

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CIRÚRGICAS

# Avaliação Tomográfica da Orelha Contralateral de Pacientes com Otite Média Crônica Severa

---

**Autor: Maurício Noschang Lopes da Silva**  
**Orientador: Prof. Dr. Sady Selaimen da Costa**

**Dissertação de Mestrado**

**2012**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Programa de Pós-Graduação em Ciências Cirúrgicas

Avaliação Radiológica da Orelha Contralateral  
de Pacientes com Otite Média Crônica

Autor: Maurício Noschang Lopes da Silva

Orientador: Professor Doutor Sady Selaimen da Costa

Dissertação de Mestrado

2012

### CIP - Catalogação na Publicação

Noschang Lopes da Silva, Maurício  
Avaliação Tomográfica da Orelha Contralateral de  
Pacientes com Otite Média Crônica Severa / Maurício  
Noschang Lopes da Silva. -- 2012.  
114 f.

Orientador: Sady Selaimen da Costa.  
Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa  
de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas,  
Porto Alegre, BR-RS, 2012.

1. Otite Média Crônica. 2. Colesteatoma. 3.  
Tomografia Computadorizada. I. Selaimen da Costa,  
Sady, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## AGRADECIMENTOS E DEDICATÓRIAS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelas oportunidades que põe diante de mim. Agradeço ao professor Sady Selaimen, que como verdadeiro mestre me incentiva a buscar a perfeição, à Letícia Rosito, médica do HCPA, pelo comprometimento abnegado e aos graduandos da Faculdade de Medicina da UFRGS Fábio André Selaimen e Daniele Sparemberger pela contribuição neste estudo.

Dedico o resultado deste trabalho à minha esposa Larissa Rodrigues Leopoldo pelas muitas horas em que apenas ficou ao meu lado e pela paciência diante de minha ausência. Também dedico à minha família por semearem aquilo que sou hoje.

## INTRODUÇÃO

A otite média (OM) representa uma das doenças mais prevalentes, constituindo-se em um problema de saúde pública no Brasil e no mundo. Estima-se que anualmente sejam gastos cerca de 5 bilhões de dólares com esta condição nos Estados Unidos e que ela seja a segunda maior causa de consultas ambulatoriais neste país na população de menores de 15 anos<sup>1,2,3</sup>. Segundo Sadé et al<sup>4,5</sup>, 0,5% a 30% de qualquer comunidade apresenta otite média crônica (OMC) e provavelmente acima de 20 milhões de pessoas convivam com esta condição em todo o mundo. Harker<sup>6</sup>, encontrou incidência de 6 colesteatomas por 100000 habitantes/ano na população de Iowa nos Estados Unidos. Uma estatística geral americana mostra incidência de 18 casos de OMC por 100000 habitantes/ano e, destes, cerca de 4,2 seriam com a presença de colesteatoma<sup>7</sup>.

A otite média pode ter um impacto imenso nos indivíduos afetados. Apesar de a maioria dos casos apresentar evolução aguda e não deixar seqüelas, uma parcela considerável pode evoluir com complicações graves ou tornar-se crônica. Quando isso ocorre, os pacientes geralmente apresentam limitações funcionais e repercussões importantes em sua qualidade de vida, tais como perda de audição e secreção fétida recidivante<sup>8</sup>. Os casos mais severos chegam a desenvolver paralisia facial, vertigem e focos infecciosos intracranianos.

A definição de otite média crônica (OMC) é firmada a partir de aspectos clínicos e histopatológicos. É tradicionalmente caracterizada por perfurações timpânicas, colesteatomas, secreção otológica recorrente e hipoacusia.

Histopatologicamente apresenta processo inflamatório da orelha média, associado a dano tecidual irreversível, prescindindo a existência de perfurações na membrana do tímpano<sup>8</sup>.

A OMC é uma doença que apresenta um leque amplo de manifestações clínicas. Ela pode ser desde um achado ocasional, nos casos de “otite média silenciosa” até uma doença incrivelmente sintomática que leva a prejuízos incalculáveis aos pacientes acometidos<sup>9</sup>. A presença de retrações ou efusões com membrana timpânica (MT) íntegra, perfurações timpânicas com supuração purulenta e a formação de colesteatomas exemplifica essa diversidade dentro da mesma patologia. Em muitos casos fica evidente, inclusive, a evolução da doença dentro de um *continuum*<sup>1</sup>. Isto significa que alterações que a princípio eram leves ou pouco sintomáticas, como retrações, por exemplo, podem progredir a alterações graves como bolsas de colesteatoma destrutivas. A teoria do *continuum* baseia-se em explicar o desenvolvimento da OM de maneira progressiva. Diferentemente da idéia de que otite média secretora, perfurações timpânicas e colesteatoma sejam patologias diferentes; segundo esta teoria, são manifestações diferentes da mesma doença. Uma agressão inicial, como a hipóxia causada por disfunção da tuba auditiva, poderia originar uma cascata de eventos inflamatórios na mucosa da orelha média. Este processo inflamatório pode ter resolução espontânea ou através de intervenções médicas. Entretanto, também pode seguir por um curso progressivo de cronificação. Esta situação pode ser exemplificada pelo desenvolvimento de efusão serosa na orelha média e após um período a secreção tornar-se mucóide. Pode ainda avançar, conforme a manutenção dos fatores causadores do distúrbio, para retrações timpânicas, perfurações e colesteatomas. Cabe ressaltar que não é incomum encontrar

pacientes que apresentem diversas fases deste *continuum* na mesma orelha<sup>10,11</sup>. Durante o desenvolvimento da doença pode haver a compartimentalização da orelha média e mastóide e cada espaço pode conter elementos diferentes destas fases<sup>1,8</sup>.

A evolução do *continuum* pode ser vista também na orelha contralateral<sup>10,11</sup>. Considerando que o fator causal inicial seja disfunção tubária, há uma grande probabilidade de haver comprometimento de ambas orelhas mesmo que de intensidade diferente. Alguns estudos apontam para uma tendência a bilateralidade nas patologias inflamatórias da orelha média. A partir desta hipótese, iniciaram pesquisas sobre a outra orelha dos pacientes acometidos por OM, assim denominada orelha contralateral (OCL). Costa et al<sup>10</sup> demonstraram a existência de 75% de alterações otoscópicas na OCL de um grupo de 500 pacientes com otite média crônica. A prevalência era maior ainda no subgrupo de pacientes com colesteatoma (83%). Rosito et al<sup>11</sup> encontraram alterações em 91% das orelhas contralaterais de pacientes com OMC em estudo histológico. Em estudo funcional desenvolvido pelo mesmo grupo de pesquisa, foi realizada avaliação audiométrica em 463 pacientes e evidenciou cerca de 30% de alterações auditivas na OCL de pacientes com esta doença<sup>12</sup>. Em suma, temos evidências de que a OCL nos pacientes com OMC apresenta alterações clínicas, histopatológicas e auditivas. No entanto, falta um pilar fundamental da avaliação otológica a ser estudada nesses pacientes: a radiologia. Não existem estudos sobre alterações radiológicas da OCL de pacientes acometidos com otite média.

Os estudos supracitados são baseados na avaliação clínica e pré-operatória de pacientes com OMC. Realiza-se anamnese e exame físico

otorrinolaringológico completos. A otoscopia torna-se mais minuciosa ao ser complementada por otomicroscopia ou otoendoscopia. Os pacientes devem ser submetidos a audiometria tonal e vocal e imitanciometria. Alguns casos necessitam de avaliação radiológica complementar, sobretudo os pacientes com colesteatoma. A radiografia simples de mastóides pode fornecer dados como pneumatização do osso temporal, altura do *tegmen* e posição do seio lateral. Porém, a tomografia computadorizada (TC) é o método de excelência para demonstrar estruturas ósseas e espaços pneumatizados. Portanto, consiste no melhor exame diagnóstico do acometimento das estruturas do osso temporal decorrentes da inflamação crônica. A OMC apresenta alterações bem descritas nos estudos tomográficos. É possível visualizar, através de suas imagens a presença de efusão na orelha média e mastóide, erosões ósseas, grau de pneumatização mastóidea, a posição do seio lateral e a relação do osso temporal com os grandes vasos<sup>13</sup>. As modernas técnicas de aquisição helicoidal de imagem e os cortes em alta resolução permitem a avaliação de estruturas menores com mais precisão. Pode-se estimar o estado da membrana timpânica, da cadeia ossicular e de todo trajeto do nervo facial. Porém, frequentemente não se observa com atenção todas estruturas possíveis através deste exame, principalmente devido à falta de rotina no momento de analisá-lo. Além disso, muitas vezes os radiologistas e os otorrinolaringologistas não estão em sintonia. Os primeiros não recebem informações sobre o que é mais pertinente em cada caso. Os laudos acabam por não contemplarem as informações desejadas pelos especialistas que acompanham os pacientes. É necessário que ambos valorizem os mesmos achados, busquem as mesmas respostas e trabalhem como uma equipe multidisciplinar ajustada.

Consideramos que um estudo radiológico sobre a OCL deve ser baseado em imagens tomográficas. A adequada compreensão das alterações radiológicas concluiria os estudos da orelha contralateral nos seus principais aspectos: otoscópico, funcional, histopatológico e radiológico.

O completo estabelecimento da importância da OCL na avaliação de pacientes com OMC é fundamental, principalmente quando entendemos a otite média a partir da teoria do *continuum*. Acreditamos que a OCL possa fornecer pistas da via de formação da doença na orelha principal (orelha com doença deflagrada), ser um parâmetro da função tubária e contribuir para definição terapêutica.

## REVISÃO DA LITERATURA

### Teoria do *Continuum*

A partir de 1970, Paparella et al<sup>14</sup> sugeriram a teoria do *continuum* para explicar a patogênese da OM. Essa condição surgiria a partir de uma série de eventos evolutivos e progressivos, originados em uma agressão inicial e que mantida levaria à doença crônica

Estes estudos sugerem que as alterações nos espaços epitelial e subepitelial da orelha média são os responsáveis por esse comportamento dinâmico em que um mesmo paciente pode apresentar diferentes estágios da doença. Em seu primeiro modelo animal, os autores obstruíram a tuba auditiva de macacos, desenvolvendo otite média<sup>14</sup>. Após esse primeiro experimento, a teoria do *continuum* tem sido testada e confirmada em vários estudos animais. Eles

evidenciam que a patogênese da OM tem um caráter evolutivo e em muitos casos várias fases podem se sobrepor<sup>15</sup> (figura 1).

O conceito do *continuum* foi novamente proposto e sustentado por Junh et al, em 1977<sup>16</sup>. Goycoolea et al<sup>17</sup> realizaram ainda outros estudos com animais, demonstrando o *continuum* de eventos, a partir da efusão serosa ou purulenta, efusão mucóide e, finalmente, cronificação ou sequelas. Além disso, eles constataram que alterações inflamatórias agudas são manifestas com OM purulenta e OM serosa, enquanto as alterações inflamatórias crônicas mais severas ao exame histológico ocorrem em indivíduos com OM mucóide e OMC. Os estudos citados evidenciaram uma constante progressão desde as fases agudas purulentas para mucóide e, eventualmente, para OMC.

Em 1990, um estudo histopatológico em humanos, conduzido por Yoon e colaboradores<sup>15</sup>, revelou que as camadas epitelial e subepitelial do mucoperiósteo da orelha média estavam ativamente envolvidas em todas as fases da OM. Uma observação muito importante retirada desses estudos é que eles definem a OMC a partir de características histopatológicas da mucosa da orelha média e não do diagnóstico de uma membrana timpânica perfurada<sup>2,8,18-22</sup>.

A partir destes conceitos, Costa<sup>19</sup> et al realizaram um estudo no laboratório de ossos temporais da Universidade de Minnesota, no qual 144 ossos temporais humanos (OTH) com patologia inflamatória tecidual irreversível (tecido de granulação, alterações ossiculares, colesteatoma, granuloma de colesterol, timpanoesclerose e perfuração timpânica) foram analisados. Os ossos temporais foram divididos em dois grupos – os com MT intactas (grupo I)

e os com MT perfurada (grupo II). Os achados mais frequentemente encontrados entre os OTH foram:

- tecido de granulação (97,9% dos ossos temporais);
- alterações ossiculares (91,6%);
- timpanoesclerose (24,3%);
- perfuração de MT (19,4%);
- granuloma de colesterol (13,8%);
- colesteatoma (10,4%).



Figura 1 - Múltiplos achados patológicos na orelha média: secreção. Tecido de granulação (GT) no nicho de janela redonda; pólipos (estrela); colesteatoma (seta).

Fonte: Imagem cedida pelo Prof. Michel M. Paparella.

Surpreendentemente, a análise comparativa dos ossos temporais com e sem perfuração da MT indicou que ambos os grupos eram similares. Quando se considerou a presença de tecido de granulação, alterações ossiculares e granuloma de colesterol, eles foram encontrados em ambos os grupos com uma

diferença na frequência não estatisticamente significativa. Colesteatoma e timpanoesclerose foram identificados com maior frequência nos ossos temporais com perfurações timpânicas (grupo II).

A conclusão deste estudo sugere que a inflamação crônica da orelha média pode ter uma prevalência maior do que se considerarmos apenas pacientes com perfuração timpânica e colesteatoma.

Um modelo humano ideal para estudo do *continuum* seria um grupo de indivíduos com disfunção tubária persistente. Dessa forma, decidiu-se investigar transversalmente o estado da orelha média de uma série de pacientes com fissura palatina<sup>23</sup>, pelo fato bem conhecido de eles apresentarem disfunção crônica da trompa de Eustáquio<sup>24</sup> e, conseqüentemente, alta prevalência de patologias da orelha média<sup>24,25</sup>. Foi realizado um estudo<sup>23</sup> em um hospital universitário no sul do Brasil com 180 pacientes que apresentavam fissura palatina com ou sem fissura labial, que não receberam nenhuma intervenção otológica prévia. Efusões na orelha média estavam presentes bilateralmente em 65 pacientes (37,6%) e unilateralmente em 15. A OMC com colesteatoma (OMCC) foi observada em 11 pacientes (6,4%) e em dois pacientes foi bilateral. A OMC sem colesteatoma (OMCNC) foi observada em 9 pacientes (dois deles bilateral). Ao considerar o tipo de anormalidade, os pacientes foram divididos em três grupos, levando em conta os principais achados: efusão, retração moderada/severa e OMC com ou sem colesteatoma. Sessenta e sete pacientes (38,2%) apresentaram efusão na orelha média como o principal problema, 24 pacientes (13,3%) apresentaram retração moderada a severa e 18 (10%) apresentaram OMC com ou sem colesteatoma. Houve associação estatisticamente significativa entre a idade e a ocorrência de colesteatoma.

Quanto maior a idade, maior a prevalência da doença (qui-quadrado, tendência linear,  $P = 0,008$ ). A distribuição de OMCNC entre as diferentes faixas etárias mostrou também uma associação linear. Quanto maior a idade, maior a prevalência dessa condição ( $P = 0,003$ ). O aumento da idade também foi correlacionado com a presença de bolsa de retração na MT ( $P < 0,0001$ ). A presença de efusão na orelha média apresentou uma associação linear com a idade: pacientes mais velhos tendem a uma menor prevalência de efusão ( $P < 0,0001$ ).

Este estudo concluiu que os achados encontrados na orelha média de um grupo de pacientes com disfunção tubária teoricamente conhecida apóiam a teoria do *continuum* – entre faixas etárias mais jovens, há o predomínio de efusão na orelha média, enquanto nos pacientes mais velhos, a prevalência de retração e de OMC é predominante. Apesar das limitações, acredita-se que a progressão para a severidade das alterações encontradas na OM da população com fenda palatina, através dos anos, confirma os achados dos estudos longitudinais em animais.

#### A Orelha Contralateral na Otite Média

A teoria do *continuum*, descrita acima, tem como ponto de partida uma injúria inicial. A disfunção tubária e a hipóxia na orelha média seriam os principais responsáveis por este marco inicial e são representadas eminentemente por patologias que comprometem ambas orelhas de igual forma. Além disso, a Otite Média com Efusão, identificada como uma etapa precoce do processo, apresenta alta prevalência de bilateralidade<sup>26</sup>. A partir destes conceitos, surge um questionamento: por que a OMC não apresentaria

manifestações em ambas as orelhas? Se os eventos que desencadeiam o início do processo são bilaterais, se as fases ditas como precoces são bilaterais, por que as alterações tardias ou a OMC deflagrada seria unilateral? Acreditamos, portanto, que a OMC tenha caráter bilateral, ou ao menos que a sua presença em uma orelha aumente o risco de anormalidades contralaterais.

Com base nesse argumento e na escassa literatura<sup>27,28</sup>, decidiu-se relatar as características da OCL na OMC. Foram realizados, pelo mesmo grupo de pesquisa, três diferentes estudos, que avaliaram:

- o nível celular – histologia;
- a otoscopia – quadro clínico;
- a fisiologia – função (quantificação do *gap* aéreo-ósseo).

#### Avaliação do Nível Celular

O estudo histológico foi desenhado para determinar a prevalência de alterações histopatológicas da OCL em OTH de pacientes com OMC. Rosito<sup>11</sup> et al estudaram 85 pares de OTH. A prevalência geral de alterações encontradas na OCL de pacientes com OMC foi extremamente alta, e corresponde a 91,8% (figura 2). Destes, 22,4% apresentavam colesteatoma na OCL. As principais alterações encontradas foram:

- tecido de granulação (81%);
- efusão (58%);
- retrações da MT (35%).

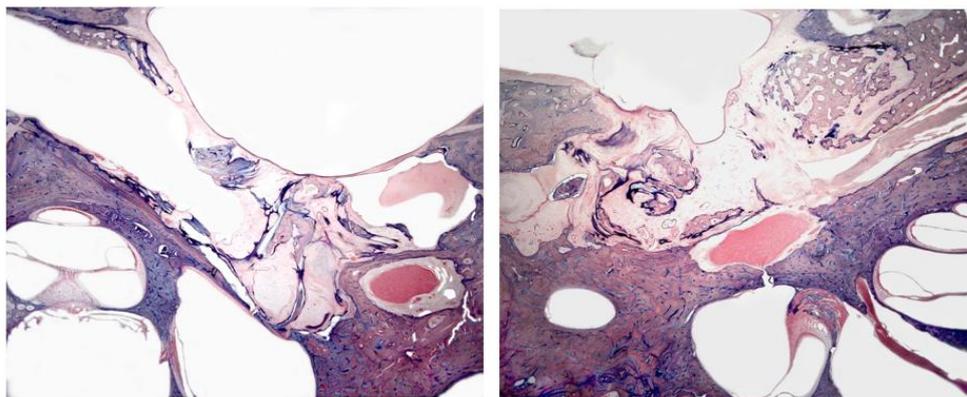


Figura 2 – Em A, corte histológico da orelha direita com retração da MT, erosão óssea, tecido de granulação e timpanoesclerose na orelha média. Em B, osso temporal contralateral com exatamente o mesmo perfil (hematoxilina-eosina; ampliação 10 vezes).

*Fonte:* Arquivo de Imagens da coleção de ossos temporais do Laboratório de Otopatologia da Universidade de Minnesota, gentilmente cedida pelo Prof. Michel M. Paparella.

### Avaliação da Otoscopia

O estudo clínico/anatômico<sup>10</sup> teve como objetivo estudar a OCL dos pacientes com diagnóstico clínico de OMC. Para isso, 500 pacientes com OMC foram divididos em grupos com otite média crônica colesteatomatosa (OMCC) e otite média crônica não-colesteatomatosa (OMCNC), respectivamente. As otoendoscopias das OCLs foram revisadas, e as orelhas foram classificadas em normais ou anormais, de acordo com seus principais achados patológicos.

Esses achados foram definidos como:

- efusão;
- retração;
- perfuração;
- colesteatoma
- seqüela de OMC (timpanoesclerose).

Em geral, apenas 24,8% dos pacientes apresentavam a OCL completamente normal. Das 75,2% orelhas com anormalidades, as alterações mais frequentes foram retração da MT (38,2%), perfurações timpânicas (26,2%), colesteatoma (5,2%), timpanoesclerose (3,6%) e efusão na orelha média (2,0%). Um total de 302 pacientes (60,4%) apresentaram OMCNC na orelha principal e, desse grupo, 30,1% apresentaram a OCL normal. Nas 69,9% das orelhas com anormalidades, as alterações mais frequentes foram perfurações timpânicas (30,8%), retração timpânica (30,1%), timpanoesclerose (6,0%) e efusão na orelha média (3,0%). Entre os pacientes com OMCC, 16,7% apresentaram a OCL normal à otoendoscopia. As alterações mais frequentes nesse grupo foram retração da MT (50,1%), perfuração timpânica (19,3%), colesteatoma (13,3%) e efusão na orelha média (0,6%).

Os resultados confirmam a hipótese de que os pacientes com OMC em uma orelha têm chance aumentada de apresentar algum grau de patologia no lado contralateral visível ao exame clínico.

#### Avaliação da Função Auditiva

A partir dos estudos anteriores, nos quais ficou evidente que existe patologia em nível microscópico e clínico na OCL, decidiu-se avaliar sua repercussão auditiva. É sabido que a OMC causa erosão da cadeia ossicular, distúrbio na vibração timpânica e perda auditiva condutiva. Entretanto, seriam as alterações da OCL capazes de causar perda auditiva? Foi, portanto, realizado um estudo<sup>12</sup> com 463 pacientes com OMC para analisar o estado de audição da OCL, considerando a presença de *gap* aéreo-ósseo como um indicador do dano

timpanossicular. Os pacientes foram divididos em quatro categorias, de acordo com o diagnóstico clínico da orelha principal:

- OMCNC (n = 324);
- OMCC na *pars flaccida* (n = 60);
- OMCC na *pars tensa* (n = 72);
- OMCC aberto (n = 7).

Todos os pacientes foram submetidos a audiometria tonal limiar, e foram determinados os limiares de condução aérea nas frequências de 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000Hz; limiares de condução óssea; e *gap* aéreo-ósseo nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000. O *gap* aéreo-ósseo foi calculado utilizando a diferença entre limiares de condução aérea e condução óssea. Quando analisadas todas as OCL para verificar a ocorrência de *gap* aéreo-ósseo de qualquer magnitude, identificou-se que eles estavam presentes em 135 orelhas (29,10%).

As conclusões do estudo funcional estão estritamente relacionadas com as dos estudos histológico e clínico, ou seja, pelo menos um terço das OCL dos pacientes com OMC tem alterações consideráveis no sistema timpanossicular.

#### Avaliação Radiológica

Estudos radiológicos do osso temporal na OMC são antigos<sup>29-32</sup>. Porém nenhum se destinou ao estudo da OCL. A história da avaliação radiológica do osso temporal se confunde com a própria história da radiologia. O início da radiologia da cabeça e pescoço, semelhantemente a outras subespecialidades

da radiologia, começou com o primeiro grande marco: a descoberta do raio x em 1895 por Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923)<sup>33</sup>. Este professor de física na Universidade de Würzburg (Alemanha), descobriu em 08 de novembro de 1895, os "raios desconhecidos", e chamou de "*x-Strahlen*." Em 23 de janeiro de 1896, Roentgen fez uma palestra no *Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft* (sociedade de medicina e física) , com proeminentes figuras públicas presentes. Ele concluiu sua demonstração prática, pedindo ao famoso professor de anatomia Geheimrat von Kolliker permissão para tirar uma foto de sua mão usando o *x-Strahlen*. A radiografia da mão foi noticiada pelo mundo. Esta descoberta rendeu a Roentgen o prêmio Nobel de Física em 1901. A exposição à radiação no início era excessiva e a blindagem inadequada, o que levou a muitas queimaduras. Diversos radiologistas desenvolveram dermatite actínica e morreram de neoplasias induzidas por radiação.

O início da radiologia na cabeça e pescoço foi através de radiografias convencionais. Eram realizadas principalmente por fraturas e para localização de corpos estranhos. Alguns pesquisadores buscaram fervorosamente outras aplicações. Eugene W. Caldwell (1870-1918), se tornou fascinado por raios-x apenas 2 anos depois da descoberta de Roentgen<sup>33</sup>. Ele era engenheiro elétrico, mas cursou medicina e formou-se em 1902. Dedicou o seu trabalho de investigação aos seios da face e teve papel fundamental no desenvolvimento do diagnóstico das sinusites. Ele morreu com 48 anos devido a um câncer de pele metastático induzido pela radiação .

O osso temporal possui anatomia mais complexa e visualizações especiais tiveram que ser desenvolvidas para retratarem seus compartimentos. Particularmente a orelha média e a mastóide tiveram atenção especial para a avaliação de infecção e colesteatoma. Em 1906, o Dr. Arthur Schüller (1874-

1957), neurorradiologista austríaco considerado um dos fundadores desta subespecialidade, descreveu uma incidência oblíqua da mastóide (tubo em ângulo de 25° caudalmente), para ser utilizada principalmente para a avaliação de trauma e pneumatização dos ossos temporais (figura 3).

