

## Volume Equivalente: um estudo em indivíduos com Otite Média Crônica

## Equivalent volume: study in subjects with chronic otitis media

Ana P. T. Alencar<sup>1</sup>, Maria C. M. Iório<sup>2</sup>,  
Douglas S. Morales<sup>3</sup>

Palavras-chave: otite média supurativa,  
testes de impedância acústica.  
Key words: chronic otitis media,  
acoustic impedance tests.

### Resumo / Summary

**O** Volume Equivalente do Meato Acústico Externo está na faixa de 0,3ml a 1,0ml em crianças e 0,65ml a 1,75ml em adultos. Em indivíduos com Otite Média Crônica estes valores podem sofrer alterações, de acordo com as condições da doença. **Objetivo:** Estudar o volume equivalente de 52 orelhas de pacientes com Otite Média Crônica com e sem infecção ativa. **Forma de estudo:** clínico prospectivo com coorte transversal. **Material e Método:** O volume equivalente da orelha foi obtido em 52 orelhas com Otite Média Crônica, com e sem infecção ativa, e num grupo controle de mesma idade e sexo do grupo estudo. O grupo estudo com infecção foi avaliado antes e após tratamento clínico. **Resultados:** A média do volume equivalente para os grupos estudos sem e com infecção e para o grupo controle foi, respectivamente, 2,86ml; 1,42ml e 0,80ml. A média do volume equivalente para o grupo estudo com infecção antes e após tratamento clínico foi, respectivamente, 1,42ml e 1,82ml. **Conclusões:** 1. O Volume Equivalente médio da Orelha é maior em pacientes com Otite Média Crônica. 2. Não foi observada variação no Volume Equivalente antes e após o tratamento clínico.

**T**he equivalent ear canal volume ranges from 0,3ml to 1,0ml in children and from 0,65 to 1,75ml in adults. In subjects with chronic otitis media these values can be altered, according to the disease status. **Aim:** To study the equivalent ear canal volume in 52 ears of patients with chronic otitis media with and without active infection. **Study design:** clinical prospective with transversal cohort. **Material and Method:** The equivalent ear canal volume was obtained from 52 ears diagnosed with chronic otitis media with and without active infection and in an age and gender matched control group. The study group with active infection was evaluated prior and post clinical treatment. **Results:** Equivalent ear canal volume mean for the study groups with and without infection and for the control group was 2,86ml; 1,42ml and 0,80ml, respectively. The equivalent ear canal volume mean for the study group with infection prior and post clinical treatment was 1,42ml and 1,82ml, respectively. **Conclusions:** The Equivalent ear canal volume mean is higher in patients with Chronic Otitis Media. It was not observed variation at equivalent ear canal volume before end after the clinical treatment.

<sup>1</sup> Fonoaudióloga. Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana – Campo Fonoaudiológico (UNIFESP-EPM).

<sup>2</sup> Fonoaudióloga. Doutora em Ciências dos Distúrbios da Comunicação Humana – Campo Fonoaudiológico (UNIFESP-EPM).

<sup>3</sup> Médico Otorrinolaringologista. Mestre em Otorrinolaringologia (UNIFESP-EPM)

Instituição: Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina.

Endereço para correspondência: Ana Paula Teixeira de Alencar – Rua Dom Domingos de Silos 179 Jd. São Bento São Paulo SP 02526-030.

Tel.: (0xx11) 6976-1975 / 8179-6765 – E-mail: anapalencar@yahoo.com.br

Esta pesquisa teve como base a dissertação "Volume Equivalente e Prova de Função Tubária: um estudo em indivíduos com Otite Média Crônica", apresentada como Atualização no 19º Encontro Internacional de Audiologia, em 1º de maio de 2004, na cidade de Bauru, SP.

Artigo recebido em 20 de julho de 2004. Artigo aceito em 05 de agosto de 2005.

