

## Audiometria de tronco encefálico (ABR): o uso do mascaramento na avaliação de indivíduos portadores de perda auditiva unilateral

## Auditory brainstem response (ABR): use of masking in unilateral hearing loss patients

Melissa M. T. Toma<sup>1</sup>, Carla G. Matas<sup>2</sup>

Palavras-chave: audição, audiometria de tronco encefálico, mascaramento, perda auditiva unilateral.  
Key words: hearing, auditory brainstem response, masking, unilateral hearing loss.

### Resumo / Summary

**A** necessidade do mascaramento na avaliação da audição por meio da ABR ainda é um assunto consideravelmente debatido (Durrant & Ferraro, 2001). **Objetivo:** O presente estudo propôs investigar a necessidade do mascaramento contralateral, empregado na orelha normal, ao realizar a ABR em indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial unilateral. **Forma de estudo:** Clínico prospectivo. **Material e Método:** A amostra constituiu-se de 22 indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial unilateral de grau profundo, sendo 10 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades variando entre 9 e 44 anos. Todos os indivíduos foram submetidos a: audiometria tonal liminar, logaudiometria (SRT, IPRF e SDT), medidas de imitância acústica (incluindo a pesquisa dos reflexos acústicos – modo ipsilateral e contralateral) e audiometria de tronco encefálico na ausência e na presença do mascaramento. **Resultados:** Todos os indivíduos apresentaram perda auditiva neurosensorial unilateral de grau profundo e curvas timpanométricas do tipo A bilateralmente. Na avaliação da ABR, 100% da amostra apresentou presença da Onda V na orelha comprometida, sendo que ao introduzir o mascaramento contralateral tais respostas não foram observadas. **Conclusões:** O mascaramento é um procedimento necessário para a avaliação da audição por meio da ABR em indivíduos portadores de perdas auditivas unilaterais, visando a obtenção de resultados fidedignos. Na ABR, a atenuação interaural para clicks foi maior (65 dB) do que a observada na audiometria tonal liminar, sendo necessário, portanto, uma menor intensidade de mascaramento para eliminar a resposta da via auditiva contralateral.

**T**he need of masking in auditory brainstem response (ABR) evaluation is still considerably debated issue (Durrant and Ferraro, 2001). **Aim:** In addition, the present study was to investigate the need of masking in ABR with unilateral hearing loss. **Study design:** Clinical prospective. **Material and Method:** The sample was constituted of 22 persons with unilateral hearing loss, being 10 female and 12 male, ranging from 9 to 44 years old. All persons were submitted to the following audiological exams: pure – tone and speech audiometry, acoustic impedance tests and audiometry brainstem response in absence and presence of masking. **Results:** In general, all persons had profound sensorineural unilateral hearing loss and bilateral type – A tympanometric curves. In ABR evaluation, it was possible to observe in 100% of the sample the presence of wave V in poor ear. As soon as the masking was introduced, these waves has not been viewed. **Conclusion:** As might be expected that masking must be used with ABR evaluation on unilateral hearing loss to obtain authentic results. In ABR, interaural attenuation to clicks (65 dB) was greater the examined in pure-tone audiometry. Thence it follows that less intensity of masking was needed to eliminate the contralateral response.

<sup>1</sup> Fonoaudióloga. Especializanda do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup> Fonoaudióloga. Professora Doutora do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Monografia realizada para a conclusão do Curso de Especialização de Fonoaudiologia Clínica do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Endereço para Correspondência: Melissa Mayumi Takahashi Toma – Rua Álvaro Luis Roberto de Assumpção, 79 apto. 61 Campo Belo 04618-020 São Paulo SP.

Tel (0xx11) 5531-5084/ 9788-4528 – E-mail: melissa\_toma@yahoo.com.br

Artigo recebido em 01 de março de 2003. Artigo aceito em 15 de maio de 2003.

