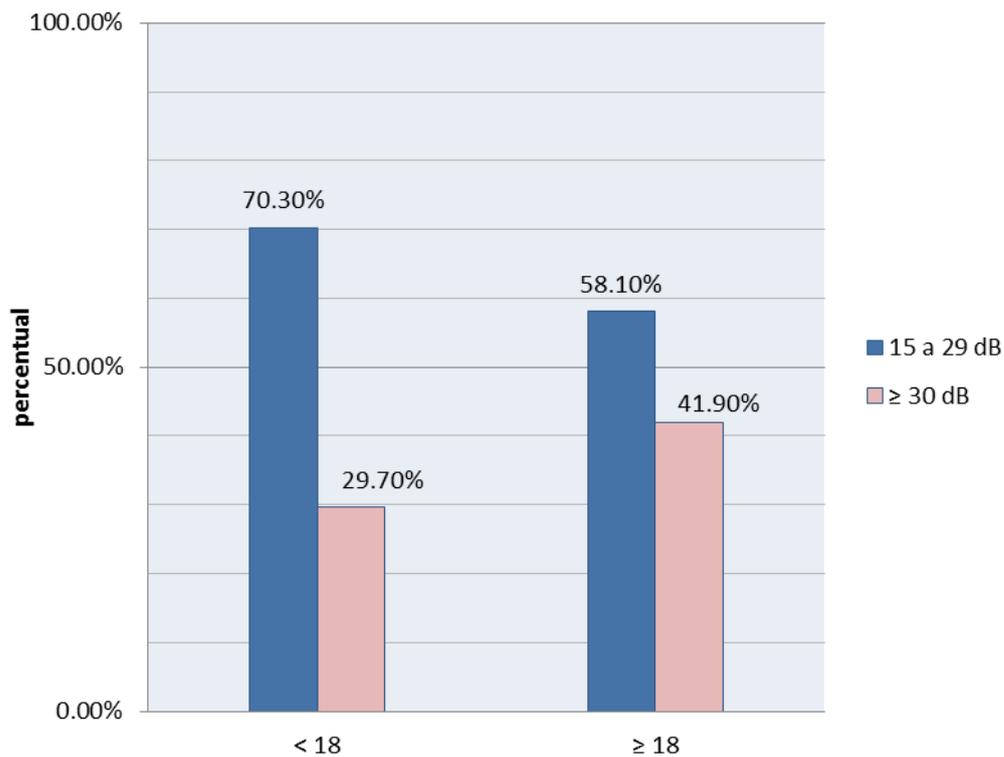
A prevalência de *gap* em crianças e adultos é apresentada na figura 4. Das 432 crianças estudadas, 181 apresentaram alteração. Entre os adultos, dos 568 pacientes, 211 apresentavam *gap*. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (P = 0,145).



P = 0,145 qui-quadrado

Figura 4. Prevalência de *Gap* em crianças e adultos

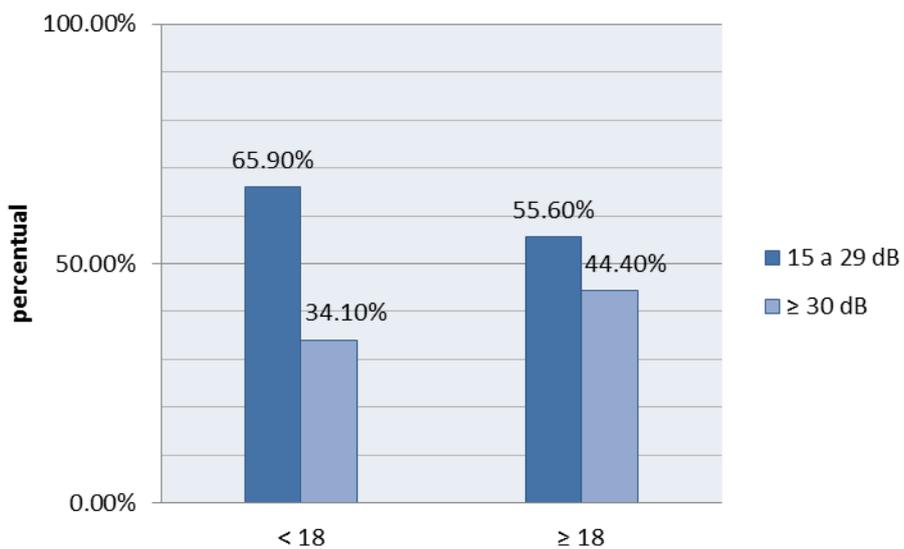
Na análise do *gap* categórico em crianças e adultos (figura 5), houve diferença estatisticamente significativa ($P = 0,016$). Os pacientes adultos apresentaram o *gap* maior comparado com as crianças.



P = 0,016 qui-quadrado

Figura 5. Gap categórico em crianças e adultos

A figura 6 apresenta a análise categorizada em crianças e adultos no grupo com OMCNC. O *gap* categórico entre 15 e 29 dB apresentou o maior percentual; não houve diferença estatisticamente significativa (P = 0,383).



P = 0,383 qui-quadrado

Figura 6. Comparação do *gap* categórico entre crianças e adultos com OMCNC

A figura 7 apresenta a mesma análise acima, porém com o grupo com OMCC.

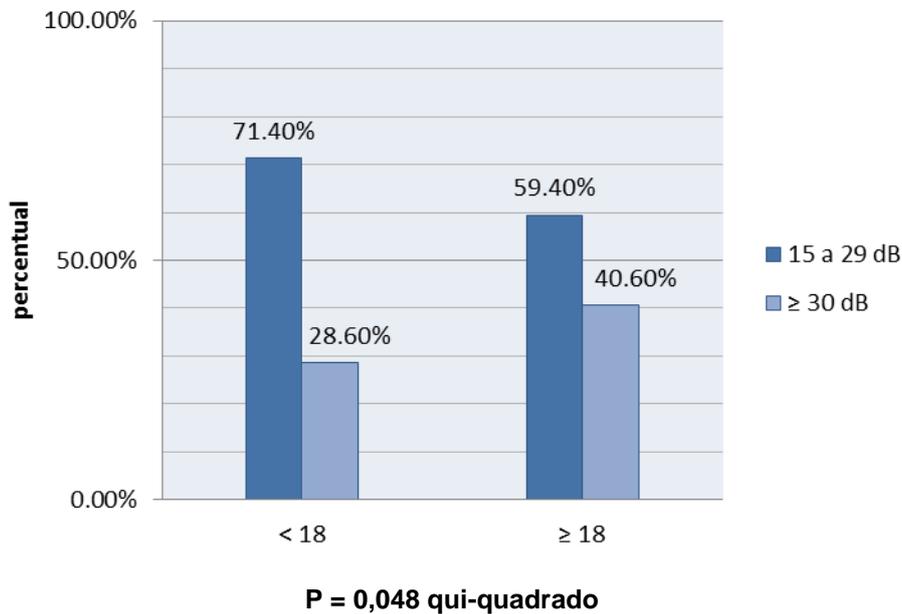


Figura 7. Comparação do *gap* categórico entre crianças e adultos com OMCC

Em ambas as faixas etárias, o *gap* categórico entre 15 e 29 dB apresentou o maior percentual. Os pacientes adultos apresentaram os valores de *gap* mais elevado comparado com o grupo menor de 18 anos, sendo estatisticamente significativo ($P = 0,048$).

5.3.4 Análise do tamanho do *gap* por frequência

A tabela 3 apresenta a análise do tamanho do *gap* por frequência baseada no *gap* médio. Para os dois grupos a faixa de 0 a 10 dB foi a que concentrou o maior número da amostra, cerca de 50% a 60%. A faixa entre 11 a 30 dB apresentou aproximadamente 30% dos valores de GAP. A frequência de 2000 Hz foi a única estatisticamente significativa ($P=0,050$).

Tabela 3 – Tamanho do *gap* por frequência na orelha contralateral entre os grupos

Frequência (Hz)	500 Hz n (%)	1000 Hz n (%)	2000 Hz n (%)	3000 Hz n (%)	4000 Hz n (%)
Grupo OMCNC					
0 a 10 dbNa	358 (51,8)	400 (57,6)	430 (61,9)	440 (67,2)	453 (59,9)
11 a 30 dbNa	215 (31,1)	210 (30,2)	228 (32,8)**	178 (27,2)	211 (30,6)
> 30 dbNa	118 (17,1)	85 (12,2)	37 (5,3)	37 (5,6)	65 (9,4)
Grupo OMCC					
0 a 10 dbNa	165 (54,5)	179 (58,9)	208 (68,6)**	192 (68,1)	193 (64,1)
11 a 30 dbNa	90 (29,7)	81 (26,6)	76 (25,1)	78 (27,7)	87 (28,9)
> 30 dbNa	48 (15,8)	44 (14,5)	19 (6,3)	12 (4,3)	21 (7,0)

* comparação entre os grupos pelo teste qui-quadrado de Pearson; ** associação estatisticamente significativa pelo teste dos resíduos ajustados a 5% de significância

5.4 Análise dos limiares auditivos

5.4.1 Limiares de via aérea e via óssea

A tabela 4 apresenta a análise feita com o Teste de Mann-Whitney comparando os limiares auditivos de VA da OCL entre os pacientes com OMCNC e OMCC na OP, não havendo diferença significativa entre os grupos.

Tabela 4 – Comparação dos limiares auditivos de via aérea da orelha contralateral entre pacientes com OMCNC e OMCC

Frequência (Hz)	Amostra total (OMCNC / OMCC)	OMCNC	OMCC	Valor-p*
		Md (P25 – P75)	Md (P25 – P75)	
250	647 / 302	25 (15 – 40)	20 (15 – 40)	0,765
500	695 / 305	20 (10 – 35)	20 (10 – 40)	0,325
1000	695 / 305	20 (10 – 35)	20 (10 – 35)	0,580
2000	695 / 305	20 (10 – 35)	15 (10 – 30)	0,046
3000	653 / 291	20 (10 – 40)	20 (10 – 35)	0,109
4000	694 / 305	25 (10 – 45)	20 (10 – 40)	0,261
6000	646 / 292	25 (15 – 45)	25 (15 – 45)	0,495
8000	667 / 299	25 (15 – 45)	25 (15 – 45)	0,873

* Teste de Mann-Whitney

A mediana dos limiares dos pacientes para cada frequência manteve-se dentro do padrão de normalidade, levando a crer que há um grande número de pacientes com os limiares dentro dos padrões de normalidade. Ao que diz respeito aos percentis, também não houve diferença entre os grupos analisados, os valores não apresentaram diferença estatística significativa. Apenas para a frequência de 2.000 Hz foi estatisticamente significativo (P = 0,046).

Na tabela 5, apresentava a mesma análise, porém são analisados os valores de VO. Não houve diferença significativa entre os grupos.

Tabela 5 – Comparação das medianas e intervalo interquartil dos limiares auditivos de via óssea da orelha contralateral nos dois grupos

Frequência (Hz)	Amostra total (OMCNC / OMCC)	OMCNC	OMCC	Valor-p*
		Md (P25 – P75)	Md (P25 – P75)	
500	690 / 305	10 (0 – 15)	10 (0 – 15)	0,571
1000	695 / 305	5 (0 – 15)	10 (5 – 15)	0,043
2000	694 / 305	10 (0 – 20)	10 (5 – 15)	0,474
3000	647 / 291	10 (5 – 20)	10 (5 – 20)	0,277
4000	688 / 303	10 (5 – 20)	10 (5 – 20)	0,541

* Teste de Mann-Whitney

A média dos limiares para cada frequência manteve-se dentro do padrão de normalidade. Apenas para a frequência de 1.000 Hz os dados foram estatisticamente significativos ($P= 0,043$). A frequência de 3.000 Hz é a que apresenta o menor número da amostra total, pois em muitos casos esta frequência não foi testada.

5.5 Análise do grau da perda auditiva

A análise que leva em conta o grau da perda auditiva é apresentada na tabela 6.

Tabela 6 – Comparação do grau da perda auditiva da orelha contralateral nos dois grupos*

Grau	OMCNC	OMCC
	n (%)	n (%)
Normal	420 (60,4)	192 (63,0)
Leve	129 (18,6)	63 (20,7)
Moderado	125 (18,0)	48 (15,7)
Severo	15 (2,2)	1 (0,3)
Profundo	6 (0,9)	1 (0,3)

* Teste Qui-quadrado de Pearson ($\chi^2=6,63$; $gl=4$; $p=0,157$)

Em ambos os grupos, a maioria dos indivíduos da amostra apresentou o grau, que é obtido através da média tritonal de VA das frequências de 500, 1.000 e 2.000Hz, dentro do padrão de normalidade. Para o grupo dos pacientes com OMCNC, foi de (60,4%) e para o grupo com OMCC foi de (63,0%). Para ambos os grupos, o restante dos pacientes se distribuiu principalmente no grau leve e moderado. O total da amostra apresentou 388 (38,8%) pacientes com perda auditiva. Na análise separada por grupos com OMCNC e OMCC, apresentaram alteração auditiva em 275 (39,6%) e 113 (37%) respectivamente.

6 DISCUSSÃO

Pretende-se discutir os dados do estudo corrente considerando três aspectos-chave: a prevalência de alterações na OCL (através da análise do *gap* aéreo-ósseo), os mecanismos causadores de perda auditiva e o impacto na vida desses indivíduos.

Não foram encontrados, na literatura nacional ou internacional, estudos referentes aos limiares auditivos da OCL de pacientes com OMC com o mesmo delineamento e metodologia que o presente estudo. Portanto, iremos comparar os achados com estudos de metodologia e propósitos em comum. Outros fatores, que não os audiológicos, serão levados em consideração para maior entendimento da OCL na OMC.

Além de serem escassas pesquisas na OCL, as poucas que foram desenvolvidas até o momento apresentam diversos tipos de análise. Em um estudo do mesmo grupo de pesquisa, foi considerado que a comparação direta dos achados audiológicos com de outros estudos é uma tarefa complicada. Os resultados são apresentados em diferentes formatos (NETTO *et al.*, 2009).

6.1 Prevalência de alterações na OCL

O presente estudo apresentou uma prevalência de alterações na amostra geral de 39,2%, na análise do *gap* aéreo-ósseo, que é calculado através da média tritonal dos valores de *gap* das frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz.

O primeiro estudo referente à OCL em pacientes com OMC foi proposto por Chalton e Stears em 1984. Pacientes submetidos à timpanomastoidectomia por colesteatoma adquirido foram avaliados. Em 53,4% das OCL, foram encontradas alterações, sendo a retração de *pars tensa* a mais comum.

Vartiainen e colaboradores (1996), em um estudo clínico, apresentaram uma série de 493 OCL. Foi estudado o estado e função auditiva de pacientes que passaram por cirurgia para OMC. Alterações como retração, perfuração e colesteatoma foram encontradas em 63% da amostra. As anormalidades mais prevalentes foram atrofia de *pars tensa* e timpanosclerose, seguido por retração atical.

Em 2002, Scheibe e colaboradores desenvolveram um estudo na OCL que demonstrou alta prevalência de alterações de pacientes com OMC. Em 77,8% foi possível encontrar alguma alteração otoscópica. Mesmo quando foram excluídas as retrações e as sequelas leves, analisando somente as alterações mais significativas, a prevalência foi de 46,3% de OCL anormais.

Com base nos dados acima, pode-se perceber que a prevalência de alterações clínicas e histológicas é maior que de alterações audiométricas. Acreditamos que algumas alterações clínicas e mudanças otoscópicas não interfiram nos dados audiométricos, justificando esta diferença na prevalência.

O primeiro estudo desta série desenvolvida por este grupo foi realizado por Rosito e colaboradores em 2007. Teve como objetivo determinar a prevalência de alterações histopatológicas na OCL em ossos temporais humanos de doadores com OMC. Foram encontrados 91,8% de orelhas alteradas. As principais alterações achadas na OCL foram tecido de granulação (81%), efusão (58%), retração da membrana (35%) e timpanosclerose (17,65%). As retrações mais prevalentes foram de *pars tensa* (43,33%) e de *pars flaccida* (30%).

Este estudo realizou uma análise classificando os ossos temporais humanos em 3 categorias: normais, com alterações leves e com alterações significativas. As alterações leves foram relacionadas à timpanosclerose restrita à MT, retrações leves de *pars flaccida*, *pars tensa* ou ambas, efusão na orelha média ou mastóide, tecido de granulação focal em regiões nobres. As alterações significativas foram colesteatoma, granuloma de colesterol, perfuração e retração da MT, timpanosclerose com envolvimento da orelha média e ossículos, tecido de granulação (focal ou generalizado na fenda auditiva), podendo ser focal a áreas de ventilação da orelha média ou áreas ligadas à orelha interna. Após a classificação, a prevalência caiu para 77,6% de alterações significativas. Não há dúvidas de que o estudo histopatológico tem maior sensibilidade para pesquisar alterações. Portanto, não surpreende que nem todas estas alterações encontradas sejam capazes de causar comprometimento auditivo.

