UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

BÁRBARA CRISTIANE SORDI SILVA

O uso do mascaramento no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo *tone burst* por condução aérea em indivíduos com perda auditiva unilateral

BAURU
2018

BÁRBARA CRISTIANE SORDI SILVA

O uso do mascaramento no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo *tone burst* por condução aérea em indivíduos com perda auditiva unilateral

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Fonoaudiologia, na área de concentração Processos e Distúrbios da Comunicação.

Orientadora: Profa. Dra. Kátia de Freitas Alvarenga.

BAURU
2018

Si38u

Silva, Bárbara Cristiane Sordi

O uso do mascaramento no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo *tone burst* por condução aérea em indivíduos com perda auditiva unilateral / Bárbara Cristiane Sordi Silva. – Bauru, 2018.

87 p. : il. ; 31cm.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientadora: Profa. Dra. Kátia de Freitas Alvarenga

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética do HRAC-USP
Protocolo nº: 2.362.550
Data: 01/11/2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

*“Ao Sagrado Coração de **Jesus** e ao Imaculado Coração de **Maria**”.*

*“Aos meus pais **Ana Maria** e **Donizete**,
o porto mais seguro que tenho”.*

***Dedico** este Trabalho...*

AGRADECIMENTOS

“Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra.”

(Rubem Alves)

*À Profa. Dra. Kátia de Freitas Alvarenga por confiar em mim e me aceitar como sua orientanda, o que para mim é motivo de muito orgulho. Pela generosidade em compartilhar comigo seus conhecimentos, pelas orientações profissionais e pessoais, por me conduzir em todas as etapas deste trabalho, acolhendo com amor minhas dificuldades e anseios, o que, muitas vezes, traduziu-se na sequência de um abraço e um sorriso, que me encorajavam a acreditar que eu era capaz. Obrigada pelo **exercício da imortalidade**. À senhora, toda a minha admiração, carinho e gratidão.*

À **Deus**, pelas bênçãos e providências ao longo do desenvolvimento deste estudo e de minha vida.

Aos meus pais **Ana Maria** e **Donizete** e aos meus irmãos **Flávia**, **Bruna** e **Lucas**, o bem mais precioso que possuo. No final desta etapa confirmo a certeza irrefutável: **“Nada sem Vós, nada sem nós”**, o que me faz recordar a aliança de amor entre nós e Deus, que foi tão generoso quando me concedeu o privilégio de ter/ser de vocês. Obrigada por confiarem em mim e me apoiarem de forma incondicional. Este trabalho é uma tentativa de retribuição. Amo vocês.

A todos os meus **familiares**, acima de tudo, à memória de **vó Lita** e ao meu querido e sempre presente avô **Jorge**, por serem exemplos de amor aos quais me inspiro.

À **Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo** pelo ensino de qualidade, com suporte técnico e científico de excelência.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Profissional Superior** pelo apoio financeiro para a realização deste estudo.

Ao **Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais**, em especial, aos funcionários e aos coordenadores da **Divisão de Saúde Auditiva – Dra. Sandra Elisa Rossetto Agra** – e do **Centro de Pesquisas Audiológicas, Seção de Implante Coclear, – Dr. Luiz Fernando Lourençone** – que permitiram a realização deste estudo por meio da coleta de dados.

À **Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru**, seus funcionários e, sobretudo, a coordenadora – **Profa. Dra. Wanderléia Quinhoneiro Blasca** – que consentiu a realização desta pesquisa.

Aos **funcionários do Departamento de Fonoaudiologia** e da **Pós-graduação** por toda a atenção e auxílio dispensados.

À **Profa. Dra. Dionísia Aparecida Cusin Lamônica**, como coordenadora do Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia da FOB/USP e aos **Professores** do Departamento de Fonoaudiologia.

À bibliotecária **Cybelle de Assumpção Fontes** pelo auxílio na elaboração da revisão sistematizada e por toda a ajuda prestada.

Ao **Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris** pelo auxílio na análise estatística.

À **Dra. Sandra Elisa Rossetto Agra** e a **Profa. Dra. Teresa Maria Momensohn dos Santos** pelas valiosas e importantes contribuições no Exame de Qualificação.

À **Profa. Dra. Lilian Cássia Bórnia Jacob-Corteletti** e ao **Dr. Orozimbo Alves Costa** pelos momentos de orientação e ensino, que contribuíram para a realização deste trabalho.

Às fonoaudiólogas e amigas **Raquel Sampaio Agostinho, Juliana Nogueira Chaves, Tyuana Sandim da Silveira Sassi, Profa. Dra. Eliene Silva Araújo e Profa. Dra. Josilene Luciene Duarte**. Confesso não saber como retribuir todo o suporte que, para além da contribuição na formação desta obra acadêmica, foi também um dos maiores responsáveis por minha formação pessoal ao final deste processo. Agradeço a generosidade com que me auxiliaram em cada uma das etapas deste estudo, acolhendo com ternura todas as minhas atribulações. Ao término deste trabalho me sinto privilegiada pela oportunidade de ter estado ao lado de pessoas e profissionais tão extraordinárias, que para sempre terão a minha gratidão.