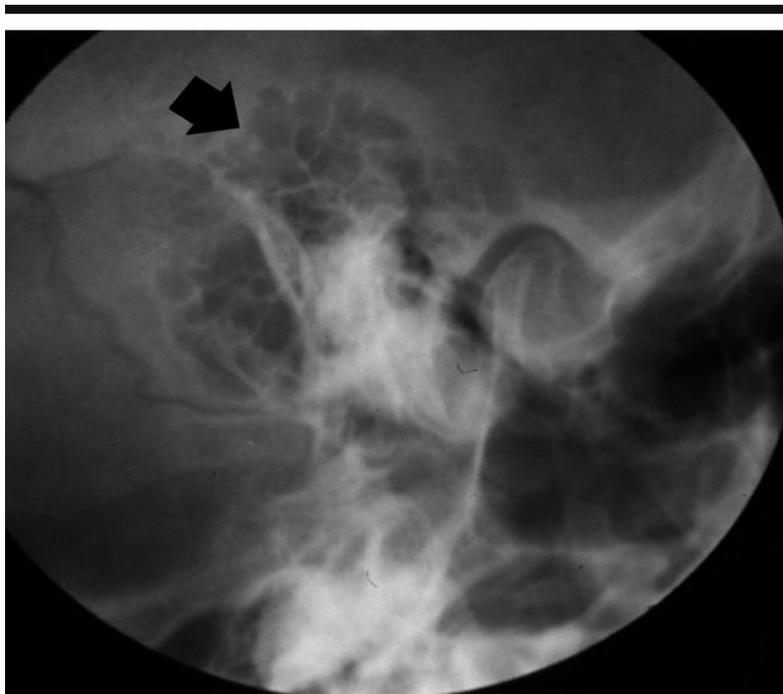


Figura 3 – mastóide normalmente pneumatizada – radiografia convencional – incidência de Schüller

As radiografias convencionais evoluíram e faltava a avaliação detalhada da anatomia da cabeça e pescoço. Em 1931, houve o segundo grande marco na radiologia: a introdução da tomografia linear pelo Dr. Ziedses des Plantes dos Países Baixos. Usando esta técnica, planos de tecido de espessura variável eram visualizados em detalhe, com a exclusão de estruturas anatômicas acima e abaixo do plano selecionado. A técnica era baseada em movimentos lineares de direções opostas, entre o movimento do tubo e o cassete que continha o filme.

A partir daí, surgiu a politomografia, com uma unidade pluridirecional e hipocicloidal. O Dr. Galdino Valvassori, membro da equipe da Universidade de Chicago, a partir de 1960 trabalhou com esta nova unidade em pesquisas

realizadas em ossos temporais humanos (OTH) de um grande banco do Dr. Lindsey, chefe da otorrinolaringologia da Universidade de Chicago. Estes estudos levaram a publicações importantes sobre condições como colesteatoma, patologias do canal auditivo interno, otosclerose e doenças da fossa posterior. Suas experiências foram resumidas e publicadas em 1966 em um livro sobre a tomografia do osso temporal e em 1973 em um atlas<sup>34</sup>.

Uma importante conquista histórica ocorreu em 1972 com a introdução da tomografia computadorizada (TC) por Godfrey Hounsfield da Grã-Bretanha, que era um especialista em computação. O fundamento da TC foi baseado em equações matemáticas que haviam sido formuladas em 1963 e 1964 por A. M. Cormack, professor de física na Universidade Tufts, em Boston. Em 1979, ambos pesquisadores receberam o Prêmio Nobel de Medicina por esta descoberta memorável. A TC permitiu a diferenciação do normal e anormal dos tecidos moles e estruturas ósseas. O desenvolvimento da TC helicoidal nos últimos anos tem permitido exames rápidos e cortes mais finos, com a capacidade de reconstrução tridimensional.

Um terceiro marco importante na radiologia ocorreu com a introdução da ressonância magnética nuclear (RMN). Esta modalidade proporciona maior diferenciação dos tecidos moles. É o exame de escolha para complementar a TC de ossos temporais nos casos de erosão de tegmen e sintomas centrais.

Pacientes com OMC e colesteatoma são estudados preferencialmente com TC (cortes de 1,5 ou 2 mm de espessura e imagens nos planos axial coronal). As imagens são cuidadosamente avaliadas em janelas para osso, tecidos moles e líquido. A cadeia ossicular, *tegmen tympani*, labirinto (especialmente o canal semicircular lateral) devem receber estudo minucioso<sup>35</sup>.

As imagens coronais são especialmente úteis na avaliação do esporão de Chaussé. Detecção de erosão desta estrutura é considerada por muitos uma forma confiável de diagnosticar colesteatomas aticais e diferenciá-los de tecido de granulação. O uso de contraste rotineiramente não é necessário nos casos de OMC. Pacientes com sintomas neurológicos devem ser submetidos a ressonância magnética para excluir abscessos e trombose do seio sigmóide. A RMN também pode ser útil para avaliar possível extensão epidural do colesteatoma ou diferenciá-lo de granulomas de colesterol e tecido de granulação<sup>35,36</sup>.

Em sua maioria, os colesteatomas desenvolvem-se a partir de bolsas de retração na membrana timpânica onde os restos epiteliais se acumulam. O local mais frequente desta formação é o epítimpano posterior, no espaço de Prussak, que está localizado entre o colo do martelo e a parede lateral do ático. Essas lesões são mais facilmente vistas no plano coronal. Os colesteatomas adquiridos do quadrante pósterio-superior, oriundos de retração na *pars tensa*, desenvolvem-se no recesso facial e são melhores vistos em imagens axiais de TC. À medida que crescem erodem a cadeia ossicular, *tegmen*, labirinto e células da mastóide<sup>35,36</sup>.

Este vasto conhecimento radiológico sobre as manifestações da OMC, precisa ser estudado na OCL. Além de ampliar os conhecimentos da patogênese da otite média, fundamentaria definitivamente a teoria da bilateralidade da doença já firmada a partir dos estudos clínicos e histopatológicos. Portanto idealizamos o presente estudo sobre as características tomográficas de pacientes acometidos com OMC, especialmente a avaliação de suas OCL. Este trabalho complementa uma grande linha de pesquisa concreta, fundamentada já existente.

## OBJETIVOS

1. Avaliar tomografias computadorizadas de orelhas de pacientes com OMC;
2. Aferir a prevalência de alterações radiológicas das orelhas contralaterais;

## MÉTODOS

O estudo se desenvolveu com pacientes do ambulatório de OMC do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Os pacientes realizaram tomografia computadorizada (TC) segundo indicação clínica independente da pesquisa. Apenas os casos de OMC mais severos são submetidos ao exame. Entre estas situações encontram-se pacientes com otorrêia persistente sem controle com tratamento medicamentoso; perdas auditivas condutivas superiores a 30 dB ou com perda auditiva neurosensorial associada e a presença de colesteatoma. Portanto, esta é a população arrolada ao estudo: pacientes dos 5 aos 100 anos de idade, com indicação de realizar tomografia, segundo os critérios descritos, que tenham realizado o exame a partir de 2007. A data limite tem por objetivo não incluir exames muito antigos, que poderiam apresentar imperfeições nos filmes, ou ainda, haver discrepância com a tecnologia dos equipamentos vigentes atualmente. A idade mínima de 5 anos foi determinada pelo fato de a literatura relatar que neste período o indivíduo já tenha completado a pneumatização do osso temporal e apresente as mesmas características do adulto<sup>37</sup>. Os critérios de exclusão foram pacientes que já tinham se submetido a

procedimento cirúrgico (exceto tubos de ventilação), malformações congênitas conhecidas, traumatismos e outras patologias do osso temporal.

Quando os pacientes compareciam às consultas de rotina, era proposto que participassem da pesquisa. Se aceitassem, suas TC eram coletadas e posteriormente avaliadas. Após avaliação e registro os exames foram devolvidos. As TC foram avaliadas por um radiologista cegado, independente e de fora do ambulatório. O radiologista é um neurorradiologista que realizou 1 ano de *fellowship* em neurorradiologia e radiologia de cabeça e pescoço no Hospital Moinhos de Vento e 3 meses de *Observer Fellowship* em cabeça e pescoço no Mount Sinai Hospital em Nova Iorque. Ele apresenta larga experiência na avaliação de OMC e envolvimento diário no estudo do osso temporal. O neurorradiologista não recebeu informações clínicas, nem os diagnósticos dos pacientes. Os exames foram avaliados através de um protocolo com 38 quesitos objetivos sobre as estruturas consideradas como as mais importantes na análise radiológica dos ossos temporais<sup>36</sup> (anexo 1). As estruturas e a forma de avaliação são descritas a seguir.

#### CANAL AUDITIVO EXTERNO (CAE)

- Observado no plano coronal (figura 4) nos cortes onde se visualiza a espira basal da cóclea e o canal auditivo interno (CAI).
- No plano axial (figura 5), nas sequências em que aparecem a espira basal da cóclea. Visualiza-se a articulação têmporo-mandibular (ATM) anteriormente e as células da mastóide posteriormente.

- Avaliado se normal, eroso ou preenchido por algum material (partes moles ou ósseo).

#### MEMBRANA TIMPÂNICA (MT)

- Plano coronal no mesmo nível de avaliação do CAE (figura 4), nos cortes em que aparecem a cabeça, colo e parte proximal do manúbrio do martelo.
- Plano axial (figura 5), mesmo nível do CAE, no corte que se apresentam os recessos posteriores.
- Descrita como normal, retraída, perfurada, espessada ou com timpanosclerose (figura 4).

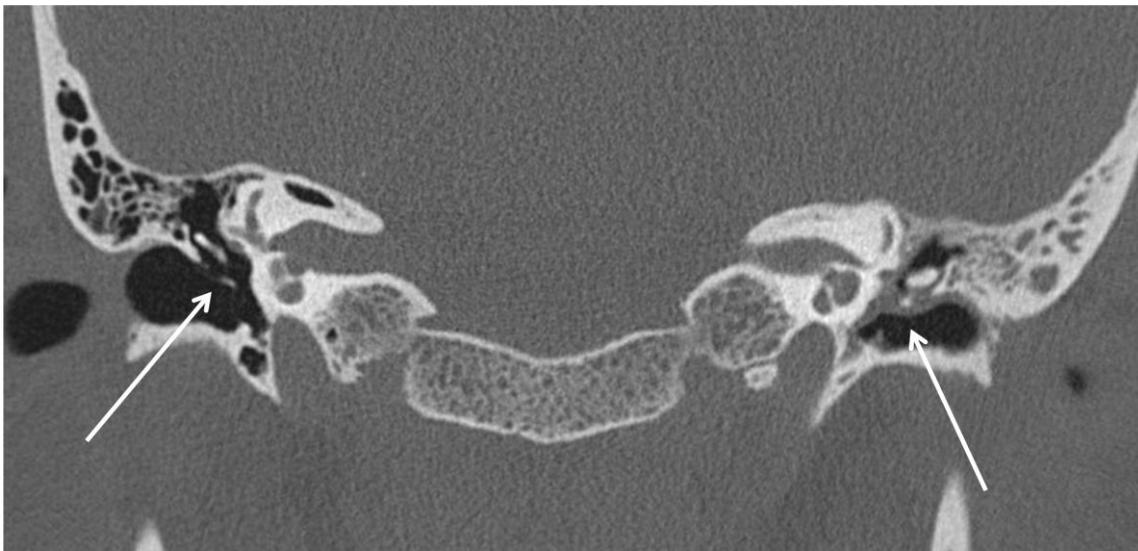


Figura 4 – Plano coronal. Comparação entre as duas orelhas. Orelha direita com MT normal e conduto auditivo externo sem alterações (seta lado esquerdo). Orelha esquerda com MT perfurada e presença de pouco material de partes moles no conduto auditivo externo (seta lado direito).



Figura 5 – Plano axial orelha esquerda. Membrana Timpânica (seta) e CAE (asterisco)

## ORELHA MÉDIA

Descrevemos o estado da orelha média como aerada ou com a presença de espessamento de sua mucosa, velamento ou timpanosclerose. Diferentemente dos seios da face, não há estudos estabelecendo os limites entre velamento e espessamento de mucosa no osso temporal. Velamento, nesta pesquisa, foi definido como o preenchimento total ou parcial do compartimento estudado na caixa timpânica. Espessamento de mucosa foi definido como mucosa visível radiologicamente, evento considerado anormal, mas que preserva os contornos da cavidade, ou ainda, mucosa com formações polipóides. Esse compartimento foi minuciosamente subdividido em mesotímpano, pró-tímpano, hipotímpano, recesso do nervo facial, seio timpânico e epitímpano.

## MESOTÍMPANO

- Visualizado no plano axial desde os níveis onde é possível ver apenas a espira basal da cóclea, inferiormente, até o aparecimento de todas as espiras, superiormente. Neste plano é possível visualizar a janela redonda (figura 6).
- No plano coronal avaliamos desde o aparecimento da cóclea, anteriormente, até o nível de visualização do CAI posteriormente. É o compartimento situado lateralmente ao promontório.

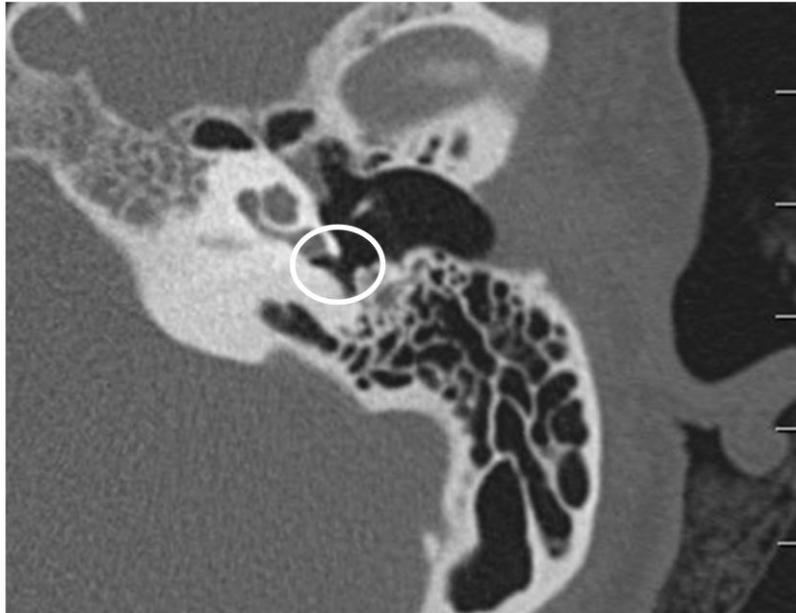


Figura 6 – Plano axial orelha esquerda. Nicho da janela redonda (elipse).

## PRÓ-TÍMPANO

- Visualizado no plano axial, no nível da espira basal da cóclea, tendo como limite anterior a ATM; limite posterior o canal carotídeo e a porção anterior da cápsula ótica (figura 7).

## RECESSOS POSTERIORES

- Visualizados no plano axial no mesmo corte em que se observa a espira basal da cóclea (figura 7).
- Na região mais posterior da orelha média encontra-se o nervo facial na sua transição entre o segmento timpânico e mastóideo. Esta estrutura divide os recessos posteriores em seio timpânico, mais medial, e recesso do nervo facial, mais lateral.
- Classificados como aerados ou velados.



Figura 7 – Plano axial orelha esquerda. Pró-tímpano aerado (seta curta), mesotímpano aerado (seta longa) e recessos posteriores (elipse). Note o nervo facial no centro da elipse dividindo o seio timpânico (mais medial) do recesso do facial (mais lateral).

## HIPOTÍMPANO

- Avaliado no plano coronal, nos cortes em que se visualiza a orelha interna desde o vestíbulo, posteriormente, até os giros cocleares anteriormente (figura 8).

## EPITÍMPANO

- Avaliado principalmente no plano coronal (figura 8), desde os cortes onde mostram as espiras cocleares com a secção do nervo facial em seus segmentos labiríntico e timpânico – nível mais anterior; até os cortes onde se visualiza o canal semicircular superior (CSCS).
- No plano axial (figura 9), é observado no corte que mostra a articulação entre a cabeça do martelo e o corpo da bigorna.

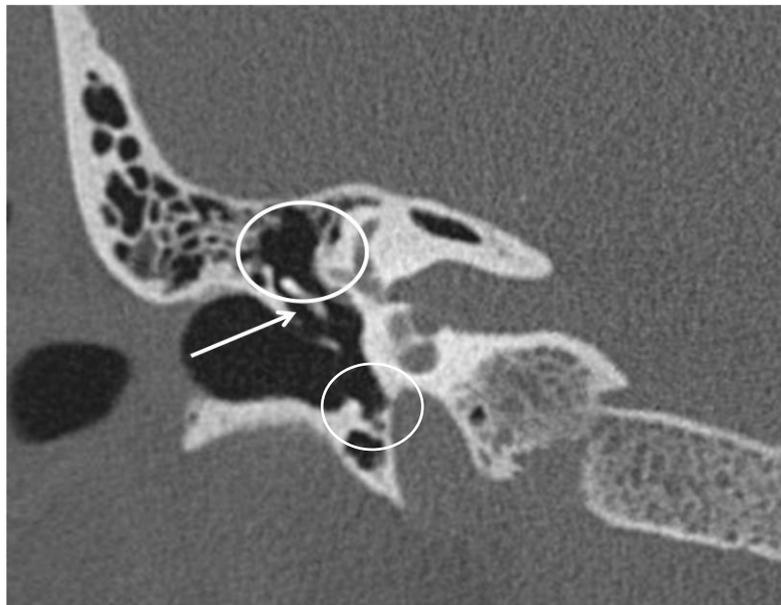


Figura 8 – Plano coronal orelha direita. Epitímpano aerado (elipse superior); espaço de Prussak livre, entre a parede lateral do ático e a cadeia ossicular (seta); células do hipotímpano livres (elipse inferior).



Figura 9 - Plano axial orelha direita: visualização de articulação incudo-maleolar no epítimpano.

#### ESPORÃO DE CHAUSSÉ E ESPAÇO DE PRUSSAK

- Plano coronal no corte onde se visualizam as espiras cocleares na transição do aparecimento do labirinto posterior.
- Observação da cabeça e colo do martelo.
- Esporão de Chaussé é a parede lateral do ático (figura 10) – avaliado se preservado ou erodado.
- Espaço de Prussak é o compartimento entre a parede lateral do ático e o martelo (figura 8) – analisado se aerado ou preenchido por material de partes moles.



Figura 10 – Plano coronal orelha direita. Esporão de Chaussé (seta).

## CADEIA OSSICULAR

Quanto à cadeia ossicular, analisamos o martelo, a bigorna e o estribo separadamente, se estavam normais, erodados, ausentes ou envolvidos por timpanosclerose. A timpanosclerose diferencia-se por ter radiopacidade intermediária entre os tecidos moles e os ossículos.

## MARTELO

- Cabeça – visualizada no plano coronal (figura 11A) no mesmo corte do esporão de Chaussé e no plano axial (figura 11B) na região do epitémpano, no nível que se observa o segmento horizontal do nervo facial (e seu primeiro joelho), o CAI e o Canal Semicircular Lateral (CSCL).

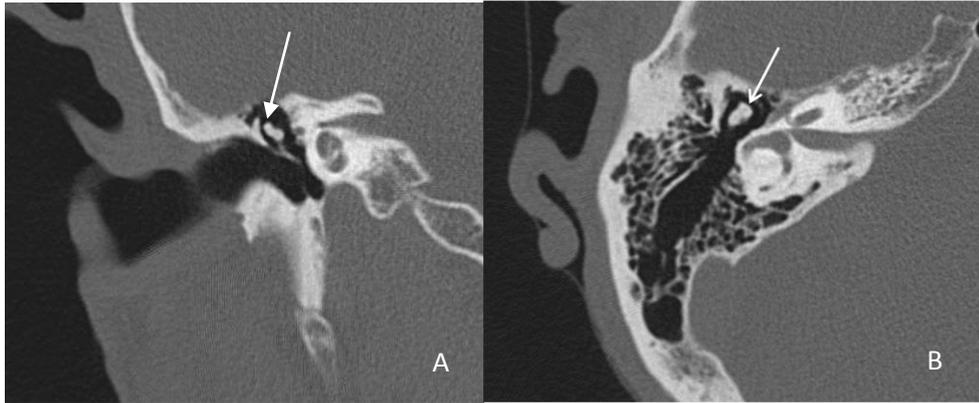


Figura 11 – Visualização de cabeça do martelo (setas). Em A, plano coronal orelha direita. Em B, mesma orelha em plano axial.

- Colo – também visualizado no plano coronal (figura 12A) no corte do esporão de Chaussé e, ainda, no plano axial (figura 12B) em um corte mais inferior do que o da cabeça do martelo, onde se visualiza a cóclea com o modíolo.

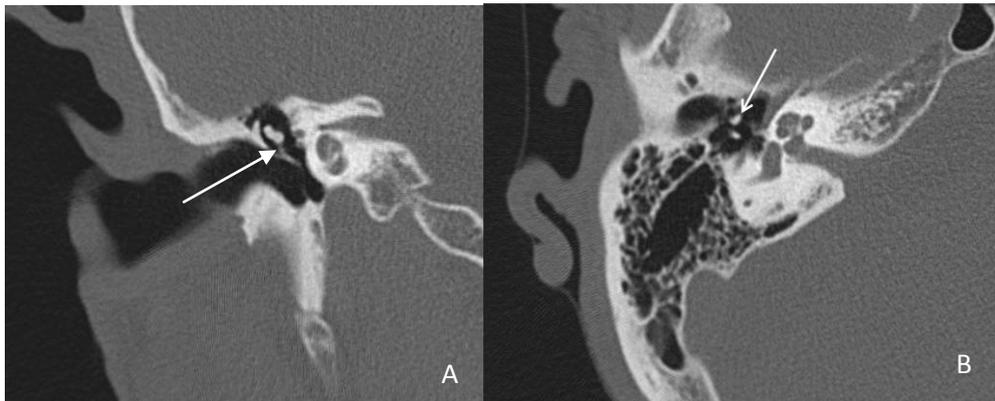


Figura 12 – Visualização de colo do martelo (setas). Em A, plano coronal orelha direita. Em B, mesma orelha em plano axial.

- Manúbrio ou cabo do martelo– plano coronal no corte onde se observa a MT, a cóclea e a secção transversa do nervo facial em seus segmentos labiríntico e timpânico (figura 13).



Figura 13 – Visualização de cabo do martelo (seta).

## BIGORNA

- Corpo – avaliado no plano axial em um nível intermediário entre a cabeça e o colo do martelo, no corte onde se visualiza a cóclea e o CSCL. Pode-se ver inclusive o processo curto da bigorna (figura 14).

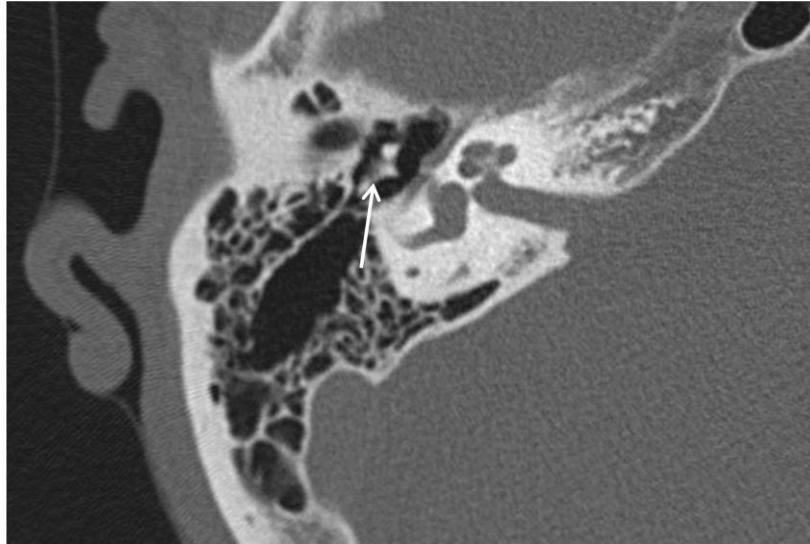


Figura 14 – Visualização do corpo da bigorna com processo curto (seta).

- Processo longo e articulação incudoestapediana – visualizado com o estribo (figuras 15 e 16).

## ESTRIBO

- Avaliado no plano axial no corte onde se observa a cóclea, o vestíbulo, o CAI e o ápice petroso (figura 15).
- Plano coronal no corte que se observa o vestíbulo, espira basal da cóclea, CSCL e CSCS (figura 16).

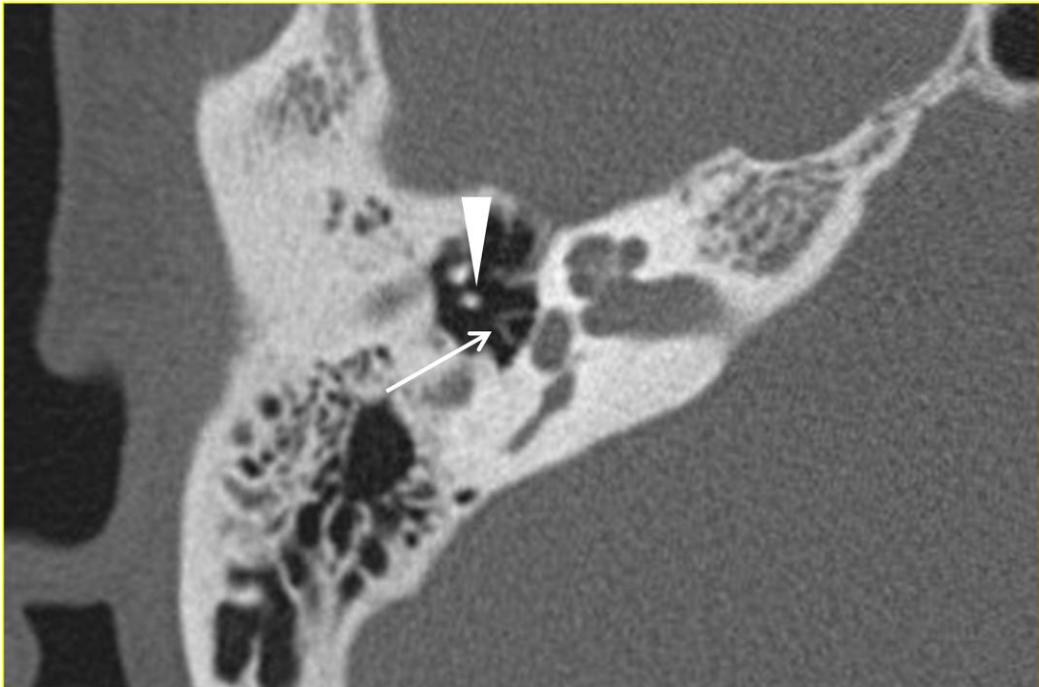


Figura 15 – Plano axial orelha direita: visualização de processo longo da bigorna (ponta de seta), estribo (seta), platina e vestíbulo. Cadeia ossicular normal.

