

Graphic angle measure as an electrocochleography evaluation parameter

A medida angular gráfica como parâmetro de avaliação da eletrococleografia

Karen de Carvalho Lopes¹, Mário Sérgio Lei Munhoz², Marco Aurélio Rocha Santos³, Márcio Flávio Dutra Moraes⁴, Adriana Gonzaga Chaves⁵

Keywords:

endolymphatic
hydrops,
meniere disease,
audiometry, evoked
response.

Abstract

To improve electrocochleography's diagnostic sensitivity in Menière's disease - new assessment methods are being studied. **Aim:** To determine whether or not graphic angle measurement is sensitive and specific to Menière's disease laboratorial diagnosis and if there is an increase in the electrocochleography's sensitivity and specificity when graphic angle measurements are associated with Summating Potential-Action Potential ratio (SP/AP ratio). **Methods:** Electrocochleography's was used to analyze 71 ears from 55 subjects: 41 patients with clinical diagnosis of Menière's disease (MD group), and 14 healthy individuals as control (Group C). Graphic results were analyzed initially to obtain the SP/AP ratio; afterwards, through another program graphic angle measurements were calculated. **Results:** Sensitivity and specificity values of angle measures, SP/AP ratio, and the association between them varied according to the cutoff point, the highest equilibrium between sensitivity and specificity was observed with the values of 166.25 for angle measurement and 27% for SP/AP relation; 62.79% / 60.71% and 74.42% / 67.86%, respectively. The association between measurements showed a sensitivity increase due to the specificity decrease; 88.37% and 50%, respectively. **Conclusion:** Angle graphic measurement is not sensitive and specific enough for the laboratorial diagnosis of MD. Angle graphic measurement and SP/AP ratio association proved to be higher in sensitivity, in detriment of exam specificity.

Palavras-chave:

hidropisia endolinfática,
audiometria de
resposta evocada,
doença de ménière.

Resumo

Para melhorar a sensibilidade diagnóstica da eletrococleografia na doença de Ménière têm-se estudado novos métodos de mensuração. **Objetivos:** Verificar se a técnica da medida angular gráfica é sensível e específica para o diagnóstico laboratorial da doença de Ménière e se existe incremento na sensibilidade e especificidade da eletrococleografia, quando da associação da medida angular gráfica com o valor da relação SP/AP. **Casística e Método:** Foram analisadas a eletrococleografia de 71 orelhas: 41 pacientes com diagnóstico clínico de doença de Ménière e 14 controles sadios. Os traçados foram analisados inicialmente para a obtenção do valor da relação SP/AP, posteriormente foi calculada a medida angular gráfica. **Resultados:** O valor da sensibilidade e especificidade da medida angular, da relação SP/AP e da associação de ambas variou de acordo com o ponto de corte, os valores 166,25 para a medida angular e 27% para SP/AP foram os que demonstraram maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade, 62,79% / 60,71% e 74,42% / 67,86%, respectivamente. A associação das medidas mostrou incremento da sensibilidade à custa da diminuição da especificidade, 88,37% e 50%, respectivamente. **Conclusões:** A medida angular gráfica não é sensível e específica suficiente para o diagnóstico laboratorial DM. A associação da relação SP/AP e medida angular gráfica apresentou melhora da sensibilidade em detrimento da especificidade do exame.

¹ Especialização em Otorneurologia pela Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina, Mestre em Ciências pelo Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina Médica Otorrinolaringologista.

² Livre-Docente em Otorrinolaringologia. Professor Adjunto do Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina.

³ Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina. Médico Otorrinolaringologista do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

⁴ Doutor em Ciências pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto / Universidade de São Paulo. Professor do Departamento de Fisiologia e Biofísica da Universidade Federal de Minas Gerais.

⁵ Mestre em Ciências pelo Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina. Médica Otorrinolaringologista.

Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina, São Paulo SP Brasil e Setor de Audiologia do Anexo São Geraldo do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte MG Brasil.

Endereço para correspondência: Karen de Carvalho Lopes - Rua Gonçalves Dias 609 Jardim São Bento Campo Grande MS 79004-210.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 21 de abril de 2010. cod. 7023

Artigo aceito em 23 de julho de 2010.

INTRODUÇÃO

Em 1848, Prosper Ménière fez a primeira conexão entre doença do labirinto e vertigem. Em 1871, Knapp sugeriu a ideia da pressão intracoclear aumentada. Apenas em 1938, Hallpike e Cairns descreveram, baseados no exame histopatológico do osso temporal, a alteração amplamente difundida nos dias atuais, a dilatação do sistema endolinfático, e empregaram o termo Hidropisia Endolinfática (HE) para caracterizar este achado^{1,2}.