---

## INTRODUÇÃO

---

A audiometria de tronco encefálico (ABR) veio para colaborar em muito na audiologia clínica. É um exame objetivo, de grande sensibilidade, não invasivo e de fácil execução<sup>1</sup>. Sua aplicação possibilita: a avaliação da sensibilidade auditiva de recém-nascidos, crianças ou mesmo adultos nos quais não tenha sido possível realizar um teste confiável, ou mesmo nos casos em que é impossível utilizar outro método; o diagnóstico de lesões do nervo auditivo ou tronco encefálico; a monitorização de cirurgias da fossa posterior; a monitorização de pacientes em Centro de Terapia Intensiva, em coma ou sedados, como também avaliação do prognóstico do paciente e auxiliar no diagnóstico da morte encefálica<sup>2,3</sup>.

A ABR refere-se aos potenciais evocados auditivos de curta latência ou potenciais evocados auditivos precoces, cujas respostas ocorrem no intervalo de 0 a 10 milissegundos (ms) iniciais após a apresentação do estímulo acústico.

Este exame consiste em uma série de sete ondas positivas, geradas através de sinais acústicos, que são captadas por meio de eletrodos de superfície conectados à pele. Estas ondas representam a atividade bioelétrica de uma ou mais estruturas ao longo da via auditiva.

De modo geral, as ondas I, III e V são as mais utilizadas, sendo que as outras nem sempre estão presentes na avaliação de indivíduos normais. Estudos normativos realizados com as latências absolutas e interpicos destas três ondas concluíram que estes valores trazem diversas informações não apenas do limiar de audibilidade, como também do neurodiagnóstico de processos lesivos na via auditiva<sup>1,2,3</sup>.

Na avaliação de pacientes que apresentam perdas auditivas unilateral ou bilateral assimétrica, certas precauções são inerentes. Na audiometria comportamental, quando há uma diferença liminar substancial entre uma orelha e outra, devemos nos atentar à intensidade do estímulo acústico utilizado na testagem da orelha comprometida. Um som intenso, quando apresentado à orelha pior, pode estimular a orelha oposta antes mesmo de atingir o limiar auditivo da orelha testada<sup>4,5</sup>. Nestas situações, o som pode estimular a orelha contralateral, porém com perda de uma certa quantidade de energia, o que é denominado atenuação interaural<sup>5,6</sup>. No audiograma, um traçado semelhante à curva audiométrica da orelha melhor, porém em um nível mais elevado, será obtido (curva sombra)<sup>4</sup>.

Na ocorrência desta situação, é utilizado o mascaramento clínico. Este é um procedimento corriqueiramente empregado na prática da audiologia clínica para obtenção de limiares tonais reais. O mascaramento nada mais é que um ruído introduzido na orelha não testada de forma a elevar artificialmente o limiar auditivo desta orelha sem que haja interferências ou influências nos resultados audiométricos da orelha avaliada<sup>4,5,6</sup>.

Ao contrário da audiometria comportamental, a

necessidade de mascaramento na avaliação da ABR ainda é um assunto consideravelmente debatido<sup>7</sup>.

Em estudo realizado por Finitzo-Hieber, Hecox & Cone (1979) não foi encontrada resposta a 110dB NPS (Nível de Pressão Sonora) para clicks avaliando-se a orelha comprometida de indivíduos portadores de perda auditiva unilateral através da ABR. Com esses achados, concluíram que o mascaramento contralateral aplicado na orelha normal não seria necessário na avaliação da audição por meio da ABR, e ainda acrescentaram que o discernimento para não utilizar o mascaramento durante o teste iria torná-lo muito mais curto e rápido. Em outros trabalhos realizados por Galambos & Hecox (1978) e Owen & Burkard (1991) observaram que o mascaramento contralateral não influenciava de maneira substancial na avaliação da ABR.

Por outro lado, Chiappa, Gladstone & Young (1979), Ozdamar & Stein (1981), Humes & Ochs (1982), Smyth (1985) concluíram em seus estudos que o uso do mascaramento aplicado à orelha não testada seria prudente para a obtenção de respostas eletrofisiológicas confiáveis.

Frente ao exposto, o objetivo do presente estudo é verificar a necessidade do uso do mascaramento contralateral, empregado na orelha normal, ao realizar a ABR em indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial unilateral de grau profundo.

---

## MATERIAL E MÉTODO

---

Este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Potenciais Auditivos Evocados do Centro de Docência e Pesquisa do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, durante o período de Outubro a Dezembro de 2002, e aprovado pelo Comitê de Ética do mesmo departamento – 239/02.