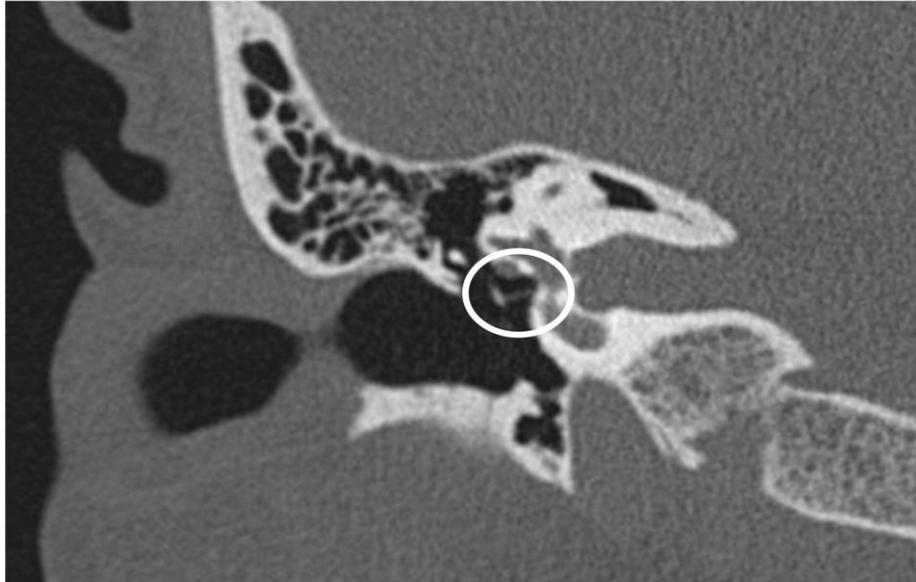


Figura 16 – Plano coronal orelha direita. Articulação incudoestapediana com visualização da janela oval (elipse) no mesotímpano.

A mastóide foi minuciosamente avaliada. Primeiramente foi classificada em pneumatizada, diplóica ou esclerótica (figura 17). As mastóides escleróticas eram as que apresentavam ausência de pneumatização. As diplóicas conceitualmente são as que apresentam 10 ou menos células de tamanho entre 2 e 5 milímetros além de uma área pneumatizada central periantral. Em síntese, são as mastóides com pneumatização parcial. As consideradas como pneumatizadas foram as completamente aeradas; quantitativamente as que apresentam mais de 10 células do tamanho acima referido, além de uma área pneumatizada central periantral<sup>37,38</sup>.

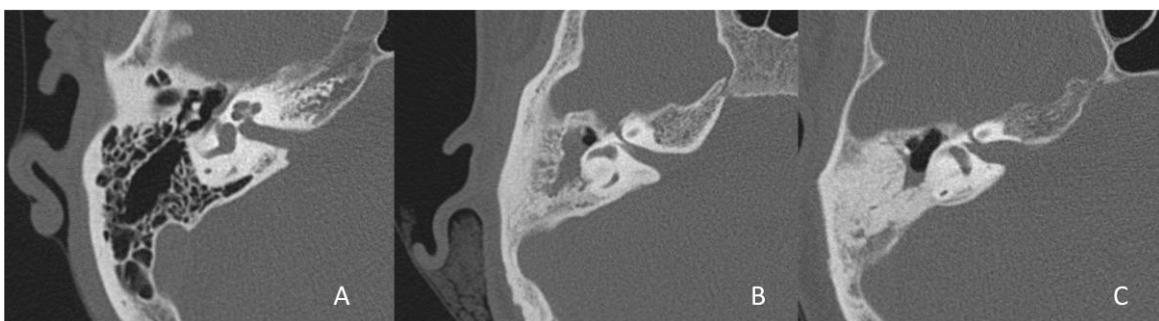


Figura 17 – Plano axial orelha direita de 3 pacientes: mastóide pneumatizada em A, diplóica em B e esclerótica em C.

Depois, didaticamente a dividimos em três espaços: o antro, a ponta e uma região intermediária entre eles que denominamos “*mid mastoid*”. Cada espaço foi classificado se houve pneumatização e, ainda, se havia algum velamento (figura 18).

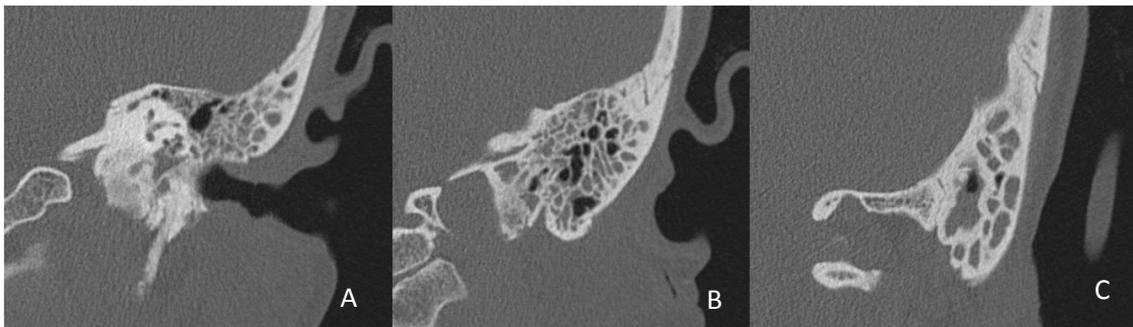


Figura 18 – Plano coronal orelha esquerda: compartimentos de mastóide pneumatizada e velada. A, antro. B, *mid mastoid*. C, ponta da mastóide.

#### CANAL SEMICIRCULAR LATERAL (CSCL) E SUPERIOR (CSCS)

- Averiguados quanto à sua integridade ou presença de fístulas labirínticas.
- Plano coronal – ambos são vistos desde o nível do epítimpano, anteriormente, até o antro mastóideo, posteriormente (figura 19).
- Plano axial – o CSCL pode ser visualizado completamente no corte que mostra a cóclea e o modíolo, além da articulação incudomaleolar (figura 20).



Figura 19 – Plano coronal orelha direita: CSCL (seta) e CSCS (ponta de seta) em visualização no nível do epítimpano em A, do ádito em B e do antro em C.

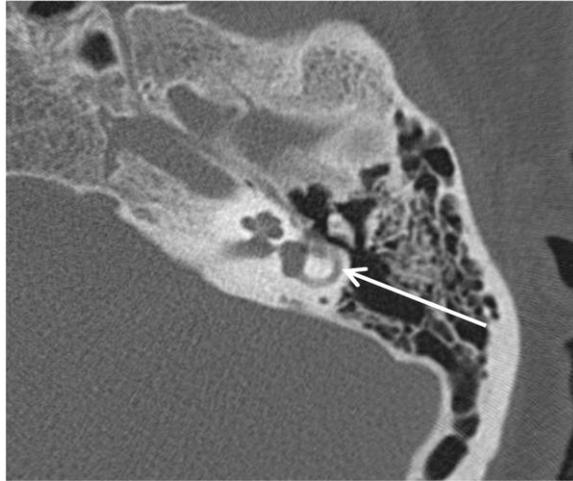


Figura 20 – Plano axial orelha esquerda: CSCL (seta)

### *TEGMEN* TIMPÂNICO

- Avaliado se íntegro ou erodado.
- Visualizado no plano coronal em toda extensão da orelha média e mastóide. Anteriormente, é observado desde o início do aparecimento coclear; até as regiões mais posteriores da mastóide (figura 21).



Figura 21 – Plano coronal orelha direita.  
Visualização de *tegmén* (seta).

## CORTICAL ÓSSEA DA FOSSA POSTERIOR

- Avaliada se íntegra ou erosada
- Visualizada no plano axial no mesmo corte que o seio lateral (ver adiante).

## NERVO FACIAL

- Descrevemos se apresentava seu canal ósseo normal ou erosado, ou ainda, se o nervo era deiscente.
- Segmento timpânico – visto todo seu trajeto no plano axial, inclusive o primeiro joelho, no nível da articulação incudomaleolar (figura 22). No plano coronal é possível ver uma secção transversa sob o CSCL (figura 23).
- Segmento mastóideo – avaliado no plano coronal, no nível do forame estilomastoideo, inferior ao CSCL (figura 22).

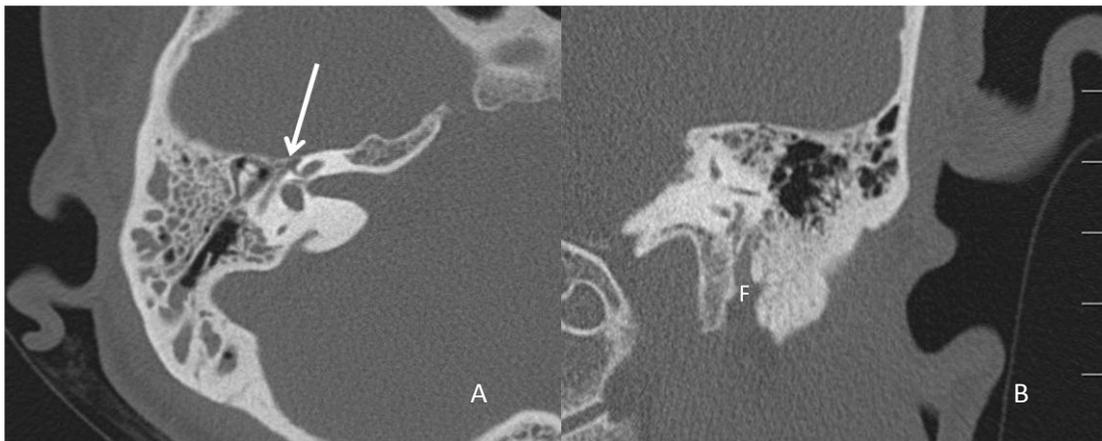


Figura 22 – Visualização do trajeto do nervo facial. A, plano axial orelha direita: segmento timpânico do nervo facial (seta). B, plano coronal orelha esquerda: segmento mastóideo do nervo facial (F).



Figura 23 – Visualização do trajeto do nervo facial (setas) – plano coronal orelha direita. A, secção transversal do segmento timpânico do nervo facial. B, secção transversal do segmento labiríntico (mais medial) e timpânico (mais lateral).

#### ARTÉRIA CARÓTIDA INTRAPETROSA

- Descrita como normal, deiscente ou saliente.
- Avaliada no plano axial, desde o nível em que se torna horizontal, mais inferior, e suas relações com o hipotímpano; até o nível em que retorna ao sentido vertical, mais superior, e sua interação com o pró-tímpano, tuba auditiva e cápsula ótica (figura 24).

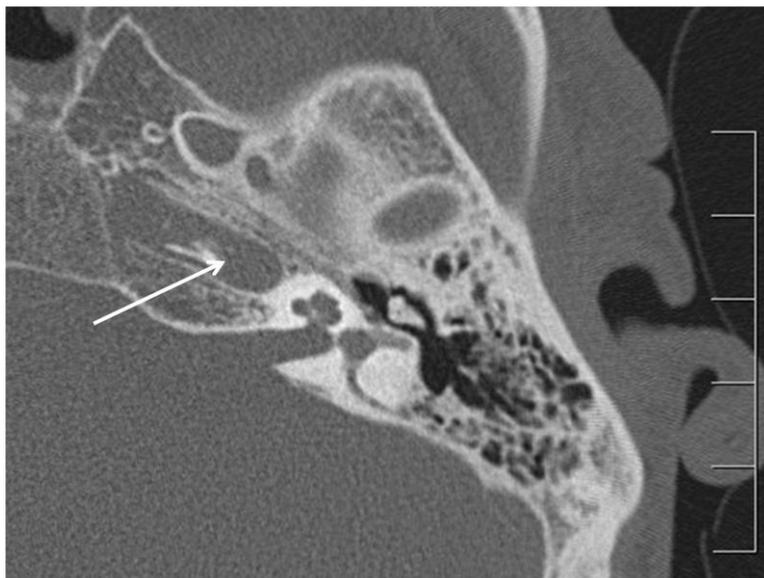


Figura 24 – Plano axial orelha esquerda: artéria carótida intrapetrosa (seta).

## VEIA JUGULAR

- Descrita como normal, deiscente ou saliente.
- Pode ser vista no plano axial, posterior à artéria carótida, em níveis mais inferiores.
- Plano coronal – preferencial para análise. Visualizada inferiormente à cóclea e medialmente ao hipotímpano (figura 25).

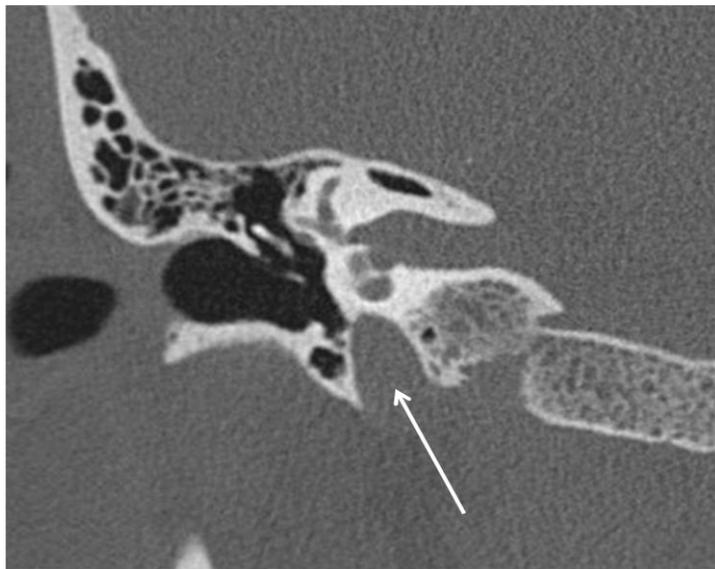


Figura 25 – Plano coronal orelha direita: bulbo de veia jugular (seta).

## SEIO LATERAL

- Descrito como normal, deiscente ou saliente.
- Avaliado no plano axial nos níveis da mastóide e da fossa posterior (figura 26).



Figura 26 – Plano axial orelha direita: seio lateral proeminente, mas com integridade da cortical da fossa posterior (seta).

### ÁPICE PETROSO

- Classificado como pneumatizado ou não.
- Avaliado segundo evidência de patologias como efusão, destruição de septos ou tumoração.
- Observado no plano axial no nível do CAI.

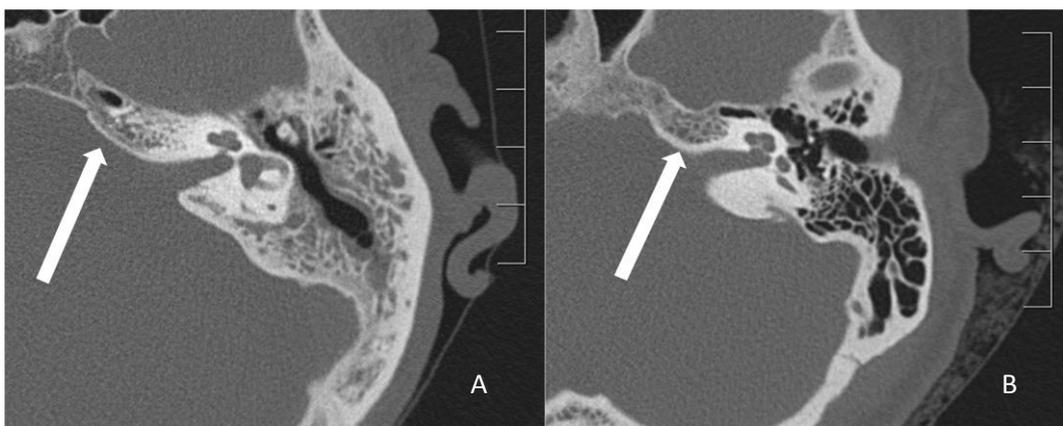


Figura 27 – Plano axial orelha esquerda de pacientes diferentes. Visualização de ápice petroso (setas). Em A, pneumatização de célula junto ao clivus. Em B, pneumatização de células supracocleares.

## CÓCLEA

- Foram descritas as espiras cocleares, se desenvolvidas e se acometidas por doença inflamatória, representada por erosões, fístulas ou calcificações.
- Visualizada tanto no plano axial como coronal (figura 28A).

## CONDUTO AUDITIVO INTERNO (CAI)

- Analisamos se o conduto auditivo interno demonstrava algum sinal de alargamento, possível invasão por colesteatoma ou tumores.
- Visualizado tanto no plano axial como coronal (figura 28B).

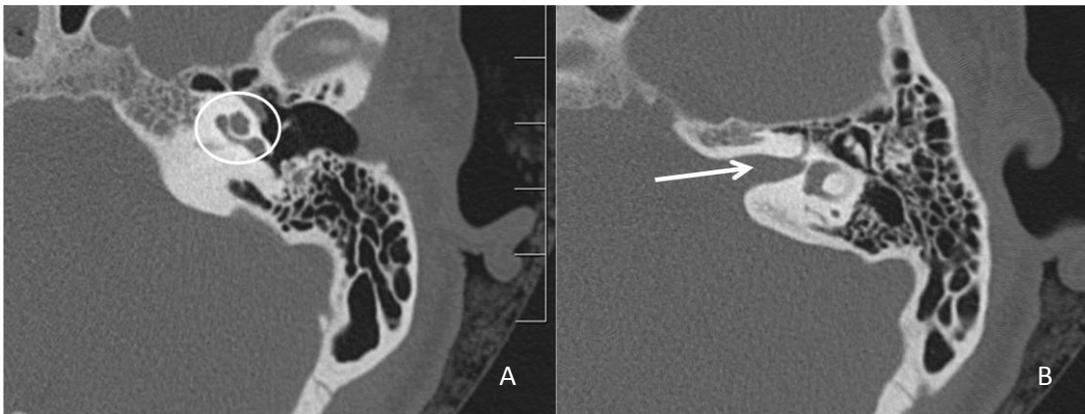


Figura 28 – Plano axial orelha esquerda. A, visualização de espiras cocleares normais (elipse). B, conduto auditivo interno normal (seta).

Os exames foram realizados em um tomógrafo “Philips” helicoidal com aquisição de imagens em planos coronal e axial sem reconstruções e sem contraste. Os cortes são de 0,65 milímetros. Embora realizados no mesmo aparelho, houve dois tipos de exames coletados: imagens digitais

disponibilizadas através do servidor do HCPA e exames com a clássica apresentação em filmes. Os exames digitais apresentam cerca de 145 cortes, além da possibilidade da visualização seqüencial das estruturas. As tomografias em filmes têm cerca de 60 cortes impressos selecionados aleatoriamente após aquisição digital. Alguns pacientes realizaram exames em outras instituições, apresentadas em filmes ou disco de dados (CD), mas apenas foram incluídos pacientes que realizaram TC com características semelhantes às supracitadas.

Após esta fase, foram determinadas, de acordo com as manifestações clínicas dos pacientes, quais eram as orelhas principais (OP) e quais as contralaterais. As orelhas principais são as que apresentam sintomas mais intensos ou que otoscopicamente ou audiologicamente manifestam doença mais avançada<sup>10-12</sup>.

Seguindo a coleta de informações e exames, foi criado o banco de dados utilizando o programa SPSS® onde as informações foram tabuladas e analisadas estatisticamente. Foi possível aferir as alterações radiológicas mais prevalentes na orelha principal, contralateral e suas correlações.

A todos pacientes foi explicada a pesquisa, objetivos, procedimentos e entregue um termo de consentimento esclarecido e voluntário (anexo 2). Esta pesquisa foi aprovada no Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e registrada sob o número 10-0569.

## DELINEAMENTO

Estudo transversal (estudo de prevalências).

## CÁLCULO DE TAMANHO DE AMOSTRA

Não existem estudos semelhantes publicados na literatura. Calculamos que para estimar uma prevalência de 25% de alterações, com margem de erro absoluta de 10% e nível de confiança de 95% seriam necessários 72 pacientes.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi executada no *software Statistical Package for Social Science (SPSS) 10.0 for Windows*.

A análise descritiva da idade foi realizada por meio da observação do cálculo de médias e desvios-padrão. Para a variável gênero, foi calculada a frequência absoluta.

## RESULTADOS

### AVALIAÇÃO DAS TOMOGRAFIAS DE PACIENTES COM OMC

Foram arrolados os primeiros 75 pacientes que preencheram os critérios de inclusão. Não houve outro método de escolha da população. Suas principais características estão descritas na tabela 1.

Tabela 1 – Características da População do Estudo

Características Demográficas	
Distribuição de Gênero	37♀ : 38♂
Idade	Média: 36,4 anos DP 19,9 anos Variação: 5-81 anos
Lado da Orelha Contralateral	38 esquerda : 37 direita
Proporção de Exames Digitais/Filmes	35 : 40

Após avaliação das tomografias, tabulamos as principais prevalências das 75 orelhas com OMC. Os resultados estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 2: Descrição dos achados radiológicos nas orelhas principais

<b>Estrutura</b>	<b>Prevalência dos achados</b>
<b>Membrana Timpânica</b>	
Normal	9 (12,0%)
Retraída	44 (58,6%)
Espessada	62 (82,6%)
Perfurada	25 (33,3%)
<b>Caixa Timpânica</b>	
<b>Mesotímpano</b>	
Aerada	21 (28,0%)
Espessamento mucosa	22 (29,3%)
Velamento	32 (42,7%)
<b>Hipotímpano</b>	
Aerada	25 (33,3%)
Espessamento mucosa	26 (34,7%)
Velamento	24 (32,0%)
<b>Pró-tímpano</b>	
Aerada	41 (54,7%)
Espessamento mucosa	21 (28,0%)
Velamento	13 (17,3%)
<b>Martelo</b>	
Normal	43 (57,3%)
Erosado	31 (41,3%)
Ausente	1 (1,3%)
<b>Bigorna</b>	
Normal	38 (50,7%)
Erosado	36 (48,0%)
Ausente	1 (1,3%)
<b>Estribo</b>	
Normal	42 (56,0%)
Erosado	11 (14,7%)
Ausente/Não Visualizado	22 (29,3%)
<b>Janela Oval</b>	
Livre	30 (40,0%)
Preenchida partes moles	45 (60,0%)
<b>Janela Redonda</b>	

Livre	38 (50,7%)
Preenchida partes moles	37 (49,3%)
<b>Epitímpano</b>	
Normal	11 (14,7%)
Velado	64 (85,3%)
Timpanoesclerose	
<b>Espaço de Prussak</b>	
Normal	15 (20,0%)
Velado	59 (78,7%)
Espessamento da mucosa	1 (1,3%)
<b>Ápice Petroso</b>	
Pneumatizado	4 (5,3%)
Não-pneumatizado	71 (94,7%)

Pesquisamos o comprometimento inflamatório da mastóide. Esses dados são apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 3: Comprometimento dos espaços da mastóide na orelha principal.

<b>Espaço Mastóideo</b>	<b>Prevalência dos Achados</b>
<b>Antro</b>	
Aerada	13 (17,3%)
Velada sem destruição trabecular	52 (69,3%)
Velada com destruição trabecular	9 (12,0%)
<b>Mid Mastoid</b>	
Aerada	7 (9,3%)
Velada sem destruição trabecular	57 (76,0%)
Velada com destruição trabecular	7 (9,3%)
Ebúrnea	4 (5,4%)
<b>Ponta</b>	
Aerada	6 (8,0%)
Velada sem destruição trabecular/ebúrnea	65 (86,7%)
Velada com destruição trabecular	3 (4,0%)

Alguns achados radiológicos sugerem otite média mais agressiva (figura 21). A tabela 4 descreve estruturas frequentemente acometidas pela doença.

Tabela 4: Comprometimento do osso temporal pela otite média.

<b>Estrutura</b>	<b>Prevalência dos achados</b>
<b>Conduto Auditivo Externo</b>	
Normal	58 (77,3%)
Erosão óssea	4 (5,3%)
Preenchido partes moles	15 (20%)
Preenchido tecido ósseo	
<b>Esporão de Chaussé</b>	
Íntegro	52 (69,3%)
Erosão	23 (30,7%)
<b>Canal Semicircular Lateral</b>	
Íntegro	71 (94,7%)
Fístula	4 (5,3%)
<b>Tegmen Timpânico</b>	
Íntegro	68 (90,7%)
Erosão	7 (9,3%)
<b>Cortical da Fossa Posterior</b>	
Íntegra	74 (98,7%)
Erosada	1 (1,3%)
<b>Canal do Nervo Facial [segmento timpânico]</b>	
Normal	68 (90,7%)
Erosado/Deiscente	4 (5,3%)
Não visualizado	3 (4,0%)
<b>Canal do Nervo Facial [segmento mastoídeo]</b>	
Normal	70 (93,3%)
Erosado	3 (4,0%)
Não visualizado	2 (2,7%)



Figura 21 – Plano coronal – orelha esquerda. Erosão de Tegmen (seta longa) e fistula de canal semicircular lateral (seta curta). Velamento de caixa timpânica na região da janela oval e epitímpano.