O segundo estudo, desenvolvido por Costa e colaboradores (2008), foi uma análise clínica com 500 pacientes com OMC, verificando as características da OCL e a existência de alterações. Em 75,2% dos pacientes, foi encontrada

alguma anormalidade, sendo os achados mais comuns: a retração timpânica (38,2%), perfuração (26,2%), colesteatoma (5,2%), timpanosclerose (3,6%) e fluido na fenda da orelha média (2,0%). No grupo com OMCNC na OP, o percentual de OCL alteradas foi 69,9%. As alterações mais frequentes foram a perfuração da MT (30,8%), retração da MT (30,1%), timpanosclerose (6,0%) e fluido na orelha média (3,0%). No grupo com colesteatoma na OP, 83,3% apresentaram alteração na OCL. As mais comuns foram retração da MT (50,1%), perfuração da MT (19,3%), colesteatoma (13,3%) e fluido na orelha média (0,6%). Mais uma vez, salientamos que muitas das alterações encontradas não representam alterações com significativa influência, nos limiares auditivos, como: retrações leves da MT, timpanosclerose e fluido na orelha média. Cabe ressaltar que, mesmo colesteatomas iniciais podem apresentar limiares auditivos normais (MUTLU, COSTA *et al.*, 1998). Quando foram excluídas as retrações leves, efusão e timpanosclerose, focando apenas as alterações mais severas, a prevalência foi de 55,8%, aproximando-se da prevalência de 39,2% do presente estudo.

Tabela 7 – Comparação da prevalência de alteração encontrada em estudos na OCL

Estudos	Tipo de estudo	Prevalência geral (%)	Subgrupo	
			OMCNC (%)	OMCC (%)
Chalton, Stears, 1984	(Clínico)	53,4	----	----
Vartiainen <i>et al.</i> , 1996	(Clínico)	63,0	----	----
Scheibe <i>et al.</i> , 2002	(Clínico)	77,8	----	----
Rosito <i>et al.</i> , 2007	(Histopatológico)	91,8	----	----
Costa <i>et al.</i> 2008	(Clínico)	75,2	60,4	83,3
Adhikari <i>et al.</i> , 2010	(Clínico)	68,4	----	----
Presente estudo (presença de gap)	(Audiológico)	39,2	40,08	37,17

6.2 Mecanismos para Perda Auditiva na OMC

O sistema tímpano-ossicular é composto pela MT, martelo, bigorna e pelo estribo. Estas estruturas interligadas transmitem as vibrações da MT à janela oval através de dois mecanismos. Primeiramente, o mecanismo hidráulico, através da superfície da MT, que tem cerca de 55 mm^2 e a janela oval, que tem $3,2 \text{ mm}^2$; esta diferença provoca uma multiplicação da pressão sonora de aproximadamente 17 vezes. O segundo é mecânico, através da alavanca do martelo e da bigorna, que provoca um aumento de 1,3 vezes. Os dois mecanismos em conjunto aumentam aproximadamente 30 dB. Uma alteração em alguma destas estruturas pode provocar perda auditiva, pois o som não chegará à orelha interna de forma adequada (Oliveira, 2006).

Conforme os estudos anteriores desta série (ROSITO *et al.*, 2007; COSTA *et al.*, 2008), acreditamos que na maioria dos casos apenas as alterações consideradas significativas, como mudanças na MT, granuloma de colesterol, colesteatoma, timpanosclerose extensa e alterações no estado do sistema tímpano-ossicular, repercutem no *gap* aéreo-ósseo e limiares auditivos.

Costa e Souza (2003) ressaltam que os limiares auditivos podem ser influenciados por diversos fatores, tais como: tamanho e localização da perfuração da MT, a presença de erosão ou desarticulação da cadeia ossicular, bem como a presença de colesteatoma. As perfurações do tímpano poderão determinar perdas auditivas de grau variado, dependendo da localização e do tamanho. A perfuração costuma ser a expressão de processo crônico na orelha média (COSTA e DORNELLES 2006b; LERUT, PFAMMATTER *et al.*, 2012). Kaplan e colaboradores (1996) relacionaram as alterações auditivas em pacientes com OMC devido aos danos no mecanismo de transmissão sonora da orelha média, ou seja, no sistema tímpano-ossicular.

Martins e colaboradores (2012) relataram que avaliações prévias da destruição ossicular têm provido informações limitadas em relação ao *gap* aéreo-ósseo em pacientes com colesteatoma. Através do uso de uma nova escala de classificação, este estudo revelou que a erosão de cada ossículo contribui de uma maneira independente para o aumento do *gap*, sendo as alterações na bigorna a maior responsável pelo *gap*.

No presente estudo, foi observada a prevalência de alterações nos grupos com OMCNC e OMCC. A presença de *gap* foi de 40,08% e de 37,17% respectivamente, sem haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,425$). Analisamos, ainda, o *gap* separadamente por tamanho. No grupo com OMCNC, dos 279 pacientes com presença de *gap* aéreo-ósseo, 182 (65,24%) apresentavam *gap* de 15 a 29 dB, e 97 (34,76%) apresentavam *gap* de 30 dB ou mais. No grupo com OMCC, dos 113 pacientes, 67 (59,29%) apresentavam *gap* de 15 a 29 dB, e 46 (40,70%) tinham *gap* de 30 dB ou mais. Em ambos os grupos, o *gap* categórico entre 15 e 29 dB apresentou o maior percentual sem haver diferença estatisticamente significativa ($P = 0,322$). No estudo realizado por Netto e colaboradores (2009), o *gap* aéreo-ósseo foi significativamente maior para todas as frequências no grupo com OMCC.

Em nosso estudo, foi analisada a prevalência de *gap* em crianças e adultos. Das 432 crianças estudadas, 181 (41,89%) apresentaram alteração. Entre os adultos, dos 568 pacientes, 211 (37,14%) apresentavam *gap*, sem haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,145$). Porém, na análise do *gap* categórico em crianças e adultos, houve diferença estatisticamente significativa ($P = 0,016$), os pacientes adultos apresentaram o tamanho do *gap* maior comparado com as crianças. Acreditamos que isso aconteça devido ao maior tempo da patologia nos indivíduos adultos, e por consequência, maior destruição óssea e comprometimento do sistema tímpano-ossicular, assim como em outros estudos que observaram comprometimento semelhante (CALDAS NETO, 1999; OLSZEWSKA, WAGNER *et al.*, 2004; MARTINS, VICTOR *et al.*, 2012).

Foi realizada, ainda, a análise entre crianças e adultos separadamente nos grupos; observamos a mesma tendência no grupo com OMCC. Os pacientes adultos apresentaram os valores de *gap* mais elevado comparado com o grupo menor de 18 anos, sendo estatisticamente significativo ($P = 0,048$). Já no grupo com OMCNC, não foi observada diferença significativa ($P = 0,383$). Segundo Kaplan e colaboradores (1996), perda auditiva condutiva pode ser esperada nos casos de OMCNC como resultado de perfuração da membrana timpânica, edema, alteração de mucosa da fenda da orelha média e rompimento da cadeia ossicular. Perdas condutivas de no máximo 20 dBNA geralmente indicam integridade da cadeia ossicular. Erosão dos ossículos

(particularmente no processo longo da bigorna) ou fixação elevam a perda auditiva para 30 dB ou mais (COSTA, ALVES DE SOUZA *et al.*, 1999).

Costa, Rosito e colaboradores (2008), em um estudo relacionado à timpanoesclerose na MT com perda auditiva, propuseram um modelo computacional chamado de *Cyclops Auris Wizard*. Baseado no processamento digital de imagens extraídas da videotoscopia, permite a mensuração de áreas com timpanoesclerose e áreas restantes íntegras. Em relação ao tamanho da área de timpanoesclerose na MT e o *gap*, foi encontrada correlação moderada em 500 Hz. Os autores relataram que a dinâmica do sistema tímpano-ossicular pode ser prejudicada por placas de timpanoesclerose, pois estas provocam um enrijecimento da MT, fato que acarretará problemas, em maior ou menor grau, na vibração dessa e, conseqüentemente, na transmissão da onda sonora, o que é característico em perdas condutivas por perda de grave. Todas as perdas auditivas encontradas foram do tipo condutiva, com média de VA de 18 (13 a 35) e média da VO de 7 (2 a 19).

Assim como a pesquisa acima, em um estudo que correlacionou os locais de perfuração da MT e o tamanho do *gap* aéreo-ósseo, foi usado o modelo computacional *Cyclops Auris Wizard* para mensurar a perfuração da MT. Foi observado um aumento do tamanho do *gap* para todas as frequências. Apenas na frequência de 2.000 Hz não foi observado um *gap* aéreo-ósseo significativo, o que é compatível com a tendência para perdas com a forma de “V invertido”. Os autores consideraram que a avaliação do *gap* isolado permite a análise da alteração decorrente da OMC, descartando alterações por outro fatores, como presbiacusia (LERUT, PFAMMATTER *et al.*, 2012).

Outros estudos (RAVICZ, 2004; MEHTA *et al.* 2006; NETTO *et al.*, 2009; (LERUT, PFAMMATTER *et al.*, 2012), assim como o estudo corrente, também optaram pela análise por frequência. Em nosso grupo do HCPA consideramos que a análise de acordo com a frequência em conjunto ajuda a ter uma visão completa da orelha e de como cada estrutura é afetada pela OMCS. Já que determinadas alterações podem afetar mais as frequências graves (MEHTA, ROSOWSKI *et al.*, 2006) e outras atuam nas frequências agudas indicando possível complicação coclear (HUANG, DULON, SCHACHT; 1999; PAPP, REZES *et al.*, 2003; COSTA, ROSITO *et al.*, 2009; JOGLEKAR, MORITA *et al.*, 2010). Apenas na frequência de 2000 Hz foi observada uma diferença

significativa, o que é compatível com a tendência para perdas com a forma de “V invertido” no grupo com OMCC (LERUT, PFAMMATTER *et al.*, 2012).

Netto e colaboradores (2009) realizaram a análise separada por frequências, ao qual observaram *gap* maiores nas frequências graves. Ambos os grupos exibiram altos valores de *gap* na frequência de 500 Hz, com tendência a baixos valores de *gap* nas frequências altas. A diferença entre a média de VA em ambos os grupos manteve-se por volta de 10 dBNA. Mehta e colaboradores (2006) também observaram esta configuração. Orelhas com pequeno volume de ar, na orelha média, tiveram *gap* maior que orelhas com grande volume, com exceção na frequência de 2.000 Hz. A média do *gap* aéreo-ósseo em orelhas com pouco volume foi 10 para 20 dBNA. Os autores ressaltaram que entre os diversos mecanismos para perda auditiva na OMC, um dos principais é a perfuração da MT. A redução na pressão da MT causa perda auditiva condutiva, que acontece diferentemente em cada frequência, com perdas maiores ocorrendo nas frequências baixas.

Vartiainen (1996) observou que *gap* aéreo-ósseo maior que 30 dB é relacionado a pacientes com colesteatoma. Registramos comprometimento semelhante em relação ao grupo com OMCC. Drahy e colaboradores (2012) apresentaram dados de crianças com colesteatoma em orelhas não operadas com valores de média de VA de 26 dBNA com média de *gap* aéreo-ósseo de 23 dBNA, associadas com médias de 15 dB na VA e 13 dB de *gap* na OCL.

No atual estudo, quando comparando os limiares auditivos de VA da OCL entre pacientes com colesteatomas e pacientes com OMCNC, não houve diferença significativa. No estudo realizado por Costa e colaboradores (2004), as orelhas com colesteatoma foram significativamente mais alteradas. Segundo Netto e colaboradores (2009), os limiares de VA apareceram maiores em todas as frequências no grupo com colesteatoma. Este comportamento é relacionado à maior destruição óssea na presença do colesteatoma.

Os valores de VA achados em ambos os grupos podem sugerir a associação entre OMC e perda auditiva de grau leve na OCL. No estudo de Netto e colaboradores (2009), os achados de VA sugeriram a associação entre OMCNC e perda auditiva leve, e OMCC com a tendência de grau moderado. Ainda podemos considerar que a mediana dos limiares para cada frequência se manteve dentro do padrão de normalidade.

No estudo realizado por Rosito e colaboradores (2007), a presença de colesteatoma na orelha mais comprometida não foi associada com maior prevalência de mudanças na OCL (88,2% e 92,6%, respectivamente; $P = .65$). Não houve também diferença em relação à prevalência de mudanças na OCL quando comparada com ossos temporais humanos de doadores com OMCC e OMCNC (73,7% vs. 78.8%, $P = .755$).

Em relação aos valores de VO, também não foi observada diferença significativa entre os grupos. A média dos limiares para cada frequência manteve-se dentro do padrão de normalidade. Kaplan e colaboradores (1996), em uma análise em relação à comparação dos limiares de VO entre orelhas doentes e normais de crianças com OMC com perda sensorineural unilateral, apresentou média dos valores de VO, para cada frequência, de 22.0, 18.0, 18.0 e 22.0 dB, sem haver diferença significativa entre as orelhas. Na pesquisa presente, o grupo com OMCNC apresentou médias de 10, 5, 10, 10, 10 dB nas frequências 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4000 Hz por VO testadas e de 10 dB para o grupo com OMCC em todas as frequências. Entretanto, Paparella (1970) avaliou 279 orelhas de 232 casos com OMC e relatou que os limiares de VO têm prejuízo especialmente nas frequências altas, e têm correlação positiva com períodos de alteração. Costa e colaboradores (2009) também observaram a tendência de maior alteração na VO de pacientes com OMC em comparação com grupo controle normal. As médias para cada frequência foram de 6.63, 6.88, 12.44, 12,56 no grupo com OMC, e no grupo controle foi de 5.44, 4.69, 5.25, 6.00 e 5.69.

Em um estudo que relacionou a real incidência de perda auditiva sensorineural causada por OMC e excluindo as perdas causadas pela idade, foram avaliados os limiares de VO pré-operatório de um grande número de casos com OMC comparados com um grupo controle composto com indivíduos de idades diversas. A porcentagem de orelhas com limiares de VO alteradas foi maior que nas orelhas normais, calculado a partir da comparação de grupo controle, tendiam para aumentar com a idade, variando a partir de 4.5% em 20 para 34.1% em 60 com média de 26.6% (YOSHIDA, MIYAMOTO *et al.*, 2009).

KOLO e colaboradores (2011) propuseram um estudo que relacionou a perda auditiva sensorineural com OMC as médias de VO nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz nas orelhas com OMC foram comparadas com

OCL controles de pacientes com OMC unilateral. As médias da OP foram, respectivamente, 32.46, 36.06, 42.18 e 45.51, e na OCL sem alteração foi de 10.14, 10.14, 9.97 e 10.99.

6.3 Impacto na vida

Em relação ao grau de perda auditiva na OCL foi observado que os pacientes se distribuíram principalmente no grau leve e no moderado. Considerando a amostra total, houve 388 (38,8%) pacientes com presença de perda auditiva. Levando em conta que na OP o grau de perda auditiva seja maior, estas alterações repercutem significativamente na vida do indivíduo. É estimado que o grau da perda auditiva é proporcional ao dano causado nas estruturas da orelha média (COSTA, SOUZA, 2003).

A perda auditiva observada nas OMC geralmente é resultante de mudanças estruturais na orelha média, lesões estruturais e anormalidades bioquímicas na cóclea, ou alterações nas vias auditivas centrais (BALBANI e MONTOVANI, 2003).

Geralmente, a perda auditiva causada pela OMC é condutiva, devido à ruptura da membrana timpânica e/ou mudanças na cadeia ossicular pela sua fixação ou erosão. Contudo, quando há presença de colesteatoma ou tecido de granulação, a destruição ossicular é maior, podendo resultar em alterações na orelha interna. Este dano pode levar à perda auditiva sensorineural, devido às complicações cocleares (COSTA, ROSITO, DORNELLES, 2009).

Se há uma alteração dos ossículos, membrana timpânica, ou mesmo, se há uma disjunção da cadeia ossicular, deve ser levado em conta como o som está sendo levado até a orelha interna (COSTA e DORNELLES 2006). A perda auditiva condutiva impede que a onda sonora alcance a orelha interna de forma adequada, por alterações de orelha externa ou orelha média (membrana timpânica, cadeia ossicular, janela redonda ou oval, ou tuba auditiva), determinam uma redução da acuidade auditiva (BLUESTONE, 1998; LOPES FILHO, 2005; MENEGOTTO, SOARES 2006).