Quando não se identifica a causa da HE, dá-se o nome de doença de Ménière (DM). Algumas condições como: infecções, trauma, otosclerose, sífilis, causas genéticas, alergias, distúrbios eletrolíticos e metabólicos e doenças autoimunes estão associadas ao desenvolvimento da HE³⁻⁷.

O Comitê de Audição e Equilíbrio da Academia Americana de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço (AAO-HNS) publicou os critérios para o diagnóstico clínico da doença de Ménière (DM), na qual os pacientes são classificados como: DM definida, DM provável ou DM possível. A DM é considerada definida na presença de dois ou mais episódios espontâneos de vertigem, com duração igual ou superior a 20 minutos, associada à perda auditiva neurossensorial documentada, em pelo menos uma ocasião, plenitude aural ou zumbido. É denominada provável quando ocorre um episódio definido de vertigem na presença de perda auditiva neurossensorial documentada, em pelo menos uma ocasião, plenitude aural ou zumbido. E é classificada como possível na presença de vertigem episódica do tipo Ménière sem perda auditiva documentada ou quando há perda auditiva neurossensorial, fixa ou flutuante associada a um desequilíbrio, sem episódio de vertigem definido. O diagnóstico de certeza da hidropisia endolinfática só é possível por meio do estudo histopatológico *post mortem* do osso temporal⁸.

Apesar das recomendações da AAO-HNS, tem havido uma tendência à solicitação de testes diagnósticos objetivos para corroborar o correto diagnóstico da doença, incluindo eletrococleografia (EcochG) e eletrônistagmografia⁹.

Os sinais elétricos registrados na EcochG são reflexos de várias correntes iônicas associadas com o processo de transdução nas células ciliadas da cóclea e com a geração de potencial de ação nas fibras do nervo coclear: microfonismo coclear (MC), o potencial de somação (SP) e o potencial de ação (AP)¹⁰⁻¹³. A EcochG tornou-se uma das primeiras e poucas medidas eletrofisiológicas da DM.

Para atenuar a grande variabilidade interindividual da amplitude das respostas, foi introduzida uma relação percentual entre as amplitudes do SP e do AP, conhecida como a relação SP/AP, tornando mais segura a avaliação do SP, importante para o diagnóstico da HE^{14,15}.

Em recente publicação¹⁶, foi descrita a Medida Angular Gráfica (GAM), uma técnica que expressa a va-

riabilidade da amplitude, da latência, assim como a inclinação das ondas, através da mensuração de um ângulo. Os indivíduos examinados foram submetidos à avaliação audiométrica e à eletrococleografia extratimpânica. O autor, na publicação, não caracteriza o tipo da doença de Ménière do grupo acometido; apenas descreve a técnica e apresenta valores normativos.

A escassez de estudos com esta técnica, a falta de informações com o uso de eletrodo transtimpânico, a sua simplicidade e a possibilidade de associação com outros parâmetros de interpretação nos motivou a realizar este estudo.

O objetivo desta pesquisa é verificar se a técnica da medida angular gráfica é sensível e específica para o diagnóstico eletrofisiológico da doença de Ménière e avaliar se existe incremento na sensibilidade e especificidade da eletrococleografia para o diagnóstico objetivo da DM, quando da associação da medida angular gráfica com o valor da relação das amplitudes SP/AP.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de coorte com corte transversal, multicêntrico, aprovado pelo Comitê de Ética das Instituições onde o trabalho foi realizado, segundo protocolos números 1816/07 e 270/08.

Foram incluídos no estudo 71 orelhas de 55 indivíduos de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 75 anos. Em relação à idade da amostra entre os dois centros participantes da pesquisa, foram estipulados apenas valores mínimo e máximo de idade, sendo incluídos os doentes que atendessem aos critérios de inclusão e estivessem nesta faixa etária, o mesmo para os indivíduos controle.

Todos os pacientes e indivíduos controles foram submetidos a exame otorrinolaringológico, audiometria tonal e vocal, imitanciometria e eletrococleografia transtimpânica bilateral (EcochG TT). Foram excluídos portadores de doenças neurológicas, neoplasias, otites, perfuração da membrana timpânica, antecedente de trauma crânioencefálico, cirurgia otológica e os que não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os indivíduos foram distribuídos em 2 grupos de estudo:

GRUPO DM (GDM): 43 orelhas de 41 pacientes, 7 homens e 34 mulheres, com diagnóstico clínico definido de DM, de acordo com os critérios da AAO-HNS de 1995, com otoscopia sem alterações e curvas timpanométricas tipo A bilateralmente.