Para este estudo foram avaliados 22 indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial unilateral de grau profundo, sendo 10 do sexo feminino, com idade variando de 9 a 44 anos (média = 23 anos) e 12 do sexo masculino, com idade variando entre 15 e 39 anos (média = 24 anos).

Todos os indivíduos residiam no estado de São Paulo e periodicamente realizavam ou começaram a realizar acompanhamento audiológico no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Potenciais Auditivos Evocados do Centro de Docência e Pesquisa do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Após informações obtidas através da anamnese foi dado início à avaliação audiológica, sendo que os seguintes procedimentos foram empregados:

1- Inspeção do meato acústico externo.

Este procedimento foi realizado com o intuito de verificar

- se havia excesso de cerúmen ou presença de algum corpo estranho que pudessem impedir a passagem do som e conseqüentemente alterar os exames audiológicos subseqüentes.
- 2- Audiometria tonal liminar e logoaudiometria (SRT – limiar de recepção de fala, IPRF – índice percentual de reconhecimento de fala e SDT – limiar de detecção de fala). Este exame foi realizado com os Audiômetros GSI 10 e GSI 16 – Marca Grason Stadler segundo os critérios adotados por Mangabeira Albernaz et al. (1981);
  - 3- Medidas de imitância acústica compreendidas pela timpanometria, medidas da compliância estática e pesquisa do limiar do reflexo acústico modo contralateral e ipsilateral. As medidas de imitância acústica foram obtidas com o Imitanciómetro GSI 33 – Marca Grason Stadler. Para a interpretação dos resultados referentes à curva audiométrica e ao limiar dos reflexos acústicos foram utilizadas, respectivamente, a classificação proposta por Jerger (1970) e Lopes F.º (1972).
  - 4- Audiometria de tronco encefálico (ABR) na ausência e, posteriormente, na presença do mascaramento contralateral.

A ABR foi realizada com o equipamento Modelo Traveler Express da marca Biologic (versão 5.70 modelo 317). Os acessórios ligados ao equipamento foram: fones supra-aurais TDH-39 e eletrodos de platina. O estímulo apresentado foi o “click” com polaridade rarefeita, duração de 0,1 milissegundo, velocidade de apresentação de 19,0 clicks/s. Utilizamos a janela de 0 a 10,24 milissegundos e filtros passa baixo e passa alto, respectivamente de 100 Hz e 3000 Hz. Um total de 2000 estímulos foram testados por duas vezes para analisar a reprodutibilidade do traçado em cada intensidade avaliada. O tipo de mascaramento empregado na orelha normal foi o White Noise, sendo o mesmo efetivo. A intensidade do mascaramento foi estabelecida de acordo com o limiar eletrofisiológico de cada indivíduo avaliado.

O indivíduo foi acomodado confortavelmente em uma poltrona reclinável. Limpamos sua pele com pasta abrasiva, aplicamos pasta eletrolítica para melhor contato dos eletrodos e estes foram fixos por meio de fita aderente. Três eletrodos foram dispostos de forma a permitirem derivações ipsilaterais: eletrodo ativo (vértex), eletrodo referência (mastóide testada), e eletrodo terra (mastóide não testada). A impedância dos eletrodos foi medida de maneira que se situasse abaixo de 5 k $\Omega$  e o valor da diferença entre um eletrodo e outro de no máximo 2 k $\Omega$ .

O indivíduo foi orientado a manter-se o mais relaxado possível, evitando movimentos bruscos, principalmente da musculatura da região da cabeça e pescoço, que poderiam interferir significativamente no traçado das respostas captadas.

Findados estes procedimentos, iniciamos o exame testando-se a orelha normal a 80 dB NA para avaliar a integridade da via auditiva e, em seguida, a pesquisa do limiar

eletrofisiológico da mesma orelha era realizada. Na avaliação da orelha comprometida foi feita a pesquisa do limiar eletrofisiológico iniciando a ABR na intensidade máxima do estímulo acústico do aparelho (90 dB NA), pois em alguns casos a 80 dB NA nenhuma resposta eletrofisiológica podia ser evidenciada. Depois de achados os limiares eletrofisiológicos de ambas as orelhas na ausência do mascaramento, o valor da atenuação interaural para clicks era obtido para cada indivíduo e a ABR era novamente testada na presença do mascaramento contralateral.