Pacientes com colesteatoma costumam relatar a perda auditiva como um dos primeiros sintomas. A perda auditiva nestes pacientes ocorre principalmente devido à destruição ossicular pelo colesteatoma e em sequência

pela interrupção da cadeia ossicular (CALDAS NETO, 1999; OLSZEWSKA, WAGNER *et al.*, 2004; MARTINS, VICTOR *et al.*, 2012). Dependendo da sua localização, o colesteatoma pode provocar perdas auditivas de grau variado de leve a anacusias (GINSBERG, WHITE 1999).

A perda auditiva durante a infância pode acarretar em atraso na aquisição da linguagem e do desenvolvimento das habilidades comunicativas normais, mesmo no caso de alterações leves (LICHTIG, 1997; BLUESTONE, 1998; SHAHEEN *et al.*, 2012). Menyuk (1980) relatou que flutuações no limiar auditivo durante os três primeiros anos de vida interferem em um período de maturação crítico quando a atenção para sons, principalmente para a linguagem materna, começa a ser refinada. O autor correlacionou períodos longos de OM em crianças com alterações articulatórias e sintáticas. Uclés e colaboradores (2012) acreditam que longos períodos de alteração na orelha direita durante períodos críticos do desenvolvimento leva a mudanças em áreas corticais do cérebro responsável pela audição.

A perda auditiva pode ser manifestada em crianças com comportamento desatento, atraso na fala, dificuldade escolar, volume da televisão alto, entre outras consequências. Adultos podem queixar-se de plenitude na orelha e declínio auditivo (RACH, ZIELHUIS *et al.*, 1988; JUNG e HANSON, 1999).

As principais consequências das OM e da perda auditiva sobre a linguagem nessas crianças são erros fonéticos e de articulação da fala, bem como dificuldade para compreensão da leitura (BALBANI e MONTOVANI, 2003). A OM altera na fluência e na compreensão (MOORE, 2007). As alterações fonológicas causadas pela OMC terão reflexo, também, na linguagem escrita destes indivíduos (MOORE, 2007; UCLÉS *et al.*, 2012).

Adultos podem queixar-se de plenitude na orelha e perda auditiva que dificulta a comunicação (RACH, ZIELHUIS *et al.*, 1988; JUNG e HANSON, 1999). Baumann e colaboradores (2011) ressaltaram que a OMC pode levar a problemas de comunicação, impedindo a interação social e vida profissional adequada. Há comprometimento em diferentes dimensões (física, funcional, social, psicológica e familiar). Em alguns casos, estas alterações podem causar depressão, ansiedade e a várias formas de alterações sociais.

6.4 Continuum

Acredita-se que esta discrepância dos valores clínicos e histopatológicos, em relação aos dados auditivos, seja pelo fato de muitas alterações histopatológicas não interferirem na audição, como já foi referido. Porém, mesmo com uma prevalência menor, os achados deste estudo ainda corroboram a ideia de tendência à bilateralidade das OMC e o seu processo no *continuum*. O valor da OCL nos dados de pacientes com OMC tem dois aspectos fundamentais: primeiro referente à contribuição para o entendimento da patogênese da OMC, e segundo, no acompanhamento e implicações no tratamento (Adhikari, 2010).

Scheibe e colaboradores (2002) relataram que ao estudarmos as orelhas doentes aos pares, ou seja, analisando e valorizando os achados da OCL, podemos de certa forma entender o processo patológico dinâmico que o paciente em questão nos evidencia.

7 CONCLUSÕES

Através da análise do *gap* aéreo-ósseo, variável utilizada para avaliar o estado do sistema tímpano-ossicular da OCL em pacientes com OMC, no momento do diagnóstico, permitiu estabelecer as seguintes conclusões:

- A prevalência de alterações audiológicas na OCL de pacientes com OMC foi de **39,2%** indo ao encontro dos nossos achados prévios em estudos histopatológicos e clínicos.
- Esta alta prevalência evidencia a forte tendência à bilateralidade da OMC;
- Os pacientes adultos apresentaram o tamanho do *gap* maior comparado às crianças;
- Foi observado no grupo com OMCC a mesma tendência anterior, o tamanho do *gap* foi maior nos pacientes adultos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adhikari P, Khanal S, Bhatta R, Sigdel S, Baral DR. Status of Contralateral Ear in Patients with Chronic Otitis Media. *The Internet Journal of Health*, 2010; 10(2).

Almeida K, Russo ICP, Santos TMM. O uso do mascaramento na audiologia. In: *A aplicação do mascaramento em Audiologia*. São Paulo: Lovise; 2001. p.16-39.

Balbani APS, Montovani JC. Impact of otitis media on language acquisition in children. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro: 2003; 79(5):391-6.

Baumann I, Gerendas B, Plinkert PK, Praetorius M. General and Disease-specific quality of life in patients with chronic suppurative otitis media – a prospective study. *Health and Quality of Life Outcomes*, 2011.

Bluestone, CD. Epidemiology and pathogenesis of chronic suppurative otitis media: implications for prevention and treatment. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 1998; v. 42, n. 3, p. 207-23.

Bluestone CD; Kenna MA. Workshop on Chronic Suppurative Otitis Media: Etiology and Management. *Ann Otol Rhino Laryngol*. 1988; 97 (131).

Caldas Neto S. Anatomia da orelha humana. In Caldas N, Caldas Neto S, SIH T. *Otologia e Audiologia em Pediatria*. Rio de Janeiro: Revinter; 1999.

Casselbrant ML, Brostoff LM, Cantekin EI, Flaherty MR, Doyle WJ, Bluestone CD, Fria TJ. Otitis media with effusion in pre-school children. *Laryngoscope*: 1985; 95:428-36.

Chalton RA, Stearns MP. The incidence of bilateral chronic otitis media. *J Laryngol Otol*. 1984; v. 98, n. 4, p. 337-9.

Costa SS, Souza LCA, Piza MRT. The flexible endaural tympanoplasty: pathology-guided, pathogenesis-oriented surgery for the middle ear. *Otolaryngol Clin North Am*, Jun 1999, v. 32, n. 3, p. 413-41.

Costa SS. Contribuição ao estudo da otite média crônica. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 1991.

Costa SS, Paparella MM, Schachern PA, Yoon TH, Kimberley BP. Temporal bone histopathology in chronically infected ears with intact and perforated tympanic membranes. *Laryngoscope*, Nov 1992; v. 102, n. 11, p. 1229-36.

Costa SS, Hueb MM, Ruschel C. Otite média crônica colesteatomatosa. In Cruz OL, Costa SS. *Otologia Clínica e Cirúrgica*. Ed. Revinter; 1999.

Costa SS, Souza LCA. Otite média crônica não-colestatomatosa. In: CAH. Campos, HOO. Costa (Eds.), *Tratado de Otorrinolaringologia: Doenças – otologia e base do crânio*. São Paulo: Roca; 2003. p. 72-79.

Costa SS, Dornelles CC, Netto LFS, Braga MEL. Aspectos gerais das otites médias. In: Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. Otorrinolaringologia: Princípios e Prática. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. P.254-273.

Costa SS, Dornelles CC. Otite média crônica não-colesteatomatosa. In: Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. Otorrinolaringologia: Princípios e Prática. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006a. P.289-308.

Costa SS, Dornelles CC. Otite média crônica colesteatomatosa. In: Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. Otorrinolaringologia: Princípios e Prática. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006b. P.309-333.

Costa SS, Dornelles CC, Rosito LPS, Wangenheim AV, Comunello E, Heck Junior V. Correlação do percentual de timpanoesclerose na membrana timpânica com a perda auditiva. 2008 jan-fev Vol. 74 (1).

Costa SS, Rosito LPS, Dornelles CC, Sperling N. The Contralateral Ear in Chronic Otitis Media. A Series of 500 Patients. Arch Otolaryngol Head Surg. 2008; v.134:290-93

Costa SS, Rosito LP, Dornelles CC. Sensorineural hearing loss in patients with chronic otitis media. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2009 feb; v. 266, n. 2, p. 221-4.

Cureoglu S, Schacherm PA, Paparella MM, Lindgren BR. Cochlear changes in chronic otitis media. Laryngoscope. 2004 Apr; 114(4):622-6.

Daly KA, Hunter LL, Giebink GS. Chronic otitis media with effusion. Pediatr. 1999 mar; 20(3):85-93.

Drahy A, Barros A, Lerosey Y, Choussy O, Dehesdin D. Acquired cholesteatoma in children: Strategies and medium-term results. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis. 2012 apr;

Davis HE, Silvermann SR. Hearing and deafness. 3ed New York: Holt, Rinehart and Winston. 1970. p. 255.

Dornelles CC, Costa SS, Meurer L, Schweiger C. Some considerations about acquired adult and pediatric cholesteatomas. Braz J Otorhinolaryngol. 2005a jul-aug; 71(4): 536-45.

Ferlito A, Devaney KO, Rinaldo A, Milroy CM, Wenig BM, Iurato S, McCabe BF. Clinicopathological consultation. Ear cholesteatoma versus cholesterol granuloma. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1997 jan; 106(1):79-85.

Ginsberg IA, White TP. Considerações Otológica em Audiologia. In: Katz J. Tratado de Audiologia. São Paulo: Manole; 1999: p.6-23.

Goin DW. Chronic inflammatory diseases of the middle ear and mastoid. In: English DE. Otolaryngology: A Textbook. Hagerstown. Harper & Row, 1976:167-75.

- Goldstein BA, Newman CW. Mascaramento Clínico: Tomada de Decisões. In: Katz J. Tratado de Audiologia. São Paulo: Manole; 1999. p.109-131.
- Gravel JS, Hood LJ. Avaliação audiológica infantil. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas Atuais em Avaliação em Avaliação Audiológica. São Paulo: Manole; 2001. p.301-322.
- Huang M, Dulon D, Schacht J. Outer hair cells as potential targets of inflammatory mediators. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 1990; 148:35–38.
- Hubig DOC, Costa Filho OA. Otite media: Considerações em Relação à População de creche. In: Lichtig I, Carvallo RMM. *Audição: abordagens atuais.* São Paulo: Pró-Fono; 1997. p.91-117.
- Hungria H. Otites médias crônicas supurativas. Timpanoplastias. In: Hungria H. *Otorrinolaringologia.* Rio de Janeiro: Koogan; 7ª ed., 1995. p. 316-34.
- Joglekar S, Cureoglu M, Schachern PA, Deroee FA, Tsuprun V, Paparella MM, Juhn SK. Cochlear pathology in human temporal bones with otitis media. *Acta Otolaryngol,* 2010 apr; 130(4):472-6.
- Junh SK, Paparella MM, Kim LS, Goycoolea MV, Giebink S. Pathogenesis of otitis media. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1977; 86(4):481-93.
- Jung TT, Hanson JB. Classification of otitis media and surgical principles. *Otolaryngol Clin North Am.* 1999 jun; 32(3):369-83.
- Kaplan DM, Fliss DM, Kraus M, Dagan R, Leiberman A. Audiometric findings in children with chronic suppurative otitis media without cholesteatoma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1996 apr; 35(2):89-96.
- Kessner D, Snow CK, Singer T. Assessment of medical care for children: contrasts in health care status. Washington: Intitute Of Medicine, National Academy of Sciences, 1974.
- Kolo E.S. et al. Sensorineural Hearing Lossa in Patients with Chronic Suppurative Otitis Media. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011 march; 59-62.
- Lerut, B. et al. Functional correlations of tympanic membrane perforation size. *Otol Neurotol.* 2012 apr; 33(3):379-86.
- Lichtig I. Considerações sobre a Situação da Deficiência Auditiva na Infância no Brasil. In: Lichtig I, Carvallo RMM. *Audição: abordagens atuais.* Pró-Fono, Carapicuida SP; 1997: 5-22.
- Lim DJ, Saunders WH. Acquired cholesteatoma: light and electron microscopic observations. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1972 feb; 81(1):1-11.
- Lopes Filho O. Deficiência auditiva. In: Lopes Filho O. *Tratado de fonoaudiologia.* Tecmedd, Ribeirão Preto SP: 2005. p.23-40.
- Lopes Filho O. Otites médias crônicas. In: Lopes Filho O. *Temas em Otorrinolaringologia.* São Paulo: Manole; vol.2; 1978. p.65-86.

Margolis RH, Saly GL, Hunter LL. High-frequency hearing loss and wideband middle ear impedance in children with otitis media histories. *Ear Hear.* 2000 jun; 21(3):206-11.

Martins O, Victor J, Selesnick S. The relationship between individual ossicular status and conductive hearing loss in cholesteatoma. *Otol Neurotol.* 2012 apr; 33(3):387-92.

Mehta RP. et al. Determinants of hearing loss in perforations of the tympanic membrane. *Otol Neurotol.* 2006 fev; 27(2):136-43.

Menegotto IH, Soares CD. Audiometria clínica e imitanciometria. In: Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. *Otorrinolaringologia: Princípios e Prática.* 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. p.142-155.

Menyuk P. Effect of persistent otitis media on language development. *Annals of Otolology, Rhinology and Laryngology.* 1980; 89(3):257–263.

Milewski C, et al. Basic fibroblast growth factor (b-FGF) in the perimatrix of cholesteatoma. *HNO.* 1998 sep; 46(9):804-8.

Moore DR. Auditory processing disorders: acquisition and treatment. *Journal of Communication Disorders.* 2007; 40(4):295–304.

Mutlu C. et al. Clinical-histopathological correlations of pitfalls in middle ear surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1998; 255(4):189-94.

Netto LFS, Costa SS, Sleifer P, Braga MEL. The Impact of chronic suppurative otitis media on children's and teenagers hearing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2009; 73:1751-1756.

Oktay M, Cureoglu S, Schachern P, Paparella MM, Kariya S, Fukushima H. Tympanic membrane changes in central tympanic membrane perforations. *American Journal of Otolaryngology.* 2005; 26:393-397.

Oliveira JAA. Fisiologia clínica da audição. In: Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. *Otorrinolaringologia: Princípios e Prática.* 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. p.71-87.

Olszewska E. et al. Etiopathogenesis of cholesteatoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2004 jan; 261(1):6-24.

Papp Z, Rezes S, Jokay I, Sziklai I. Sensorineural Hearing loss in chronic otitis media. *Otol Neurotol* 2003; 24:141-144.

Paparella MM, Brady DR, Hoel R. Sensori-neural hearing loss in chronic otitis media and mastoiditis. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1970 jan-feb; 74(1):108-15.

Paparella MM, et al. Cellular events involved in middle ear fluid production. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1970 aug; 79(4):766-79.

Paparella MM et al. Pathology of sensorineural hearing loss in otitis media. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1972 oct; 81(5):632-47.

Paparella MM. Current concepts in otitis media. *Henry Ford Hosp. Med. J*. 1983; 31(1):30-36.

Paparella MM. et al. Silent otitis media. Clinical applications. *Laryngoscope*. 1986; 96(9):978-985.

Paparella MM, Schachern PA, Yoon et al. Otopathologic correlates of the continuum of otitis media. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1990; 99:17-22.

Paparella MM, Schachern PA, Cureoglu S. Chronic Silent Otitis Media. *ORL* 2002; 64:65-72.

Proctor B. Chronic otitis media and mastoiditis. In: Paparella, M.M.; Shurmrick D.A. *Otolaryngology*, Philadelphia: WB Saunders, 1973. p. 121-152.

Proctor B. Chronic otitis media and mastoidites. In: Paparella, M.M. et al. *Otolaryngology*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1991. p.1349-1378.

Rach GH, Zielhuis GA, Van Den Broek P. The influence of chronic persistent otitis media with effusion on language development of 2- to 4-year-olds. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1998 sep; 15(3):253-61.

Redondo MC, Lopes Filho O. Testes básicos de avaliação auditiva. In: Lopes Filho O. *Tratado de fonoaudiologia*. Tecmedd, Ribeirão Preto SP; 2005:89-110.

Rosito LPS, Costa SS, Scharchen PA, Dornelles C, Cureoglu S, Paparella MM. Contralateral ear in chronic otitis media: a histologic study. *Laryngoscope*. 2007; 117:1810-14.

Russo ICP. O Mundo Sonoro e a Audição. In: Lichtig I, Carvalho RMM. *Audição: abordagens atuais*. Carapicuída SP. Pró-Fono; 1997. p.23-44.

Santos MFC, Ziliotto KN, Monteiro VG, Hirata CHW, Pereira LD, Weckx LLM. Avaliação do processamento auditivo central em crianças com e sem antecedentes de otite média. *Rev Bras Otorrinolaringol*; 2001; 67:448-54.