GRUPO CONTROLE (GC): 28 orelhas de 14 indivíduos, 6 homens e 8 mulheres, voluntários com ausência de sintomas otoneurológicos ou neurológicos, otoscopia dentro dos padrões da normalidade, limiares tonais audiométricos inferiores a 25 dB nível de audição (dBNA) em todas as frequências pesquisadas, curvas timpanométricas tipo A bilateralmente.

Todas as EcochG TT foram realizadas em equipamento Navigator SE® da *Bio-logical Systems Corp.* A membrana timpânica foi visualizada por meio de otoscópio cirúrgico e foi realizada a anestesia tópica com Xilocaína a 10%^a em aerossol. Foram utilizados eletrodos de superfície de prata clorada, posicionados na face posterior do lóbulo das orelhas. Um suporte periauricular foi posicionado sobre a orelha a ser examinada e fixado por meio de uma faixa ao redor da cabeça, com finalidade de manter o eletrodo transtimpânico em posição. Procedeu-se, então, a colocação do eletrodo transtimpânico, no quadrante pósterio-inferior da membrana timpânica, próximo ao nicho da janela coclear. Utilizou-se eletrodo monopolar, em forma de agulha, revestido por teflon, com quatro centímetros de comprimento e espessura de um e meio milímetro.

As eletrocoileografias foram realizadas por um examinador de cada centro envolvido, utilizando o mesmo tipo e marca de aparelho, com as mesmas especificações e obedecendo ao mesmo protocolo de parâmetros técnicos. Os examinadores sabiam quem eram os doentes e quem eram os controles, uma vez que esses foram voluntários aparentemente saudáveis e algumas vezes, pessoas conhecidas.

Os registros seguiram a montagem: eletrodo transtimpânico= não invertido (ativo), lóbulo ipsilateral= invertido (referência), lóbulo contralateral= terra; segundo o protocolo:

Estímulo	click
Duração do estímulo	100 μ s
Polaridade	alternada
Ritmo de apresentação	7,1 estímulos por segundo
Intensidade	90 dB nível de audição
Mascaramento	desativado
Quantidade	300 estímulos por aquisição
Repetição de aquisições	duas
Filtro passa alto	1.500 Hz
Filtro passa baixo	3 Hz
Filtro de entalhe	desativado
Ganho	50.000
Janela de análise	10,24 ms
Transdutor	TDH39

Cálculo da medida angular gráfica:

Após a identificação da BSL, do SP e do AP, os traçados foram analisados inicialmente no próprio software do equipamento, para a obtenção do valor da relação SP/AP. Posteriormente, os dados das latências e amplitudes do SP e AP, em referência à linha de base, foram analisados por outro programa para a obtenção das linhas necessárias para o cálculo do ângulo, que foi feito por meio das

coordenadas X e Y (planilha do Excel® elaborada pelo engenheiro eletrônico, um dos autores do trabalho). O ângulo foi formado pela intersecção de duas linhas, uma traçada perpendicularmente ao SP e outra traçada de modo a conectar os dois picos, do SP e do AP.

A fórmula matemática utilizada para o cálculo do ângulo foi inserida em uma planilha do Excel®, onde foram colocados os valores da latência (ms) e da amplitude (v) do SP e do AP, sendo $\Delta V = PA(v) - PS(v)$ e $\Delta T = PA(ms) - PS(ms)$.

A fórmula foi dada por: $\text{ÂNGULO} = \text{ARCTAN}(\Delta V / \Delta T) \times 180 / \pi + 90$

Onde ARCTAN é o arco cuja tangente é igual a $(\Delta V / \Delta T)$. Como este arco foi expresso em radianos, para convertê-lo em graus foi necessário utilizar a constante de conversão: $180/\pi$, onde $\pi = 3,1415...$ Como o objeto de interesse era a mensuração em relação ao eixo da ordenada (vertical), foi necessário acrescentar 90° ao valor obtido (Figuras 1 e 2).

	A	B	C
1	PREENCHA ESTA TABELA		
2			
3	Ponto	TEMPO(ms)	VALOR(mvolt)
4	SP	0	0
5	AP	1	1
6			
7			
8	Angulo A = 135 graus		

Figura 1. Aspecto da planilha em Excel® para cálculo da medida angular. Após o preenchimento dos campos verdes (Células 4B, 4C, 5B e 5C) com os valores das latências e amplitudes, obtinha-se o valor do ângulo

A padronização da marcação do SP foi no ponto de maior amplitude, ou, na ausência deste, na primeira deflexão do traçado após a linha de base. As marcações de SP e AP no traçado foram realizadas apenas pelo examinador (1 em cada centro) que realizou o exame. O cálculo da medida angular, utilizando a planilha, foi realizado apenas pela pesquisadora principal.