Para calcularmos o valor inicial do mascaramento aplicado à orelha normal, de cada indivíduo, os seguintes cálculos foram realizados: 1. O valor da atenuação interaural obtido, para clicks, foi subtraído do limiar eletrofisiológico da orelha comprometida; 2. A este resultado foi somado 10 dB de intensidade; 3. O resultado deste último cálculo foi a intensidade mínima inicial do mascaramento empregado. Por exemplo, se o limiar eletrofisiológico da orelha normal fosse de 15 dB NA e da orelha comprometida de 80 dB NA (na ausência do mascaramento contralateral), a atenuação interaural seria de 65 dB e o valor inicial do mascaramento aplicado seria de 25 dB WN (80 dB – 65 dB + 10 dB).

O limiar eletrofisiológico da orelha comprometida foi novamente testado simultaneamente à aplicação do mascaramento contralateral na intensidade anteriormente explicada. Se a resposta permanecesse, a intensidade do mascaramento era aumentada para mais 10 dB e o exame era novamente realizado. Porém, se houvesse ausência de respostas, a intensidade do estímulo acústico (click) era aumentada em mais 10 dB e os cálculos antes realizados para a aplicação do mascaramento eram novamente computados. Assim, o exame foi realizado até a intensidade máxima do estímulo acústico (clicks) na orelha comprometida (90 dB NA).

Com o intuito de se verificar a necessidade de aplicação do mascaramento, durante a avaliação da audição por meio da ABR, foram realizadas a análise dos resultados obtidos através das seguintes comparações e análises estatísticas: 1. Comparação das respostas eletrofisiológicas das orelhas comprometidas obtidas na ausência do mascaramento contralateral e na presença do mascaramento contralateral 2. Análise da atenuação interaural para clicks 3. Análise da quantidade de mascaramento necessário para que a resposta eletrofisiológica contralateral (da orelha normal) não interferisse nas respostas da orelha comprometida 4. Análise da latência absoluta e amplitude da onda V a 90 dB NA para clicks da orelha comprometida na ausência do mascaramento.

---

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

Na audiometria tonal liminar, pudemos confirmar a perda auditiva neurossensorial unilateral de grau profundo em 100% dos indivíduos, sendo 68% à direita e 32% à esquerda (Tabela 1).

**Tabela 1.** Limiares de audibilidade (dB NA) de via aérea obtidos na audiometria tonal liminar dos 22 casos estudados nas frequências de 250 Hz a 8000 Hz.

Casos	Orelhas	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
1	OD	AR*	115	115	AR	AR	AR	AR	AR
	OE	0	0	5	0	0	5	15	15
2	OD	95	95	110	AR	AR	AR	AR	AR
	OE	15	10	10	10	0	10	10	5
3	OD	105	105	115	120	AR	AR	AR	AR
	OE	15	15	10	5	0	0	15	20
4	OD	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
	OE	10	5	5	5	0	0	5	10
5	OD	5	10	5	5	5	0	10	5
	OE	90	95	AR	AR	AR	AR	AR	AR
6	OD	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
	OE	20	10	5	5	0	5	5	0
7	OD	10	5	0	0	5	10	20	25
	OE	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
8	OD	100	105	100	90	95	100	AR	AR
	OE	5	10	10	5	5	0	5	5
9	OD	95	100	110	110	110	110	AR	AR
	OE	5	5	5	0	0	0	10	0
10	OD	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
	OE	15	0	0	5	15	15	20	10
11	OD	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
	OE	15	15	5	0	5	10	20	20
12	OD	15	10	15	5	5	10	20	25
	OE	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
13	OD	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
	OE	20	15	5	5	10	15	20	15
14	OD	5	5	5	10	5	5	15	5
	OE	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
15	OD	10	10	5	0	0	0	5	0
	OE	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
16	OD	5	5	5	5	0	0	5	5
	OE	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
17	OD	95	100	120	120	AR	AR	AR	AR
	OE	15	15	10	0	0	0	10	5
18	OD	95	100	100	105	105	120	AR	AR
	OE	20	10	5	5	0	5	0	10
19	OD	100	100	105	110	AR	AR	AR	AR
	OE	15	10	5	5	10	5	5	0
20	OD	100	110	110	AR	AR	AR	AR	AR
	OE	10	5	5	10	5	0	5	10
21	OD	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
	OE	5	10	10	5	15	15	20	5
22	OD	15	10	10	5	5	10	20	15
	OE	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR

\* AR: Ausência de resposta na intensidade máxima do equipamento.