Às amigas da pós-graduação **Alana Melo, Bárbara Rosa, Débora Chiararia, Gláucia Ranieri, Letícia Vicente, Maria Júlia Cardoso e Simone Regaçoni**, pelo apoio e por todos os bons momentos compartilhados.

Às queridas amigas **Marília Bertozzo, Ana Cláudia Gução, Inara Melo, Débora Miyashita, Andréa Marangoni e Aline Faure**, que tornaram Bauru um lugar

repleto de significados, minha segunda casa. Agradeço também à minha amiga **Amarilis Barreto dos Santos Andrade**, que esteve ao meu lado em todos os momentos como uma segunda mãe, inundando-me de amor. Obrigada por sempre acreditarem em mim. Amo vocês.

À amiga **Joice Moura** pela presença real durante todo este trabalho e em minha vida. Pelos inúmeros conselhos, as incontáveis partilhas, por toda a influência que a sua humanidade foi capaz de exercer sobre mim, me transformando em uma pessoa melhor. Todos os agradecimentos são poucos àqueles que nos encorajam diariamente, sobretudo aos que, além disso, nos aproximam de Deus e de nós mesmos. Obrigada por ser tudo isso. Te amo para sempre.

Aos **pacientes** e/ou seus **pais/responsáveis** que aceitaram participar deste estudo, tornando-o possível.

A todos que, embora não nomeados, contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste trabalho.

*“Quem caminha sozinho pode até chegar
mais rápido, mas aquele que vai
acompanhado, com certeza vai mais
longe”.*

(Clarisse Lispector)

*À todos àqueles que me acompanharam
nesta caminhada,*

Muito obrigada!

*“**Mestre** é aquele que, de repente, **aprende**”.*

(João Guimarães Rosa)

RESUMO

A utilização do mascaramento contralateral durante a pesquisa do potencial evocado auditivo de tronco encefálico é uma temática bastante discutida, visto a inexistência de um consenso na literatura acerca de sua necessidade. O objetivo deste estudo foi verificar a necessidade do uso do mascaramento contralateral no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo *tone burst* apresentado com fone de inserção 3A e propor a aplicabilidade do ruído mascarador *white noise* na perda auditiva sensorineural unilateral de graus severo ou profundo. Foram avaliados 15 indivíduos, de ambos os sexos, com o diagnóstico audiológico prévio de perda auditiva sensorineural unilateral de graus severo ou profundo, com idades entre 2 a 40 anos. Para tanto, foi pesquisada a resposta neural definida pela presença da onda V na orelha com perda auditiva, nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. Nos casos em que houve o registro, a pesquisa foi repetida com mascaramento *white noise* na orelha contralateral. Os registros foram analisados por dois juízes experientes em eletrofisiologia, a fim de verificar a concordância entre as análises. O Coeficiente Kappa (1,00) apresentou força de concordância quase perfeita e o de Correlação Intraclass (1,00) foi excelente, entre as duas avaliadoras, em todas as análises. Como resultado, foi observada a audição cruzada, ao menos uma vez, em todas as frequências analisadas. Os níveis de mascaramento contralateral mínimos necessários para eliminar a participação da orelha não testada variaram de 10 a 20 dBnNA acima do limiar eletrofisiológico da orelha sem perda auditiva. Não foi possível realizar a análise para a frequência de 500 Hz devido à presença de artefato e ruído elétricos. Conclui-se que o uso do mascaramento contralateral no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo *tone burst* apresentado com fone de inserção 3A é necessário nas frequências de 1000, 2000 e 4000 Hz em indivíduos com perda auditiva sensorineural unilateral de graus severo ou profundo, nas intensidades de 15, 20 e 10 dB acima dos limiares eletrofisiológicos, respectivamente.

Palavras-chave¹: Perda Auditiva Unilateral. Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico. Mascaramento Perceptivo.

¹Em acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) disponíveis no domínio: <<http://decs.bvs.br/>>. FONTE: DeCS, 2017.

ABSTRACT

The use of masking in auditory brainstem response with tone burst stimulus by air conduction in individuals with unilateral hearing loss

The use of contralateral masking on the investigation of auditory brainstem response is a topic widely discussed, however there is no consensus in literature about its necessity. The aim of this study was to verify the need of using masking in auditory brainstem response with tone burst stimulus presented with 3A insert earphones and to propose the applicability of white noise masking in severe or profound unilateral sensorineural hearing loss. Fifteen individuals of both genders with previous audiological diagnosis of severe or profound unilateral sensorineural hearing loss, aged between 2 to 40 years, were evaluated. For this, the neural response, which is defined by the presence of the V wave in the ear with hearing loss, was investigated in frequencies of 500, 1000, 2000 and 4000 Hz. In cases where there was a record, the search was repeated using white noise masking in the contralateral ear. The records were analyzed by two judges experienced in electrophysiology, in order to verify the concordance between the analyses. The Kappa coefficient (1.00) had almost perfect agreement strength and the Intraclass Correlation (1.00) was excellent between the two evaluators in all analyses. As a result, cross-audition was observed at least once in all analyzed frequencies. The minimum contralateral masking levels required to eliminate the untested ear involvement varied from 10 to 20 dBnNA above the electrophysiological threshold of the ear without hearing loss. It was not possible to perform the analysis for the frequency of 500 Hz due to the presence of electrical artifact and noise. It is concluded that the use of contralateral masking in the auditory brainstem response with tone burst stimulus presented with 3A insert earphone is necessary in frequencies of 1000, 2000 and 4000 Hz in individuals with severe or profound unilateral sensorineural hearing loss in intensities of 15, 20 and 10 dB above the electrophysiological thresholds, respectively.