Análise estatística

A análise dos dados foi realizada com o pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) for Windows versão 14.0. Todos os testes foram realizados considerando hipóteses bilaterais e assumindo um nível de significância $\alpha=5\%$.

Inicialmente, foi utilizada a estatística descritiva para avaliar a frequência, média e desvio-padrão das variáveis de interesse. Foram utilizados os testes do Qui-Quadrado, Teste-t e teste Exato de Fisher para estudo das variáveis.

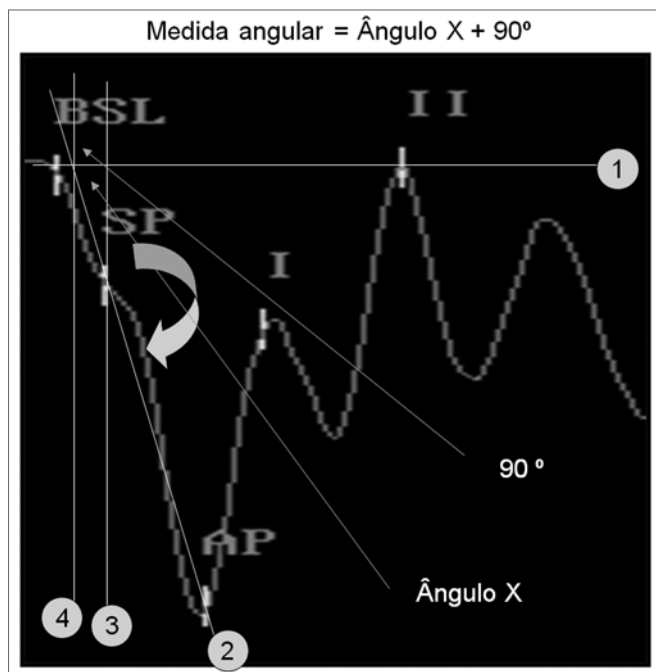


Figura 2. Roteiro para obtenção do método gráfico para mensuração do ângulo:

- Coloque a linha 1 na linha de base,
- Coloque a linha 2 entre SP e AP e prolongue até a linha de base,
- Coloque a linha 3 que passa por SP e é perpendicular à linha de base,
- Obteremos então o Ângulo que será medido.
- Coloque a linha 4 paralela à linha 3 perpendicular à linha de base e no ponto de encontro da linha 2 com a linha de base,
- Assim teremos o ângulo X
- A medida corresponde ao ângulo X mais 90°
- O ângulo X é calculado na fórmula com os pontos das coordenadas x e y no plano, latência e amplitude em referência a linha de base.

Foram utilizadas as áreas sob a curva ROC (*Receiver operating characteristic*) para a obtenção da acurácia, sensibilidade e especificidade da medida angular, da relação SP/AP e das duas medidas em conjunto, considerando os GC e GDM. A curva ROC é um gráfico de linha que plota a probabilidade de um resultado positivo verdadeiro - ou a sensibilidade do teste - *versus* a probabilidade de um resultado falso positivo para uma série de diferentes pontos de corte. No gráfico, quanto mais perto a linha está do canto superior esquerdo do gráfico, mais preciso é o teste. Além disso, o ponto que se encontra mais próximo desse canto é normalmente escolhido como o corte que maximiza simultaneamente a sensibilidade e a especificidade.

RESULTADOS

Pela Tabela 1, foi observada ligeira superioridade na proporção de mulheres no GDM (82,9) quando comparado com o GC (57,1); essa diferença não é estatisticamente significativa ($p=0,071$). O mesmo ocorre para a variável lado da orelha ($p=0,774$). Sendo assim, os GC e GDM são homogêneos segundo gênero e lado da orelha.

Tabela 1. Frequência e distribuição percentual das orelhas alocadas nos GC e GDM de acordo com gênero e o lado da orelha envolvida.

		GC N (%)	GDM N (%)	p-valor*
Gênero+	Masculino	6 (42,9)	7 (17,1)	0,071
	Feminino	8 (57,1)	34 (82,9)	
Lado da Orelha*	Direito	14 (50,0)	20 (46,5)	0,774
	Esquerdo	14 (50,0)	23 (53,5)	

*Qui-quadrado de Pearson; + Teste Exato de Fisher

Tabela 2. Média, Desvio-Padrão e p-valor da comparação das médias da variável idade nos GC e GDM.

	GC Média (d.p.)	GDM Média (d.p.)	p-valor*
Idade	33,07 (11,13)	49,78 (11,96)	<0,001*

*teste-t

Observou-se na Tabela 2 que o GC possui uma idade média menor que o GDM ($p<0,001$).