Quanto às medidas de imitância acústica, em todos os casos, foram obtidas curvas timpanométricas do tipo A em ambas as orelhas. No entanto, em 32% da população estudada, foi constatada a ausência do reflexo acústico modo contralateral da orelha normal em todas as frequências pesquisadas (Casos 4, 7, 12, 16, 17, 20 e 21). Esta alteração do reflexo acústico foi irrelevante, pois este dado não interferiu no propósito do presente estudo.

Na ABR, avaliando-se as orelhas normais dos 22 casos deste estudo, obtivemos 100% de presença de limiares

eletrofisiológicos dentro dos padrões da normalidade (menor ou igual a 25 dB NA – Tabela 2), sendo que em 95,5% destas orelhas as latências absolutas das Ondas I, III e V e latências interpicos I-III, III-V e I-V encontravam-se normais. Em um dos casos (Caso 21), 4,5% restantes, observou-se atraso das latências absolutas das Ondas III e V e conseqüente aumento das latências interpicos I-III e I-V sendo estes valores sugestivos de presença de alteração na via auditiva do tronco encefálico alto. Este aumento das latências absolutas das Ondas III e V não interferiu no intento deste estudo, pois

**Tabela 2.** Valores dos limiares eletrofisiológicos (dB NA) de via aérea obtidos na audiometria de tronco encefálico, na ausência e presença do mascaramento contralateral, intensidades mínimas de mascaramento necessária empregado na orelha normal para testar a orelha comprometida à 90 dB NA e atenuação interaural para clicks obtidos dos 22 casos estudados.

Casos	Orelha	Limiar Eletrofisiológico Mascaramento Ausente	Limiar Eletrofisiológico Mascaramento Presente	Intensidade Mínima de Mascaramento Necessário	Atenuação Interaural para Clicks
1	OD	85	AR*	35 dB	65 dB
	OE	20	---		
2	OD	70	AR	35 dB	65 dB
	OE	5	---		
3	OD	80	AR	30 dB	70 dB
	OE	10	---		
4	OD	80	AR	35 dB	65 dB
	OE	15	---		
5	OD	20	---	35 dB	65 dB
	OE	85	AR		
6	OD	85	AR	25 dB	75 dB
	OE	10	---		
7	OD	20	---	35 dB	65 dB
	OE	85	AR		
8	OD	85	AR	35 dB	65 dB
	OE	20	---		
9	OD	90	AR	30 dB	70 dB
	OE	20	---		
10	OD	85	AR	35 dB	65 dB
	OE	20	---		
11	OD	90	AR	25 dB	75 dB
	OE	15	---		
12	OD	25	---	35 dB	65 dB
	OE	90	AR		
13	OD	85	AR	30 dB	70 dB
	OE	15	---		
14	OD	25	---	35 dB	65 dB
	OE	90	AR		
15	OD	20	---	35 dB	65 dB
	OE	85	AR		
16	OD	15	---	35 dB	65 dB
	OE	80	AR		
17	OD	85	AR	35 dB	65 dB
	OE	20	---		
18	OD	85	AR	35 dB	65 dB
	OE	20	---		
19	OD	80	AR	30 dB	70 dB
	OE	10	---		
20	OD	85	AR	35 dB	65 dB
	OE	20	---		
21	OD	85	AR	35 dB	65 dB
	OE	20	---		
22	OD	15	---	25 dB	75 dB
	OE	90	AR		

\*AR: Ausência de resposta na intensidade máxima do equipamento.

nas avaliações subseqüentes os resultados comportaram-se de maneira semelhante aos outros casos avaliados.