Scheibe AB, Smith MM, Schmidt LP, Schmidt VB, Dornelles C, Carvalhal LHSK, Kruse L, Costa SS. Estudo da orelha contralateral na otite média crônica: "Efeito Orloff". *Bras Otorrinolaringol*; 2002; 68:245-249.

Schuknecht, HF. Myringoplasty. *Clin Otolaryngol*. 1974; 1(1):53-65.

Shaheen MM, Shaheen M, Raquib A, Ahmad SM. Prevalence and associated socio-demographic factors of chronic suppurative otitis media among rural primary school children of Bangladesh. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2012; 76:1201–1204.

Shimada S, Yamaguchi N, Honda Y. Eustachian tube function and mastoid pneumatization. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 1990; 471:51-55.

Swartz JD, Bluestone CD. Eustachian tube function in older children and adults with persistent otitis media. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003 aug; 67(8):853-9.

Szaleniec J, et al., Artificial neural network modelling of the results of tympanoplasty in chronic suppurative otitis media patients, *Comput. Biol. Med.* 2012; 10:003.

Uclés P, Alonso MF, Aznar E, Lapresta C. The Importance of Right Otitis Media in Childhood Language Disorders. *International Journal of Otolaryngology.* 2012; 10.

Vartiainen E, Kansanen M, Vartiainen J. The contralateral ear in patients with chronic otitis media. *Am J Otol.* 1996 mar; 17(2):190-2.

Verhoeff M, Van Der Veen EL, Rovers MM, Sanders EAM, Schilderagem M. Chronic suppurative otitis media: a review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2006; 70:1-12.

Wilber LA. Audiometria tonal liminar: via aérea e óssea. In: Musiek FE, Rintelmann WF. *Perspectivas Atuais em Avaliação em Avaliação Audiológica.* Barueri SP: Manole; 2001. p.1-18.

Yantis PA. Avaliação dos Limiães Auditivos por Via Aérea. In: Katz J. *Tratado de Audiologia.* ed.4. São Paulo: Manole; 1999. p.97-108.

Yoshida H, Miyamoto I, Takahashi H. Is sensorineural hearing loss with chronic otitis media due to infection or aging in older patients? *Auris Nasus Larynx.* 2009 jun; 36(3):269-73.

Yoon TH, et al. Morphometric studies of the continuum of otitis media. *Ann Otol. Laryngol.* 1990; 99:23-27.

ANEXOS

Artigo científico (Versão em português)

**Estudo da orelha contralateral na otite média crônica III:
avaliação auditiva**

SILVA, Denis Lessa da¹, NETTO, Luciana Fick Silveira², COSTA, Sady
Selaimen da³

Serviço de Otorrinolaringologia, Ambulatório de Otite Média Crônica; Hospital
de Clínicas de Porto Alegre, Brasil.

1. Fonoaudiólogo. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pesquisador do Centro de Otite Média do Brasil – HCPA.
2. Fonoaudióloga, especialista em Fonoaudiologia Hospitalar. Mestre do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pesquisadora do Centro de Otite Média do Brasil – HCPA.
3. Médico Otorrinolaringologista, Doutor em Cirurgia. Professor Adjunto no Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia do curso de graduação em Medicina, e dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Médicas em Saúde da Criança e Adolescente, e Cirurgia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RESUMO

Uma das condições mais comuns responsável pela perda auditiva durante a infância é a Otite Média (OM). A OM ainda é considerada “questão de saúde pública” devido à sua alta prevalência e distribuição mundial. Há poucos estudos na literatura que relatam as alterações na orelha contralateral (OCL) em pacientes com otite média crônica (OMC). Para enfatizar esses conceitos e analisar com mais profundidade a prevalência de bilateralidade na OMC, há vários anos iniciamos uma linha de pesquisa, focalizando três cenários diferentes: a histopatologia (ROSITO, COSTA, SCHARCHEN, 2007); o padrão clínico e otoscópico (COSTA *et al.*, 2008) e a fisiologia (função auditiva) no presente estudo. **Objetivo:** Avaliar a função auditiva da OCL em pacientes com OMC através do *gap* aéreo-ósseo. Comparar os dados audiométricos da OCL levando em conta se o paciente apresenta Otite Média Crônica não Colesteatomatosa (OMCNC) ou Otite Média Crônica Colesteatomatosa (OMCC) na orelha principal (OP). **Métodos:** Estudo transversal, comparativo e contemporâneo, com 1000 pacientes com diagnóstico de OMC submetidos a exame otorrinolaringológico, videotoscopia e audiometria tonal liminar (ATL). **Resultados:** A prevalência de *gap* aéreo-ósseo foi de aproximadamente 40%, tanto na amostra total e na análise estratificada por tipo de OM (na amostra geral houve 392 (39,2%) pacientes, no grupo com OMCNC houve 279 (40,8%), e no grupo com OMCC foram 113 (37,17%). **Conclusões:** Assim como os achados de estudos clínicos e histopatológicos, a prevalência de alterações audiológicas na OCL foi elevada, evidenciando o caráter bilateral na OMC.

Palavras-chaves: otite média crônica, orelha contralateral, *gap* aéreo-ósseo, colesteatoma, avaliação auditiva.

INTRODUÇÃO

Uma das condições mais comuns responsável pela perda auditiva durante a infância é Otite Média (OM). É definida como um processo inflamatório, infeccioso ou não, localizada focal ou generalizadamente na fenda auditiva^{3,4,5,6}. A OM ainda é considerada “questão de saúde pública” devido à sua alta prevalência e distribuição mundial^{3,7,8}.

É estimado que o grau da perda auditiva seja proporcional ao dano causado nas estruturas da orelha média. Os limiares auditivos podem ser influenciados por diversos fatores, tais como tamanho e localização da perfuração da membrana timpânica (MT), a presença de erosão ou desarticulação da cadeia ossicular, ou a presença de colesteatoma⁹.

A disfunção tubária funcional ou mecânica é considerada como um dos principais gatilhos do processo patológico^{10,11}. O resultante disparo de uma cadeia de eventos que se segue, envolve já num primeiro momento dois novos cenários: a pressão negativa e a efusão na orelha média (otites médias com efusão - OME). Levando em consideração que no início desta jornada a prevalência de efusões bilaterais é bastante significativa (de 54% a 76%¹²), teorizamos que, quando não resolvidas, os seus estágios finais (OMC) também, assim, o sejam.

Para enfatizar esses conceitos e analisar com mais profundidade a prevalência de bilateralidade na OMC, há vários anos iniciamos uma linha de pesquisa focalizando três cenários diferentes: a histopatologia¹; o padrão clínico e otoscópicos² e a fisiologia (função auditiva) no presente estudo.

O objetivo do estudo corrente é avaliar o estado do sistema tímpano-ossicular da OCL em pacientes com OMC por meio da análise do *gap* aéreo-ósseo no momento do diagnóstico clínico. Comparar os dados audiométricos da OCL levando em conta se o paciente apresenta OMCNC ou OMCC na OP.

PACIENTES E MÉTODOS

Pacientes selecionados

Foram selecionados 1000 pacientes com OMC do Ambulatório de Otite Média Crônica do HCPA. Foram excluídos pacientes com dificuldade de condicionamento na ATL, indivíduos submetidos a cirurgia otológica prévia, com alterações no conduto auditivo externo e colesteatoma congênito.

Coletas de dados

Todos os pacientes passaram por anamnese, avaliação otorrinolaringológica, videotoscopia digital e ATL. Baseando-se nas imagens da videotoscopia os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com o tipo de OMC: Grupo 1 com OMCNC; e Grupo 2 com OMCC.

A OCL foi definida como a orelha normal, a orelha assintomática (quando ambas as orelhas estão alteradas) ou como a orelha menos sintomática (nos casos em que ambas as orelhas estão sintomáticas)^{13,1}.

A ATL foi realizada por VA e VO com tom puro. Com estes dados foi calculado o *gap* aéreo-ósseo nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 Hz. A variável *gap* médio representa a média do *gap* nas frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz. Baseado no *gap* médio foi criada uma variável de três categorias: valores de 1 a 14 dB (não considerado *gap*); *gap* de 15 a 29 dB e de 30 dB ou mais.

Os dois audiômetros usados apresentavam calibração em dia de acordo com as normas brasileiras, foram usados equipamentos da *Interacoustic* modelo AD27, com fones supra-aurais TDH-39.

Este trabalho foi aprovado em suas questões éticas e metodológicas pelo Comitê de ética em Pesquisa do Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (CEP-HCPA). Os pacientes incluídos assinaram o *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*.

Análise estatística

A partir do protocolo padrão de pesquisa do AOMC-HCPA, com os dados audiométricos e de videotoscopia criou-se um banco de dados no *software Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows* versão 18.0.

As variáveis quantitativas foram comparadas entre os grupos utilizando-se a mediana e intervalo interquartil pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney, já que os dados de VA, VO e gap aéreo-ósseo apresentavam uma variabilidade considerável, não se podendo aceitar que a distribuição fosse normal. Para as variáveis qualitativas, número de orelhas e prevalência (%), utilizou-se tabelas cruzadas pelo teste Qui-quadrado. Consideraram-se estaticamente significativos valores menores ou iguais a 0,05 para o P.

RESULTADOS

A mostra do presente estudo foi composta por 1000 pacientes. A média de idade dos indivíduos estudados foi de 28,28 anos com desvio padrão de 18,49. A idade mínima foi de 2 anos e a máxima de 89 anos. Seiscentos noventa e cinco (69,5%) apresentavam OMCNC e o restante (30,5%) apresentavam OMCC. Como pode ser visto na tabela 1, há homogeneidade entre os grupos estudados.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

Variáveis	Amostra total	OMCNC	OMCC	Valor-p*
		n (%)	n (%)	
Faixa etária				
≤ 18 anos	447	322 (46,3)	125 (41,0)	0,134
> 18 anos	553	373 (53,7)	180 (59,0)	
Gênero				
Masculino	487	327 (47,1)	160 (52,5)	0,132
Feminino	513	368 (52,9)	145 (47,5)	
Etnia				
Branca	791	542 (78,0)	249 (81,6)	0,693
Negra	73	52 (7,5)	21 (6,9)	
Mulata	116	86 (12,4)	30 (9,8)	
Amarela	1	1 (0,1)	0 (0,0)	
NR	19	14 (2,0)	5 (1,5)	

NR=não resposta; * teste qui-quadrado de Pearson

Análise da prevalência de gap

Através da variável *gap* médio foi analisada a prevalência de alterações na OCL. A amostra total apresentou 392 pacientes com alteração, uma prevalência de **39,2%** com presença de *gap* (valores de *gap* de 15 a 29 dB e de 30 dB ou mais).

Levando em conta o tipo de OMC na OP foi observado a prevalência de alterações nos subgrupos. Havia 696 pacientes com OMCNC, sendo que 279 apresentavam *gap* na OCL. No segundo grupo havia 304 e 113 apresentavam *gap*. As proporções são apresentadas na figura 1. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,425$).

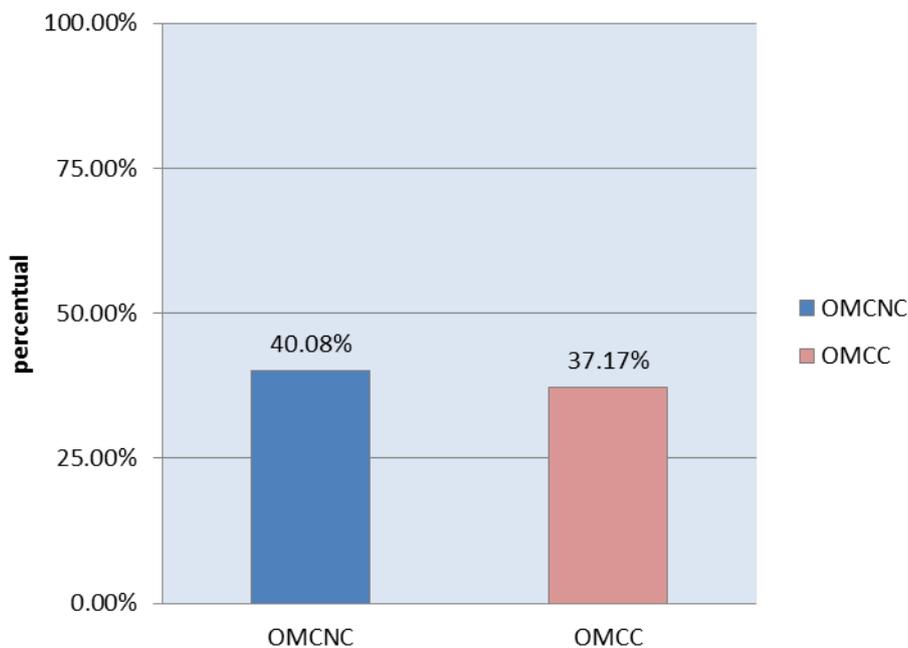


Figura 1. Prevalência de *gap* na orelha contralateral no grupo com OMCNC e OMCC

Após a análise da prevalência de *gap*, foi analisado o *gap* categórico (figura 2). No grupo com OMCNC dos 279 pacientes com presença de *gap* aéreo-ósseo, 182 (65,24%) apresentavam *gap* de 15 a 29 dB e 97 (34,76%) *gap* de 30 dB ou mais. No grupo com OMCC dos 113 pacientes, 67 (59,29%) apresentavam *gap* de 15 a 29 dB e 46 (40,70%) *gap* de 30 dB ou mais. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,322$).

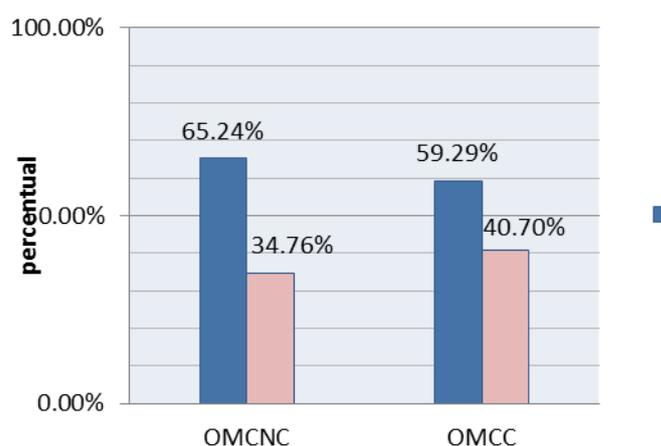


Figura 2. *Gap* categórico no grupo com OMCNC e OMCC

A prevalência de *gap* em crianças e adultos é apresentada na figura 3. Das 432 crianças estudadas 181 apresentaram alteração. Entre os adultos dos

568 pacientes 211, apresentavam *gap*. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,145$).

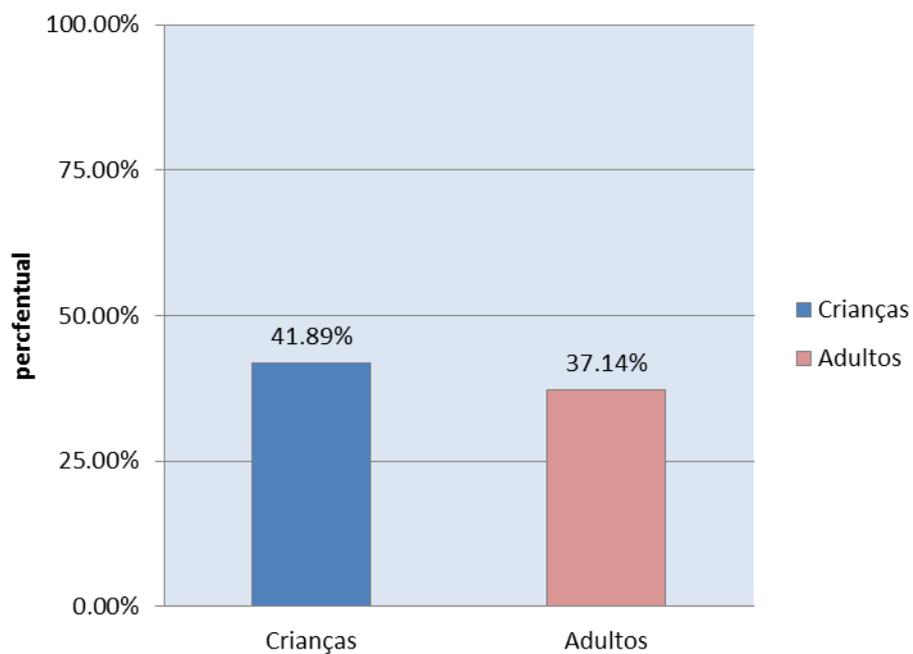


Figura 3. Prevalência de *Gap* em crianças e adultos

Na análise do *gap* categórico em crianças e adultos (figura 4) houve diferença estatisticamente significativa ($P = 0,016$). Os pacientes adultos apresentaram o tamanho do *gap* maior comparado com as crianças.