Notamos na Tabela 3 que existe diferença significativa entre os GC e GDM para a relação SP/AP ($p<0,001$) e medida angular ($p=0,016$).

Tabela 3. Média, Desvio-Padrão e p-valor da comparação das médias dos valores da relação SP/AP e medida angular nos GC e GDM.

	GC Média (d.p.)	GDM Média (d.p.)	p-valor*
SP/AP	0,25 (0,07)	0,37 (0,12)	<0,001*
Medida Angular	165,30 (9,23)	156,03 (21,72)	0,016*

*teste-t

Os valores correspondentes às áreas abaixo da curva ROC, os pontos de corte, os valores de sensibilidade e especificidade estão representados na Tabela 4, para a variável medida angular; na Tabela 5, para a variável relação SP/AP; e na Tabela 6, para as duas variáveis em conjunto. As curvas ROC estão representadas nas Figuras 3, 4 e 5.

Foram escolhidos os valores de corte que apresentaram maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade: 166,25 para a medida angular, 0,27 para a relação SP/AP e

Tabela 4. Área sob a curva ROC, valores de corte e respectivos valores de sensibilidade e especificidade da medida angular para os GC e GDM.

Variável	Área (IC 95%)	p-valor	Escore de corte	S (%)	E (%)
Medida Angular	0,596 (0,466 - 0,727)	0,172	166,15	60,47	60,71
			166,25	62,79	60,71
			166,86	62,79	57,14
			167,86	62,79	53,57
			168,33	62,79	50,00
			168,52	62,79	46,43
			168,71	65,12	46,43

S: sensibilidade, E: especificidade

Tabela 5. Área sob a curva ROC, valores de corte e respectivos valores de sensibilidade e especificidade da relação SP/AP para os GC e GDM.

Variável	Área (IC 95%)	p-valor	Escore de corte	S (%)	E (%)
SP/AP	0,802 (0,702 - 0,903)	<0,001	0,23	93,02	35,71
			0,24	86,05	42,86
			0,25	81,40	57,14
			0,26	76,74	60,71
			0,27	74,42	67,86
			0,28	72,09	67,86
			0,29	67,44	67,86

S: sensibilidade, E: especificidade

Tabela 6. Área sob a curva ROC, valores de corte e respectivos valores de sensibilidade e especificidade da combinação da medida angular e relação SP/AP para os GC e GDM.

Variável	Área (IC 95%)	p-valor	Escore de corte	S (%)	E (%)
Medida Angular e SP/AP	0,807 (0,706 - 0,909)	<0,001	-0,56	93,02	35,71
			-0,55	90,70	35,71
			-0,50	88,37	35,71
			-0,44	88,37	39,29
			-0,39	88,37	42,86
			-0,37	88,37	46,43
			-0,36	88,37	50,00

S: sensibilidade, E: especificidade

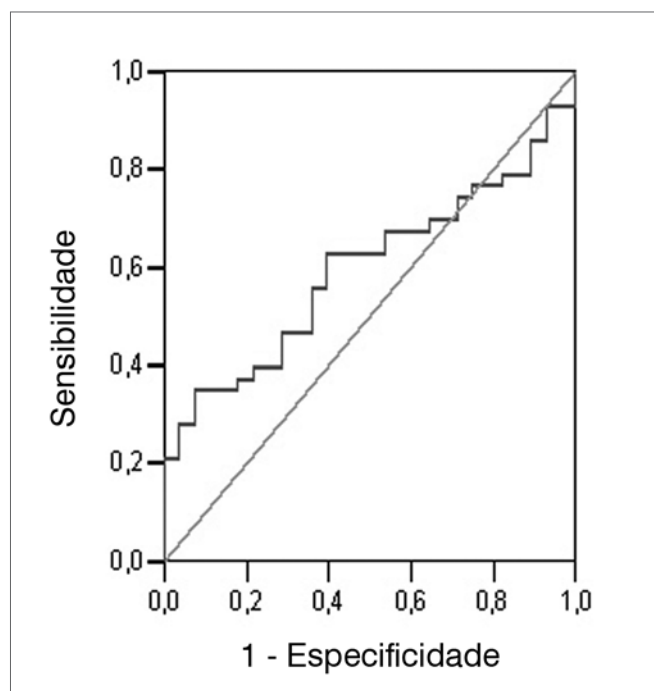


Figura 3. Representação gráfica (Curva ROC) da plotagem dos vários pontos de sensibilidade e especificidade da medida angular considerando os GC e GDM.