Ao realizarmos a ABR nas orelhas comprometidas na ausência do mascaramento contralateral, observou-se a presença da Onda V com atraso da latência absoluta em todos os casos e nos seguintes limiares eletrofisiológicos: 70

dB NA (4,5%), 80 dB NA (18%), 85 dB NA (54,5%) e 90 dB NA (23%) (Tabela 2). Na intensidade de 90 dB NA (intensidade máxima do equipamento) todos os indivíduos apresentaram presença da Onda V com latência absoluta média de 7,27 milissegundos e amplitude média de 0,32 ( $\mu$ V) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores médios da latência absoluta e amplitude da onda V obtidos com 90 dB NA de intensidade de estímulo acústico (click) na orelha comprometida, na ausência do mascaramento contralateral.

Dados estatísticos	Latência Absoluta (ms)	Amplitude ( $\mu$ V)
Média	7,27	0,32
Desvio Padrão	0,29	0,12
Tamanho	22	22
Limite Inferior	7,15	0,26
Limite Superior	7,39	0,37

Intervalo de Confiança (IC) 95%

**Tabela 4.** Distribuição percentual dos valores de atenuação interaural para clicks ocorridos neste estudo.

Atenuação Interaural	Número de casos	%
65 dB	15	68,2%*
70 dB	4	18,2%
75 dB	3	13,6%
Total	22	100,0%

\*P<0,001

A ocorrência da atenuação interaural para clicks de 65 dB foi superior as de 70 dB e 75 dB (Tabela 2), sendo que houve diferença estatisticamente significativa entre a atenuação de 65 dB e as atenuações de 70 dB e 75 dB (Tabela 4). O valor da atenuação interaural mínima para clicks de 65 dB encontrado neste estudo mostrou-se semelhante ao obtido por Chiappa, Gladstone & Young (1979) e Ozdamar & Stein (1981). No entanto, em outros trabalhos, as atenuações interaurais encontradas foram de: 50 dB (Smyth, 1985) e 70-75 dB (Humes & Ochs, 1982). Baseado nos diferentes valores de atenuação interaural para clicks encontrados neste estudo e na literatura pesquisada, evidenciamos a importância de que se estabeleça valores de atenuações interaurais para cada equipamento utilizado nos consultórios e clínicas.

Ao reavaliarmos as orelhas comprometidas através da ABR, aplicando-se o mascaramento contralateral, observamos que as Ondas V anteriormente visualizadas encontravam-se ausentes na intensidade máxima do estímulo acústico do equipamento (90 dB NA) (Tabela 2), sendo que a intensidade do mascaramento necessária foi de 10 dB acima da chegada da atenuação interaural em todos os casos. Desta maneira, pudemos concluir que os limiares eletrofisiológicos captados primeiramente, sem o uso do mascaramento, eram respostas advindas da orelha normal. A partir destes resultados pudemos comprovar que o uso concomitante do mascaramento na avaliação da audição por meio da ABR é um procedimento necessário ao examinar indivíduos com assimetria de limiares auditivos (iguais ou maiores do que 65 dB) para a obtenção de resultados fidedignos. Estes achados mostram-se concordantes com a literatura pesquisada<sup>11-14</sup>. Outros autores,