---

## INTRODUÇÃO

---

O Volume Equivalente do Meato Acústico Externo é uma das medidas da timpanometria, sendo convencionalmente subtraído das medidas de admitância totais para fornecer uma estimativa da admitância da Orelha Média. Pode ser obtido com a introdução de uma pressão de ar relativamente alta (+200 daPa) ou baixa (-400 daPa) no Meato Acústico Externo. Nestas pressões, a Impedância da Orelha Média e Membrana Timpânica, para propósitos clínicos, é infinitamente alta e a Admitância é virtualmente zero. Assim, a Admitância é medida apenas pelo volume de ar colocado no Meato Acústico Externo entre a ponta da sonda e a Membrana Timpânica.<sup>1</sup>

O Volume Equivalente do Meato Acústico Externo, em indivíduos com Membrana Timpânica íntegra, está na faixa de 0,3ml a 1,0ml em crianças e 0,65ml a 1,75ml em adultos e, geralmente, são menores nas mulheres que nos homens.<sup>1</sup>

Em indivíduos com Otite Média Crônica, nos quais há perfuração de Membrana Timpânica, esta medida pode sofrer alterações, de acordo com as condições da doença. Nestes casos, o volume obtido com a introdução de altas ou baixas pressões no Meato Acústico deve ser definido como Volume Equivalente da Orelha, já que inclui, além do Meato Acústico Externo, também o espaço da Orelha Média, antro e sistema de células aéreas da mastóide.

Segundo alguns autores<sup>2</sup>, na presença de um timpanograma plano, o Volume Equivalente da Orelha pode ser útil para detectar perfurações de Membrana Timpânica e apesar de um volume normal não descartá-la, a presença da curva plana e alto volume podem evidenciá-la.

Visto que não existem relatos na literatura brasileira a respeito da utilização da medida do Volume Equivalente em pacientes com Otite Média Crônica, o objetivo do presente estudo é estudar o volume equivalente da orelha, na presença de timpanograma plano, nestes indivíduos, procurando verificar se há diferença entre o volume equivalente da orelha em pacientes com perfuração de Membrana Timpânica acompanhada ou não de processo infeccioso ativo.

---

## MÉTODO

---

Esta pesquisa contou com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP/EPM, processo nº 0033/02.

O material coletado constou da Medida do Volume Equivalente (VEQ) de 52 orelhas, com Otite Média Crônica com Supuração (OMCS), de 43 indivíduos acompanhados no ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital Geral de Pirajussara, no período de março a setembro de 2002. A faixa etária da população estudada esteve entre oito e 60 anos de idade, sendo 27 do sexo feminino e 16 do sexo masculino. Foram selecionados apenas os indivíduos cuja

orelha acometida nunca tivesse sido submetida a tratamento cirúrgico otológico e sem sinais colesteatoma ou de prejuízo da cadeia ossicular.

O recrutamento dos indivíduos com OMCS foi realizado pelo médico otorrinolaringologista durante consulta ambulatorial, por meio da realização de minuciosa otoscopia a fim de se obter o diagnóstico fidedigno da doença. A avaliação otorrinolaringológica permitiu a classificação das orelhas com OMCS, formando-se dois grupos estudo.

O grupo nomeado GESI (Grupo Estudo Sem Infecção) foi composto por 28 orelhas com diagnóstico de Otite Média Crônica com Supuração, sem sinais de infecção ativa. Este grupo apresentou perfuração de Membrana Timpânica, cavidade timpânica seca ou úmida com secreção branca ou transparente e mucosa da cavidade timpânica normal. O segundo grupo, nomeado GEI (Grupo Estudo com Infecção), continha 24 orelhas com diagnóstico de Otite Média Crônica com Supuração e sinais de infecção ativa, apresentando perfuração de Membrana Timpânica, cavidade timpânica com secreção amarelada ou verde e mucosa da cavidade timpânica hiperemiada ou polipóide.

A fim de padronizar o atendimento, um protocolo de avaliação dos pacientes com OMCS foi previamente elaborado pelo médico otorrinolaringologista e pela fonoaudióloga responsável pela pesquisa e constou de: anamnese, otoscopia, hipótese diagnóstica do médico otorrinolaringologista e medida do Volume Equivalente da Orelha.

Para viabilizar as comparações, foi constituído um grupo controle formado por 43 indivíduos (52 orelhas) com Membrana Timpânica (MT) íntegra e sem história ou sinais de doenças otológicas, de mesmo sexo e idade para cada indivíduo do grupo estudo. A orelha controle utilizada na comparação dos resultados foi a mesma na qual o indivíduo apresentava OMCS, ou seja, se a orelha estudada, acometida pela afecção, era à direita, a orelha direita do indivíduo do grupo controle era utilizada para comparação.