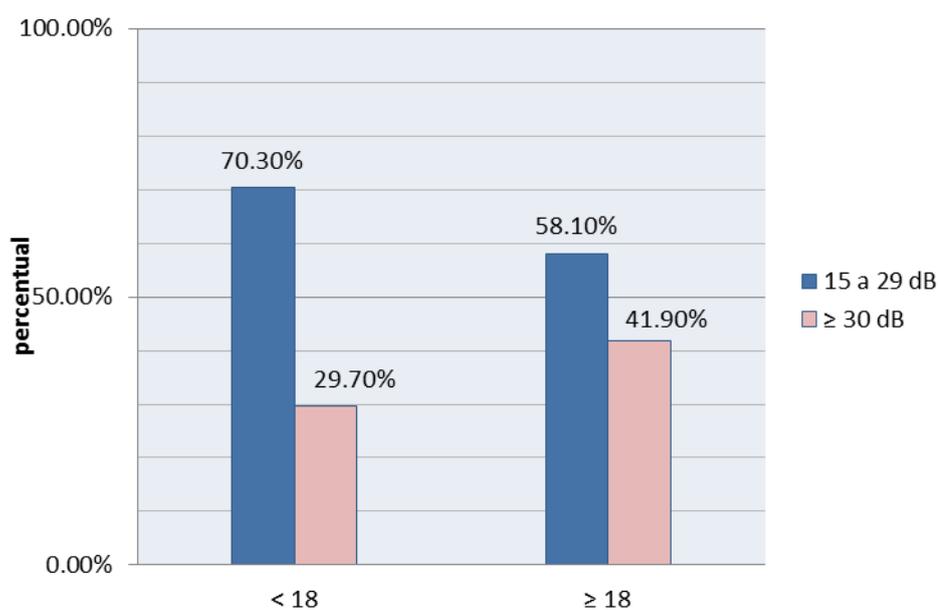


Figura 4. *Gap* categórico em crianças e adultos

A figura 5 apresenta a análise categorizada em crianças e adultos no subgrupo com OMCNC. O *gap* categórico entre 15 a 29 dB apresentou o maior percentual sem haver diferença estatisticamente significativa ($P = 0,383$).

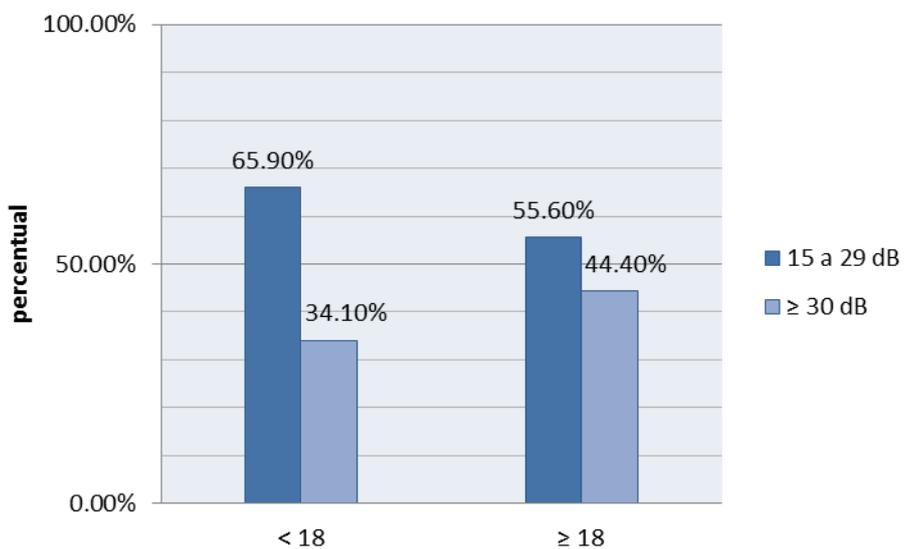


Figura 5. Comparação do *gap* categórico entre crianças e adultos com OMCNC

A figura 6 apresenta a mesma análise acima, porém com o subgrupo com OMCC.

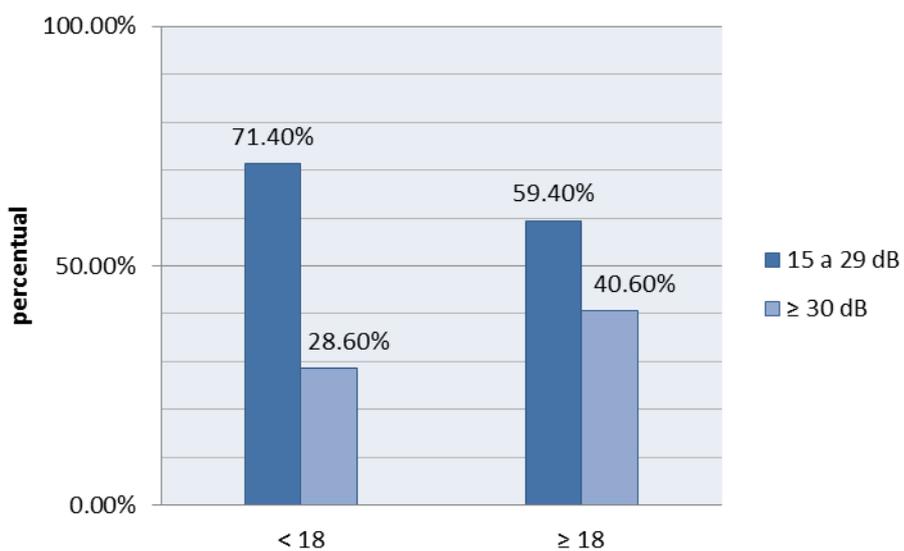


Figura 6. Comparação do *gap* categórico entre crianças e adultos no grupo com OMCC

Em ambas as faixas etárias o *gap* categórico entre 15 a 29 dB apresentou o maior percentual. Os pacientes adultos apresentaram os valores de *gap* mais elevado comparado com o grupo menor de 18 anos, sendo estatisticamente significativa a diferença ($P = 0,048$).

A análise levando em conta o grau da perda auditiva é apresentada na tabela 2. Nessa análise consideramos os 696 pacientes com OMCNC e os 304 pacientes com OMCC. Em ambos os grupos a maioria dos indivíduos da amostra apresentaram o grau, que é obtido através da média tritonal dos valores de VA das frequências de 500, 1.000 e 2.000Hz, dentro do padrão de normalidade. Para o grupo dos pacientes com OMCNC foi de (60,4%) e de para o grupo com OMCC foi de (63,0%). Nos casos com perda auditiva, os pacientes se distribuíram principalmente no grau leve e no moderado. Considerando a amostra total, houve 388 (38,8%) pacientes com perda auditiva. Na análise separada por grupos com OMCNC e OMCC, houve 275 (39,6%) pacientes e 113 (37%) respectivamente.

Tabela 2 – Comparação do grau da perda auditiva da orelha contralateral nos dois grupos*

Grau	OMCNC	OMCC
	n (%)	n (%)
Normal	420 (60,4)	192 (63,0)
Leve	129 (18,6)	63 (20,7)
Moderado	125 (18,0)	48 (15,7)
Severo	15 (2,2)	1 (0,3)
Profundo	6 (0,9)	1 (0,3)

* Teste Qui-quadrado de Pearson ($\chi^2=6,63$; $gl=4$; $p=0,157$)

DISCUSSÃO

Prevalência de alterações na OCL

O presente estudo apresentou uma prevalência de alterações na amostra geral de 39,2%, na análise do *gap* aéreo-ósseo, que é calculado

através da média tritonal dos valores de *gap* das frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz.

O primeiro estudo referente à OCL em pacientes com OMC foi proposto por Chalton e Stears em 1984¹⁴. Pacientes submetidos à timpanomastoidectomia por colesteatoma adquirido foram avaliados. A prevalência de alterações foi de 53,4% das OCL, sendo a retração de *pars tensa* a mais comum.

Vartiainen e colaboradores¹⁵ em um estudo clínico apresentaram uma série de 493 OCL. Foi estudado o estado e função auditiva de pacientes que passaram por cirurgia para OMC. Alterações como retração, perfuração e colesteatoma foram encontradas em 63% da amostra. As anormalidades mais recorrentes foram atrofia de *pars tensa* e timpanosclerose, seguido por retração atical.

Em 2002, Scheibe e colaboradores¹³ desenvolveram um estudo na OCL que demonstrou alta prevalência de alterações em pacientes com OMC. Em 77,8% foi possível encontrar alguma alteração otoscópica. Mesmo quando foram excluídas as retrações e as sequelas leves, analisando somente as alterações mais significativas, a prevalência foi de 46,3% de OCL anormais.

Com base nos dados acima, pode-se perceber que a prevalência de alterações audiométricas é menor que de alterações clínicas e histológicas. Acreditamos que algumas alterações clínicas e mudanças otoscópicas não interfiram nos dados audiométricos, justificando esta diferença na prevalência.

O primeiro estudo¹, desta série desenvolvida por este grupo, teve como objetivo determinar a prevalência de alterações histopatológicas na OCL em ossos temporais humanos de doadores com OMC. Foram encontradas 91,8% de orelhas alteradas. As principais alterações achadas foram tecido de granulação (81%), efusão (58%) e retração da MT (35%). Levando em conta apenas alterações significativas a prevalência caiu para 77,6%. Não há dúvidas que o estudo histopatológico tem maior sensibilidade para pesquisar alterações. Portanto, não surpreende que nem todas estas alterações encontradas são capazes de causar comprometimento auditivo.

O segundo estudo² foi uma análise clínica com 500 pacientes com OMC verificando as características da OCL e a existência de alterações. Em 75,2% dos pacientes foi encontrada alguma anormalidade, sendo os achados mais

comuns a retração timpânica (38,2%), perfuração (26,2%), colesteatoma (5,2%), timpanosclerose (3,6%) e fluido na fenda da orelha média (2,0%). No grupo com OMCNC na OP o percentual de OCL alteradas foi 69,9%. No grupo com colesteatoma, 83,3% apresentaram alteração na OCL. Mais uma vez salientamos que muitas das alterações encontradas não representam alterações com significativa influência nos limiares auditivos, tais como retrações leves da MT, timpanosclerose e fluido na orelha média. Cabe ressaltar que mesmo colesteatomas iniciais podem apresentar limiares auditivos normais¹⁶. Quando foram excluídas as retrações leves, efusão e timpanosclerose focando apenas as mais alterações severas a prevalência foi de 55,8%, aproximando-se da prevalência de 39,2% do presente estudo.

Tabela 3 – Comparação da prevalência de alteração encontrada em estudos na OCL

Estudos	Tipo de estudo	Prevalência geral de alterações na OCL (%)	Subgrupo	
			OMCNC (%)	OMCC (%)
Chalton, Stears, 1984	(Clínico)	53,4	----	----
Vartiainen et. al, 1996	(Clínico)	63,0	----	----
Scheibe et. al, 2002	(Clínico)	77,8	----	----
Rosito et. al, 2007	(Histopatológico)	91,8	----	----
Costa et. al 2008	(Clínico)	75,2	60,4	83,3
Adhikari et. al, 2010	(Clínico)	68,4	----	----
Presente estudo	(Audiológico)	39,2	40,08	37,17

Mecanismos para Perda Auditiva na OMC

O sistema tímpano-ossicular é composto pela MT, martelo, bigorna e pelo estribo. Estas estruturas interligadas transmitem as vibrações da MT à janela oval através de dois mecanismos. Primeiramente, o mecanismo hidráulico através da superfície da MT que tem cerca de 55 mm² e a janela oval e que tem 3,2 mm², esta diferença provoca uma multiplicação da pressão

sonora de aproximadamente 17 vezes. O segundo é mecânico, através da alavanca do martelo e bigorna que provoca um aumento de 1,3 vezes. Os dois mecanismo em conjunto aumentam aproximadamente 30 dB. Uma alteração em alguma destas estruturas pode provoca perda auditiva, pois o som não chegará à orelha interna de forma adequada¹⁷.

Os limiares auditivos podem ser influenciados por diversos fatores, tais como: tamanho e localização da perfuração da MT, a presença de erosão ou desarticulação da cadeia ossicular, bem como a presença de colesteatoma⁹. Kaplan e colaboradores¹⁸ relacionaram as alterações auditivas em pacientes com OMC devidos aos danos no mecanismo de transmissão sonora da orelha média, ou seja, no sistema tímpano ossicular.

No presente estudo, foi observado a prevalência de alterações nos subgrupos com OMCNC e OMCC. A presença de *gap* foi de 40,08% e de 37,17% respectivamente, sem haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,425$). Analisamos ainda, o *gap* separadamente por tamanho. No grupo com OMCNC, dos 279 pacientes com presença de *gap* aéreo-ósseo, 182 (65,24%) apresentavam *gap* de 15 a 29 dB e 97 (34,76%) apresentavam *gap* de 30 dB ou mais. No grupo com OMCC dos 113 pacientes, 67 pacientes (59,29%) apresentavam *gap* de 15 a 29 dB e 46 (40,70%) tinham *gap* de 30 dB ou mais. Em ambos os grupos o *gap* categórico entre 15 a 29 dB apresentou o maior percentual sem haver diferença estatisticamente significativa ($P = 0,322$). No estudo realizado por Netto e colaboradores (2009) o *gap* aéreo-ósseo foi significativamente maior para todas as frequências no grupo com OMCC.

Em nosso estudo, foi realizada analisada a prevalência de *gap* em crianças e adultos. Em 432 crianças estudadas, 181 (41,89%) apresentaram alteração. Entre os adultos dos 568 pacientes, 211 (37,14%) apresentavam *gap*, sem haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,145$). Porém, na análise do *gap* categórico em crianças e adultos houve diferença estatisticamente significativa ($P = 0,016$), os pacientes adultos apresentaram o tamanho do *gap* maior comparado com as crianças. Acreditamos que isso aconteça devido ao maior tempo da patologia nos indivíduos adultos, e por consequência, maior destruição óssea e

comprometimento do sistema tímpano-ossicular, assim como em outros estudos que observaram comprometimento semelhante^{20,21,22}.

Foi realizado ainda, a análise entre crianças e adultos separadamente nos subgrupos, observamos a mesma tendência no grupo com OMCC. Os pacientes adultos apresentaram os valores de *gap* mais elevado comparado com o grupo menor de 18 anos, sendo estatisticamente significativo ($P = 0,048$). Já no subgrupo com OMCNC não foi observada diferença significativa ($P = 0,383$). Perda auditiva condutiva pode ser esperada nos casos de OMCNC como resultado de perfuração da membrana timpânica, edema, alteração de mucosa da fenda da orelha média e rompimento da cadeia ossicular¹⁸.

Impacto na vida

Para o grau de perda auditiva na OCL foi observado que os pacientes se distribuíram principalmente no grau leve e no moderado, considerando a amostra total, houve 388 (38,8%) pacientes com presença de perda auditiva. Levando em conta que na OP o grau de perda auditiva seja maior, estas alterações repercutem significativamente na vida do indivíduo.

A perda auditiva durante a infância pode acarretar em atraso na aquisição da linguagem e do desenvolvimento das habilidades comunicativas normais^{23,24}. Pode ser observada pelo comportamento desatento, atraso na fala, ou dificuldade escolar. Adultos podem queixar-se de plenitude na orelha e perda auditiva que dificulta a comunicação^{25,26}.

Baumann e colaboradores ressaltaram que a OMC pode levar a problemas de comunicação, impedindo a interação social e vida profissional adequada. Há comprometimento em diferentes dimensões (física, funcional, social, psicológica e familiar). Em alguns casos, estas alterações podem causar depressão, ansiedade e a várias formas de alterações sociais²⁷.

Continuum

Mesmo com uma prevalência menor, nossos achados ainda corroboram com a ideia de tendência à bilateralidade das OMC e o *continuum*. O valor da OCL nos dados de pacientes com OMC tem dois aspectos fundamentais:

referente à contribuição para o entendimento da patogênese da OMC e acompanhamento e implicações no tratamento²⁸. Os resultados confirmam as expectativas levantadas nos estudos histopatológico e clínico em relação ao comportamento funcional da OCL em pacientes com OMC.