## ESTUDO DA ORELHA CONTRALATERAL

Encontramos uma grande prevalência de alterações na OCL nos exames analisados. Foram avaliadas 75 orelhas OCL. Os dados são apresentados a seguir:

Tabela 5: Descrição dos achados radiológicos nas orelhas contralaterais

<b>Estrutura</b>	<b>Prevalência de achados</b>
<b>Membrana Timpânica</b>	
Normal	39 (52,0%)
Retraída	15(20%)
Espessada	31 (41,3%)
Perfurada	15 (20%)
<b>Caixa Timpânica</b>	
<b>Mesotímpano</b>	
Aerada	54 (72,0%)
Espessamento mucosa	12 (16,0%)
Velamento	9 (12,0%)

---

<b>Hipotímpano</b>	
Aerada	60 (80,0%)
Espessamento mucosa	8 (10,7%)
Velamento	7 (9,3%)
<b>Pró-tímpano</b>	
Aerada	61 (81,3%)
Espessamento mucosa	11 (14,7%)
Velamento	3 (4,0%)
<b>Martelo</b>	
Normal	68 (90,7%)
Erosado	7 (9,3%)
Ausente	
<b>Bigorna</b>	
Normal	67 (89,3%)
Erosado	8 (10,7%)
Ausente	
<b>Estribo</b>	
Normal	56 (74,6%)
Erosado	5 (6,7%)
Ausente/Não Visualizado	14 (18,7%)
<b>Janela Oval</b>	
Livre	57 (76,0%)
Preenchida partes moles	18 (24,0%)
<b>Janela Redonda</b>	
Livre	63 (84,0%)
Preenchida partes moles	12 (16,0%)
<b>Epitímpano</b>	
Normal	56 (74,7%)
Velado	18 (24,0%)
Timpanoesclerose	1 (1,3%)
<b>Espaço de Prussak</b>	
Normal	59 (78,7%)
Velado	16 (21,3%)
Espessamento da mucosa	
<b>Ápice Petroso</b>	
Pneumatizado	5 (6,7%)
Não-pneumatizado	70 (93,3%)

---

Estes resultados podem ser traduzidos pela proporção de orelhas contralaterais com alterações radiológicas. Quando somamos todos os níveis de alterações tomográficas e separamos dos achados normais, obtemos dados importantes. Cerca de 88% das orelhas principais apresentaram alguma alteração na membrana timpânica; já nas orelhas contralaterais esta prevalência foi de impressionantes 48%. Encontramos imagens radiológicas alteradas na OCL em muitas estruturas do osso temporal (figura 22). Nos limites da caixa timpânica, as prevalências de algum grau de alteração inflamatória foram 28, 20, 18 e 25% no mesotímpano, hipotímpano, pró-tímpano e epítímpano respectivamente. O espaço de Prussak mostrou velamento em 21% dos pacientes. A cadeia ossicular também é um parâmetro de fundamental relevância. O martelo demonstrou alguma avaria em 9,3%, a bigorna em 10,7% e o estribo em 25,3% nas orelhas contralaterais

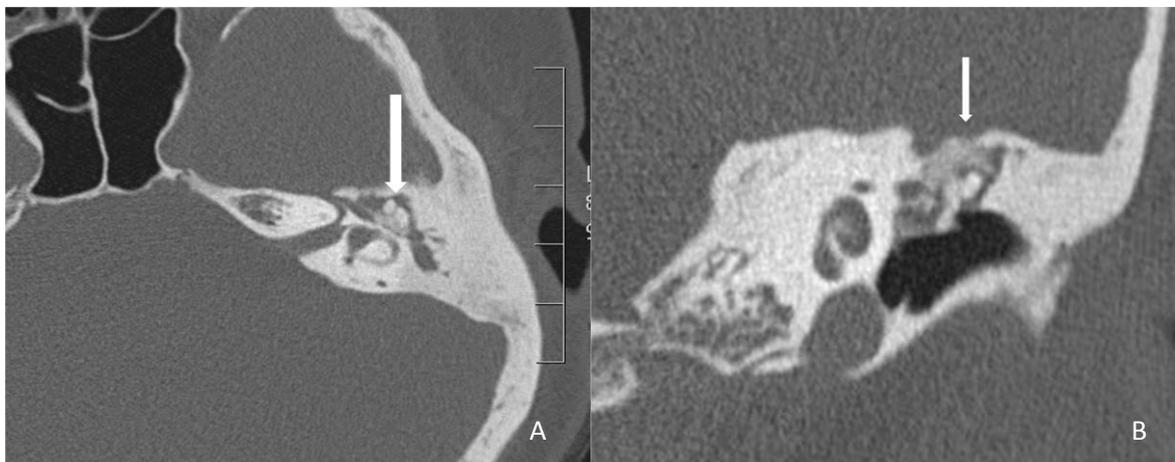


Figura 22 – Timpanosclerose envolvendo cadeia ossicular de orelha esquerda. A, plano axial. B, plano coronal.

Os recessos posteriores estiveram preenchidos por tecidos de densidade de partes moles em 24% dos recessos do facial e seios timpânicos.

Nas estruturas mastóideas, os achados da OCL foram de semelhante impacto. Encontramos 65,3% de mastóides pneumatizadas; 6,7% diplóicas e 28% escleróticas (figura 23 e 24). Nas três subdivisões utilizadas na mastóide encontramos redução na pneumatização em 2,7% dos antros, 30,7% dos “*mid mastoid*” e 41,3% das pontas mastóideas.

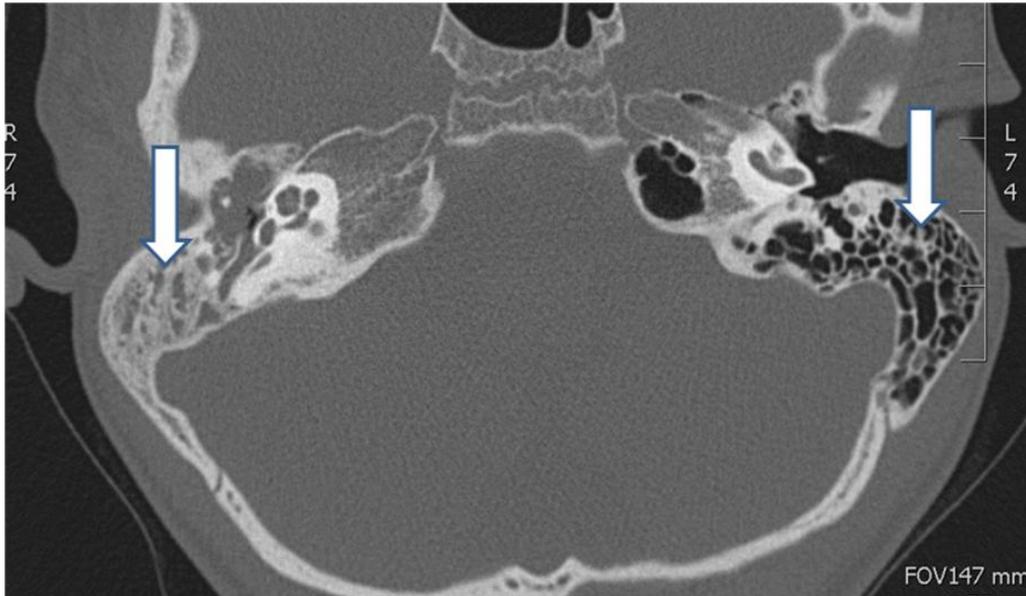


Figura 23 – Plano axial orelha direita: redução da pneumatização da mastóide e velamento. Orelha esquerda: mastóide bem pneumatizada e aerada.

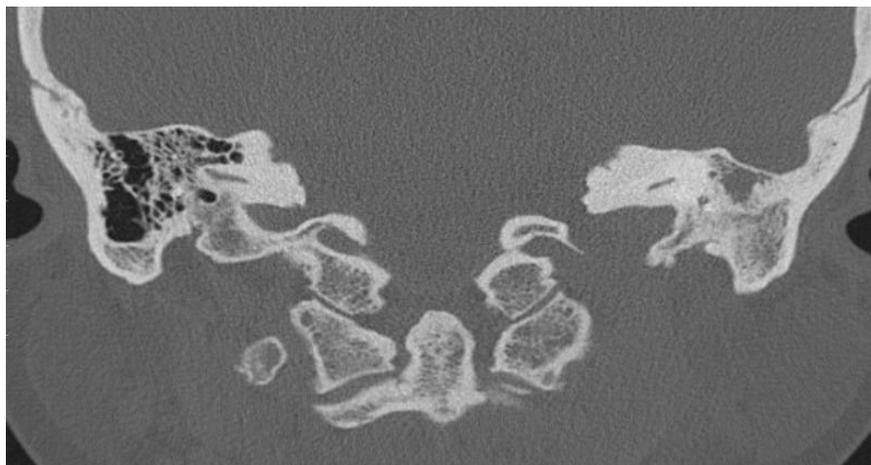


Figura 24 – Plano coronal – Orelha direita: bem pneumatizada e aerada. Orelha esquerda: diplóica e com antro velado.

Tabela 6: Comprometimento dos espaços da mastóide na orelha contralateral.

<b>Espaço Mastóideo</b>	<b>Prevalência dos Achados</b>
<b>Antro</b>	
Aerada	54 (72,0%)
Velada sem destruição trabecular	18 (24,0%)
Velada com destruição trabecular	3 (4,0%)
<b>Mid Mastoid</b>	
Aerada	45 (60,0%)
Velada sem destruição trabecular	25 (33,3%)
Velada com destruição trabecular	2 (2,7%)
Ebúrnea	3 (4,0%)
<b>Ponta</b>	
Aerada	34 (45,3%)
Velada sem destruição trabecular/ebúrnea	41(54,7%)
Velada com destruição trabecular	

Tabela 7: Comprometimento do osso temporal na Orelha Contralateral

<b>Estrutura</b>	<b>Prevalência dos achados</b>
<b>Conduto Auditivo Externo</b>	
Normal	70 (93,3%)
Erosão óssea	
Preenchido partes moles	4 (5,3%)
Preenchido tecido ósseo	1 (1,3%)
<b>Esporão de Chaussé</b>	
Íntegro	68 (90,7%)
Erosão	7 (9,3%)
<b>Canal Semicircular Lateral</b>	
Íntegro	73 (97,3%)
Fístula	2 (2,7%)
<b>Tegmen Timpânico</b>	
Íntegro	74 (98,7%)
Erosão	1 (1,3%)
<b>Cortical da Fossa Posterior</b>	
Íntegra	75 (100%)
Erosada	0
<b>Canal do Nervo Facial [segmento timpânico]</b>	
Normal	70 (93,3%)
Erosado/Deiscente	3 (4,0%)

Não visualizado	2 (2,7%)
<b>Canal do Nervo Facial [segmento mastóideo]</b>	
Normal	72 (96,0%)
Erosado	2 (2,7%)
Não visualizado	1 (1,3%)

Na tentativa de sintetizar os achados incontestavelmente secundários à OMC, apresentamos a prevalência de algumas variáveis claramente associadas a esta doença: velamento da orelha média, do epítimpano, erosão do Esporão de Chaussé e presença de mastóide velada ou esclerótica. A prevalência de pacientes com pelo menos uma destas alterações foi de 54,7%. Destes, 6,7% correspondiam a pacientes com sinais de alguma complicação, como erosão da cortical da mastóide, erosão de tegmen ou fístula do canal semicircular lateral.

#### ACHADOS ANATÔMICOS

As relações anatómicas dos grandes vasos no osso temporal é um item de extrema importância. A sua visualização pode, por exemplo, conferir mais segurança no transoperatório. Dentro deste aspecto, todas artérias carótidas foram normais, tanto nas orelhas principais como contralaterais. Já os bulbos jugulares foram normais em 81,3% nas OP e 88% das OCL. Os demais casos apresentaram bulbos salientes. Nas OP os seios sigmóides foram 84% normais, 14,7% salientes e 1,3% deiscente. Nas OCL as prevalências foram semelhantes: 86,7% normais e 13,3% salientes (figura 25).

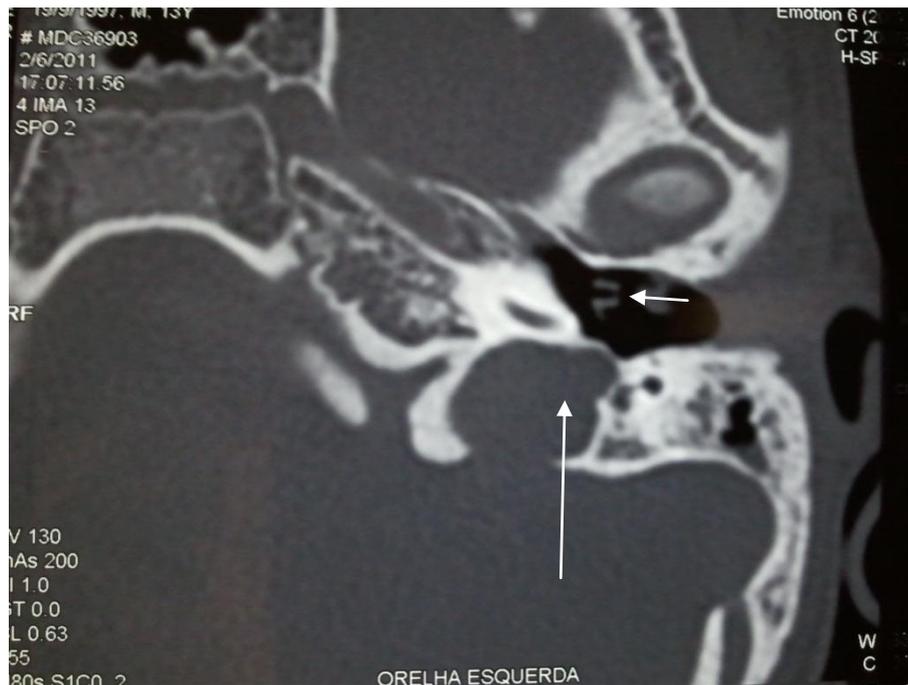


Figura 25 – Plano axial – orelha esquerda. Bulbo jugular saliente na caixa timpânica (seta longa) e presença de tubo de ventilação em membrana timpânica (seta curta).

Não encontramos quaisquer alterações anatômicas na cóclea e conduto auditivo interno nessa casuística. Porém, encontramos uma prevalência de 3,3% de fístulas do Canal Semi-circular Superior nas orelhas pesquisadas. O Cog estava presente em apenas 33% das orelhas observadas. Apenas 1 orelha (1,3%) apresentou evidência radiológica de patologia em ápice petroso, representada por efusão.

### COMPARAÇÃO ENTRE EXAMES DIGITAIS E FILMES

Como descrito previamente, houve diferença nos exames avaliados. Cerca de metade foram exames digitalizados. A outra metade dos pacientes possuía exames em filmes impressos. Comparamos os achados entre os

pacientes que apresentaram os diferentes tipos de exames. A seguir os resultados:

Tabela 8: Comparação dos achados entre exames digitais e filmes pelo radiologista.

Estrutura	Orelha Principal		p	Orelha Contralateral		p
	Digital n=35	Filme n=40		Digital n=35	Filme n=40	
<b>Membrana Timpânica</b>			0,001			0,293
Normal	0 (0%)	9 (23,7%)		20 (57,1%)	19 (50,0%)	
Retraída	26 (74,2%)	14 (36,8%)		9 (25,7%)	4 (10,5%)	
Espessada	32 (91,4%)	26 (68,4%)		13 (37,1%)	16 (42,1%)	
Perfurada	19 (54,2%)	4 (10,5%)		8 (22,8%)	5 (13,1%)	
<b>Caixa Timpânica</b>						
<b>Mesotímpano</b>			0,085			0,645
Aerada	7 (20,0%)	14 (36,8%)		26 (68,4%)	26 (68,4%)	
Espessamento mucosa	14 (40,0%)	7 (18,4%)		6 (17,1%)	6 (14,8%)	
Velamento	14 (40,0%)	17 (44,8%)		3 (8,6%)	6 (15,8%)	
<b>Pró-tímpano</b>			0,414			0,853
Aerada	19 (54,3%)	21 (55,3%)		29 (82,9%)	30 (78,9%)	
Espessamento mucosa	12 (34,3%)	9 (23,7%)		5 (14,3%)	6 (15,8%)	
Velamento	4 (11,4%)	8 (21,1%)		1 (2,9%)	2 (5,3%)	
<b>Martelo</b>			0,474			0,777
Normal	20 (57,1%)	22 (57,9%)		32 (91,4%)	34 (89,5%)	
Erosado	14 (40,0%)	16 (42,1%)		3 (8,6%)	4 (10,5%)	
Ausente	1 (2,9%)					
<b>Bigorna</b>			0,431			0,902
Normal	38 (48,6%)	21 (55,3%)		31 (88,6%)	34 (89,5%)	
Erosado	36 (48,6%)	17 (44,7%)		4 (11,4%)	4 (10,5%)	
Ausente	1 (2,9%)					
<b>Estribo</b>			0,015			0,019
Normal	22 (62,9%)	19 (50,0%)		30 (85,7%)	24 (63,2%)	
Erosado	8 (22,9%)	2 (5,3%)		3 (8,6%)	2 (8,6%)	
Ausente	1 (2,9%)	2 (5,3%)		2 (5,7%)	12 (31,6%)	
Não visualizado	4 (11,4%)	15 (39,5%)				
<b>Epitímpano</b>			0,005			0,577
Normal	1 (2,9%)	10 (26,3%)		27 (77,1%)	27 (71,1%)	
Velado	34 (97,1%)	28 (73,7%)		8 (22,9%)	10 (26,3%)	
<b>Pneumatização da</b>			0,314			0,768

<b>Mastóide</b>				
Aerada	8 (22,9%)	12 (31,6%)	23 (65,7%)	24 (63,2%)
Diplóica	2 (5,7%)	5 (13,2%)	3 (8,6%)	2 (5,3%)
Esclerótica	25 (71,4%)	21 (55,3%)	9 (25,7%)	12 (31,6%)

## DISCUSSÃO

### 1. Avaliação das Tomografias Computadorizadas de Pacientes com OMC

A tomografia computadorizada é um excelente exame para avaliar as estruturas do osso temporal<sup>30</sup>, bem como as alterações causadas pela otite média. Seu emprego torna-se cada vez mais indicado, sobretudo nos casos cirúrgicos. Pode-se através dela, confirmar o diagnóstico, aferir com precisão o envolvimento do ouvido pela doença e ainda preparar a equipe cirúrgica para possíveis variações anatômicas capazes de complicar uma cirurgia. Defendemos o uso sistemático deste exame na avaliação dos pacientes com colesteatoma. Nos dias atuais, não vemos motivos para a não realização. Apresenta custo muito menor do que no passado, rápida realização e mínima morbidade. Além disso, sugerimos a sistematização da análise das imagens. A avaliação mínima inclui: pneumatização da mastóide, velamentos, trajeto do nervo facial, *tegmen*, erosões ósseas, cadeia ossicular, relação dos grandes vasos, posição do seio lateral, aeração do protímpano, parede lateral do ático e variações anatômicas<sup>35,36</sup>. Uma célebre citação sobre isso diz: “*se não soubermos o que procurar, não reconheceremos ao encontrar*”. O importante é a memorização deste “*check list*” (quadros 1 e 2) para que não haja o risco de se negligenciar alguma estrutura ou compartimento, evitando surpresas no transoperatório.

Mesmo com diferentes apresentações de exames, como filmes, CD, e imagens digitais do servidor do hospital, algumas características devem ser mantidas. Todos exames precisam conter os planos axial e coronal de ambos ouvidos. Embora alguns apresentem mais imagens do que outros e tenham a possibilidade de melhor visualização, sabe-se que com poucos cortes é possível a análise da maioria das estruturas fundamentais do osso temporal.

Quadro 1 – Lista de estruturas vistas no plano axial

<b>Plano Axial</b>
Grau de Pneumatização
Articulação Incudomaleolar
Canal Semicircular Lateral
Artéria Carótida Intrapetrosa
Trajeto Timpânico Nervo Facial
Aeração do Protímpano – Recessos Posteriores
Posição do Seio Lateral
Ápice Petroso – Conduto Auditivo Interno

Quadro 2 – Lista de estruturas vistas no plano coronal

<b>Plano Coronal</b>
Grau de Pneumatização
Tegmen
Bulbo Jugular
Trajeto mastóideo nervo facial
Esporão Chaussé – Epitímpano – Espaço de Prussak
Articulação Incudoestapediana
Espira basal da cóclea

As figuras 26 a 29 ilustram uma rotina de visualização que é mentalizada a partir da sistematização proposta.

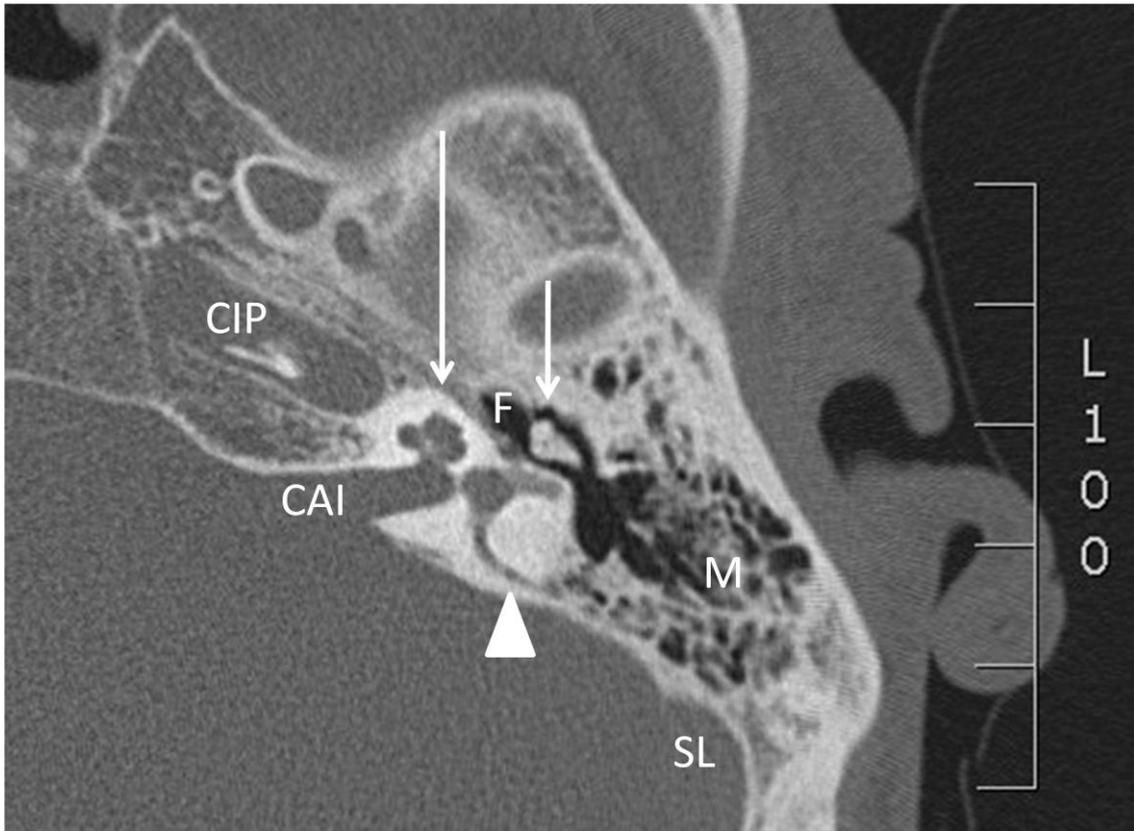


Figura 26 – Estruturas vistas em um corte do plano axial orelha esquerda: artéria carótida intrapetrosa (CIP), conduto auditivo interno (CAI), espiras cocleares (seta longa), nervo facial (F), articulação incudomaleolar (seta curta), canal semicircular lateral (ponta de seta), células da mastóide (M) e seio lateral (SL).



Figura 27 – Compartimento timpânicos vistos no plano axial de orelha esquerda: prótimpicano (seta curta), mesotimpicano (seta longa) e recessos posteriores (seta intermediária).

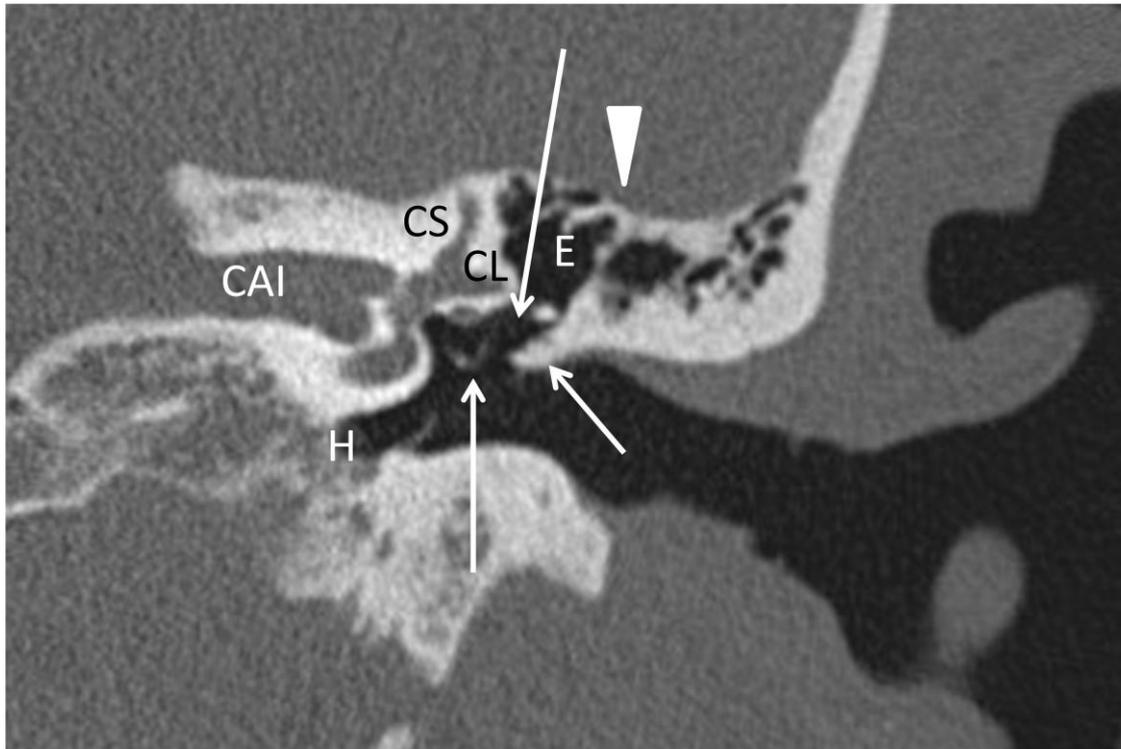


Figura 28 – Estruturas vistas no plano coronal – orelha esquerda do mesmo paciente: epitímpano (E), espaço de Prussak (seta longa), esporão de Chaussé (seta curta), tegmen (ponta de seta), hipotímpano (H), articulação incudoestapediana com visualização de estribo na janela oval (seta intermediária), canal semicircular superior (CS), canal semicircular lateral (CL) e conduto auditivo interno (CAI).