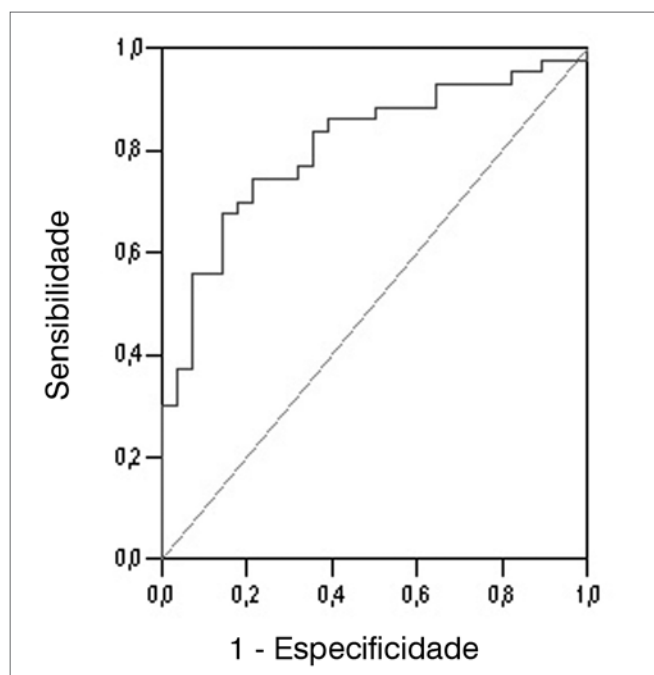


Figura 4. Representação gráfica (Curva ROC) da plotagem dos vários pontos de sensibilidade e especificidade da relação SP/AP considerando os GC e GDM.

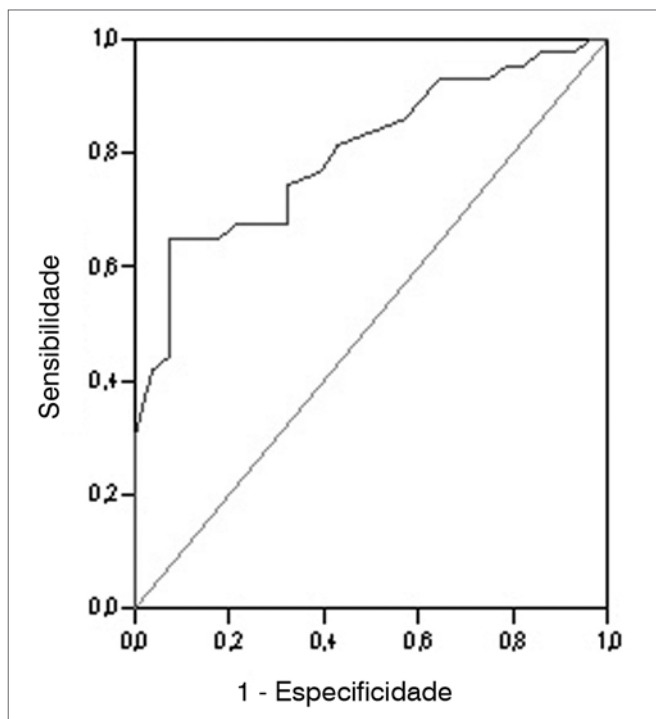


Figura 5. Representação gráfica (Curva ROC) da plotagem dos vários pontos de sensibilidade e especificidade da combinação da medida angular e relação SP/AP considerando os GC e GDM.

Tabela 7. Frequência e distribuição percentual de pacientes classificados corretamente de acordo com os valores de corte para cada medida, escolhidos na curva ROC.

Teste	Número de pacientes doentes classificados corretamente	Percentual de pacientes doentes classificados corretamente
Medida Angular	27	62,8
SP/AP	31	72,1
Medida Angular e SP/AP	38	88,4

-0,36 para a associação de ambas as medidas. Observamos na Tabela 7 um aumento no número de pacientes doentes classificados corretamente quando utilizamos da associação das medidas em conjunto (88,4%); isoladamente, o SP/AP é melhor que a medida angular para diagnosticar pacientes com DM.

DISCUSSÃO

A relação SP/AP, apesar de amplamente difundida, apresenta uma baixa sensibilidade no período intercrise, o que é especialmente problemático para pacientes cujo perfil clínico é incerto. Faz-se importante, portanto, estudos que objetivem incrementar a sensibilidade da ECoChG para o diagnóstico laboratorial da DM em pacientes fora da fase

ativa da doença. Um problema com o desenvolvimento de testes objetivos para o diagnóstico da DM é a falta de um padrão ouro¹⁷.

Observamos em nosso estudo em relação às características demográficas uma maior prevalência do sexo feminino no grupo dos pacientes com DM (82,9%). Este achado foi semelhante ao observado por Chung et al.¹⁸ e Chaves et al.¹⁹, com prevalência de 61,4% e 79,5%, respectivamente, e corroborado também por estudos de Levine et al.¹¹ e Pappas et al.²⁰.