O grupo controle foi selecionado por meio da pesquisa de prontuários de pacientes atendidos no setor de Otorrinolaringologia do Hospital Geral de Pirajussara, no período de maio de 2001 a setembro de 2002. Foram adicionados à amostra apenas os indivíduos cuja história, otoscopia e avaliação audiológica (audiometria tonal, vocal e impedanciometria) não demonstrassem qualquer alteração de Orelha Média.

Logo após a otoscopia, os indivíduos com OMCS selecionados pelo médico otorrinolaringologista foram submetidos a uma breve anamnese, referente à história otológica e em seguida, à avaliação audiológica, que constou de audiometria tonal liminar, logaudiometria e medida do Volume Equivalente da Orelha (VEQ).

Os pacientes do grupo GEI (com infecção da mucosa) foram avaliados em dois momentos: antes e após tratamento clínico.

A avaliação audiológica constou de: Audiometria Tonal Liminar e Logaudiometria.

A Audiometria Tonal Liminar foi realizada por via aérea, em todos os indivíduos, nas frequências de 250Hz a 8000Hz. Naqueles que apresentaram limiares acima de 25 dBNA (padrão de normalidade), foram obtidos também os limiares por via óssea, nas frequências de 500 Hz a 4000 Hz. Pesquisou-se, também, o limiar de reconhecimento de fala, com palavras dissilábicas, e o índice percentual de reconhecimento de fala com palavras monossilábicas<sup>5</sup>. Para a realização da audiometria foi utilizado o audiômetro modelo AC 33 da marca Interacoustics, com fone supraural TDH-39 e coxim MX-41, seguindo as normas de calibração ANSI, 1969.

Os dados obtidos nestes exames não foram utilizados neste estudo, mas foram realizados por fazerem parte da rotina de avaliação.

A Medida do Volume Equivalente da Orelha foi obtida por meio da vedação completa do MAE do paciente com uma sonda protegida por oliva de material flexível, introduzindo-se, através desta, uma pressão de + 200 daPa no MAE<sup>7</sup>. Em seguida, verificou-se o Volume Equivalente da Orelha (VEQ), no visor da Compliância. Foi utilizado o Imitanciómetro modelo AZ7 da marca Interacoustics, com sonda de tom teste de 226 Hz, com fone supraural TDH-39 e coxim MX-41.

Os resultados obtidos foram, então, registrados no protocolo do indivíduo.

Os pacientes que necessitaram de tratamento medicamentoso, ou seja, que apresentaram processo infeccioso ativo, foram submetidos, novamente, ao mesmo protocolo, após tratamento clínico, sendo que dos 21 indivíduos (24 orelhas) inicialmente avaliados, 17 pacientes (18 orelhas) retornaram para a avaliação após tratamento.

Assim, logo após a obtenção da primeira avaliação, os indivíduos receberam amostras gratuitas do medicamento para realizarem o tratamento em casa e, após o mesmo, retornaram ao ambulatório do hospital, onde foram submetidos à nova otoscopia e ao mesmo protocolo utilizado na primeira avaliação, que constou de novas medidas do VEQ e PFT.

É importante salientar que, para a obtenção do Volume Equivalente, as olivas de material flexível foram idênticas às utilizadas na primeira avaliação.

Todos os pacientes foram submetidos ao mesmo tratamento, feito por meio da aplicação, na orelha afetada, de três gotas de Ciprofloxacina 0,3% (solução otológica estéril), três vezes ao dia, por um período que variou de sete a 10 dias, de acordo com a indicação do médico otorrinolaringologista.

A escolha do medicamento (substância ativa) foi realizada pelo médico otorrinolaringologista.

Os Volumes Equivalentes das Orelhas do grupo estudo (GESI e GEI) e grupo controle foram comparados e ana-

lisados estatisticamente. Para a análise destes achados, foram utilizadas técnicas estatísticas descritivas e conclusivas, paramétricas e não-paramétricas. Foram aplicados os seguintes testes:

1. Comparações de Médias Univariada (ANOVA) na comparação do Volume Equivalente (VEQ) do grupo estudo (GEI e GESI) com o grupo controle.
2. Teste de Wilcoxon, ao compararmos o VEQ do GEI antes e após o tratamento clínico.