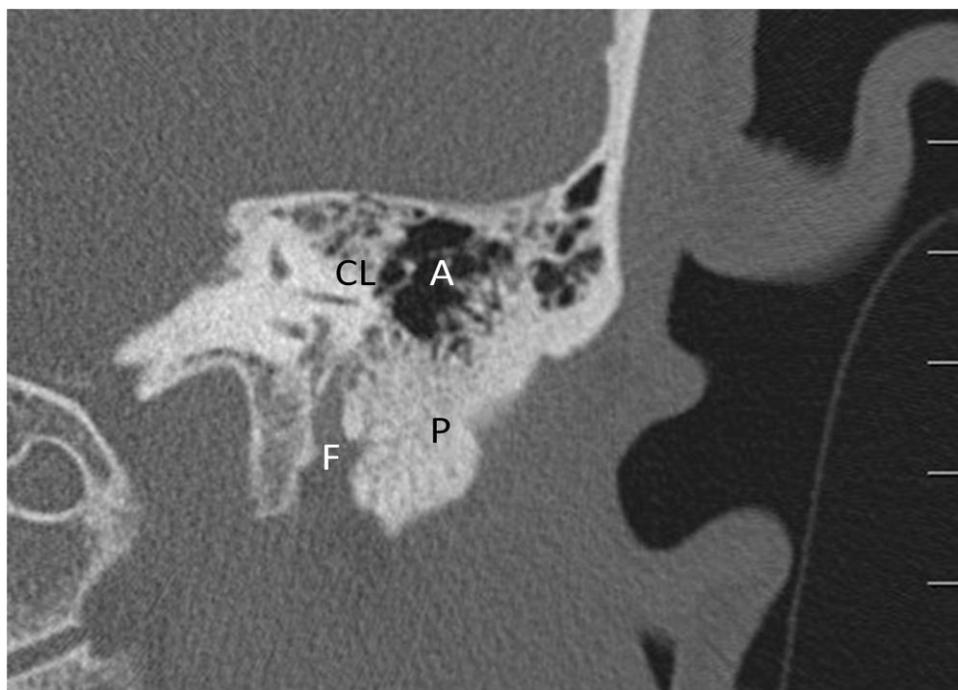


Figura 29 – Compartimentos mastóideos vistos no plano coronal – orelha esquerda: antro (A), ponta da mastóide (P), segmento vertical do nervo facial (F), canal semicircular lateral (CL).

A partir desta sistematização que sugerimos, torna-se mais fácil aferir a presença de doença, estadiar o comprometimento da orelha média e propor cirurgias com segurança.

## 2. Avaliação das Alterações Radiológicas da Orelha Contralateral

Estudos clínicos e histopatológicos do mesmo grupo sobre este tema justificam a conclusão desta linha de pesquisa no âmbito radiológico<sup>10-12</sup>, porém esperava-se uma prevalência de alterações menor nas tomografias do que nos trabalhos anteriores. Isto porque o exame histopatológico é mais sensível<sup>11</sup> para anormalidades sutis do que a radiologia. No entanto, nos surpreendemos com a grande proporção de exames alterados.

A história da cirurgia como tratamento da OM tem cerca de 150 anos. Ao longo de sua evolução, desenvolveu-se em três fases:

- preservação da vida (mastoidectomia simples por Schwartz em 1853);
- manutenção anatômica (operação de Bondy, 1910);
- restauração da audição (timpanoplastia de Wullstein e Zollner em 1955).

Na verdade, o último objetivo da cirurgia da OMC foi estabelecido há mais de 50 anos<sup>1,3</sup>. Como sabidamente a cirurgia otológica vem acompanhada de riscos a estruturas nobres, muitas vezes opta-se pela observação da evolução da doença. Muitos casos pioram diante de nossos olhos. Uma OM com Efusão torna-se a uma retração, que pode formar bolsa de retração, onde passa

acumular queratina e, então, um colesteatoma está instaurado. Só a partir daí, considera-se operar o paciente.

Após todos esses anos, é inevitável o questionamento: é possível chegar ao quarto objetivo na cirurgia da OMC? É possível interferir e abortar a história natural da doença? O pré-requisito básico para isso é a correta compreensão da patogênese dessa condição. Este conhecimento fornecerá subsídios para a difícil decisão de realizar procedimentos invasivos em pacientes ainda oligossintomáticos. Em outras palavras, apenas podemos assumir que o risco de uma cirurgia precoce compensa, quando temos a certeza de que o paciente desenvolverá uma patologia que lhe cause prejuízos. Guardadas as proporções, nenhum médico exita em propor terapias agressivas para tratar uma neoplasia maligna, mesmo quando esta ainda é inicial. Isto porque se conhece bem o desfecho desta doença. No entanto, a OM necessita de uma análise mais complexa, visto que ela apresenta evoluções diferentes entre os indivíduos acometidos e progride imprevisivelmente entre os estágios, passando por cursos que não são necessariamente unidirecionais.

Sabe-se que o fato de considerar a OCL em conjunto com a orelha principal na OMC não pode ser supervalorizado. Apesar disso, acreditamos que o estudo criterioso da OCL, nos auxilia a compreender, cada vez mais, a patogênese desta doença<sup>27,28</sup> e uma análise minuciosa das duas orelhas pode colaborar com o conhecimento dos três aspectos essenciais do seu desenvolvimento: a sua etiologia; a condição atual e com que velocidade e direção a doença está evoluindo. Quando leva-se em consideração a OCL, temos a oportunidade de “enxergar hoje” o que aconteceu com a orelha principal “ontem”.

A grande proporção de sinais radiológicos de OMC encontradas nas orelhas contralaterais confirma nossa certeza na importância de estudá-las (figuras 30 e 31). A percepção de que 48% dos pacientes apresentavam danos em membrana timpânica na OCL é muito impactante, pelo fato de a tomografia computadorizada não ter grande sensibilidade nessa estrutura. Na caixa timpânica, onde a sensibilidade do exame aumenta consideravelmente, também chama a atenção, a prevalência de cerca de 20% de velamento ou espessamento mucoso. Este percentual se repete quando avaliamos apenas a região do pró-tímpano e, cabe ressaltar, acreditamos que obliterações nesta área podem ser responsáveis por disfunção na aeração tubária, redução nas trocas gasosas da fenda auditiva e o desenvolvimento de otites médias<sup>15</sup>. No entanto, é importante lembrar que, diferente de estudos otoscópicos e audiométricos, onde todos os pacientes com OMC são analisados, a população envolvida no presente estudo são pacientes com otite média crônica e com indicação de realizar TC. Isto se traduz em pacientes com doença mais severa. Foram incluídos pacientes com colesteatoma, retrações com grandes perdas auditivas e supurações refratárias. Possivelmente esta população apresente OCL mais acometida do que se estivessem presentes pacientes com perfurações centrais riniformes secas. Porém, não acreditamos ser adequada a exposição de pacientes à radiação de uma tomografia sem haver indicação clínica. Mesmo sabendo que os pacientes arrolados podem superestimar a prevalência radiológica de anormalidades, a sua existência na orelha contralateral é incontestável e reforça os estudos prévios. Mesmo assim, ressaltamos que a validade externa desta pesquisa é para populações semelhantes: principalmente pacientes com colesteatoma.

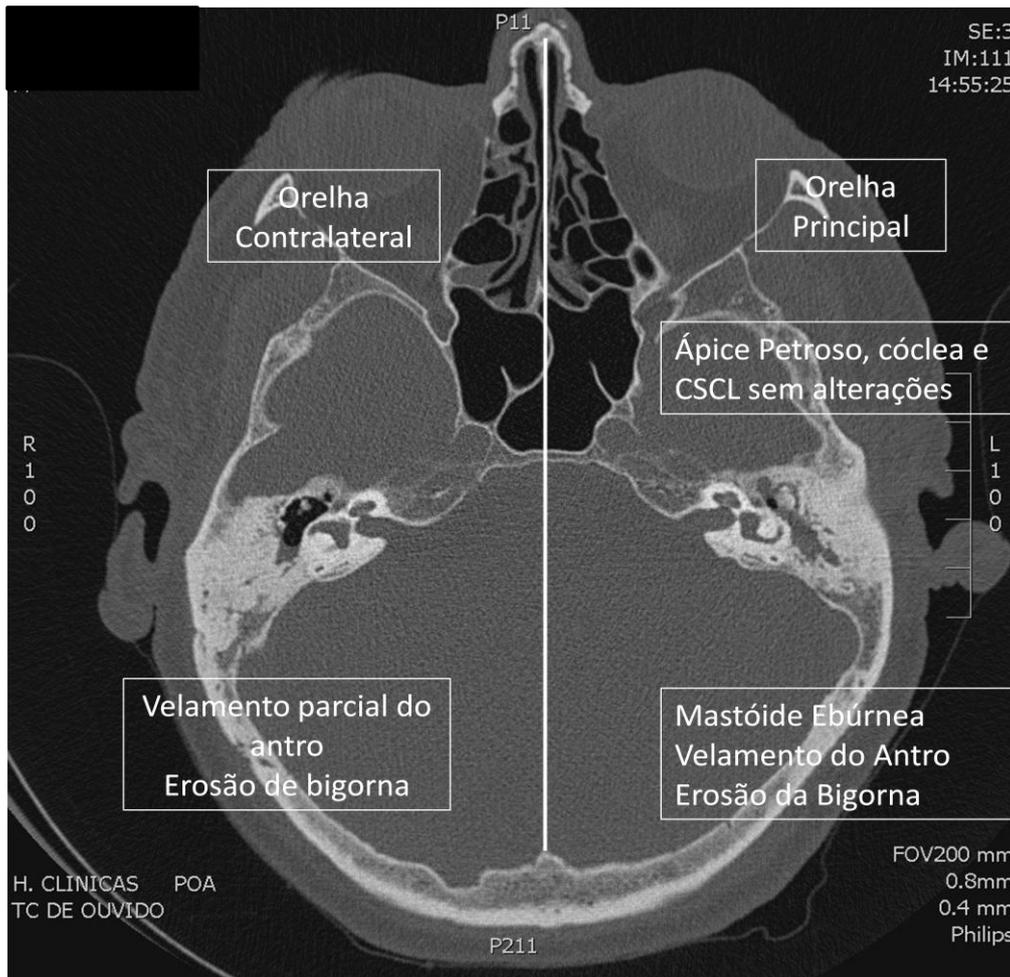


Figura 30 – Plano axial: Comparação das alterações entre orelha principal (esquerda) e contralateral (direita).

O estudo da cadeia ossicular revelou dados interessantes. Pelo menos 10% de alterações no martelo e bigorna. No estribo o índice foi maior, chegando a 25%. Contudo, cabe uma ressalva, pode haver uma confusão entre estribos ausentes pela erosão causada por patologia e ossículos não visualizados por limitação técnica do exame. Diversos estudos clínicos sugerem que a bigorna seja o ossículo mais frequentemente acometido na OMC<sup>4</sup>.

As estruturas mastóideas apresentaram alterações semelhantes. As OCL apresentaram-se normalmente pneumatizadas em 65% dos casos. Esse dado revela que na fisiopatologia da otite média, há um defeito no desenvolvimento

mastóideo que afeta ambas orelhas em um grau considerável. Há que se fazer uma reflexão importante a esse respeito. Algumas alterações clínicas e mesmo radiológicas são decorrentes de patologia ativa e presente. Por exemplo, retrações timpânicas à otoscopia ou espessamento mucoso na caixa timpânica vista na TC. Porém, a maioria das alterações descritas na tomografia são o resultado de toda história da doença. O modelo clássico é o paciente com OMC na infância, que tem prejuízo na ventilação da orelha média e, conseqüentemente, redução na pneumatização da mastóide. Ainda que venha a ter regressão espontânea ou iatrogênica da doença, sua mastóide não terá aspecto radiológico normal na vida adulta. Ou ainda, erosões ossiculares ou de *tegmen* ocorridas no passado não deixarão de ser observados no exame. Este conceito tem duas implicações: pode haver uma prevalência aumentada de alterações radiológicas em relação aos pacientes efetivamente doentes no presente e a possibilidade de através do exame saber das situações prévias do ouvido.

As regiões mastóideas apresentam-se progressivamente afetadas ao se distanciarem da tuba auditiva. Houve redução na pneumatização em 2,7%, 30,7% e 41,3% no antro, "*mid mastoid*" e ponta respectivamente.

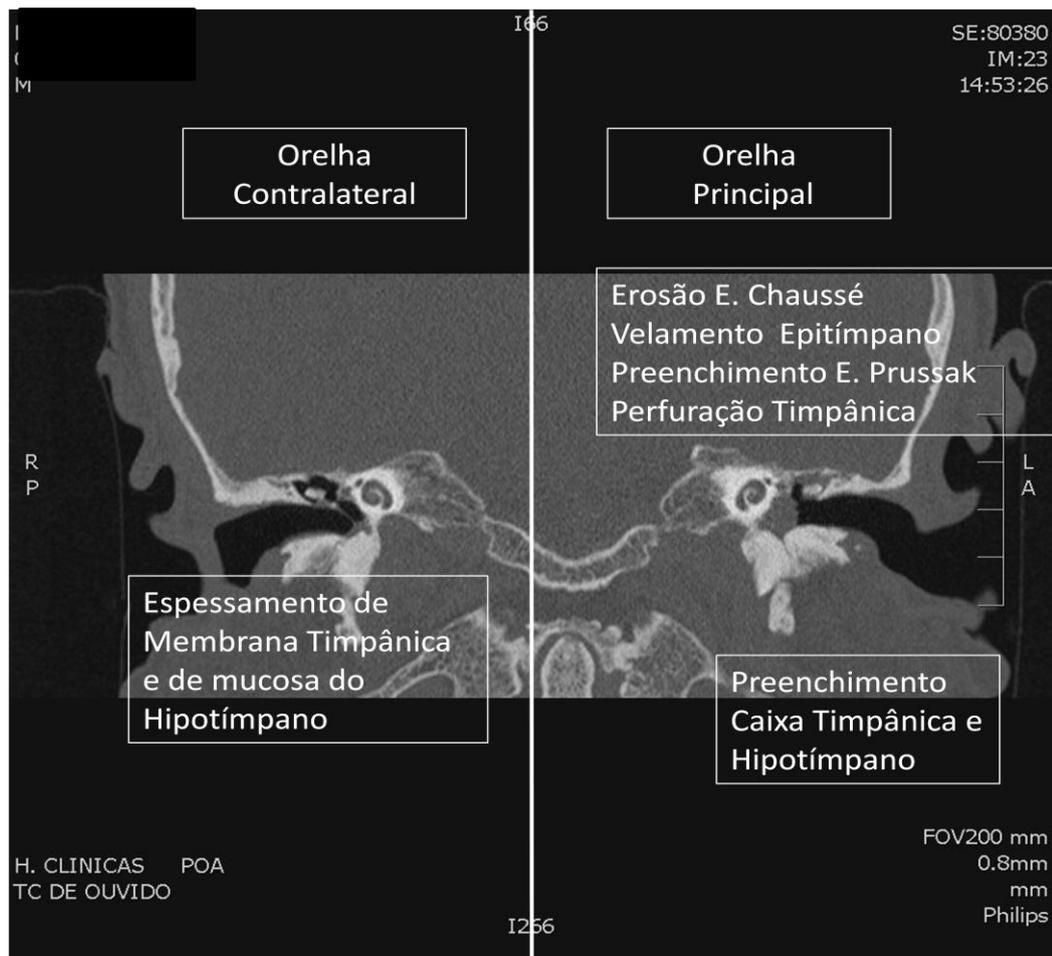


Figura 31 – Plano coronal: mesma comparação do paciente acima.

### 3. Desfecho Secundário: Comparação entre Exames Digitais e Filmes

A sensação de que os exames digitais seriam melhores para encontrar alterações sutis do que os filmes, pode ser avaliada através de um teste qui-quadrado. Realmente, para a maioria das estruturas, não houve diferença. Contudo, encontramos maior capacidade de diagnóstico de alterações, com diferença estatística, na visualização da membrana timpânica, do estribo e do epitímpano. Obviamente, a maior prevalência de achados nessas estruturas através de imagens digitais poderia ser devido a doenças mais avançadas nestes pacientes. Porém, a semelhança de achados entre as estruturas mais grosseiras e a aleatoriedade entre pacientes com exames em filme e digitais,

afastam esta possibilidade. A disponibilização de exames de forma digital, embora mais recente, é progressiva. A utilização de ambas as formas nesta pesquisa, retrata a situação clínica rotineira. Embora os radiologistas já estejam mais familiarizados com a análise digital dos exames, os clínicos e cirurgiões recebem as duas apresentações nos seus consultórios. Cabe lembrar que, apesar dos filmes conterem menos imagens, os cortes demonstram as principais estruturas do osso temporal e ainda são a forma de visualização mais utilizada pelos otorrinolaringologistas. Acreditamos que os exames digitais proporcionem melhor visualização do estribo, membrana timpânica e estruturas mais delicadas do osso temporal.

## CONCLUSÃO

Concluimos que a orelha contralateral apresenta grande prevalência de alterações tomográficas no subgrupo de pacientes com colesteatoma e OMC sem colesteatoma, porém com manifestações clínicas mais intensas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Paparella MM. Current concepts in otitis media. *Henry Ford Hosp Med J*. 1983; 31(1):30-36.
2. Costa SS. Contribuição ao estudo da otite média crônica. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina da USP – Ribeirão Preto, 1991.
3. Bluestone CD. In: Vanghan VC, MCKAY RJ, BEHRMAN RE. *Nelson's Textbook of Pediatrics*. Philadelphia WB Saunders, 1997.
4. Aquino JEAP, Cruz Filho NA, Aquino JNP. Epidemiology of middle ear and mastoid cholesteatomas. Study of 1146 cases. *Braz J Otorhinolaryngol* 2011;77(3):341-347.
5. Sadé J, Konak S, Hinchcliffe R. Cholesteatoma and Mastoid Surgery. Proceedings of 2<sup>nd</sup> International Conference. Tel-Aviv, Israel. Kugler Publications; 1982. p 640.
6. Harker LA. Cholesteatoma – An Incidence Study. In McCabe BF, Sadé J, Abramson M. *First International Conference on Cholesteatoma*. Birmingham, Aesculapius Publishing Co; 1977. p. 308-312.
7. Rubem RJ. The disease in society. Evaluation of chronic otitis media in general and cholesteatoma in particular. 2<sup>nd</sup> International Conference of Cholesteatoma and Mastoid Surgery. Kugler Publications, Amsterdam; 1982. p. 111-116.
8. Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. *Otorrinolaringologia: Princípios e Prática*. 2<sup>a</sup> edição. Artmed, 2006.
9. Costa SS, Souza LCA, Piza MRT. The flexible endaural tympanoplasty. Pathology-guided, pathogenesis-oriented surgery for the middle ear. *Otolaryngol Clin North Am*; 1999: 32(3): 413-441.

10. Costa SS, Smith MM, Dornelles C, Sperling N. The contralateral ear in chronic otitis media: a series of 500 patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;134(3):290-293.
11. Rosito LPS, Costa SS, Schachern PA, Dornelles C, Cureoglu S, Paparella MM. Contralateral ear in chronic otitis media: a histologic study. *Laryngoscope.* 2007; 117(10):1809-1814.
12. Netto LF, Costa SS, Sleifer P, Braga ME. The impact of chronic suppurative otitis media on children's and teenagers' hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009;73(12):1751-6.
13. Lemmerling MM, De Foer B, VandeVyver V, et al. Imaging of the opacified middle ear. *Eur Radiol.* 2008;66:363-371.
14. Paparella MM, Hiraide F, Juhn SK, Kaneco J. Cellular events involved in middle ear fluid production. *Ann Rhinol Otol Laryngol;* 1970: 79(4):766-79.
15. Yoon TH; Paparella MM; Schachern PA; Lindgren BR. Morphometric studies of the continuum of otitis media. *Ann Otol Laryngol;* 1990: 99: 23-27.
16. Junh SK.; Paparella MM.; Kim LS.; Goycoolea MV; Giebink S. Pathogenesis of otitis media. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol;* 1977: 86(4):481-93.
17. Goyccolea MV; Paparella MM; Carpenter AM. Oval and round window changes in otitis media. An experimental study in the Cat Surg Forum;1978: 29:598-80.
18. Meyerhoff WL; Kim CG; Paparella MM. Pathology of chronic otitis media. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.;* 1978: 87(6):749-61.

19. Costa SS et. al. Histopathology of chronic otitis media with perforated and non-perforated tympanic membrane. Apresentado no Midwinter Meeting of the Association for Research in Otolaryngology. Clearwater, 1989.

20. Costa SS et al. Laboratórios de histopatologia do osso temporal: passado, presente e futuro. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v. 56 (1), p. 15-18, 1990.

21. Costa SS et al. Temporal bones in chronically infected ears with intact and perforated tympanic membranes. Laryngoscope, v.102 (11), p. 1229-1236, 1992.

22. Costa SS et al. Otites médias- aspectos gerais. In: Cruz OLM; Costa SS. Otologia clínica e cirúrgica. 1ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. p. 137-161.

23. Carvalhal LHSK. Otologic findings in patients with cleft lip and palate or isolated cleft palate. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina UFRGS, 2003.

24. Paradise JL; Bluestone CD; Felder H. The universality of otitis media in 50 infants with cleft palate. Pediatrics; 1969: 44: 35-42.

25. Tasaka Y; Kawano M; Honjo I. Eustachian tube function in OME patients with cleft palate. Acta Otolaryngol. (Stockh); 1990: 471: 5-8.

26. Casebrant M, Brostoff LM et al. Otitis media with effusion in preschool children. Laryngoscope; 1985: 95:428-36.

27. Chalton R, Stearns M. The incidence of bilateral chronic otitis media. J Laryngol Otol; 1984: 98:337-9.

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

29. Lee DH, Jung MK, Yoo YH, Seo JH. Analysis of unilateral sclerotic temporal bone: how does the sclerosis change the mastoid pneumatization morphologically in the temporal bone? *Surg Radiol Anat.* 2008;30:221-227.
30. Swarz JD, Daniels DL, Hamsberger HR, et al. The Temporal Bone. *Am J Neur Radiol.* 1996;17:201-204.
31. Han SJ, Song MH, Kim J, Lee WS, Lee HK. Classification of temporal bone pneumatization based on sigmoid sinus using computed tomography. *Clin Radiol.* 2007;62:1110-1118.
32. Yates PD, Flood LM, Banerjee A, Clifford K. CT scanning of middle ear cholesteatoma: what does the surgeon want to know? *Br J Radiol.* 2002;75:847-852.
33. Weber AL. History of Head and Neck Radiology: Past, Present, and Future. *Radiol* 2001;18:15-24.
34. Valvassori GE. Radiographic atlas of the temporal bone: book II. American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology, 1964.
35. Swartz JD. Current Imaging Approach to the Temporal Bone. *Radiol* 1999;171:309-317.
36. Swartz JD, Harnsberger HR and Mukherji SK. The Temporal Bone: Contemporary Diagnostic Dilemmas. *Radiol Clin North Am* 1998;36:819-853.
37. Virapongse C, Sarwar M, Bhimani S, et al. Computed Tomography of Temporal Bone Pneumatization: Normal Pattern and Morphology. *AJR* 1985;145:473-481.
38. Toros SZ, Karaca CT, Habesoglu TE, et al. Is there a relation between mastoid aeration and Körner's septum? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010; 267:1523–1526.

## ARTIGO EM PORTUGUÊS

## AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA DA ORELHA CONTRALATERAL EM PACIENTES COM OTITE MÉDIA CRÔNICA SEVERA.