A média da idade encontrada no grupo de doentes foi de 49,78, variando de 19 a 73 anos, semelhante à observada em outros estudos¹⁸⁻²².

A média dos valores da relação SP/AP e da medida angular mostrou-se estatisticamente diferente entre ambos os grupos, existindo uma correlação entre as duas medidas, com uma tendência de ambos os grupos apresentarem, para valores menores da relação SP/AP, valores maiores da medida angular e vice-versa.

Foi considerada sensibilidade como a proporção de valores verdadeiramente positivos em pacientes com DM e especificidade como a proporção de respostas verdadeiramente negativas de orelhas sãs.

Na literatura pertinente, os valores da sensibilidade da ECoChG, quando interpretada apenas pelo valor da relação SP/AP, são bastante variados, 28%¹¹, 40%²³, 52,4%²⁴, 70%²⁵, 76,1%²⁶, 80%²⁷. É aceito um valor médio de 60% no período intercrise da DM. Algumas explicações para esta variabilidade incluem nível de audição do paciente, estimulação utilizada, valor de corte para exame positivo, características da medida e localização do eletrodo²⁸. Em nosso estudo, analisando os grupos C e o grupo DM, o valor da relação SP/AP de 0,27 foi o que mostrou maior equilíbrio entre a sensibilidade e a especificidade (sensibilidade de 74,42% e especificidade de 67,86). A escolha do valor da relação SP/AP de 0,27 foi baseada no ponto maior equilíbrio entre os pontos de corte plotados na curva ROC, uma tentativa de maximizar simultaneamente a sensibilidade e especificidade. Os valores de sensibilidade e especificidade podem ser maiores ou menores dependendo do propósito do exame. Na teoria, o desejado é que o teste seja altamente sensível e específico. Entretanto, normalmente este fato não é possível. Muitos testes estão realmente baseados em uma medida clínica que pode assumir uma série de valores; nesse caso, há um compromisso inerente entre a sensibilidade e a especificidade. De modo semelhante ao nosso estudo, Kim et al.²⁹ também observaram, analisando a variação da sensibilidade e especificidade em relação ao valor de corte para a relação SP/AP que quando o valor desta fração é elevado, a especificidade da ECoChG em detectar a HE é aumentada às custas da sensibilidade.

Analisando os grupos C e DM, o valor do ângulo 166,25 foi o que mostrou maior equilíbrio entre a sen-

sibilidade e a especificidade (sensibilidade de 62,79% e especificidade de 60,71%), ambos os valores inferiores ao da relação SP/PA. Notamos que para valores maiores existe um aumento da sensibilidade em prejuízo da especificidade; isto devido à baixa acurácia do teste, tornando-o ruim para diferenciar indivíduos normais de doentes.

Nesta pesquisa, ao analisarmos a sensibilidade e especificidade da combinação da relação SP/AP e medida angular, observamos um aumento da sensibilidade (88,37%), com prejuízo da especificidade (50%). Isto poderia gerar uma diminuição do número de exames falsos negativos, porém, um aumento do número de falsos positivos. Ainda assim, esta associação foi a que apresentou o maior percentual de pacientes doentes classificados corretamente (88,4%), quando comparada com a relação SP/AP (72,1%) e com a medida angular (62,8%) isolados. De modo similar, Ikino & Almeida²⁴ concluíram, ao estudar o índice largura x amplitude e a diferença de latência do AP, que apesar de serem significativamente maiores no grupo da DM definida, estes parâmetros não aumentaram a sensibilidade da ECochG no diagnóstico da HE.

Destacamos que uma alta sensibilidade indica que o teste pode ser usado para excluir uma doença quando ele é negativo, e uma especificidade alta é útil para confirmar a doença quando o resultado do teste for positivo.

CONCLUSÃO

A medida angular gráfica não é sensível e específica o suficiente para o diagnóstico laboratorial da DM.