Em todos os casos o nível de significância adotado foi de 0,05 ou 5% ( $\alpha < 5\%$ ), sendo os valores significantes assinalados com um asterisco.

## RESULTADOS

Após o levantamento do VEQ nas 52 orelhas avaliadas e de seus respectivos controles (Anexo 1), calculou-se a média aritmética do VEQ das orelhas dos grupos estudo GESI e GEI e do grupo controle e foi realizado um estudo com-

**Anexo 1.** Medidas do Volume Equivalente, em ml, das orelhas do grupo estudo com infecção (VEQGEI) e seu controle (VEQConGEI) e do grupo sem infecção (VEQGESI) e seu controle (VEQConGESI)

Veq GESI	Veq ConGESI	Veq GEI	VeqConGEI
1,0	1,2	1,3	1,0
4,4	0,7	0,5	0,8
3,0	0,7	0,9	0,6
5,0	0,7	0,8	0,6
2,4	0,5	5	0,8
1,2	0,5	1,2	0,9
0,7	0,9	1,5	1,0
2,2	0,9	0,7	0,6
5,0	0,7	1,1	0,6
2,3	0,8	0,8	0,8
0,6	0,8	5,0	1,0
5,0	0,7	1,4	1,1
5,0	1,0	0,8	1,1
2,1	0,7	0,8	0,7
3,0	0,8	0,6	0,6
1,7	0,9	0,7	0,9
2,1	0,6	1,2	0,6
0,6	1,0	0,5	0,7
4,2	0,7	1,0	0,8
5,0	0,8	0,8	0,7
3,8	0,6	5,0	0,8
5,0	0,5	0,4	0,7
2,1	0,8	1,4	1,1
0,8	1,4	0,6	1,0
2,8	1,0		
5,0	0,6		
1,8	0,7		
2,2	0,7		

parativo destas medidas entre os grupos, por meio do teste de Comparações de Médias Univariada (ANOVA). Estes dados podem ser observados na Tabela 1 e no Gráfico apresentado na Figura 1.

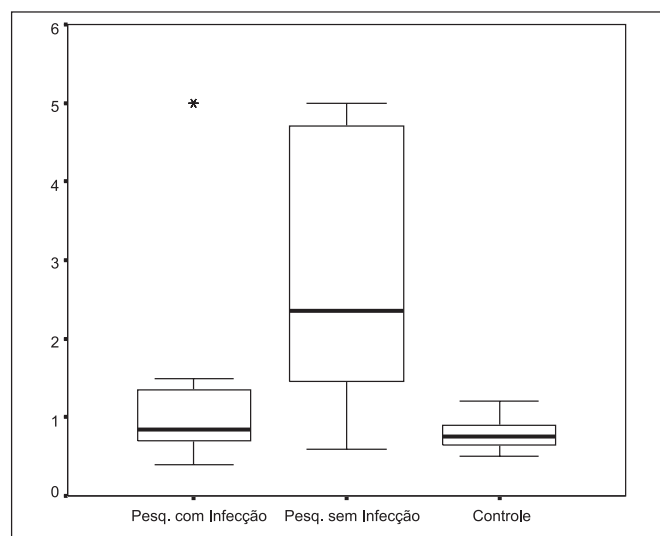
A seguir, foi realizado o levantamento do VEQ das 18 orelhas do grupo GEI antes e após tratamento clínico (Anexo 2) e a partir deste, calculou-se a média aritmética do VEQ e, por meio do teste de Wilcoxon, foram comparadas as medidas obtidas nos dois grupos, cujos resultados são apresentados na Tabela 2 e Figura 2.

## DISCUSSÃO

Na análise do Volume Equivalente (VEQ) médio do Grupo Estudo Sem Infecção – GESI (2,86ml) e do grupo controle (0,78ml), observou-se que o VEQ do grupo GESI foi significativamente maior que o do grupo controle (Tabela 1), como já observado em estudos anteriores<sup>7</sup>.

**Tabela 1.** Média Aritmética e Variância do Volume Equivalente, em ml, das orelhas do grupo estudo sem infecção (GESI) e com infecção (GEI) e dos respectivos grupos controle e p-valor (teste de Comparações de Médias Univariada)

	GESI		GEI	
	Pesquisa	Controle	Pesquisa	Controle
Média	2,86	0,78	1,42	0,81
Variância	2,52	0,04	2,01	0,03
Tamanho (N)	28	28	24	24
P-Valor	<0,001*		0,044*	



**Figura 1.** Gráfico demonstrativo dos valores mínimos, medianos e máximos do Volume Equivalente, em ml, das orelhas com OMCS com e sem infecção e do grupo controle.