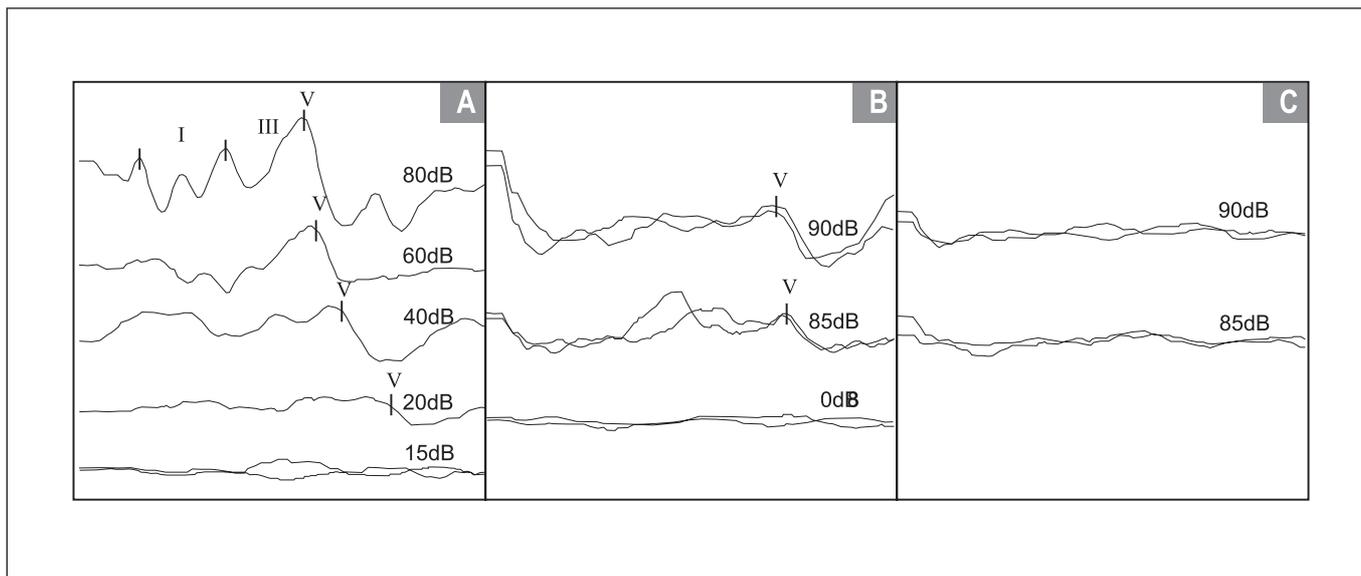
corroborando com nossos resultados, afirmaram que o mascaramento é necessário sempre que for utilizado estímulo acústico com intensidade superior a 70 dB NA, e quando a Onda I estiver ausente na presença da Onda V com atraso da latência absoluta<sup>1</sup>. Por outro lado, os resultados obtidos no presente estudo discordam com os achados dos trabalhos de Galambos & Hecox (1978), Finitzo-Hieber, Hecox & Cone (1979) e Owen & Burkard (1991), os quais concluíram que o mascaramento contralateral não influenciava de maneira substancial na avaliação da ABR.

A Figura 1 representa as respostas eletrofisiológicas obtidas na ausência e na presença do mascaramento de um dos casos avaliados (Caso 10). Nas Figura 1-A e 1-B pode-se observar, respectivamente, o limiar eletrofisiológico da orelha normal a 20 dB NA e da orelha comprometida a 85 dB NA na ausência do mascaramento. A atenuação interaural para este caso foi de 65 dB (85 dB – 20 dB). Vide que na audiometria tonal liminar há ausência de respostas da orelha comprometida na intensidade máxima do equipamento (105 dB NA para as frequências de 250 Hz e 8000 Hz e 120 dB NA para as frequências de 500 Hz a 6000 Hz – Tabela 1). Ao retestarmos a orelha comprometida, por meio da ABR, no limiar eletrofisiológico antes encontrado (85 dB NA) simultaneamente a introdução do mascaramento contralateral à 30 dB WN (85 dB – 65 dB + 10 dB) a resposta desaparece (Figura 1-C). Por fim, como mostrado na Figura 1-C, a intensidade do estímulo acústico (click) foi aumentada para 90 dB NA (intensidade máxima do aparelho) e concomitantemente foi aplicado o mascaramento contralateral na orelha normal à 35 dB WN (90 dB – 65 dB + 10 dB). A resposta antes visualizada também foi ausentada. Esta ilustração mostra claramente a importância do uso do mascaramento para eliminar a resposta da via auditiva contralateral e obter assim um resultado fidedigno da avaliação da audição por meio da ABR em indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial unilateral de grau profundo.

As intensidades mínima e máxima necessárias de mascaramento para a avaliação da ABR neste estudo, levando-se em consideração o total de casos avaliados e a atenuação interaural para clicks individual, foi de respectivamente 25 dB WN (White Noise) e 35 dB WN (Tabela 2). Segundo a literatura pesquisada, a intensidade do mascaramento deve ser de 40 a 50 dB WN no ouvido não testado, para evitar a resposta eletrofisiológica contralateral<sup>1</sup>. Mediante estes resultados, sugerimos que a quantidade de mascaramento a ser utilizada seja determinada de acordo com o equipamento manuseado.