CONCLUSÕES

Através da análise do *gap* aéreo-ósseo, variável utilizada para avaliar o estado do sistema tímpano-ossicular da OCL em pacientes com OMC, no momento do diagnóstico, permitiu estabelecer as seguintes conclusões:

- A prevalência de alterações audiológicas na OCL de pacientes com OMC foi de **39,2%** indo ao encontro dos nossos achados prévios em estudos histopatológicos e clínicos.
- Esta alta prevalência evidencia a forte tendência à bilateralidade da OMC;
- Os pacientes adultos apresentaram o tamanho do *gap* maior comparado às crianças;
- Foi observado no grupo com OMCC a mesma tendência anterior, o tamanho do *gap* foi maior nos pacientes adultos.

REFERENCES

1. Rosito LPS; Costa SS; Scharchen PA, et al. Contralateral ear in chronic otitis media: a histologic study. *Laryngoscope*; 2007; 117: 1810-14.
2. Costa SS, Rosito LPS, Dornelles C, Sperling N. The Contralateral Ear in Chronic Otitis Media. A Series of 500 Patients. *Arch Otolaryngol Head Surg*; 2008; v.134:290-93
3. Junh SK.; Paparella MM.; Kim LS.; Goycoolea MV; Giebink S. Pathogenesis of otitis media. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*; 1977; 86(4):481-93.
4. Paparella, MM. Current concepts in otitis media. *Henry Ford Hosp. Med. J.*, v.31, n.1, p.30-36, 1983.

5. Yoon , T. H. et al. Morphometric studies of the continuum of otitis media. *Ann Otol. Laryngol.*, v.99, p.23-27, 1990.
6. Costa, SS. Contribuição ao estudo da otite média crônica. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 1991.
7. Costa, SS, Souza, L. C.; Piza, MRT. The flexible endaural tympanoplasty: pathology-guided, pathogenesis-oriented surgery for the middle ear. *Otolaryngol Clin North Am*, v. 32, n. 3, p. 413-41, Jun 1999.
8. Costa SS; Dornelles CC; Netto LFS; Braga MEL. Aspectos gerais das otites médias. In: *Otorrinolaringologia: Princípios e Prática*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. P.254-273.
9. Costa SS; Souza LCA. Otite média crônica não-colestatomatosa. In: CAH. Campos, HOO. Costa(Eds.), *Tratado de Otorrinolaringologia: Doenças – otologia e base do crânio*, Roca, São Paulo, 2003, pp. 72-79.
10. Shimada S, Yamaguchi N, Honda Y. Eustachian tube function and mastoid pneumatization. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 471:51-55, 1990.
11. Verhoeff M, Van Der Veen EL, Rovers MM, Sanders EAM, Schilderagem M. Chronic suppurative otitis media: a review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 70:1-12, 2006.
12. Casebrant M, Brostoff LM et al. Otitis media with effusion in preschool children. *Laryngoscope* 1985;95:428-36.
13. Sheibe AB, Smith MM, Schmidt LP, Schmidt VB, Dornelles C, Carvalhal LHSK, Kruse L, Costa SS. Estudo da orelha contralateral na otite média crônica: “Efeito Orloff”. *Bras Otorrinolaringol*; 2002: 68:245-249.
14. Chalton, R. A.; Stearns, M. P. The incidence of bilateral chronic otitis media. *J Laryngol Otol*, v. 98, n. 4, p. 337-9, Apr 1984. ISSN 0022-2151
15. Vartiainen, E.; Kansanen, M.; Vartiainen, J. The contralateral ear in patients with chronic otitis media. *Am J Otol*, v. 17, n. 2, p. 190-2, Mar 1996. ISSN 0192-9763
16. Mutlu, C. et al. Clinical-histopathological correlations of pitfalls in middle ear surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, v. 255, n. 4, p. 189-94, 1998. ISSN 0937-4477
17. Oliveira JAA. Fisiologia clínica da audição. In: *Otorrinolaringologia: Princípios e Prática*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. P.71-87.

18. Kaplan, D. M. et al. Audiometric findings in children with chronic suppurative otitis media without cholesteatoma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v. 35, n. 2, p. 89-96, Apr 1996. ISSN 0165-5876
19. Netto LFS, Costa SS, Sleifer P, Braga MEL. The Impact of chronic suppurative otitis media on children's and teenagers hearing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 73 2009 1751-1756.
20. Caldas Neto S. Anatomia da orelha humana. In Caldas N, Caldas Neto S, SIH T. *Otologia e Audiologia em Pediatria*. Rio de Janeiro Revinter; 1999.
21. Olszewska, E. et al. Etiopathogenesis of cholesteatoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, v. 261, n. 1, p. 6-24, Jan 2004. ISSN 0937-4477
22. Martins, O.; Victor, J.; Selesnick, S. The relationship between individual ossicular status and conductive hearing loss in cholesteatoma. *Otol Neurotol*, v. 33, n. 3, p. 387-92, Apr 2012. ISSN 1537-4505
23. Lichtig I. Considerações sobre a Situação da Deficiência Auditiva na Infância no Brasil. In: Lichtig i, Carvallo RMM. *Audição: abordagens atuais*. Pró-Fono, Carapicuída SP; 1997: 5-22.
24. Bluestone, C. D. Epidemiology and pathogenesis of chronic suppurative otitis media: implications for prevention and treatment. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v. 42, n. 3, p. 207-23, Jan 1998. ISSN 0165-5876
25. Rach, G. H.; Zielhuis, G. A.; Van Den Broek, P. The influence of chronic persistent otitis media with effusion on language development of 2- to 4-year-olds. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v. 15, n. 3, p. 253-61, Sep 1988. ISSN 0165-5876
26. Jung, T. T.; Hanson, J. B. Classification of otitis media and surgical principles. *Otolaryngol Clin North Am*, v. 32, n. 3, p. 369-83, Jun 1999. ISSN 0030-6665
27. Baumann I, Gerendas B, Plinkert PK, Praetorius M. General and Disease-specific quality of life in patients with chronic suppurative otitis media – a prospective study. *Health and Quality of Life Outcomes* 2011.
28. Adhikari, P. et al. Status of Contralateral Ear in Patients with Chronic Otitis Media. *The Internet Journal of Health*, 2010.

Artigo científico (Versão em inglês)**The contralateral ear in chronic otitis media: III. Audiological evaluation**

SILVA, Denis Lessa da¹, NETTO, Luciana Fick Silveira², COSTA, Sady
Selaimen da³

Department of Otolaryngology, Outpatient Chronic Otitis Media Clinic; Hospital
de Clínicas de Porto Alegre, Brazil.

4. Audiologist. Master's candidate, Graduate Program in Child and Adolescent Health, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Investigator, Brazilian Otitis Media Center, HCPA.
5. Audiologist. Specialist in Hospital Audiology. Master of Science in Pediatrics, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Investigator, Brazilian Otitis Media Center, HCPA.
6. Otolaryngologist. Doctor of Surgery. Associate Professor, Department of Ophthalmology and Otolaryngology; Graduate Program in Child and Adolescent Health; Graduate Program in Surgery, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

Otitis media (OM) is one of the leading causes of hearing loss in childhood. Due to its high prevalence and worldwide distribution, OM is still regarded as a public health issue. Nevertheless, few studies have assessed involvement of the contralateral ear (CLE) in patients with chronic otitis media (COM). To focus on these concepts and conduct a more in-depth analysis of the prevalence of bilateral involvement in COM, for several years, our team has carried out research on three fronts: the histopathology of¹; its clinical and otoscopy findings² and, in the present study, its physiology (auditory function).

Objective: To assess CLE tympanic membrane and ossicular chain status in patients with COM by means of air-bone gap analysis at the time of clinical diagnosis. **Methods:** This was a cross-sectional, contemporary and comparative study of 1000 patients with a diagnosis of COM. Clinical ear examination, video otoscopy, and pure-tone threshold audiometry (PTA) were performed. **Results:** The overall prevalence rate of air-bone gap was approximately 40%, both in the total sample and after stratification by type of OM (393 [39.2%] patients overall, 279 [40.3%] in the NC-COM group, 113 [37.17%] in the CCOM group). **Conclusions:** As did clinical and histopathology findings in previous studies, audiological evaluation revealed a substantial prevalence of CLE involvement, providing evidence of the bilateral nature of COM.

Key words: chronic suppurative otitis media, contralateral ear, air-bone gap, cholesteatoma, audiological evaluation.

INTRODUCTION

Otitis media (OM) is one of the leading causes of hearing loss in childhood. OM is defined as any inflammatory process, of infectious origin or otherwise, focal or generalized, affecting the middle ear cleft^{3,4,5,6}. Due to its high prevalence and worldwide distribution, OM is still regarded as a public health issue^{3,7,8}.

The degree of hearing loss is estimated to be proportional to the damage sustained by middle ear structures. Auditory thresholds may be influenced by a variety of factors, including size and location of the tympanic membrane (TM) rupture, presence of erosion or disarticulation of the ossicular chain, and presence of cholesteatoma⁹.

Functional or mechanical Eustachian tube dysfunction is considered one of the main triggers of the disease process in OM^{10,11}. The resulting sequence of events involves two distinct pathological changes: negative pressure and middle ear effusion (otitis media with effusion, OME). Taking into account that the prevalence of bilateral effusions in the early course of the disease is quite substantial—54% to 76%¹²—we hypothesize that bilateral involvement would also be common in the end stages of unresolved OME, that is, in COM.

To focus on these concepts and conduct a more in-depth analysis of the prevalence of bilateral involvement in COM, for several years, our team has carried out research on three fronts: the histopathology of COM¹; its clinical and otoscopy findings²; and, in the present study, its physiology (auditory function).

The objective of this study was to assess the condition of the tympanic membrane and ossicular chain of the contralateral ear (CLE) in patients with COM by means of air-bone gap analysis at the time of clinical diagnosis, and to compare audiometry data between patients with non-cholesteatomatous (NC-COM) and chronic otitis media with cholesteatomatous (CCOMC).

PATIENTS AND METHODS

Patient selection

One thousand patients were recruited from the Outpatient Chronic Otitis Media Clinic at Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, Brazil. Patients who had trouble with PTA conditioning, had a history of otologic surgery, or had external auditory meatus changes or congenital cholesteatoma were excluded from the sample.

Data collection

All patients underwent a history and physical examination, ear, nose and throat examination, digital video otoscopy, and PTA. On the basis of video otoscopy findings and PTA values, patients were stratified into two groups by COM subtype: group 1 if NC-COM and group 2 if COM with cholesteatoma.

The contralateral ear (CLE) may be defined as the normal ear, the asymptomatic ear (when both ears are affected) or the least symptomatic ear (when both ears are affected and symptomatic)^{13,1}.

Pure-tone threshold audiometry was performed with air-conduction and bone-conduction measures. Audiometric findings were used to calculate the air-bone gap at 500, 1000, 2000, 3000 and 4000 Hz and the pure tone average at 500, 1000 and 2000 Hz, which represents the mean gap size at these three frequencies. Mean gap values were stratified into three classes to create a categorical variable: 1–14 dB (no air-bone gap); 15–29 dB gap; and ≥ 30 dB gap.

Both audiometers used in the study (Interacoustic AD27 with TDH-39 supra-aural earphones) were calibrated.

All ethical and methodological aspects of this study were approved by the Hospital de Clínicas de Porto Alegre Research Ethics Committee (CEP-HCPA). All patients provided written informed consent for study participation.

Statistical analysis

Using the standardized AOMC-HCAP research protocol, audiometry and video otoscopy data were tabulated in an SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) for Windows 18.0 database.

The difference between air-conduction and bone-conduction thresholds in the CLE was used to calculate the air-bone gap at 500, 1000, 2000, 3000 and 4000 Hz, and, consecutively, the three-frequency pure tone average at 500, 1000 and 2000 Hz. Quantitative variables were expressed as medians and interquartile ranges and the nonparametric Mann–Whitney *U* test was used for between-group comparisons, as air-conduction, bone-conduction, and air-bone gap data exhibited substantial variability and did not fit a normal distribution. For the qualitative variables *number of ears* and *percent prevalence*, cross-tabulation and the chi-squared test were used. The significance level was set at $P \leq 0.05$.

RESULTS

The study sample comprised 1000 patients. Mean age was 28.28 ± 18.49 years (range, 2–89 years). Six hundred and ninety-five subjects (69.5%) had NC-COM, and the rest (30.5%) had CCOM. As Table 1 shows, both study groups were homogeneous in terms of age (equal distribution of children/adolescents vs. adults) and gender. As expected, the COM with cholesteatoma group was smaller.

Table 1 – Sample profile

Variable	Overall	NC-COM	CCOM	P-value*
		n (%)	n (%)	
Age				
≤ 18 years	447	322 (46.3)	125 (41.0)	0.134
> 18 years	553	373 (53.7)	180 (59.0)	
Gender				
Male	487	327 (47.1)	160 (52.5)	0.132
Female	513	368 (52.9)	145 (47.5)	
Ethnicity				
White	791	542 (78.0)	249 (81.6)	0.693
Black	73	52 (7.5)	21 (6.9)	
Brown	116	86 (12.4)	30 (9.8)	
Asian	1	1 (0.1)	0 (0.0)	
Not reported	19	14 (2.0)	5 (1.5)	
Most affected ear				
Right	648	474 (68.2)	174 (57.0)	0.001
Left	352	221 (31.8)	131 (43.0)	

* Pearson's chi-squared test.

Analysis of gap prevalence

The mean air-bone gap was used to assess the prevalence of CLE changes. Overall, a gap was present (gap values in the 15–29 dB or ≥30 dB range) in 392 patients, for a prevalence rate of **39.2%**.

The prevalence of CLE changes was calculated in each COM subgroup. Of the 696 patients with NC-COM, 279 had a gap, versus 113 of 304 in the CCOM group. Relative frequencies are shown in Figure 1. There were no significant between-group differences ($P = 0.425$).

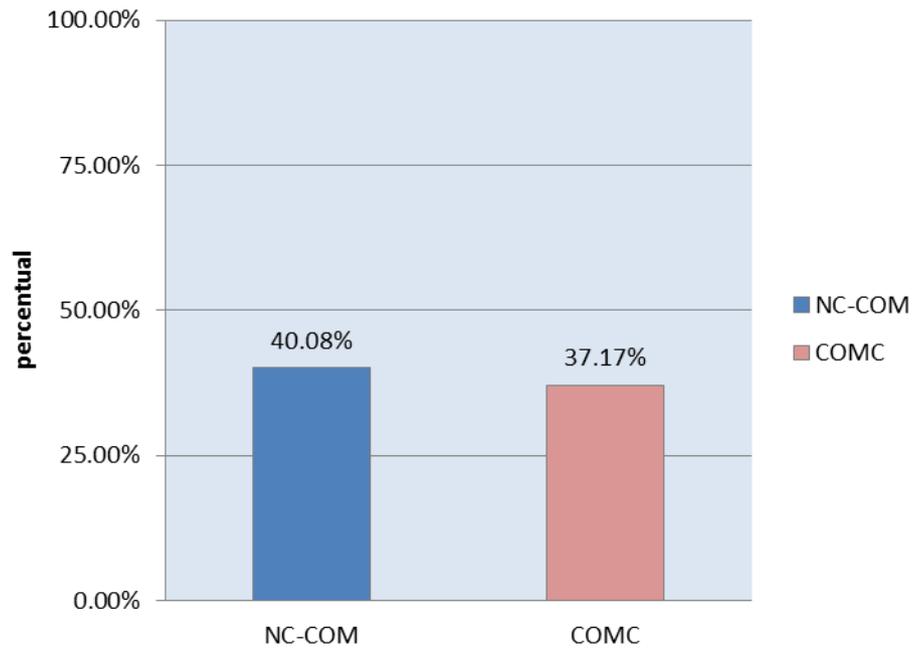


Figure 1. Overall air-bone gap prevalence rate in the NC-COM and CCOM groups.

After analysis of the overall air-bone gap prevalence, the prevalence of each of the three gap categories was calculated (Figure 2). Of the 279 patients with a CLE air-bone gap in the NC-COM group, 182 (65.24%) had a gap of 15–29 dB and 97 (34.76%) had a gap of ≥ 30 dB. Of the 113 patients with a CLA air-bone gap in the CCOM group, 67 (59.29%) had a gap of 15–29 dB and 46 (40.70%) had a gap of ≥ 30 dB. There were no significant between-group differences ($P = 0.322$).