Da mesma forma, a diferença estatisticamente significativa obtida entre o VEQ das orelhas com OMCS sem infecção e as orelhas com Membrana Timpânica (MT) íntegra também foi observada em estudos que ressaltaram que a medida do VEQ é um bom preditor de perfuração de MT na ausência de processo infeccioso ativo da mucosa da OM e que um volume anormalmente grande sugere perfuração de MT e espaço de Orelha Média/ mastóide normal<sup>2,8</sup>.

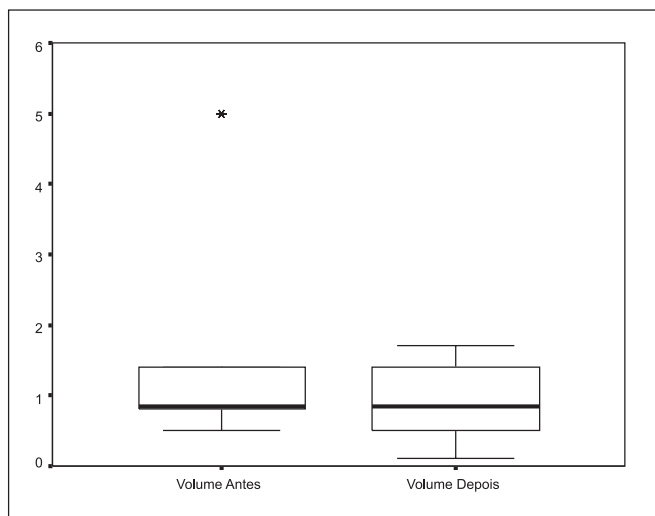
A análise do VEQ médio do Grupo Estudo com Infecção – GEI (1,42ml) e do grupo controle (0,81ml), também revelou uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,044$ ), apesar de esta diferença estar próxima ao nível de 0,05 adotado (Tabela 1). Sendo assim, foram obtidos volumes maiores nas orelhas do grupo estudo GEI em relação ao grupo controle. Os achados deste estudo discordam dos verificados na literatura consultada, que relatam que nos casos de OMCS, na presença de infecção ativa, a média do volume equivalente da orelha é a mesma, ou muito próxima,

**Anexo 2.** Medidas do Volume Equivalente, em ml, das 24 orelhas do grupo estudo com infecção (GEI), pré-tratamento e das 18 orelhas do mesmo grupo após tratamento clínico.

VEQ GEI PRÉ-TTO	VEQGEI PÓS-TTO
1,3	1,7
0,5	0,8
0,9	1,5
0,8	0,8
5	5
1,2	1,3
1,1*	1,4
0,8*	1
5	5
1,4	1,6
0,8	1
0,8	1,4
0,7	0,9
0,5	0,6
0,8	1,4
5	5
1,4	1,5
0,6	0,8

**Tabela 2.** Média Aritmética e Variância do Volume Equivalente, em ml, das orelhas do grupo com infecção pré e pós tratamento clínico e resultado do teste de Wilcoxon (p-valor).

	VEQ GEI PRÉ- TTO	VEQ GEI PÓS- TTO
Média	1,42	1,82
Variância	2,01	2,25
Tamanho	24	18
p-valor	0,108	



**Figura 2.** Gráfico demonstrativo dos valores mínimos, medianos e máximos do Volume Equivalente, em ml, das orelhas do grupo estudo com infecção pré e após tratamento clínico.

dos volumes obtidos em orelhas com MT íntegra<sup>2,8</sup> ou ainda que encontraram volumes em orelhas com processo infeccioso ativo menores que em orelhas com MT íntegra e sem história pregressa de doença otológica<sup>9</sup>.

Foi verificada também diferença estatisticamente significativa entre o VEQ dos grupos estudo GESI e GEI (Tabela 1), sendo o volume obtido no grupo GESI (2,86ml) maior que o obtido no grupo GEI (1,42), ou seja, na ausência de processo infeccioso ativo (mucosa da OM em boas condições), obteve-se VEQ médio maior que em orelhas com processo infeccioso ativo, concordando com estudos prévios<sup>2,8,9</sup>.