## CONCLUSÕES

A partir da análise crítica dos resultados obtidos da avaliação da audição por meio da ABR em indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial unilateral de grau profundo, pudemos concluir que:



**Figura 1.** Audiometria de Tronco Encefálico na ausência e na presença do mascaramento contralateral (Caso 10).  
**A:** Limiar eletrofisiológico da orelha normal na ausência do mascaramento.  
**B:** Limiar eletrofisiológico da orelha comprometida na ausência do mascaramento.  
**C:** Ausência de respostas eletrofisiológicas da orelha comprometida na presença do mascaramento contralateral.

1. O mascaramento contralateral empregado na orelha normal é de extrema importância ao realizar a ABR em indivíduos portadores de perdas auditivas neurosensoriais unilaterais de grau profundo, para obtenção de resultados fidedignos.
2. A atenuação interaural para clicks foi maior (65 dB) do que a observada na audiometria tonal liminar, sendo necessário, portanto, uma menor intensidade de mascaramento para eliminar a resposta da via auditiva contralateral.
3. Os valores de atenuação interaural para clicks e a quantidade de mascaramento necessárias para a realização da ABR, em indivíduos portadores de perdas auditivas neurosensoriais unilaterais ou assimétricas, devem ser estabelecidos para cada clínica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Munhoz MSL, da Silva MLG, Caovilla HH, Frazza MM, Ganança MM, Câmara JLS. In: Munhoz MSL, Caovilla HH, da Silva MLG, Ganança MM. *Audiologia Clínica; série Otoneurológica*. Volume 2. São Paulo: Editora Atheneu; 2000. p.191- 230.
2. Lima MAMT. In: Frota S. *Fundamentos em Fonoaudiologia: Audiologia*. 1ª edição Rio de Janeiro: Guanabara Kogaan; 1998. p. 147-60.
3. Musiek FE, Borenstein SP, Hall III JW & Schwaber. In: Katz J. *Tratado de Audiologia Clínica*. 4ª edição. São Paulo: Manole; 1999. p. 349-71.
4. Redondo MC. In: Frota S. *Fundamentos em Fonoaudiologia: Audiologia*. 1ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Kogaan; 1998. p. 69-76.
5. Sanders JW & Hall III JW. In: Musiek FE & Rintelmann WF. *Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva*. 1ª edição brasileira. Barueri: Manole; 2001. p. 63-84.
6. Goldstein BA & Newman CW. In: Katz J. *Tratado de Audiologia Clínica*. 4ª edição. São Paulo: Manole; 1999. p. 109-31.
7. Durrant JD & Ferraro JA. In: Musiek FE & Rintelmann WF. *Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva*. 1ª edição brasileira. Barueri: Manole; 2001. p. 193-238.
8. Finitzo-Hieber T, Hecox K & Cone B. Brain stem auditory evoked potentials in patients with congenital atresia. *Laryngoscope* 1979;89:1151-8.
9. Galambos R & Hecox KE. Clinical applications of the auditory brainstem response. *Otolaryngology Clinics of North American* 1978;11:709-22.
10. Owen GA, & Burkard R. Ipsilateral contralateral and binaural masking effects on the human brain-stem auditory-evoked responses to click stimuli. *Journal of Acoustical Society of America* 1991;89:1760-7.
11. Chiappa KH, Gladstone KJ & Young RR. Studies of waveform variations in 50 normal human subjects. *Arch Neurol* 1979;36:81-7.
12. Ozdamar O & Stein L. Auditory brain stem response (ABR) in unilateral hearing loss. *Laryngoscope* 1981;41:565-74.
13. Humes LE & Ochs MG. Use of contralateral masking in the measurement of the auditory brainstem response. *Journal of Speech and Hearing Research* 1982;25:528-35.
14. Smyth V. On the effect of cross-hearing and clinical masking on the auditory brain-stem evoked response. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 1985;61:26-9.
15. Mangabeira Albernaz P, Mangabeira Albernaz PL, Mangabeira Albernaz LG e Mangabeira Albernaz FP. *Otorrinolaringologia Prática*. 10ª edição. São Paulo: Savier; 1981.
16. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol* 1970;92:311-24.
17. Lopes Fº OC. Contribuição ao estudo da impedância acústica. São Paulo. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1972.