### RESUMO

Introdução: Alguns estudos apontam para uma tendência à bilateralidade da otite média crônica. Acredita-se que a orelha contralateral possa fornecer indícios da via de formação da doença na orelha principal (a mais acometida), ser um parâmetro da função tubária e predizer o sucesso terapêutico. A tomografia computadorizada é um excelente exame para avaliar as estruturas do osso temporal e as alterações decorrentes de otite média. Objetivo: Avaliar tomografias computadorizadas de orelhas de pacientes com otite média crônica e aferir a prevalência de alterações nas orelhas contralaterais. Métodos: Estudo transversal. Avaliação das tomografias de 75 pacientes do Ambulatório de Otite Média Crônica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre por um neurorradiologista. Resultados: a população foi constituída de 50,6% do gênero masculino com média de idade de 36 anos. Encontramos 48% de alterações nas membranas timpânicas das orelhas contralaterais. Quanto à cadeia ossicular, houve 9,3% de alterações nos martelos, 10,7% nas bigornas e 25,3% nos estribos. Na mastóide, 28% dos antros estavam velados. Conclusões: A prevalência de alterações radiológicas nas orelhas contralaterais de pacientes com otite média crônica corrobora com achados de estudos clínicos, funcionais e histopatológicos prévios de que a doença tem caráter bilateral.

## INTRODUÇÃO

A otite média (OM) representa uma das doenças mais prevalentes do mundo. Estima-se que anualmente sejam gastos cerca de 5 bilhões de dólares com esta condição nos Estados Unidos e que ela seja a segunda maior causa de consultas ambulatoriais neste país na população de menores de 15 anos<sup>1,2,3</sup>. Segundo Sadé et al<sup>4,5</sup>, 0,5% a 30% de qualquer comunidade apresenta otite média crônica (OMC) e provavelmente acima de 20 milhões de pessoas convivam com esta condição em todo o mundo. Harker<sup>6</sup>, encontrou incidência de 6 colesteatomas por 100000 habitantes/ano na população de Iowa nos Estados Unidos. Uma estatística geral americana mostra incidência de 18 casos de OMC por 100000 habitantes/ano e, destes, cerca de 4,2 seriam com a presença de colesteatoma<sup>7</sup>.

A definição de otite média crônica (OMC) é firmada a partir de aspectos clínicos e histopatológicos. É tradicionalmente caracterizada por perfurações timpânicas, colesteatomas, secreção otológica recorrente e hipoacusia. Histopatologicamente apresenta processo inflamatório da orelha média, associado a dano tecidual irreversível, prescindindo a existência de perfurações na membrana do tímpano<sup>8</sup>.

Em muitos casos fica evidente a evolução da doença dentro de um *continuum*<sup>1</sup>. Isto significa que alterações que a princípio eram leves ou pouco sintomáticas, como retrações, por exemplo, podem progredir a alterações graves como bolsas de colesteatoma destrutivas. A teoria do *continuum*<sup>1,9,10</sup> baseia-se em explicar o desenvolvimento da OM de maneira progressiva. Segundo esta teoria, otite média secretora, perfurações timpânicas e colesteatoma não são patologias diferentes; são manifestações diferentes da mesma doença. A

evolução do *continuum* pode ser vista na orelha contralateral. Considerando que o fator causal inicial seja disfunção tubária, há uma grande probabilidade de haver comprometimento de ambas orelhas mesmo que de intensidade diferente. Alguns estudos apontam para uma tendência a bilateralidade nas patologias inflamatórias da orelha média. A partir desta hipótese, iniciaram pesquisas sobre a outra orelha dos pacientes acometidos por OM, assim denominada orelha contralateral (OCL). Costa et al<sup>11</sup> demonstraram a existência de 75% de alterações otoscópicas na OCL de um grupo de 500 pacientes com otite média crônica. A prevalência era maior ainda no subgrupo de pacientes com colesteatoma (83%). Rosito et al<sup>12</sup> encontraram alterações em 91% das orelhas contralaterais de pacientes com OMC em estudo histológico. Em estudo funcional desenvolvido pelo mesmo grupo de pesquisa, foi realizada avaliação audiométrica em 463 pacientes e evidenciou cerca de 30% de alterações auditivas na OCL de pacientes com esta doença<sup>13</sup>. Em suma, temos evidências de que a OCL nos pacientes com OMC apresenta alterações clínicas, histopatológicas e auditivas. No entanto, falta um pilar fundamental da avaliação otológica a ser estudada nesses pacientes: a radiologia. Não existem estudos sobre alterações radiológicas da OCL de pacientes acometidos com otite média.

A tomografia computadorizada (TC) é o método de excelência para demonstrar estruturas ósseas e espaços pneumatizados. Portanto, consiste no melhor exame diagnóstico do acometimento das estruturas do osso temporal decorrentes da inflamação crônica. A OMC apresenta alterações bem descritas nos estudos tomográficos. É possível visualizar, através de suas imagens a presença de efusão na orelha média e mastóide, erosões ósseas, grau de pneumatização mastóidea, a posição do seio lateral e a relação do osso

temporal com os grandes vasos<sup>14</sup>. As modernas técnicas de aquisição helicoidal de imagem e os cortes em alta resolução permitem a avaliação de estruturas menores com mais precisão. Pode-se estimar o estado da membrana timpânica, da cadeia ossicular e de todo trajeto do nervo facial.

O completo estabelecimento da importância da OCL na avaliação de pacientes com OMC é fundamental, principalmente quando entendemos a otite média a partir da teoria do *continuum*. Acreditamos que a OCL possa fornecer pistas da via de formação da doença na orelha principal (orelha com doença deflagrada), ser um parâmetro da função tubária e contribuir para definição terapêutica.

## OBJETIVO

Aferir a prevalência de alterações radiológicas das orelhas contralaterais de pacientes com OMC

## MÉTODOS

O estudo se desenvolveu com pacientes do ambulatório de OMC do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Os pacientes realizaram tomografia computadorizada (TC) segundo indicação clínica independente da pesquisa. Apenas os casos de OMC mais severos são submetidos ao exame. Entre estas situações encontram-se pacientes com otorrêia persistente sem controle com tratamento medicamentoso; perdas auditivas condutivas superiores a 30 dB ou com perda auditiva neurossensorial associada e presença de colesteatoma. Portanto, esta é a população arrolada ao estudo: pacientes dos 5 aos 100 anos de idade, com indicação de realizar tomografia, segundo os critérios descritos, que tenham realizado o exame a partir de 2007. Foram selecionados os

primeiros 75 pacientes que compareceram à consulta munidos de suas tomografias. Os critérios de exclusão foram pacientes que já tenham se submetido a procedimento cirúrgico (exceto tubos de ventilação), malformações congênitas conhecidas, traumatismos e outras patologias do osso temporal.

As TC foram avaliadas por um neurorradiologista cegado que não recebeu informações clínicas, nem os diagnósticos dos pacientes. Os exames foram avaliados através de um protocolo com 38 quesitos objetivos sobre as estruturas consideradas como as mais importantes na análise radiológica dos ossos temporais<sup>15</sup> (anexo 1).

Os exames foram realizados em um tomógrafo “Philips” helicoidal com aquisição de imagens em planos coronal e axial sem reconstruções e sem contraste. Os cortes são de 0,65 milímetros. Após esta fase, foram determinadas, de acordo com as manifestações clínicas dos pacientes, quais eram as orelhas principais (OP) e quais as contralaterais. As orelhas principais são as que apresentam sintomas mais intensos ou que otoscopicamente ou audiológicamente manifestam doença mais avançada<sup>11-13</sup>.

A todos pacientes foi explicada a pesquisa, objetivos, procedimentos e entregue um termo de consentimento esclarecido e voluntário (anexo 2). Esta pesquisa foi aprovada no Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e registrada sob o número 10-0569.

## DELINEAMENTO

Estudo transversal (estudo de prevalências).

## CÁLCULO DE TAMANHO DE AMOSTRA

Não existem estudos semelhantes publicados na literatura. Calculamos que para estimar uma prevalência de 25% de alterações, com margem de erro absoluta de 10% e nível de confiança de 95% seriam necessários 72 pacientes.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi executada no *software Statistical Package for Social Science (SPSS) 10.0 for Windows*.

A análise descritiva da idade foi realizada por meio da observação do cálculo de médias e desvios-padrão. Para a variável gênero, foi calculada a frequência absoluta.

## RESULTADOS

As principais características demográficas da população estão descritas na tabela 1.

Tabela 1 – Características da População do Estudo

Características Demográficas	
Distribuição de Gênero	37♀ : 38♂
Idade	Média: 36,4 anos DP 19,9 anos Variação: 5-81 anos
Lado da Orelha Contralateral	38 esquerda : 37 direita

## ESTUDO DA ORELHA CONTRALATERAL

Encontramos uma grande prevalência de alterações na OCL nos exames analisados. Foram avaliadas as 75 orelhas contralaterais. Os dados são apresentados a seguir (tabela 2):

Tabela 2: Descrição dos achados radiológicos nas orelhas contralaterais

<b>Estrutura</b>	<b>Prevalência de achados</b>
<b>Membrana Timpânica</b>	
Normal	39 (52,0%)
Retraída	15(20%)
Espessada	31 (41,3%)
Perfurada	15 (20%)
<b>Caixa Timpânica</b>	
<b>Mesotímpano</b>	
Aerada	54 (72,0%)
Espessamento mucosa	12 (16,0%)
Velamento	9 (12,0%)
<b>Hipotímpano</b>	
Aerada	60 (80,0%)
Espessamento mucosa	8 (10,7%)
Velamento	7 (9,3%)
<b>Pró-tímpano</b>	
Aerada	61 (81,3%)
Espessamento mucosa	11 (14,7%)
Velamento	3 (4,0%)
<b>Martelo</b>	
Normal	68 (90,7%)
Erosado	7 (9,3%)
Ausente	
<b>Bigorna</b>	
Normal	67 (89,3%)
Erosado	8 (10,7%)
Ausente	
<b>Estribo</b>	
Normal	56 (74,6%)
Erosado	5 (6,7%)
Ausente/Não Visualizado	14 (18,7%)
<b>Janela Oval</b>	
Livre	57 (76,0%)
Preenchida partes moles	18 (24,0%)
<b>Janela Redonda</b>	
Livre	63 (84,0%)
Preenchida partes moles	12 (16,0%)
<b>Epitímpano</b>	
Normal	56 (74,7%)

Velado	18 (24,0%)
Timpanoesclerose	1 (1,3%)
<b>Espaço de Prussak</b>	
Normal	59 (78,7%)
Velado	16 (21,3%)
Espessamento da mucosa	
<b>Ápice Petroso</b>	
Pneumatizado	5 (6,7%)
Não-pneumatizado	70 (93,3%)

Estes resultados podem ser traduzidos pela proporção de orelhas contralaterais com alterações radiológicas. Quando somamos todos os níveis de alterações tomográficas e separamos dos achados normais, obtemos dados importantes. Cerca de 48% das orelhas contralaterais apresentaram alguma alteração na membrana timpânica. Encontramos imagens radiológicas alteradas em muitas estruturas do osso temporal (figura 1). Nos limites da caixa timpânica, as prevalências de algum grau de alteração inflamatória foram 28, 20, 18 e 25% no mesotímpano, hipotímpano, pró-tímpano e epitímpano respectivamente. O espaço de Prussak mostrou velamento em 21% dos pacientes. A cadeia ossicular também é um parâmetro de fundamental relevância. O martelo demonstrou alguma avaria em 9,3%, a bigorna em 10,7%. Quanto aos estribos, 25,3% estavam erodados, ausentes ou não tiveram sua visualização possível.

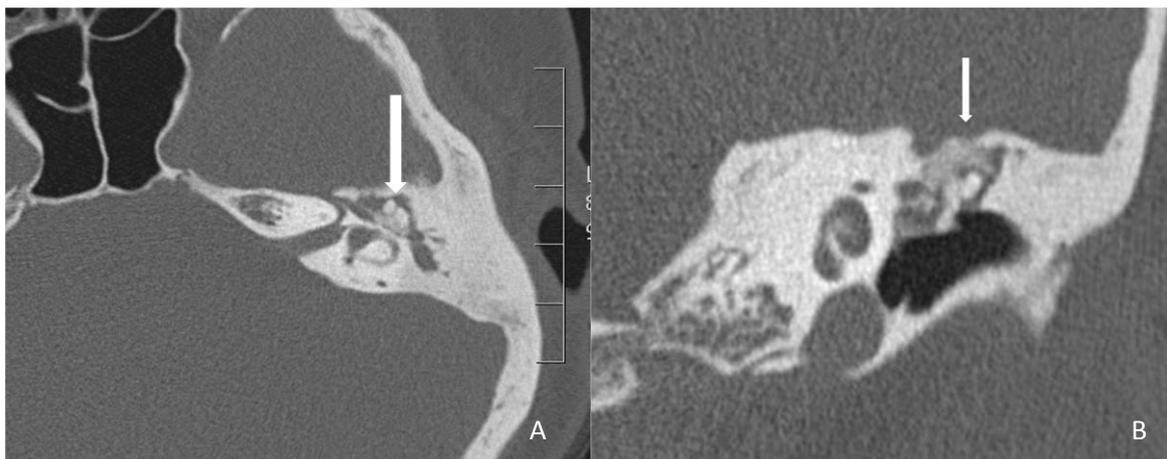


Figura 1 – Timpanosclerose envolvendo cadeia ossicular de orelha esquerda. A, plano axial. B, plano coronal.

Os recessos posteriores estiveram preenchidos por tecidos de densidade de partes moles em 24% dos recessos do facial e seios timpânicos.

Nas estruturas mastóideas, os achados foram de semelhante impacto. Encontramos 65,3% de mastóides pneumatizadas; 6,7% diplóicas e 28% escleróticas. Encontramos redução na pneumatização em 2,7% dos antros, e 41,3% das pontas mastóideas e 30,7% da região intermediária entre elas, aqui designada como “*mid mastoid*” (tabela 3).

Tabela 3: Comprometimento dos espaços da mastóide na orelha contralateral.

<b>Espaço Mastóideo</b>	<b>Prevalência dos Achados</b>
<b>Antro</b>	
Aerada	54 (72,0%)
Velada sem destruição trabecular	18 (24,0%)
Velada com destruição trabecular	3 (4,0%)
<b>Mid Mastoid</b>	
Aerada	45 (60,0%)
Velada sem destruição trabecular	25 (33,3%)
Velada com destruição trabecular	2 (2,7%)
Ebúrnea	3 (4,0%)

<b>Ponta</b>	
Aerada	34 (45,3%)
Velada sem destruição trabecular/ebúrnea	41(54,7%)
Velada com destruição trabecular	

Alguns achados são sugestivos de OMC mais agressiva. A tabela 4 descreve estruturas frequentemente acometidas pela doença.

Tabela 4: Comprometimento do osso temporal na Orelha Contralateral

<b>Estrutura</b>	<b>Prevalência dos achados</b>
<b>Conduto Auditivo Externo</b>	
Normal	70 (93,3%)
Erosão óssea	
Preenchido partes moles	4 (5,3%)
Preenchido tecido ósseo	1 (1,3%)
<b>Esporão de Chaussé</b>	
Íntegro	68 (90,7%)
Erosão	7 (9,3%)
<b>Canal Semicircular Lateral</b>	
Íntegro	73 (97,3%)
Fístula	2 (2,7%)
<b>Tegmen Timpânico</b>	
Íntegro	74 (98,7%)
Erosão	1 (1,3%)
<b>Cortical da Fossa Posterior</b>	
Íntegra	75 (100%)
Erosada	0
<b>Canal do Nervo Facial [segm timpânico]</b>	
Normal	70 (93,3%)
Erosado/Deiscente	3 (4,0%)
Não visualizado	2 (2,7%)
<b>Canal do Nervo Facial [segm mastoídeo]</b>	
Normal	72 (96,0%)
Erosado	2 (2,7%)
Não visualizado	1 (1,3%)

Na tentativa de sintetizar os achados incontestavelmente secundários à OMC, apresentamos a prevalência de algumas variáveis claramente associadas a esta doença: velamento da orelha média, do epítimpano, erosão do Esporão de Chaussé e presença de mastóide velada ou esclerótica. A prevalência de pacientes com pelo menos uma destas alterações foi de 54,7%. Destes, 6,7% correspondiam a pacientes com sinais de alguma complicação, como erosão da cortical da mastóide, erosão de tegmen ou fístula do canal semicircular lateral.

### ACHADOS ANATÔMICOS

As relações anatômicas dos grandes vasos no osso temporal é um item de extrema importância. A sua visualização pode, por exemplo, conferir mais segurança no transoperatório. Dentro deste aspecto, todas artérias carótidas foram normais, os bulbos jugulares foram normais em 88% e 12% eram salientes. Os seios sigmóides foram 86,7% normais e 13,3% salientes (figura 2).

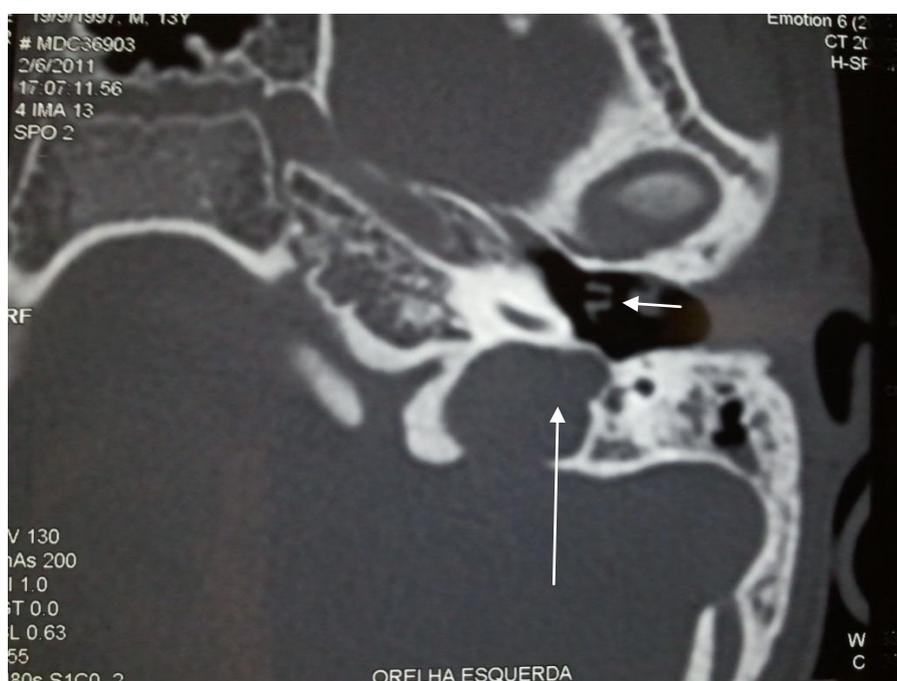


Figura 2 – Plano axial – orelha esquerda. Bulbo jugular saliente na caixa timpânica (seta longa) e presença de tubo de ventilação em membrana timpânica (seta curta).

Não encontramos quaisquer alterações anatômicas na cóclea e conduto auditivo interno nessa casuística. Porém, encontramos uma prevalência de 3,3% de fístulas do Canal Semi-circular Superior nas orelhas pesquisadas. O Cog estava presente em apenas 33% das orelhas observadas. Apenas 1 orelha (1,3%) apresentou evidência radiológica de patologia em ápice petroso, representada por efusão.

## DISCUSSÃO

A história da cirurgia como tratamento da OM tem cerca de 150 anos<sup>11</sup>. Ao longo de sua evolução, desenvolveu-se em três fases:

- preservação da vida (mastoidectomia simples por Schwartz em 1853);
- manutenção anatômica (operação de Bondy, 1910);
- restauração da audição (timpanoplastia de Wullstein e Zollner em 1955).

Na verdade, o último objetivo da cirurgia da OMC foi estabelecido há mais de 50 anos<sup>1,3</sup>. Como sabidamente a cirurgia otológica vem acompanhada de riscos a estruturas nobres, muitas vezes opta-se pela observação da evolução da doença. Muitos casos pioram diante de nossos olhos. Uma OM com Efusão torna-se uma retração, que pode formar bolsa de retração, onde passa acumular queratina e, então, um colesteatoma está instaurado. Só a partir daí, considera-se operar o paciente.

Após todos esses anos, é inevitável o questionamento: é possível chegar ao quarto objetivo na cirurgia da OMC? É possível interferir e abortar a história natural da doença? O pré-requisito básico para isso é a correta compreensão da

patogênese dessa condição. Este conhecimento fornecerá subsídios para a difícil decisão de realizar procedimentos invasivos em pacientes ainda oligossintomáticos. Em outras palavras, apenas podemos assumir que o risco de uma cirurgia precoce compensa, quando temos a certeza de que o paciente desenvolverá uma patologia que lhe cause prejuízos. Guardadas as proporções, nenhum médico exita em propor terapias agressivas para tratar uma neoplasia maligna, mesmo quando esta ainda é inicial. Isto porque se conhece bem o desfecho desta doença. No entanto, a OM necessita de uma análise mais complexa, visto que ela apresenta evoluções diferentes entre os indivíduos acometidos e progride imprevisivelmente entre os estágios, passando por cursos que não são necessariamente unidirecionais.

Sabe-se que o fato de considerar a OCL em conjunto com a orelha principal na OMC não pode ser supervalorizado. Apesar disso, acreditamos que o estudo criterioso da OCL, nos auxilia a compreender, cada vez mais, a patogênese desta doença<sup>16,17</sup> e uma análise minuciosa das duas orelhas pode colaborar com o conhecimento dos três aspectos essenciais do seu desenvolvimento: a sua etiologia; a condição atual e com que velocidade e direção a doença está evoluindo. Quando leva-se em consideração a OCL, temos a oportunidade de “enxergar hoje” o que aconteceu com a orelha principal “ontem”.

A grande proporção de sinais radiológicos de OMC encontradas nas orelhas contralaterais confirma nossa certeza na importância de estudá-las (figuras 3 e 4). A percepção de que 48% dos pacientes apresentavam danos em membrana timpânica na OCL é muito impactante, pelo fato de a tomografia computadorizada não ter grande sensibilidade nessa estrutura. Na caixa timpânica, onde a sensibilidade do exame aumenta consideravelmente, também

chama a atenção, a prevalência de cerca de 20% de velamento ou espessamento mucoso. Este percentual se repete quando avaliamos apenas a região do pró-tímpano e, cabe ressaltar, acreditamos que obliterações nesta área podem ser responsáveis por disfunção na aeração tubária, redução nas trocas gasosas da fenda auditiva e o desenvolvimento de otites médias<sup>9</sup>. No entanto, é importante lembrar que, diferente de estudos otoscópicos<sup>6</sup> e audiométricos<sup>8</sup>, onde todos os pacientes com OMC são analisados, a população envolvida no presente estudo são pacientes com otite média crônica e com indicação de realizar TC. Isto se traduz em pacientes com doença mais severa. Foram incluídos pacientes com colesteatoma, retrações com grandes perdas auditivas e supurações refratárias. Possivelmente esta população apresente OCL mais acometida do que se estivessem presentes pacientes com perfurações centrais riniformes secas. Porém, não acreditamos ser adequada a exposição de pacientes à radiação de uma tomografia sem haver indicação clínica. Mesmo sabendo que os pacientes arrolados podem superestimar a prevalência radiológica de anormalidades, a sua existência na orelha contralateral é incontestável e reforça os estudos prévios. Mesmo assim, ressaltamos que a validade externa desta pesquisa é para populações semelhantes: principalmente pacientes com colesteatoma.

O estudo da cadeia ossicular revelou dados interessantes. Pelo menos 10% de alterações no martelo e bigorna. No estribo o índice foi maior, chegando a 25%. Contudo, cabe uma ressalva, pode haver uma confusão entre estribos ausentes pela erosão causada por patologia e ossículos não visualizados por limitação técnica do exame. Diversos estudos clínicos sugerem que a bigorna seja o ossículo mais frequentemente acometido na OMC<sup>4</sup>.

As estruturas mastóideas apresentaram alterações semelhantes: 65% eram normais. Esse dado revela que na fisiopatologia da otite média, há um defeito no desenvolvimento mastóideo que afeta as duas orelhas em um grau considerável. Há que se fazer uma reflexão importante a esse respeito. Algumas alterações clínicas e mesmo radiológicas são decorrentes de patologia ativa e presente. Por exemplo, retrações timpânicas à otoscopia ou espessamento mucoso na caixa timpânica vista na TC. Porém, a maioria das alterações descritas na tomografia é resultado de toda história da doença.