A associação da medida angular gráfica com a relação SP/AP apresenta melhora da sensibilidade, em detrimento da especificidade do teste diagnóstico, quando comparada com as medidas isoladas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hollis L, Bottrill I. Ménière's disease. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1993;47(3):303-10.
- Anadão CA. Doença de Ménière: revisão. *Acta AWHO.* 1993;12(2):44-50.
- Paparella MM. Pathogenesis of Meniere's Disease and Meniere's Syndrome. *Acta Otolaryngol (Stockh) Suppl.* 1984;406:10-25.
- Rauch SD, Merchant SN, Thedinger BA. Meniere's Syndrome and Endolymphatic Hydrops. Double Blind Temporal Bone Study. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1989;98:873-83.
- Paparella MM. Pathogenesis and Pathophysiology of Meniere's Disease. *Acta Otolaryngol (Stockh) Suppl.* 1991;485:26-35.
- Vasama JP, Lithicum FH. Meniere's Disease and Endolymphatic Hydrops Without Meniere's Symptoms: Temporal Bone Histopathology. *Acta Otolaryngol (Stockh).* 1999;119:297-301.
- Merchant SN, Adams JC, Nadol JB Jr. Pathophysiology of Menieres syndrome: are symptoms caused by endolymphatic hydrops? *Otol Neurotol.* 2005;26(1):74-81.
- Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the diagnosis and evaluation of therapy in Ménière's disease. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;113:181-5.
- Kim H, Wiet RJ, Battista RA. Trends in the diagnosis and the management of Meniere's disease: Results of a survey. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;132(5):722-6.
- Johansson RK, Haapaniemi JJ, Laurikainen EA. Transtympanic Electrocochleography in Evaluation of Cochleovestibular Disorders. *Acta Otolaryngol (Stockh).* 1997;529:63-5.
- Levine S, Margolis RH, Daly KA. Use of Electrocochleography in the Diagnosis of Meniere's Disease. *Laryngoscope.* 1998;108(7):993-1000.
- Odabasi O, Annelie V, Hodges AV, Balkany TJ. Electrocochleography: validity and utility. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;8:375-9.
- Ferraro JA, Durrant JD. Electrocochleography in the evaluation of patients with Menieres disease/endolymphatic hydrops. *J Am Acad Audiol.* 2006;17(1):45-68.
- Coats AC. The Summating Potential and Meniere's Disease. I. Summating Potential Amplitude in Meniere and Non-Meniere Ears. *Arch Otolaryngol.* 1981;107:199-208.
- Munhoz MSL, Silva MLG, Ganança MM, Caovilla HH, Frazza MM. Eletrococleografia. In: Munhoz MSL, Caovilla HH, Silva MLG, Ganança MM (editores). *Audiologia clínica.* São Paulo: Atheneu; 2000a.p.173-190.
- Mustafa MW. Graphic Angle Measurement (GAM) Technique in Electrocochleography: A Novel Reliable Tool. *The Internet Journal of Otorhinolaryngology.* 2004;3(1):16-19.
- Claes GME, Wyndaele M, De Valck CFJ, Claes J, Govaerts P, Wuyts FL, et al. Travelling wave velocity test and Ménière's disease revisited. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2008;265:517-23.
- Chung Won-Ho, Cho Do-Yeon, Choi Jong-Yoon, Hong Sung Hwa. Clinical Usefulness of Extratympanic Electrocochleography in the Diagnosis of Ménière's Disease. *Otol Neurotol.* 2004;25(5):144-9.
- Chaves AG, Boari L, Munhoz MSL. Evolução clínica de pacientes com doença de Ménière. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2007;73(3):346-50.
- Pappas DG Jr, Pappas DG, Carmichael L, Hyatt DP, Toohey LM. Extratympanic Electrocochleography: Diagnostic and Predictive Value. *Am J Otol.* 2000;21:81-7.
- Devaiah AK, Ator GA. Clinical Indicators Useful in Predicting Response to the Medical Management of Meniere's Disease. *Laryngoscope.* 2000;110(11):1861-5.
- Havia M, Kentala E. Progression of Symptoms of Dizziness in Ménière's Disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130:431-5.
- Margolis RH, Ricks D, Fournier E, Levine SE. Tympanic Electrocochleography for Diagnosis of Meniere's Disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;121:44-55.
- Ikino CMY, de Almeida ER. Summating Potential-Action Potential Waveform Amplitude and Width in the Diagnosis of Ménière's Disease. *Laryngoscope.* 2006;116(10):1766-9.
- Ferraro JA, Tibbils RP. SP/AP Area Ratio in the Diagnosis of Ménière's Disease. *Am J Audiol.* 1999;8:21-8.
- Ge X, Shea JJ. Transtympanic Electrocochleography: a 10-year Experience. *Otol Neurotol.* 2002;23:799-805.
- Orchik DJ, Shea JJ Jr, Ge X. Transtympanic Electrocochleography in Meniere's Disease Using Clicks and Tone-Bursts. *Am J Otol.* 1993;14(3):290-4.
- Devaiah AK, Dawson KL, Ferraro JA, Ator GA. Utility of Area Curve Ratio Electrocochleography in Early Meniere Disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129:547-51.
- Kim HH, Kumar A, Battista RA, Wiet RJ. Electrocochleography in patients with Menieres disease. *Am J Otolaryngol.* 2005;26(2):128-31.