É interessante destacar o comportamento do VEQ nos diferentes grupos estudados. Observou-se que para o grupo GEI (com infecção) e para o grupo controle não houve grande variação entre os volumes obtidos para cada grupo, separadamente. Para o grupo GEI, os valores estiveram entre 0,4ml e 1,5ml, com apenas três valores, isolados, em 5,0ml. Para o grupo controle, os valores de VEQ estiveram entre 0,5ml e 1,4ml, sendo que 79% dos valores, aproximadamente, foram menores que 1,0ml. Já para o grupo estudo GESI (sem infecção) houve grande variação nos volumes obtidos, sendo que o menor valor encontrado foi de 0,6ml e o maior de 5,0ml, porém 70% dos volumes, aproximadamente, estiveram acima de 2,0ml (Figura 1).

Já no estudo do VEQ do grupo GEI antes e após tratamento clínico, pode-se constatar que não houve diferença estatisticamente significativa entre os mesmos (Tabela 2). Ainda assim, vale destacar que após melhora das condições da mucosa da OM (após tratamento clínico), o VEQ médio foi maior que o VEQ médio das orelhas avaliadas antes do tratamento, havendo, também, um pequeno aumento na variação dos volumes individuais medidos (Figura 2).

É interessante ressaltar que duas orelhas (destacadas com asterisco no anexo 2) continuaram com algum indício de infecção de OM após tratamento clínico, apesar disso, ambas apresentaram VEQ maior na avaliação após tratamento, demonstrando que mesmo uma discreta melhora nas condições da OM pode alterar o volume (VEQ).

Um outro fator a ser salientado é o de que quatro pacientes não realizaram a avaliação após tratamento clínico. Este é um fato comumente observado em estudos longitudinais, que muitas vezes são dificultados por estas intercorrências.

Não foram encontradas, na literatura consultada, pesquisas que tivessem realizados estudos semelhantes, com avaliação do VEQ antes e pós-tratamento clínico.

Tendo em vista estas observações, há a necessidade de novas pesquisas que compreendam a avaliação antes e após o tratamento cirúrgico destes pacientes, para melhor esclarecimento da aplicação desta medida (VEQ) em pacientes com OMCS.

## CONCLUSÕES

A análise crítica dos resultados obtidos permitiu-nos estabelecer as seguintes conclusões:

1. O Volume Equivalente médio da Orelha é maior em pacientes com Otitis Média Crônica com Supuração sem e com infecção ativa da mucosa da Orelha Média, que em pacientes sem perfuração de MT, sendo respectivamente, de 2,86ml; 1,42ml e 0,8ml;
2. Não há diferença entre o Volume Equivalente antes e após o tratamento clínico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hall JW, Chandler D. Timpanometria na audiolgia clínica. In: Katz, J. Tratado de Audiologia Clínica. 4ª ed. New York: Buffalo; 1994. p. 281-97.
2. Margolis RH, Hunter LL. Timpanometry: basic principles and clinical applications. In: Musiek FE, Rintelman WF. Contemporary Perspectives in Hearing Assessment. Local; 1999. p. 89-130.
3. Albernaz PM. Otorrinolaringologia Prática. São Paulo; 1973. p. 51-3.
4. Margolis RH, Heller JW. Screening tympanometry: criteria for medical referral. *Audiology* 1987; 26: 197-208.
5. Corazza MCA. Medida do volume físico da orelha externa em indivíduos sem afecção da orelha média (tese). São Paulo; 1992. Universidade Federal de São Paulo.
6. Shanks JE et al. Equivalent ear canal volumes in children pre and post tympanostomy tube insertion. *J Speech Hearing Res* 1992; 35: 936-41.
7. Andreasson L. Correlation of tubal function and volume of mastoid and middle ear space as related to otitis media. *Ann Otol* 1976; 85: 198-203.
8. Margolis RH, Shanks JE. Timpanometria. In: Katz J. Tratado de Audiologia Clínica. 3ª ed. New York: Buffalo; 1989. p. 444-65.
9. Margolis RH, Hunter LL, Grebink GS. Tympanometric evaluation of middle ear function in children with otitis media. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994; 103: 34-8.