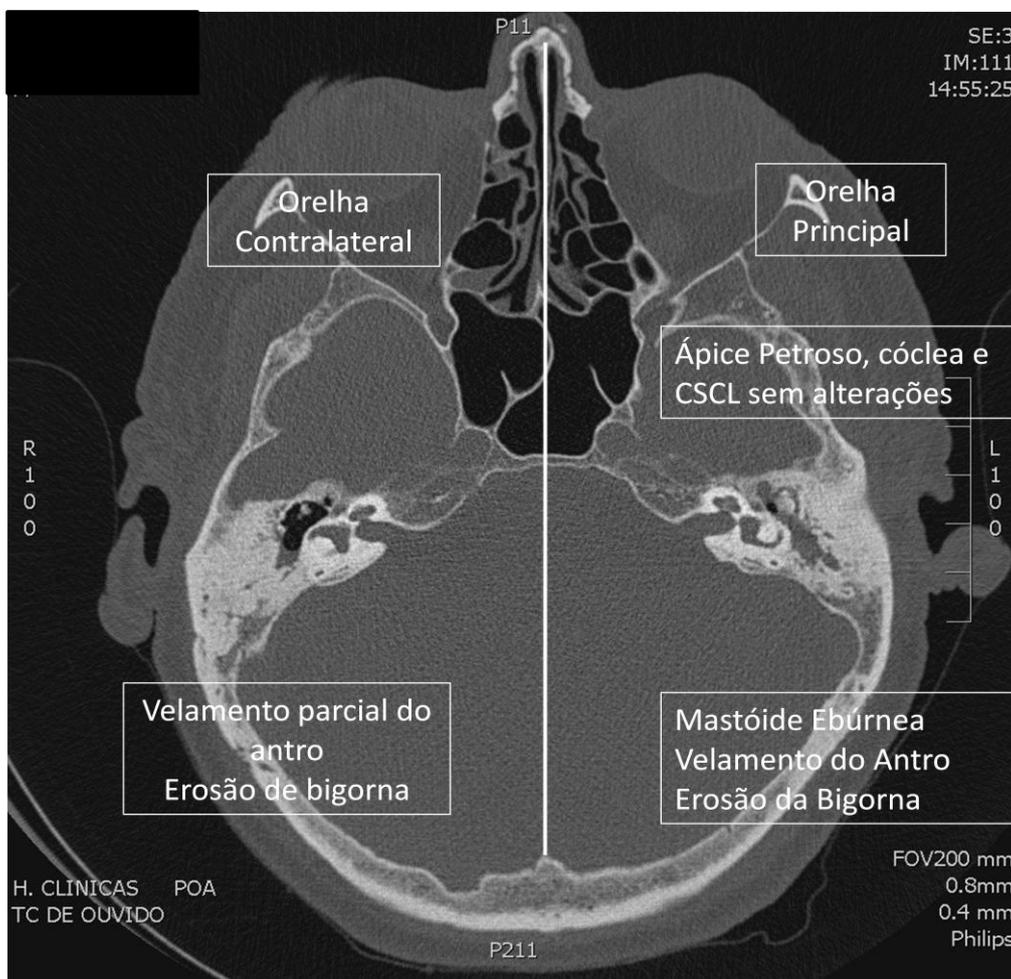


Figura 3 – Plano axial: Comparação das alterações entre orelha principal (esquerda) e contralateral (direita).

O modelo clássico é o paciente com OMC na infância, que tem prejuízo na ventilação da orelha média e, conseqüentemente, redução na pneumatização da mastóide. Ainda que venha a ter regressão espontânea ou iatrogênica da doença, sua mastóide não terá aspecto radiológico normal na vida adulta. Ou ainda, erosões ossiculares ou de *tegmen* ocorridas no passado não deixarão de ser observados no exame. Este conceito tem duas implicações: pode haver uma prevalência aumentada de alterações radiológicas em relação aos pacientes efetivamente doentes no presente e a possibilidade de através do exame saber das situações prévias do ouvido.

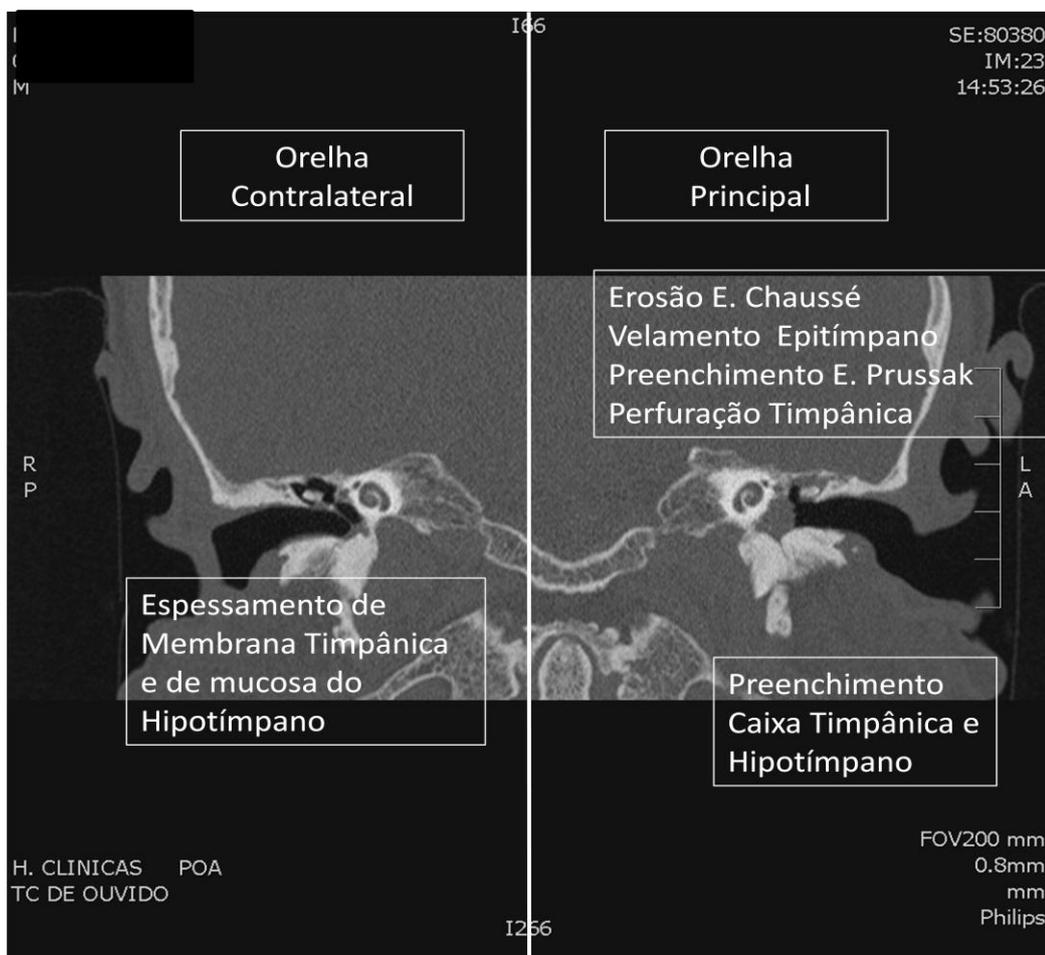


Figura 4 – Plano coronal: mesma comparação do paciente acima.

As regiões mastóideas apresentam-se progressivamente afetadas ao se distanciarem da tuba auditiva. Houve redução na pneumatização em 2,7%, 30,7% e 41,3% no antro, “*mid mastoid*” e ponta respectivamente.

## CONCLUSÃO

Concluimos que a orelha contralateral apresenta grande prevalência de alterações radiológicas no subgrupo de pacientes com colesteatoma e OMC sem colesteatoma, porém com manifestações clínicas mais intensas.

## AGRADECIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO

Agradeço a todos que contribuíram para a elaboração deste estudo, o professor Sady Selaimen da Costa, médicos contratados e residentes do HCPA e alunos da faculdade de Medicina da UFRGS que são estagiários do Ambulatório de Otite Média Crônica do HCPA. Não houve fontes de financiamento para esta pesquisa e não há conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Paparella MM. Current concepts in otitis media. *Henry Ford Hosp Med J*. 1983; 31(1):30-36.
2. Costa SS. Contribuição ao estudo da otite média crônica. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina da USP – Ribeirão Preto, 1991.
3. Bluestone CD. In: Vanghan VC, MCKAY RJ, BEHRMAN RE. *Nelson's Textbook of Pediatrics*. Philadelphia WB Saunders, 1997.
4. Aquino JEAP, Cruz Filho NA, Aquino JNP. Epidemiology of middle ear and mastoid cholesteatomas. Study of 1146 cases. *Braz J Otorhinolaryngol* 2011;77(3):341-347.
5. Sadé J, Konak S, Hinchcliffe R. Cholesteatoma and Mastoid Surgery. Proceedings of 2<sup>nd</sup> International Conference. Tel-Aviv, Israel. Kugler Publications; 1982. p 640.
6. Harker LA. Cholesteatoma – An Incidence Study. In McCabe BF, Sadé J, Abramson M. First International Conference on Cholesteatoma. Birmingham, Aesculapius Publishing Co; 1977. p. 308-312.
7. Rubem RJ. The disease in society. Evaluation of chronic otitis media in general and cholesteatoma in particular. 2<sup>nd</sup> International Conference of Cholesteatoma and Mastoid Surgery. Kugler Publications, Amsterdam; 1982. p. 111-116.
8. Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. *Otorrinolaringologia: Princípios e Prática*. 2<sup>a</sup> edição. Artmed, 2006.

9. Yoon TH; Paparella MM; Schachern PA; Lindgren BR. Morphometric studies of the continuum of otitis media. *Ann Otol Laryngol*; 1990; 99: 23-27.
10. Junh SK.; Paparella MM.; Kim LS.; Goycoolea MV; Giebink S. Pathogenesis of otitis media. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*; 1977; 86(4):481-93.
11. Costa SS, Smith MM, Dornelles C, Sperling N. The contralateral ear in chronic otitis media: a series of 500 patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;134(3):290-293.
12. Rosito LPS, Costa SS, Schachern PA, Dornelles C, Cureoglu S, Paparella MM. Contralateral ear in chronic otitis media: a histologic study. *Laryngoscope*. 2007; 117(10):1809-1814.
13. Netto LF, Costa SS, Sleifer P, Braga ME. The impact of chronic suppurative otitis media on children's and teenagers' hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009;73(12):1751-6.
14. Lemmerling MM, De Foer B, VandeVyver V, et al. Imaging of the opacified middle ear. *Eur Radiol*. 2008;66:363-371.
15. Swartz JD, Harnsberger HR and Mukherji SK. The Temporal Bone: Contemporary Diagnostic Dilemmas. *Radiol Clin North Am* 1998;36:819-853.
16. Chalton R, Stearns M. The incidence of bilateral chronic otitis media. *J Laryngol Otol*; 1984: 98:337-9.
17. Vartiainen E, Kansanen M, Vartiainen J. The contralateral ear in patients with chronic otitis media. *Am J Otol*; 1996:17:190-2.

ARTIGO EM INGLÊS

CT SCAN OF THE CONTRALATERAL EAR  
IN PATIENTS WITH SEVERE CHRONIC OTITIS MEDIA.

ABSTRACT

Introduction: Some studies indicate a bilateral tendency of chronic otitis media. It is believed that the contralateral ear (CLE) can provide evidences of the route of formation of ear disease in the major (most affected), be a parameter of Eustachian tube function and predict successful treatment. The CT scan is an excellent test to evaluate the structures of the temporal bone and the changes resulting from otitis media. Objective: To evaluate Temporal Bone Computed Tomography of patients with chronic otitis media and describe changes in the contralateral ear. Methods: Cross-sectional study. Evaluation of CT scans of 75 patients with chronic otitis media from Clinicas Hospital of Porto Alegre by a neuroradiologist. Results: Population was consisted of 50.6% males with a mean age of 36 years. We found 48% of changes in the tympanic membranes of the contralateral ears. About ossicular chain, there was 9.3% of changes in malleus, 10.7% in incus and 25.3% in stapes. Mastoid antrum were veiled on 28%. Conclusions: The prevalence of radiographic changes in the contralateral ears of patients with chronic otitis media corroborates with clinical, histopathological and functional resources that this disease has a bilateral feature.

## INTRODUCTION

Otitis media (OM) is one of the most prevalent diseases in the world. It is estimated that 5 billion dollars are spending annually because this condition in the United States and that it is the second leading cause of outpatient visits in this country in the population under 15 years<sup>1,2,3</sup>. According Sadé et al<sup>4,5</sup> 0.5% to 30% of any community has chronic otitis media (COM) and probably over 20 million people live with this condition worldwide. Harker<sup>6</sup> found an incidence of 6 cholesteatomas per 100,000 inhabitants / year in the population of Iowa in the United States. One statistic shows overall U.S. incidence of 18 COM cases per 100,000 inhabitants / year and of these, about 4.2 would have presence of cholesteatoma<sup>7</sup>.

The definition of chronic otitis media (COM) is based about clinical and pathologic features. It is traditionally characterized by tympanic perforations, cholesteatoma, recurrent ear discharge and hearing loss. Histopathological features is middle ear inflammation, associated with irreversible tissue damage, regardless of the existence of perforations in the tympanic membrane<sup>8</sup>.

In many cases it is evident the evolution of a disease within a *continuum*<sup>1</sup>. This means that changes that at first were mild or minimal symptoms, such as retractions, for example, may progress to severe changes as pockets of destructive cholesteatoma<sup>1,9,10</sup>. The *continuum* theory is based on explaining the development of OM in a progressive manner. According to this theory, otitis media with effusion, perforations and cholesteatoma are not different diseases, are different manifestations of the same disease. The evolution of the *continuum* can be seen in the contralateral ear. Whereas the initial causal factor is tubal

dysfunction, there is a high probability of a commitment from both ears even of different intensity. Some studies point to a trend in the bilateral middle ear inflammatory diseases. From this hypothesis, started research on the other ear of patients affected by OM, named the contralateral ear (CLE). Costa et al<sup>11</sup> demonstrated the existence of 75% of otoscopic changes in CLE of a group of 500 patients with chronic otitis media. The prevalence was even greater in the subgroup of patients with cholesteatoma (83%). Rosito et al <sup>12</sup> found abnormalities in 91% of the contralateral ear of patients with histological COM. In the functional study developed by the same research group, audiometric evaluation was performed in 463 patients and showed about 30% of hearing loss in the CLE of patients with this disease<sup>13</sup>. In summary, we have evidence that CLE presents clinical, histopathological and hearing signs of COM. However, there is a fundamental assessment of the ear to be studied in these patients: radiology. There are no radiological studies of CLE of patients affected with otitis media.

Computed tomography (CT) is an excellent method to demonstrate pneumatized bone structures and spaces. So, is the best diagnostic test of the temporal bone involvement resulting from chronic inflammation and these changes have been well described in CT studies<sup>14,15</sup>. You can see through your images the presence of effusion in the middle ear and mastoid bone erosion, degree of mastoid pneumatization, sigmoid sinus position and jugular and carotid status<sup>14</sup>. Multislice techniques of image acquisition with high resolution exams allows the evaluation of smaller structures more accurately. You can estimate the state of the tympanic membrane, ossicular chain and the entire course of the facial nerve.

The full establishment of the importance of CLE in the evaluation of patients with COM is fundamental, especially when we understand otitis media by the *continuum* theory. We believe that CLE can provide clues to the route of formation of disease in the main ear (ear triggered by disease), be a parameter of tubal function and contribute to the therapeutic definition.

## OBJECTIVE

To assess the prevalence of radiographic changes of the contralateral ear of patients with COM.

## METHODS

The study was developed with COM outpatients from the Clinicas Hospital of Porto Alegre (CHPA). The patients underwent computed tomography (CT) as instructed by independent clinical research. Only the most severe cases shall be examined. These situations include patients with persistent otorrhea even with drug treatment, conductive hearing loss above 30 dB or associated with sensorineural hearing loss and the presence of cholesteatoma. So this is the study population: patients from 5 to 100 years old, with an indication to perform CT, according to the described criteria, which were submitted to this exam from 2007. We selected the first 75 patients who attended the consultation armed with their CT scans. Exclusion criteria were patients who have undergone surgical procedure (except ventilation tubes), known congenital malformations, trauma and other pathologies of the temporal bone.

CT scans were evaluated by a neuroradiologist blinded to clinical information and diagnoses. The tests were evaluated using an objective 38

questions protocol about the structures considered to be most important in radiological analysis of <sup>15</sup> temporal bones (Annex 1).

The examinations were performed in a "Philips" multislice scanner in coronal and axial reconstructions without contrast. The slices are 0.65 mm. After this phase, were determined according to the clinical manifestations of patients, which were the main ears and which are contralateral sides. The ears are the main when presenting symptoms more intense or more advanced disease<sup>11-13</sup>.

We explained to patients the research, objectives, procedures and all of them freely consented (Appendix 2). This research was approved by the Group for Research of CHPA and registered at number 10-0569.

## DESIGN

Cross-sectional (prevalence study).

## SAMPLE SIZE CALCULATION

There are no similar studies in the literature. We estimate that to estimate a prevalence of 25% of changes, with a margin of error of 10% and absolute confidence level of 95% would require 72 patients.

## STATISTICAL ANALYSIS

Statistical analysis was performed on the *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 10.0 for Windows. Descriptive analysis of age was performed by observing the calculation of means and standard deviations. For the gender variable, we calculated the absolute frequency.

## RESULTS

The main demographic characteristics of the population are described in Table 1.

Table 1 - Characteristics of the Study Population

Demographic Characteristics	
Gender Distribution	37 ♀, 38 ♂
Age	Average: 36.4 years 19.9 years SD Range: 5-81 years
Side of Contralateral Ear	38 Left: 37 Right

## STUDY OF THE CONTRALATERAL EAR

We found a high prevalence of alterations in CLE exams. We evaluated the 75 contralateral ears. The data are presented below:

Table 2: Description of the radiological findings in the contralateral ear

Structure	Prevalence of findings
<b>Tympanic membrane</b>	
Normal	39 (52.0%)
Retracted	15 (20%)
Thickened	31 (41.3%)
Perforated	15 (20%)
<b>Middle ear</b>	
<b>Mesotímpano</b>	
Aerated	54 (72.0%)
Mucosal thickening	12 (16.0%)
Veiling	9 (12.0%)
<b>Hypotympanum</b>	
Aerated	60 (80.0%)
Mucosal thickening	8 (10.7%)
Veiling	7 (9.3%)
<b>Protympanum</b>	
Aerated	61 (81.3%)
Mucosal thickening	11 (14.7%)
Veiling	3 (4.0%)

<b>Malleus</b>	
Normal	68 (90.7%)
Eroded	7 (9.3%)
Absent	
<b>Incus</b>	
Normal	67 (89.3%)
Eroded	8 (10.7%)
Absent	
<b>Stapes</b>	
Normal	56 (74.6%)
Eroded	5 (6.7%)
Absent / Not Viewed	14 (18.7%)
<b>Oval Window</b>	
Free	57 (76.0%)
Filled soft tissue	18 (24.0%)
<b>Round Window</b>	
Free	63 (84.0%)
Filled soft tissue	12 (16.0%)
<b>Epitympanum</b>	
Normal	56 (74.7%)
Veiled	18 (24.0%)
Tympanosclerosis	1 (1.3%)
<b>Prussak's Space</b>	
Normal	59 (78.7%)
Veiled	16 (21.3%)
Mucosal thickening	
<b>Petrous apex</b>	
Pneumatized	5 (6.7%)
Non-pneumatized	70 (93.3%)

These results can be translated by the proportion of contralateral ears with radiological changes. When you add up all levels of the radiological findings and separate from normal, we obtain important data. About 48% of the contralateral ears showed abnormalities in the tympanic membrane. Radiological abnormalities were found in many structures of the temporal bone (Figure 1). Within the limits of tympanic cavity, the prevalence of some degree of inflammatory changes were 28, 20, 18 and 25% in mesotímpano, hypotympanum, protympanum and epitympanum respectively. The Prussak's space revealed opacification in 21% of patients. Ossicular chain is also a

parameter of great importance. Malleus showed abnormalities in 9.3%, 10.7% in incus. As for the stapes, 25.3% were eroded, missing or not viewed.

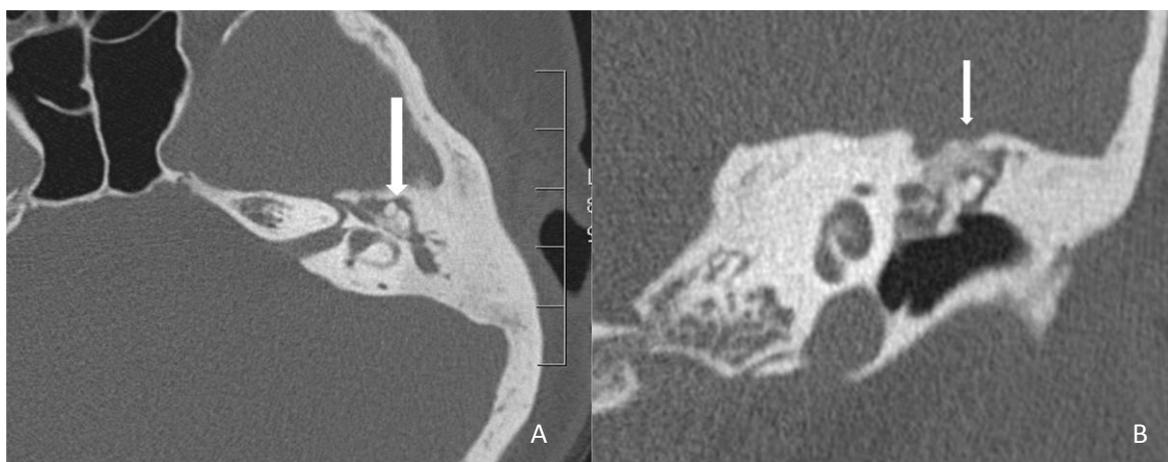


Figure 1 - tympanosclerosis involving the ossicular chain of the left ear. A, Axial. B, coronal plane.

The posterior recesses were filled by soft tissue in 24% of the facial recess and sinus tympani.

In the mastoid, the findings were similar impact. We found 65.3% of pneumatized mastoid; 6.7% diploic and 28% sclerotic. Reduction in pneumatization was found in 2.7% of antrum, 41.3% of the mastoid tip and 30.7% of the region between them, here designated as "mid mastoid" (table 3).

Table 3: Commitment of the spaces in the mastoid contralateral ear.

Mastoid compartment	Prevalence of Findings
<b>Antrum</b>	
Aerated	54 (72.0%)
Veiled without trabecular destruction	18 (24.0%)
Veiled with trabecular destruction	3 (4.0%)
<b>Mid mastoid</b>	
Aerated	45 (60.0%)
Veiled without trabecular destruction	25 (33.3%)
Veiled with trabecular destruction	2 (2.7%)
Sclerotic	3 (4.0%)
<b>Tip</b>	
Aerated	34 (45.3%)

Veiled without trabecular destruction / sclerotic	41 (54.7%)
Veiled with trabecular destruction	

Some findings are suggestive of more aggressive COM. Table 4 describes structures frequently affected by this disease.

Table 4: Commitment of the temporal bone in the contralateral ear

Structure	Prevalence of findings
<b>External auditory canal</b>	
Normal	70 (93.3%)
Bone erosion	
Filled soft tissue	4 (5.3%)
Filled bone	1 (1.3%)
<b>Chaussé Spur</b>	
Normal	68 (90.7%)
Erosion	7 (9.3%)
<b>Lateral semicircular canal</b>	
Normal	73 (97.3%)
Fistula	2 (2.7%)
<b>Tegmen tympani</b>	
Normal	74 (98.7%)
Erosion	1 (1.3%)
<b>Cortical posterior fossa</b>	
Normal	75 (100%)
Eroded	0
<b>Facial nerve canal [tympanic portion]</b>	
Normal	70 (93.3%)
Eroded/ dehiscent	3 (4.0%)
Not viewed	2 (2.7%)
<b>Facial nerve canal [mastoid portion]</b>	
Normal	72 (96.0%)
Eroded	2 (2.7%)
Not viewed	1 (1.3%)

In an attempt to synthesize the findings undoubtedly secondary to COM, we present the prevalence of some variables clearly associated with this disease: opacification of middle ear, of epitympanum, Chaussé spur erosion and presence of veiled or sclerotic mastoid. The prevalence of patients with at least one of these changes was 54.7%. Of these, 6.7% were patients with signs of

complications, such as erosion of the mastoid cortex, tegmen erosion or lateral semicircular canal fistula.

### Anatomical Findings

Anatomic relationships of great vessels in the temporal bone are an extremely important item. Carefully viewing of these structures, for example, provide more safety during surgery. In this regard, all carotid arteries were normal, jugular bulbs were normal in 88% and 12% were salient. The sigmoid sinuses were 86.7% normal and 13.3% salient (Figure 2).

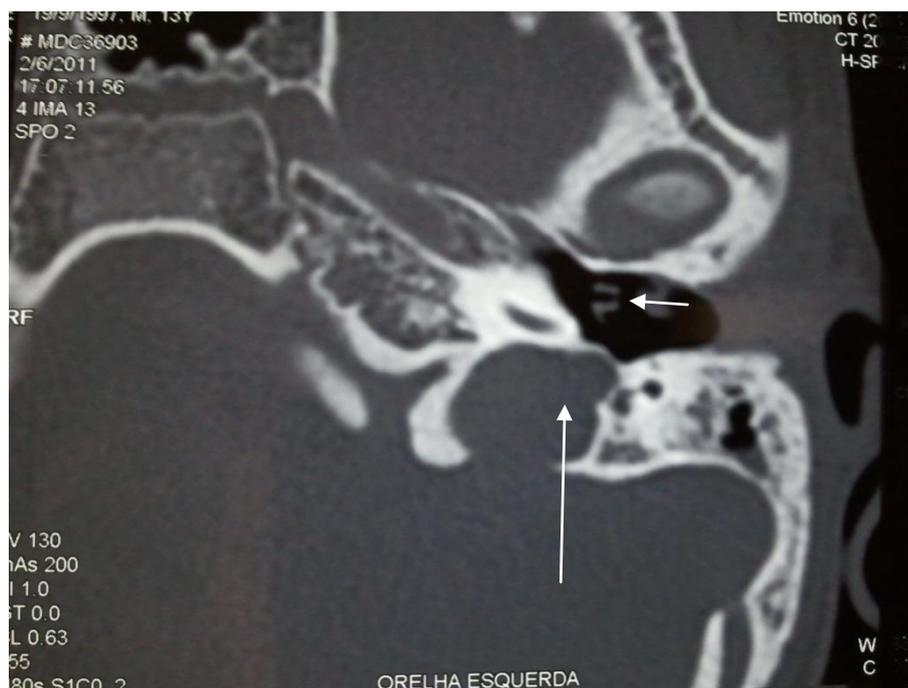


Figure 2 - Axial plane - left ear. Jugular bulb protruding to tympanic cavity (long arrow) and presence of a ventilation tube in the tympanic membrane (short arrow).