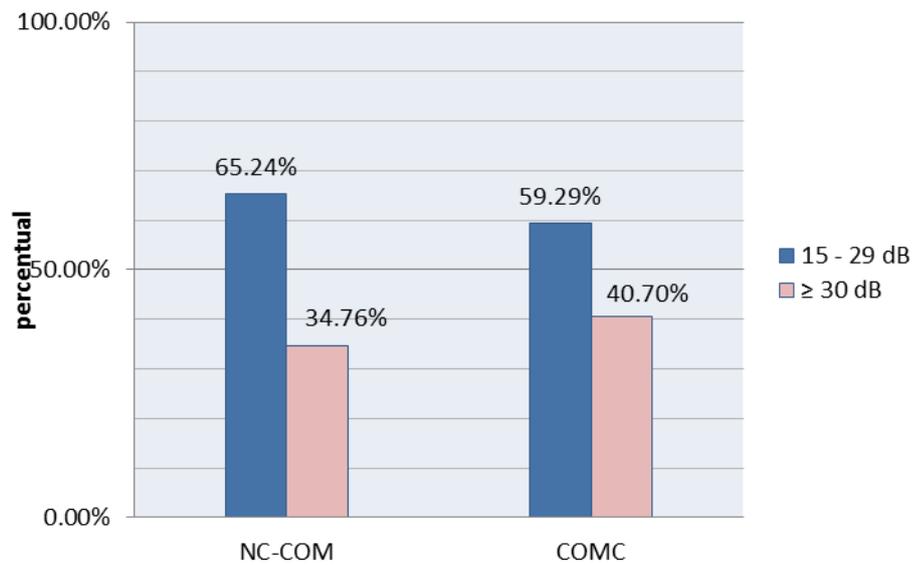


Figure 2. Prevalence of air-bone gap, stratified by gap size category, in the NC-COM and COMC groups.

Gap prevalence rates in children and adults are shown in Figure 3. Overall, 181 of the 432 children in the sample had an air-bone gap, as did 211 of the 568 adults. There were no significant between-group differences ($P = 0.145$).

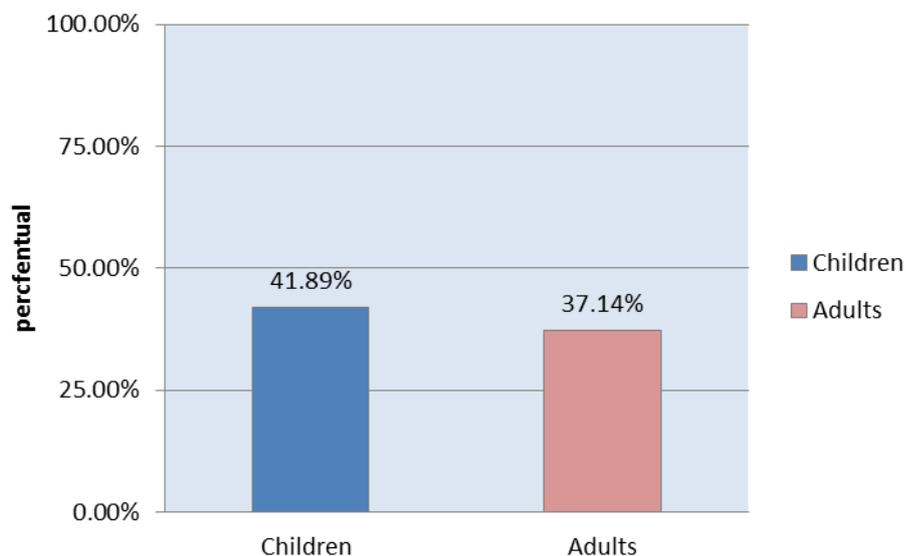


Figure 3. Prevalence of air-bone gap in children and adults.

Analysis of the prevalence of each gap category in children and adults (Figure 4) showed a significant between-group difference ($P = 0.016$). Adult patients had larger mean gap sizes than children.

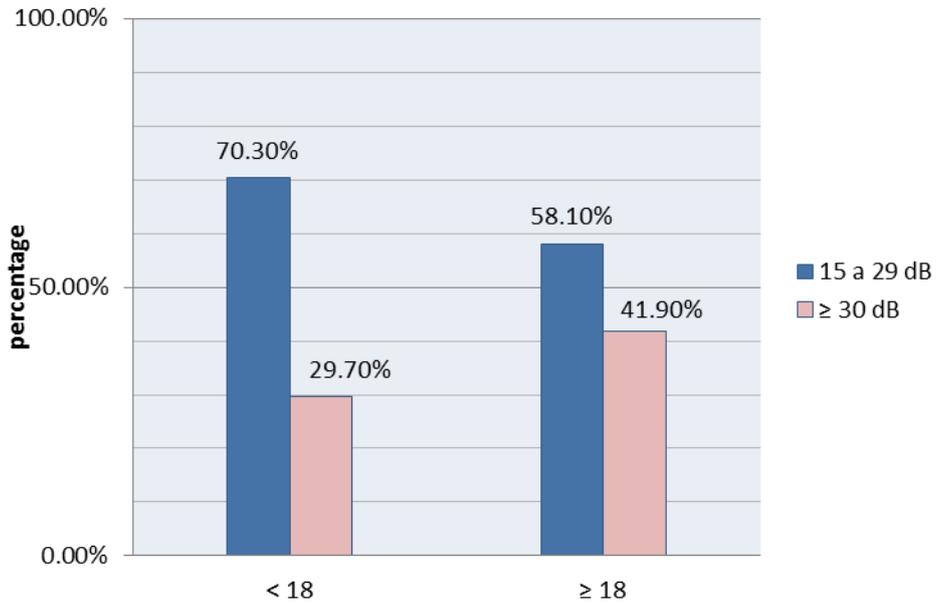


Figure 4. Prevalence of air-bone gap, stratified by gap size category, in children and adults.

Figure shows the distribution of each gap category among children and adults in the NC-COM groups. A mean gap size of 15–29 dB was more common, with no significant difference ($P = 0.383$).

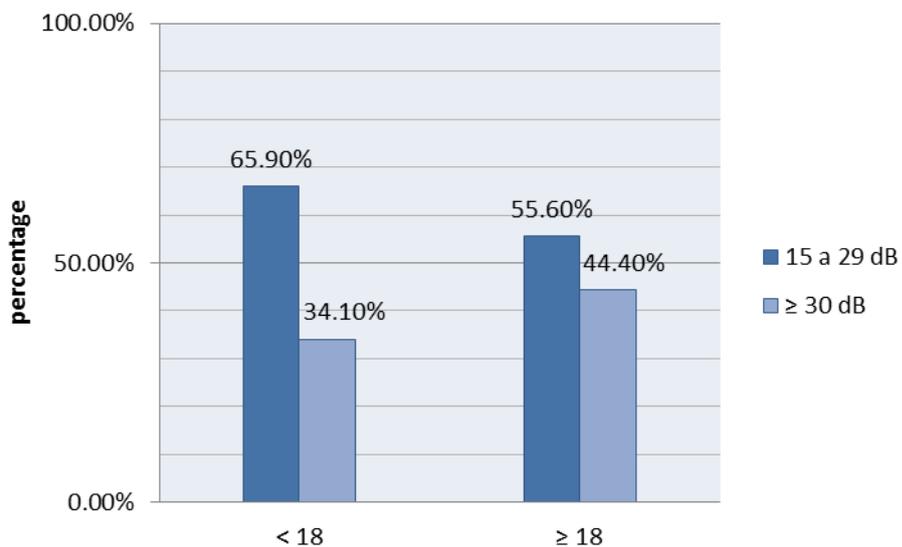


Figure 5. Prevalence of air-bone gap, stratified by gap size category, in children and adults with NC-COM.

Figure 6 shows a similarly stratified analysis in the CCOM group.

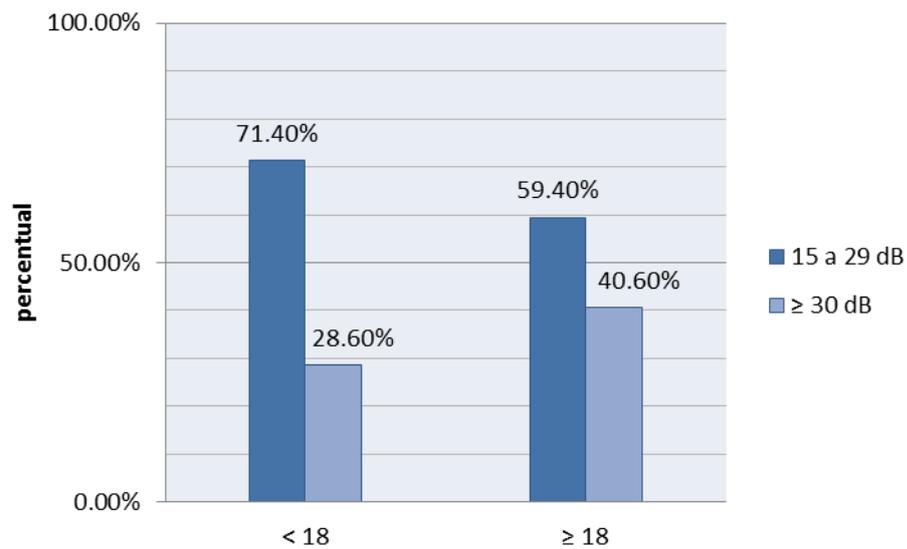


Figure 6. Prevalence of air-bone gap, stratified by gap size category, in children and adults with CCOM.

In both age ranges, a mean gap in the 15–29 dB range was more frequent. Adult patients had higher mean gap values than patients under the age of 18, with a statistically significant between-group difference ($P = 0.048$).

Table 4 shows an analysis of the degree of hearing loss in the contralateral ear in the NC-COM and CCOM groups. The 696 patients with NC-COM and 304 patients with CCOM were taken into account for this analysis. Across the sample, the majority of subjects had a degree of hearing loss (obtained by means of the three-frequency pure tone average at 500, 1000, and 2000 Hz) within normal limits: 60.4% of subjects in the NC-COM group and 63.0% in the CCOM group had normal hearing in the CLE. When hearing loss was present, it was mostly mild or moderate. Overall, 388 subjects (38.8%) had CLE hearing loss: 275 (39.6%) in the NC-COM group and 113 (37%) in the CCOM group.

Table 2 – Comparison of the degree of CLE hearing loss in the NC-COM and CCOM groups*

Hearing loss	NC-COM	CCOM
	n (%)	n (%)
None	420 (60.4)	192 (63.0)
Mild	129 (18.6)	63 (20.7)
Moderate	125 (18.0)	48 (15.7)
Severe	15 (2.2)	1 (0.3)
Profound	6 (0.9)	1 (0.3)

* Pearson's chi-squared test ($\chi^2=6.63$; DOF=4; $p=0.157$)

DISCUSSION

Prevalence of CLE changes

In the present study, the overall prevalence of contralateral ear changes, as expressed by analysis of air-bone gaps obtained by means of the three-frequency pure tone average at 500, 1000, and 2000 Hz, was 39.2%.

The first study to focus on the CLE in persons with COM was proposed by Chalton and Stears in 1984¹⁴, and assessed a sample of patients who underwent tympanomastoidectomy for acquired cholesteatoma. The prevalence of CLE involvement was 53.4%, and retraction of the pars tensa was the most common change.

In a clinical study, Vartiainen et al.¹⁵ presented a series of 493 CLEs. The authors studied the clinical status and auditory function of patients who had undergone surgery for COM. Changes such as retraction, perforation, and cholesteatoma were found in 63% of the sample. The most common recurrent abnormalities were atrophy of the pars tensa and tympanosclerosis, followed by attic retractions.

In 2002, Sheibe et al.¹³ carried out a study of the CLE and found a high prevalence of CLE involvement in patients with COM. Changes were detected on otoscopy in 77.8% of patients. Even after retractions and mild sequelae were excluded and only the most significant changes were taken into account, the prevalence of CLE abnormality was 46.3%.

These data show that the prevalence of abnormalities on audiometry was lower than that of clinical and histologic changes. We believe some clinical changes and otoscopy findings may not interfere with audiometric parameters, which would explain this difference in prevalence rates.

The first study¹ in this series sought to ascertain the prevalence of CLE changes in the temporal bones of human donors with COM. On histopathological analysis, 91.8% of CLEs exhibited involvement. The most common changes were granulation tissue (81%), effusion (58%), and TM retraction (35%). When only significant changes were taken into account, the prevalence declined to 77.6%. The authors were not surprised by this high prevalence in view of the thorough nature of histopathological examination, which justifies the difference between the prevalence rates detected on histopathology (77.6%) and on audiological evaluation (39.2% in the present study). Histopathological examination is unquestionably more sensitive for detection of changes. Therefore, it is unsurprising that not all histopathological changes would compromise auditory function.

The second study² was a clinical investigation of 500 patients with COM, designed to assess CLE characteristics and detect CLE involvement. Some abnormality was present in 75.2% of patients. The most common findings were tympanic membrane (TM) retraction (38.2%), TM perforation (26.2%), cholesteatoma (5.2%), tympanosclerosis (3.6%) and fluid in the middle ear cleft (2.0%). Among patients with NC-COM in the main ear, the rate of CLE involvement was 69.9%. Among patients with cholesteatoma in the main ear, 83.3% had CLE changes. Again, many of the abnormalities detected did not have a significant impact on auditory thresholds, such as mild TM retraction, tympanosclerosis, and middle ear effusions. Even early-stage cholesteatoma may present with normal auditory thresholds¹⁶. When mild retractions, effusions and tympanosclerosis were excluded and CLE involvement restricted to marked changes, the prevalence was 55.8%, approaching the 39.2% rate reported herein.

Table 3 – Comparison of CLE involvement prevalence rates reported elsewhere and those found in this study

Study	COM, not otherwise subdivided (%)	NC-COM (%)	CCOM (%)
Chalton e Stears, 1984	53.4	—	—
Vartiainen et al., 1996	63.0	—	—
Sheibe et al., 2002	77.8	—	—
Rosito et al., 2007	91.8	—	—
Costa et al. 2008	75.2	60.4	83.3
Adhikari et al., 2010	68.4	—	—
(presence of air-bone gap)	39.2%	40.3%	37.17%

Mechanisms underlying hearing loss in COM

The interconnected system composed of the TM and ossicular chain (malleus, incus, and stapes) transfers vibrations from the TM to the oval window by means of two mechanisms. The first is a hydraulic mechanism, which involves the surface areas of the TM (approximately 55 mm²) and oval window (3.2 mm²): this difference leads to an approximately 17-fold increase in sound pressure. The second is a mechanical mechanism involving the lever arm formed by the malleus and stapes, which amplifies vibrations by a factor of 1.3. Working in tandem, these mechanisms lead to an amplification of approximately 30 dB. Changes in any of the aforementioned structures may lead to hearing loss, as sound will not be conveyed adequately to the inner ear¹⁷.

The auditory thresholds can be influenced by a variety of factors, such as size and location of TM perforations, presence of erosion or disarticulation of the ossicular chain, and presence of cholesteatoma⁹. Kaplan et al.¹⁸ associated changes in hearing in patients with COM with damage to the sound transfer mechanism of the middle ear, that is, the TM and ossicular chain.

In the present study, auditory changes were detected in the NC-COM and CCOM subgroups alike. The prevalence of air-bone gap was 40.08% and 37.17% respectively in these two groups, with no significant between-group difference (P = 0.425). We also analyzed the prevalence of predefined air-bone gap size

categories. In the NC-COM group, of the 279 patients with an air-bone gap, 182 (65.24%) had a gap size of 15 to 29 dB, and 97 (34.76%) had a gap size of ≥ 30 dB. In the CCOM group, of 113 with an air-bone gap, 67 (59.29%) had a gap size of 15 to 29 dB, whereas 46 (40.70%) had a gap size of ≥ 30 dB. In both groups, the gap size category of 15–29 dB was most prevalent, with no significant between-group differences ($P = 0.322$). Conversely, in a previous study by Netto et al. (2009), the prevalence of air-bone gap was significantly higher in the CCOM group, at all frequencies.

We also analyzed the prevalence of air-bone gaps separately in children and adults. Of 432 children in the sample, 181 (41.89%) had detectable changes, whereas 211 of 568 adults (37.14%) had an air-bone gap; there was no significant between-group difference ($P = 0.145$). However, there was a significant difference between adults and children in terms of gap sizes ($P = 0.016$), with adult patients exhibiting larger gap sizes than children. We believe this difference is due to longer disease duration—and, consequently, more extensive bone destruction and tympanic and ossicular involvement—in adults, as seen in previous studies with similar findings^{20,21,22}.

We also conducted separate analyses by COM subtype group, and found a similar trend in the CCOM group: adult patients had significantly larger gap sizes than patients under the age of 18 ($P = 0.048$). Conversely, there was no significant difference in the NC-COM subgroup ($P = 0.383$). Conductive hearing loss is to be expected in patients with NC-COM, as the result of TM perforation, edema, changes in the middle ear cleft mucosa, and breakdown of the ossicular chain¹⁸.