We did not find any anatomical changes in the cochlea and internal auditory canal in this series. However, we found a prevalence of 3.3% of fistulas

of the superior semicircular canal in the studied ears. The Cog was present in only 33% of the observed ears. Only one ear (1.3%) had radiological evidence of disease in the petrous apex, represented by effusion.

## DISCUSSION

The history of OM surgery is about 150 years<sup>11</sup>. Throughout its evolution, developed in three phases:

- preservation of life (simple mastoidectomy by Schwartz in 1853);
- anatomical maintenance (operation Bondy, 1910);
- improving of hearing (tympanoplasty by Wullstein and Zollner 1955).

In fact, the ultimate goal of the surgery of the COM was established more than 50 years<sup>1,3</sup>. How ear surgery is not risk absent, often we choose observing the evolution of the disease. Many cases get worse ahead of our eyes. An OM with effusion becomes a retraction, which can form retraction pocket, where it accumulates keratin and then a cholesteatoma is formed. Only in this moment, most surgeons decide to operate the patient.

After all these years, some questions are inevitable: is it possible to reach the fourth goal in surgery of the COM? Can you step in and abort the natural history of disease? The basic prerequisite for this is the correct understanding of the pathogenesis of this condition. This knowledge will provide subsidies to the difficult decision to perform invasive procedures in patients still mildly. In other

words, we can only assume that the risk of an early surgery pays off, when we are sure that the patient will develop a condition that caused him harm. Saved proportions, no doctors hesitate to propose aggressive therapies to treat a malignant tumor, even when it is still early. This is because everyone knows the outcome of this disease. However, the OM requires a more complex analysis, since it presents different evolutions between individuals affected and progresses unpredictably between stages, through courses that are not necessarily unidirectional.

It is known that consider CLE in conjunction with the main ear in the COM cannot be overvalued. Nevertheless, we believe that careful study of the CLE, helps us to understand, increasingly, the pathogenesis of this disease <sup>16,17</sup> and a detailed analysis of the two ears can collaborate with the knowledge of three key aspects of their development: the etiology , the current condition and what speed and direction the disease is developing. When taking into account the CLE, we have the opportunity to "see now" what happened to the main ear "yesterday."

The great proportion of radiological signs of COM found in contralateral ears confirms our belief in the importance of studying them (figures 3 and 4). The perception that 48% of the patients had damage in the contralateral tympanic membrane is very striking, because the CT scan does not have great sensitivity in this structure. In the tympanic cavity, where the sensitivity of the test increases considerably, it also draws attention to the prevalence of about 20% of opacification or mucosal thickening. This percentage is repeated when we evaluated only protympanum, and it should be noted, we do believe that obliteration of this area can be responsible for the tubal aeration dysfunction, reduction in gas exchange of the middle ear and development of otitis media<sup>9</sup>.

However, it is important to remember that, unlike clinical and audiometric studies<sup>6,8</sup> where all patients with COM are analyzed, the population involved in this study are patients with chronic otitis media and indications to perform CT. It represents more severe disease patients. Patients with cholesteatoma, retraction with large hearing loss and refractory suppuration. Possibly this CLE population has more abnormalities than if they were present patients with central dry perforations. However, we believe it is not suitable for patient exposure to radiation from a CT scan with no clinical indication. Even though the enrolled patients may overestimate the prevalence of radiological abnormalities, their existence is undeniable in the contralateral ear and reinforces previous studies. Even so, we emphasize that the external validity of this research is to similar populations, particularly patients with cholesteatoma.

The study of the ossicular chain revealed interesting data. At least 10% of changes in the malleus and incus. In the stapes, the index was higher, reaching 25%. However, there is a warning, there may be a confusion between stapes away by erosion caused by disease and not viewed by CT technical limitation. Several clinical studies suggest that the incus is the most commonly affected ossicle in COM<sup>4</sup>.

The mastoid structures showed similar changes: 65% were normal. This fact indicates that in the progress of otitis media pathophysiology, there is a defect in the mastoid development that affects both ears in a considerable degree. We must make an important consideration in this regard. Some clinical and radiological changes result from active and present condition. For example, tympanic retractions seen in otoscopy or mucosal thickening in the middle ear

seen on CT. However, most of the changes described in CT are the result of the whole history of the disease.

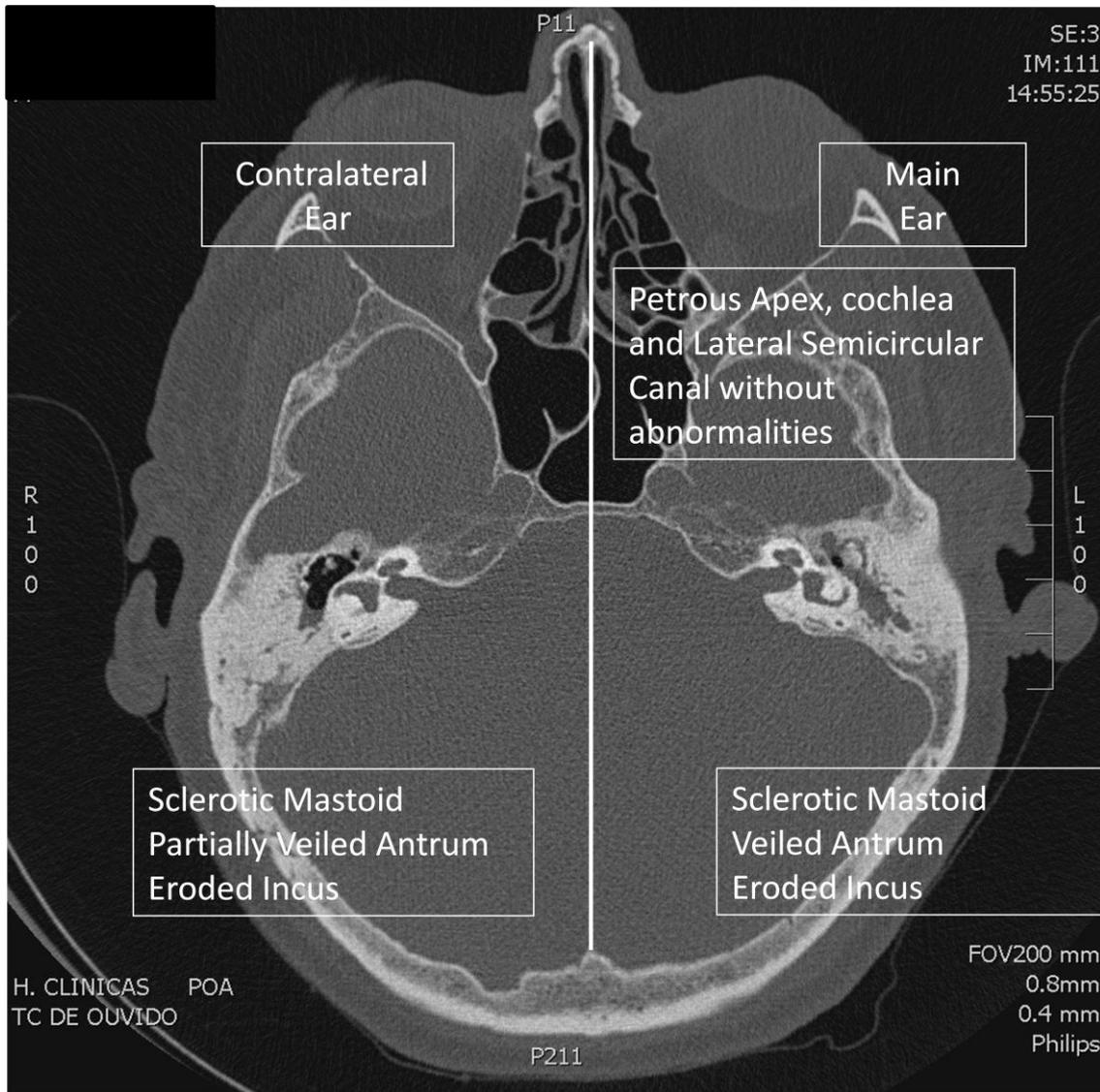


Figure 3 - Axial: Comparison of changes between the main ear (left) and contralateral (right).

The classic model is the patient with COM since childhood, which has impaired middle ear ventilation and, consequently, reduced mastoid pneumatization. Although he would have iatrogenic or spontaneous regression of the disease, his mastoid will not have normal radiological appearance in adult

life. Moreover, ossicles or *tegmen* erosion occurred in the past will not fail to be observed in the examination. This concept has two implications: there may be an increased prevalence of radiographic findings compared to patients effectively sick and the ability to learn previous situations of the ear by CT scan.

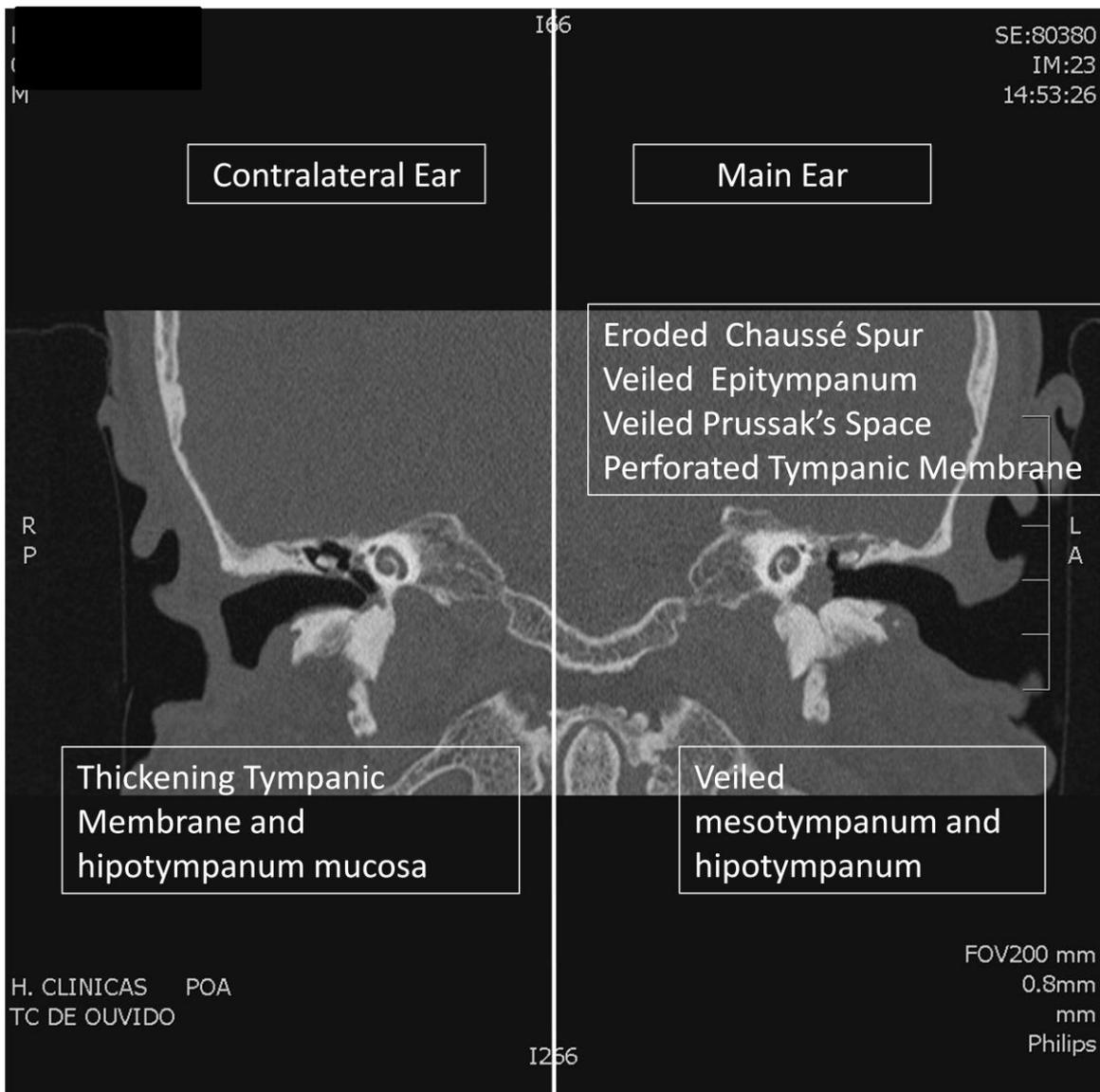


Figure 4 - Coronal: comparison of the same patient up.

The mastoid regions have gradually affected by distancing themselves from the Eustachian tube. There was a reduction in pneumatization 2.7%, 30.7% and 41.3% in the antrum, "mid mastoid" and mastoid tip respectively.

## CONCLUSION

We conclude that CT is an excellent test for observation of ears with the COM. A systematic review of images contributes to better judgments, both of otolaryngologists, and radiologists. In addition, the contralateral ear has a high prevalence of radiological abnormalities in patients with cholesteatoma. A data that translates the importance of its evaluation is that only 46.7% of patients did not show any images compatible with otitis media in CLE.

## ACKNOWLEDGMENTS AND SOURCES OF FUNDING

Thanks to everyone who contributed to the preparation of this study, Professor Sady Selaimen da Costa, CHPA.staff physicians, CHPA medical residents and students of School of Medicine of Rio Grande do Sul Federal University, who are trainees of the Chronic Otitis Media Clinics. There were no sources of funding for this research and there are no conflicts of interest.

## REFERENCES

1. Paparella MM. Current concepts in otitis media. *Henry Ford Hosp Med J*. 1983, 31 (1) :30-36.
2. SS Costa. Contribution to the study of chronic otitis media. Master's Thesis. Faculty of Medicine of USP - Ribeirão Preto, 1991.
3. Bluestone CD. In: Vanghan VC, McKay RJ, RE BEHRMAN. Nelson's Textbook of Pediatrics. Philadelphia WB Saunders, 1997.
4. JEAP Aquino, Cruz Filho NA, Aquino JNP. Epidemiology of middle ear and mastoid cholesteatomas. Study of 1146 cases. *Braz J Otorhinolaryngol* 2011; 77 (3) :341-347.
5. Sadé J, Konak S, Hinchcliffe R. Cholesteatoma and Mastoid Surgery. Proceedings of 2<sup>nd</sup> International Conference. Tel-Aviv, Israel. Kugler Publications, 1982. p 640.
6. Harker LA. Cholesteatoma - An Incidence Study. In McCabe BF, Sade J, Abramson M. First International Conference on Cholesteatoma. Birmingham, Aesculapius Publishing Co, 1977. P. 308-312.
7. Ruben RJ. The disease in society. Evaluation of chronic otitis media in general and cholesteatoma in particular. 2<sup>nd</sup> International Conference on Cholesteatoma and Mastoid Surgery. Kugler Publications, Amsterdam, 1982. P. 111-116.
8. Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. Otolaryngology: Principles and Practice. Second edition. Artmed, 2006.
9. Yoon TH, Paparella MM, Schachern PA, Lindgren BR. Morphometric studies of the continuum of otitis media. *Ann Otol Laryngol*, 1990; 99: 23-27.

10. June SK., Paparella MM., LS Kim.; Goycoolea MV, Giebink S. Pathogenesis of otitis media. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*, 1977; 86 (4) :481-93.
11. Costa SS, MM Smith, Dornelles C, Sperling N. The contralateral ear in chronic otitis media: a series of 500 Patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008, 134 (3) :290-293.
12. Rosito LPS, SS Costa, PA Schachern, Dornelles C Cureoglu S, Paparella MM. Contralateral ear in chronic otitis media: a histologic **study**. *Laryngoscope*. 2007; 117 (10) :1809-1814.
13. Netto LF, Costa SS, P Sleifer, ME Braga. The impact of chronic suppurative otitis media on children's and teenagers' hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009, 73 (12) :1751-6.
14. Lemmerling MM, De Foer B, VandeVyver V, et al. Imaging of the opacified middle ear. *Eur Radiol*. 2008, 66:363-371.
15. Swartz JD, Harnsberger HR and SK Mukherji. The Temporal Bone: Contemporary Diagnostic Dilemmas. *Radiol Clin North Am* 1998, 36:819-853.
16. Chalton R, Stearns M. The Incidence of bilateral chronic otitis media. *J Laryngol Otol*, 1984: 98:337-9.
17. Vartiainen E, Kansanen M, Vartiainen J. The contralateral ear in Patients with chronic otitis media. *Am J Otol*; 1996:17:190-2.

## ANEXO 1 – Protocolo de avaliação das tomografias.

### PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RADIOLÓGICA DO OSSO TEMPORAL

Nome: \_\_\_\_\_ Pront: \_\_\_\_\_

AOMC: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Data do exame: \_\_\_\_\_

Avaliador: \_\_\_\_\_ Diagn Clínic: OD: \_\_\_\_\_

OE: \_\_\_\_\_

#### OSSO TEMPORAL DIREITO

1. Conduto Auditivo Externo: (1) normal (2) erosão óssea (3) preenchido partes moles (4) preenchido tecido ósseo
2. Membrana Timpânica: (1) normal (2) retraída (3) espessada (4) perfurada (5) timpanosclerose  
Caixa Timpânica:
3. Mesotímpano: (1) aerada (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
4. Hipotímpano: (1) aerada (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
5. Prótímpano: (1) aerada (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
6. Seio Timpânico: (1) aerado (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
7. Recesso facial: (1) aerada (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
8. Martelo: (1) normal (2) erosado (3) ausente (4) NV [não visualizado]
9. Bigorna: (1) normal (2) erosada (3) ausente (4) NV
10. Estribo: (1) normal (2) erosado (3) ausente (4) NV
11. Janela Oval: (1) livre (2) preenchida partes moles (3) NV
12. Janela Redonda: (1) livre (2) preenchida partes moles (3) NV
13. Epitímpano: (1) normal (2) velado
14. Espaço de Prussak: (1) normal (2) velado
15. Espaço de Chaussé: (1) íntegro (2) erosão
16. Cog: (1) presente (2) ausente (3) NV
17. Pneumatização da Mastóide: (1) aerada (2) diplóica (3) esclerótica
18. Antro: (1) pneumatizado (2) esclerótico
19. Mid Mastoid: (1) pneumatizado (2) esclerótico
20. Ponta: (1) pneumatizada (2) esclerótica  
Comprometimento da Mastóide:
21. Antro: (1) aerada (2) velada sem destruição trabecular (3) velada com destruição trabecular
22. Mid Mastoid: (1) aerada (2) velada sem destruição trabecular (3) velada com destruição trabecular
23. Ponta: (1) aerada (2) velada sem destruição trabecular (3) velada com destruição trabecular
24. Canal Semi-circular Lateral: (1) íntegro (2) fístula
25. Canal Semi-circular Superior: (1) íntegro (2) fístula
26. Tegmen Timpânico: (1) íntegro (2) erosão
27. Cortical da Fossa Posterior: (1) íntegra (2) erosada
28. Canal do Nervo Facial [segm timpânico]: (1) normal (2) erosado (3) NV
29. Canal do Nervo Facial [segm mastoídeo]: (1) normal (2) erosado (3) NV
30. Bulbo Jugular: (1) normal (2) saliente (3) deiscente
31. Artéria Carótida: (1) normal (2) saliente (3) deiscente
32. Seio Sigmóide: (1) normal (2) saliente (3) deiscente
33. Espiras Cocleares: (1) desenvolvidas (2) mal-formadas (3) inexistente
34. Espira basal cóclea: (1) normal (2) erosão (3) fístula
35. Cóclea: (1) permeável (2) calcificada (3) inexistente
36. Conduto Auditivo Interno: (1) normal (2) alargado (3) tumoração
37. Ápice Petroso: (1) pneumatizado (2) não-pneumatizado
38. Patologias do Ápice Petroso: (1) ausente (2) efusão (3) destruição septos (4) tumoração

## OSSO TEMPORAL ESQUERDO

39. Conduto Auditivo Externo: (1) normal (2) erosão óssea (3) preenchido partes moles (4) preenchido tecido ósseo
40. Membrana Timpânica: (1) normal (2) retraída (3) espessada (4) perfurada (5) timpanosclerose  
Caixa Timpânica:
41. Mesotímpano: (1) aerada (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
42. Hipotímpano: (1) aerada (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
43. Prótímpano: (1) aerada (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
44. Seio Timpânico: (1) aerada (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
45. Recesso facial: (1) aerada (2) espessamento mucosa (3) velamento (4) timpanosclerose
46. Martelo: (1) normal (2) erosado (3) ausente (4) NV [não visualizado]
47. Bigorna: (1) normal (2) erosada (3) ausente (4) NV
48. Estribo: (1) normal (2) erosado (3) ausente (4) NV
49. Janela Oval: (1) livre (2) preenchida partes moles (3) NV
50. Janela Redonda: (1) livre (2) preenchida partes moles (3) NV
51. Epitímpano: (1) normal (2) velado
52. Espaço de Prussak: (1) normal (2) velado
53. Esporão de Chaussé: (1) íntegro (2) erosão
54. Cog: (1) presente (2) ausente (3) NV
55. Pneumatização da Mastóide: (1) aerada (2) diplóica (3) esclerótica
56. Antro: (1) pneumatizado (2) esclerótico
57. Mid Mastoid: (1) pneumatizado (2) esclerótico
58. Ponta: (1) pneumatizada (2) esclerótica  
Comprometimento da Mastóide:
59. Antro: (1) aerada (2) velada sem destruição trabecular (3) velada com destruição trabecular
60. Mid Mastoid: (1) aerada (2) velada sem destruição trabecular (3) velada com destruição trabecular
61. Ponta: (1) aerada (2) velada sem destruição trabecular (3) velada com destruição trabecular
62. Canal Semi-circular Lateral: (1) íntegro (2) fístula
63. Canal Semi-circular Superior: (1) íntegro (2) fístula
64. Tegmen Timpânico: (1) íntegro (2) erosão
65. Cortical da Fossa Posterior: (1) íntegra (2) erosada
66. Canal do Nervo Facial [segm timpânico]: (1) normal (2) erosado (3) NV
67. Canal do Nervo Facial [segm mastoídeo]: (1) normal (2) erosado (3) NV
68. Bulbo Jugular: (1) normal (2) saliente (3) deiscente
69. Artéria Carótida: (1) normal (2) saliente (3) deiscente
70. Seio Sigmóide: (1) normal (2) saliente (3) deiscente
71. Espiras Cocleares: (1) desenvolvidas (2) mal-formadas (3) inexistente
72. Espira basal cóclea: (1) normal (2) erosão (3) fístula
73. Cóclea: (1) permeável (2) calcificada (3) inexistente
74. Conduto Auditivo Interno: (1) normal (2) alargado (3) tumoração
75. Ápice Petroso: (1) pneumatizado (2) não-pneumatizado
76. Patologias do Ápice Petroso: (1) ausente (2) efusão (3) destruição septos (4) tumoração

## Anexo 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Estamos convidando o(a) Sr. \_\_\_\_\_ a consentir que realizemos a pesquisa: “Avaliação Radiológica do Osso Temporal de Pacientes com Otite Média Crônica” realizada no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, inscrito no GPPG sob o número 10-0569.

#### **CONTATO DOS PESQUISADORES**

Dr. Sady S. Costa – CREMERS 13072 – Telefone: 33598164

Dr. Maurício Noschang L. Silva – CREMERS 28557 – Telefone: 33598249

ENDEREÇO: Hospital de Clínicas de Porto Alegre – Zona 19 – subsolo

#### **CONTATO DO COMITÊ DE ÉTICA**

Hospital de Clínicas de Porto Alegre - 2º andar, sala 2227.

Fone/Fax: 51 3359-7640

Horário de atendimento das 8h às 17h.

#### **A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS:**

O motivo que nos leva a pesquisar é entender melhor o que a sua doença, a otite média, causa dentro do ouvido através das imagens de exames radiológicos (tomografias) desta região. A pesquisa se justifica, pois este problema atinge milhões de pessoas causando sofrimento e graves complicações, além de suas causas ainda não estarem bem estabelecidas.

O objetivo desse projeto é:

1. Aferir a prevalência de alterações nas orelhas contralaterais de pacientes com OMC através de Tomografia Computadorizada (TC).
2. Correlacionar os achados radiológicos com clínicos;

O procedimento de coleta de material será da seguinte forma: quando o paciente vem a uma consulta de rotina e traz sua tomografia computadorizada, ela é coletada. A partir daí, o exame é avaliado por um radiologista e posteriormente por um otorrinolaringologista que é o pesquisador responsável. Após esta fase de análise dos exames eles serão devolvidos ao paciente.

#### **DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS:**

A entrega destes exames não ocasionarão nenhum atraso no atendimento ou alterações nas datas de cirurgias. Não causarão danos à assistência do paciente. Se não optar por participar do estudo, também não haverá empecilhos à continuidade do tratamento. A participação, de igual maneira, não lhe trará benefícios adicionais. Seu tratamento será o mesmo, participando ou não do estudo.

## **GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA**

### **DE SIGILO:**

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar ou retirar seu consentimento a qualquer momento.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seus nomes não serão liberados sem a sua permissão, nem serão identificados em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Uma cópia deste consentimento informado será arquivada no Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e outra será fornecida a você.

### **CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:**

A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. A pesquisa não será responsável pelo agendamento, custo ou realização de tomografia, isso ocorrerá conforme o atendimento habitual do Hospital de Clínicas de porto Alegre.

### **DECLARAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO PARTICIPANTE:**

Eu, \_\_\_\_\_ fui informado(a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações se assim o desejar.

O(a) pesquisador(a) \_\_\_\_\_ certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais. Declaro que concordo com a pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

---

Nome Assinatura do Paciente ou Responsável      Data

---

Nome Assinatura do Pesquisador      Data

---

Nome Assinatura da Testemunha      Data