Impact on quality of life

In most subjects, hearing loss in the CLE was mild or moderate. Overall, 388 patients (38.8%) had some degree of hearing loss. Taking into account the fact that hearing loss is even worse in the most affected ear, these changes have a significant effect on the lives of patients.

Hearing loss during childhood may lead to delays in language acquisition and in the development of normal communication skills^{23,24}, which may present as inattentive behavior, speech delays, or learning disabilities. Adults may complain of aural fullness and hearing loss hindering communication^{25, 26}.

Stress that chronic otitis media can lead to communication problems, preventing social interaction and professional life, and have repercussions in different dimensions (physical, functional, social, psychological, and familial). In some cases, these changes can lead to depression, anxiety and various forms of social withdrawal²⁷.

Continuum

Despite this lower prevalence, our findings still corroborate the hypothesis of a trend toward bilateral involvement in COM and the continuum concept of otitis media. CLE findings in patients with COM have two essential implications: they contribute to our understanding of the pathogenesis of COM and influence follow-up and treatment²⁸. These results confirm our expectations regarding functional CLE involvement in patients with COM, as prompted by histopathological and clinical studies.

CONCLUSIONS

The prevalence of CLE involvement in our sample of patients with COM was consistent with the findings of previous clinical and functional studies, and provides evidence of the bilateral nature of COM.

REFERENCES

1. Rosito LPS; Costa SS; Scharchen PA, et al. Contralateral ear in chronic otitis media: a histologic study. *Laryngoscope*; 2007; 117: 1810-14.
2. Costa SS, Rosito LPS, Dornelles C, Sperling N. The Contralateral Ear in Chronic Otitis Media. A Series of 500 Patients. *Arch Otolaryngol Head Surg*; 2008; v.134:290-93
3. Junh SK.; Paparella MM.; Kim LS.; Goycoolea MV; Giebink S. Pathogenesis of otitis media. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*; 1977; 86(4):481-93.

4. Paparella, MM. Current concepts in otitis media. *Henry Ford Hosp. Med. J.*, v.31, n.1, p.30-36, 1983.
5. Yoon , T. H. et al. Morphometric studies of the continuum of otitis media. *Ann Otol. Laryngol.*, v.99, p.23-27, 1990.
6. Costa, SS. Contribuição ao estudo da otite média crônica. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 1991.
7. Costa, SS, Souza, L. C.; Piza, MRT. The flexible endaural tympanoplasty: pathology-guided, pathogenesis-oriented surgery for the middle ear. *Otolaryngol Clin North Am*, v. 32, n. 3, p. 413-41, Jun 1999.
8. Costa SS; Dornelles CC; Netto LFS; Braga MEL. Aspectos gerais das otites médias. In: *Otorrinolaringologia: Princípios e Prática*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. P.254-273.
9. Costa SS; Souza LCA. Otite média crônica não-colestatomatosa. In: CAH. Campos, HOO. Costa(Eds.), *Tratado de Otorrinolaringologia: Doenças – otologia e base do crânio*, Roca, São Paulo, 2003, pp. 72-79.
10. Shimada S, Yamaguchi N, Honda Y. Eustachian tube function and mastoid pneumatization. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 471:51-55, 1990.
11. Verhoeff M, Van Der Veen EL, Rovers MM, Sanders EAM, Schilderagem M. Chronic suppurative otitis media: a review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 70:1-12, 2006.
12. Casebrant M, Brostoff LM et al. Otitis media with effusion in preschool children. *Laryngoscope* 1985;95:428-36.
13. Sheibe AB, Smith MM, Schmidt LP, Schmidt VB, Dornelles C, Carvalhal LHSK, Kruse L, Costa SS. Estudo da orelha contralateral na otite média crônica: “Efeito Orloff”. *Bras Otorrinolaringol*; 2002: 68:245-249.
14. Chalton, R. A.; Stearns, M. P. The incidence of bilateral chronic otitis media. *J Laryngol Otol*, v. 98, n. 4, p. 337-9, Apr 1984. ISSN 0022-2151
15. Vartiainen, E.; Kansanen, M.; Vartiainen, J. The contralateral ear in patients with chronic otitis media. *Am J Otol*, v. 17, n. 2, p. 190-2, Mar 1996. ISSN 0192-9763
16. Mutlu, C. et al. Clinical-histopathological correlations of pitfalls in middle ear surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, v. 255, n. 4, p. 189-94, 1998. ISSN 0937-4477

17. Oliveira JAA. Fisiologia clínica da audição. In: Otorrinolaringologia: Princípios e Prática. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. P.71-87.
18. Kaplan, D. M. et al. Audiometric findings in children with chronic suppurative otitis media without cholesteatoma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v. 35, n. 2, p. 89-96, Apr 1996. ISSN 0165-5876
19. Netto LFS, Costa SS, Sleifer P, Braga MEL. The Impact of chronic suppurative otitis media on children's and teenagers hearing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 73 2009 1751-1756.
20. Caldas Neto S. Anatomia da orelha humana. In Caldas N, Caldas Neto S, SIH T. *Otologia e Audiologia em Pediatria*. Rio de Janeiro Revinter; 1999.
21. Olszewska, E. et al. Etiopathogenesis of cholesteatoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, v. 261, n. 1, p. 6-24, Jan 2004. ISSN 0937-4477
22. Martins, O.; Victor, J.; Selesnick, S. The relationship between individual ossicular status and conductive hearing loss in cholesteatoma. *Otol Neurotol*, v. 33, n. 3, p. 387-92, Apr 2012. ISSN 1537-4505
23. Lichtig I. Considerações sobre a Situação da Deficiência Auditiva na Infância no Brasil. In: Lichtig i, Carvallo RMM. *Audição: abordagens atuais*. Pró-Fono, Carapicuída SP; 1997: 5-22.
24. Bluestone, C. D. Epidemiology and pathogenesis of chronic suppurative otitis media: implications for prevention and treatment. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v. 42, n. 3, p. 207-23, Jan 1998. ISSN 0165-5876
25. Rach, G. H.; Zielhuis, G. A.; Van Den Broek, P. The influence of chronic persistent otitis media with effusion on language development of 2- to 4-year-olds. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, v. 15, n. 3, p. 253-61, Sep 1988. ISSN 0165-5876
26. Jung, T. T.; Hanson, J. B. Classification of otitis media and surgical principles. *Otolaryngol Clin North Am*, v. 32, n. 3, p. 369-83, Jun 1999. ISSN 0030-6665
27. Baumann I, Gerendas B, Plinkert PK, Praetorius M. General and Disease-specific quality of life in patients with chronic suppurative otitis media – a prospective study. *Health and Quality of Life Outcomes* 2011.
28. Adhikari, P. et al. Status of Contralateral Ear in Patients with Chronic Otitis Media. *The Internet Journal of Health*, 2010.

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

SERVIÇO DE OTORRINOLARINGOLOGIA

PROTOCOLO DE PRIMEIRA CONSULTA

IDENTIFICAÇÃO Nº Seleção: _____ Nº da Fita: _____

Nome: _____

Telefone para contato: _____ Cidade: _____

Endereço: _____ CEP: _____

Prontuário: _____ 1. Data da Consulta: _____

1. Data de Nascimento: _____ (____anos)
2. Sexo: 1. F 2. M 3. Raça: 1. branca 2. negra 3. mulata
4. Início dos sintomas: Há _____ anos
- QUEIXA PRINCIPAL**
5. Hipoacusia OD 1. SIM 2. NÃO 6. Hipoacusia OE 1. SIM 2. NÃO
7. Otorréia OD 1. SIM 2. NÃO 8. Otorréia OE 1. SIM 2. NÃO
9. Otalgia OD 1. SIM 2. NÃO 10. Otalgia OE 1. SIM 2. NÃO
11. Outros: _____

ANAMNESE DIRIGIDA

	Ouvído direito	Ouvído esquerdo
Otorréia	12. 1. sim 2. não	13. 1. sim 2. não
Otalgia	14. 1. sim 2. não	15. 1. sim 2. não
Intensidade	16. 1. leve 2. moder 3. intens	17. 1. leve 2. moder 3. intens
Perda Auditiva	18. 1. sim 2. não	19. 1. sim 2. não
% subjetiva	20. 1) 0-25 2) 25-40 3) 40-60 4) 60-80 5) 80-100	21. 1) 0-25 2) 25-40 3) 40-60 4) 60-80 5) 80-100
Acúfenos	22. 1. sim 2. não	23. 1. sim 2. não
Intensidade	24. 1. leve 2. moder 3. intens	25. 1. leve 2. moder 3. intens
Sangramento	26. 1. sim 2. não	27. 1. sim 2. não

28. Cefaléia 1. sim 2. não
29. Vertigem 1. sim 2. não

REVISÃO DE SISTEMAS

30. HAS 1. sim 2. não 31. DM 1. sim 2. não
32. CARDIOPATIA 1. sim 2. não 33. PNEUMOPATIA 1. sim 2. não
34. FUMO 1. sim 2. não 35. Se sim: 1. ativo 2. passivo
36. ALCOOL 1. sim 2. não HIV 1. sim 2. não 3. não testado

HMP

37. Alergias. 1. sim 2. não 38. Cirurgia otológica: 1. sim 2. não
39. Outras cirurgias por complicação de otite: 1. sim 2. não

HISTÓRIA FAMILIAR

40. Surdez 1. sim 2. não 41. Infecção otológica: 1. sim 2. não

EXAME FÍSICO

1. CAVIDADE ORAL E NASO FARINGE
42. Amígdalas hipertrofcas 1. sim 2. não
43. MFC pálate 1. sim 2. não
44. Pálato Ogival 1. sim 2. não

II. RINOSCOPIA ANTERIOR

45. Cornetos Hipertrofcos 1. sim 2. não
46. Desvio do Septo 1. sim 2. não

ACUMETRIA

47. VIA AEREA
1. VAD =VAE 2. VAD> VAE 3. VAE>VAD

48. WEBER

1. Indiferente 2. lateraliza D 3. Lateraliza E

49. Rinne OD

1. + 2. - 3. nada

158. Tuba Patente OD

1. Sim 2. Não

51.. Rinne OE

1. + 2. - 3. nada

159. Tuba Patente OE

1. Sim 2. Não

Nº _____

DIAGNÓSTICO/ PATOGÊNESE ORELHA DIREITA

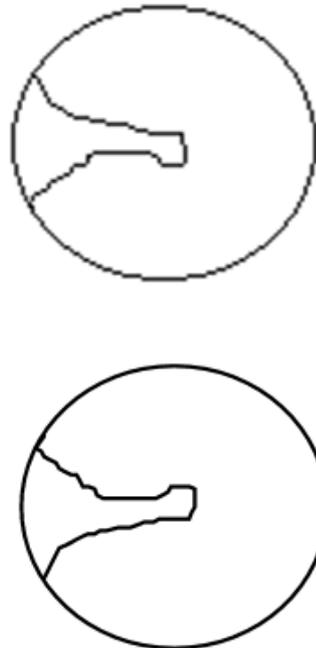
- 52. Colesteatoma via eotimpânica anterior 1. sim 2. não
- 53. Colesteatoma via epitimpânica anterior 1. sim 2. não
- 54. Colesteatoma mesotimpânica posterior 1. sim 2. não
- 55. Perfuração Timpânica central INSIDE OUT 1. sim 2. não
- 56. Perfuração Timpânica central OUTSIDE IN 1. sim 2. não
- 57. Perfuração timpânica marginal INSIDE OUT 1. sim 2. não
- 58. Perfuração Timpânica marginal OUTSIDE IN 1. sim 2. não

DIAGNÓSTICO/ PATOGÊNESE ORELHA ESQUERDA

- 59. Colesteatoma via epitimpânica anterior 1. sim 2. não
- 60. Colesteatoma via epitimpânica posterior 1. sim 2. não
- 61. Colesteatoma mesotimpânica posterior 1. sim 2. não
- 62. Perfuração Timpânica central INSIDE OUT 1. sim 2. não
- 63. Perfuração Timpânica central OUTSIDE IN 1. sim 2. não
- 64. Perfuração Timpânica marginal INSIDE OUT 1. sim 2. não
- 65. Perfuração Timpânica marginal OUTSIDE IN 1. sim 2. não

CONDUTA

- 66. Cirúrgica – timpanoplastia 1. OD 2. OE 3. BILATERAL
- 67. Cirúrgica – timpanomastoidectomia 1. OD 2. OE 3. BILATERAL
- 68. Cirúrgica - timpanotomia exploradora 1. OD 2. OE 3. BILATERAL
- 69. Tubo de ventilação 1. OD 2. OE 3. BILATERAL
- 70. Expectante 1. OD 2. OE 3. BILATERAL



OTOSCOPIA DIRETA

	DIREITO	ESQUERDO
Orelha Externa	106. 1. normal 2. MFC leve 3. MFC grave 4. ausência	107. 1. normal 2. MFC leve 3. MFC grave 4. ausência
Implantação	108. 1. normal 2. baixa	109. 1. normal 2. baixa
C-AE	110. 1. normal 2. filiforme 3. fundo de saco 4. ausente	111. 1. normal 2. filiforme 3. fundo de saco 4. ausente
Orelha Média	112. 1. sim 2. não	113. 1. sim 2. não
Membr Timpânica		
Integridade		
Cor		
Transparência	114. 1. sim 2. não	115. 1. sim 2. não
Mobilidade	116. 1. sim 2. não	117. 1. sim 2. não
Líquido	118. 1. sim 2. não	119. 1. sim 2. não
Posição	120. Abaulada 1. sim 2. não 122. 1. difusa 2. localizada 124. 1. AS 2. AI 3. PS 4. PI 126. Retraída 1. sim 2. não 128. Retração 1. leve 2. moder 3. import.	121. Abaulada 1. sim 2. não 123. 1. difusa 2. localizada 125. 1. AS 2. AI 3. PS 4. PI 127. Retraída 1. sim 2. não 129. Retração 1. leve 2. moder 3. import.
Perfuração	130. Localização: 1. difusa 2. localizada 132. 1. AS 2. AI 3. PS 4. PI 5. atical 134. 1. sim 2. não 136. 1. central 2. marginal 138. 1. AS 2. AI 3. PS 4. PI 5. total 6. atical	131. Localização: 1. difusa 2. localizada 133. 1. AS 2. AI 3. PS 4. PI 5. atical 135. 1. sim 2. não 137. 1. central 2. marginal 139. 1. AS 2. AI 3. PS 4. PI 5. total 6. atical
Colesteatoma	140. 1. primário 2. secundário 3. congênito	141. 1. primário 2. secundário 3. congênito
Provável via de formação	142. 1. epitimpânica anterior 2. epitimpânica posterior 3. mesotimpânica posterior	143. 1. epitimpânica anterior 2. epitimpânica posterior 3. mesotimpânica posterior
Complicações	144. 1. parestia 2. paralisia 3. abscesso 4. outras	145. 1. parestia 2. paralisia 3. abscesso 4. outras
Timpanoesclerose	146. 1. sim 2. não	147. 1. sim 2. não
Granuloma de Colesterol	148. Membrana Timpânica 1. S 2. N 150. Orelha Média 1. S 2. N 152. Ossículos 1. S 2. N	149. Membrana Timpânica 1. S 2. N 151. Orelha Média 1. S 2. N 153. Ossículos 1. S 2. N
Estado da Muçosa	154. 1. sim 2. não	155. 1. sim 2. não
	156. 1. normal 2. epitelizada 3. hiperplásica 4. infectada	157. 1. normal 2. epitelizada 3. hiperplásica 4. infectada

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Prezado Paciente:

A Otite Média (OM) é definida como um processo inflamatório, infeccioso ou não, localizado focal ou generalizadamente na fenda auditiva.

Ela representa uma das doenças infecciosas mais prevalentes, constituindo-se, ainda hoje, em um problema de saúde pública de caráter mundial.

Está sendo criado um ambulatório específico de pacientes com Otite Média Crônica. Na rotina deste ambulatório serão realizados um questionário padrão, exame otorrinolaringológico, filmagem das orelhas e exames de avaliação da audição. Todas estas avaliações seguem a rotina normal de atendimento do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Convidamos o senhor (a) para participar do estudo da Otite Média Crônica. A participação deste estudo não interfere na rotina de avaliação, acompanhamento e tratamento.

Os dados coletados nas avaliações podem ser usados de forma anônima em trabalhos científicos.

O paciente ou responsável tem a liberdade de retirar seu consentimento em participar da pesquisa a qualquer momento, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência recebida.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

Assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

Assinatura do pesquisador

(carimbo ou nome Legível)

Telefone para contato (em horário comercial): 2101-8249