Key words²: Hearing Loss, Unilateral. Evoked Potentials, Auditory, Brain Stem. Perceptual Masking.

²In accordance with Health Sciences Descriptors (DeCS) available at: <<http://decs.bvs.br/>>. SOURCE: DeCS, 2017.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1 - Síntese das etapas da revisão sistematizada.....	
.....	31
Figura 2 - Registro do PEATE <i>tone burst</i> , por frequência.....	
.....	53

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- QUADROS

Quadro 1 - Níveis de evidência propostos e adaptados por Cox (2004).....	27
Quadro 2 - Dados dos programas de Pós-Graduação cadastrados na Plataforma Sucupira.....	29
Quadro 3 - Parâmetros utilizados para a obtenção do PEATE <i>tone burst</i>	44
Quadro 4 - Valores máximos de intensidade disponíveis no equipamento por frequência.....	45
Quadro 5 - Valores de Atenuação Interaural para fones de inserção segundo Killion et al. (1985).....	47
Quadro 6 - Interpretação do valor de Kappa segundo Landis e Koch (1977).....	48
Quadro 7 - Interpretação do Coeficiente de Correlação Interclasse, segundo Fleiss (1986).....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ocorrência da onda V por frequência na orelha com perda auditiva sem e com mascaramento contralateral, considerando a casuística estudada.....	51
Tabela 2 - Intensidades mínimas, por frequência, na qual a onda V foi registrada com e sem mascaramento, nos quatro indivíduos analisados.....	52
Tabela 3 - Intensidades mínimas de mascaramento suficiente para eliminar a participação da orelha não testada, por frequência, nos quatro indivíduos avaliados.....	54

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AASI	Aparelho de Amplificação Sonora Individual
AI	Atenuação Interaural
ATL	Audiometria Tonal Liminar
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CCI	Coeficiente de Correlação Intraclass
CPA	Centro de Pesquisas Audiológicas
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DENA	Desordem do Espectro da Neuropatia Auditiva
DSA	Divisão de Saúde Auditiva
EEG	Eletroencefalograma
EIA	Encontro Internacional de Audiologia
FOB	Faculdade de Odontologia de Bauru
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2
HRAC	Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais
IC	Implante Coclear
IES	<i>International Electrode System</i>
MAE	Meato Acústico Externo
MeSH	<i>Medical Subject Heading</i>
M1	Mastoide esquerda
M2	Mastoide direita
OD	Orelha direita
OE	Orelha esquerda
PEATE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
PROSPERO	<i>International Prospective Register of Systematic Reviews</i>
RA	Reflexo acústico
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

daPa	decaPascal
dBNA	decibel Nível de Audição
dBNPS	decibel Nível de Pressão Sonora
dBnNA	decibel Nível Normal de Audição
dB	decibel
Hz	hertz
KHz	quilohertz
KOhms	quilo-ohms
ml	mililitros
ms	milissegundos
N	número
µs	microssegundos
TM	<i>trademark</i>
s	segundos
®	marca registrada
%	porcentagem
±	desvio-padrão
=	igual
<	menor que
>	maior que

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1	METODOLOGIA DA REVISÃO	27
2.1.1	Critérios de seleção dos estudos	27
2.1.2	Tipos dos estudos	27
2.1.3	Participantes	28
2.1.4	Metodologia	28
2.2	LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS	28
2.2.1	Descritores	29
2.3	AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS	30
2.4	ANÁLISE DOS ESTUDOS	30
3	PROPOSIÇÃO	35
4	MATERIAL E MÉTODOS	39
4.1	SELEÇÃO DA CASUÍSTICA	41
4.1.1	Critérios de inclusão	41
4.1.2	Critérios de exclusão	42
4.1.3	Casuística	42
4.2	METODOLOGIA	42
4.2.1	Limiares eletrofisiológicos	45
4.2.2	Mascaramento - estudo piloto	45
4.2.3	Aplicação do ruído mascarador	46
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	47
5	RESULTADOS	49
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA CASUÍSTICA	51
5.2	POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE TRONCO ENCEFÁLICO	51
5.2.1	Ocorrência da onda V	51
5.2.2	Mascaramento mínimo	53
6	DISCUSSÃO	55
7	CONCLUSÕES	61
	REFERÊNCIAS	65
	APÊNDICES	73

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

A avaliação audiológica na perda auditiva unilateral ou assimétrica requer uma análise cautelosa, visto a possibilidade da ocorrência da audição cruzada, situação amplamente descrita na literatura. Para tanto, é fundamental conhecer os valores de Atenuação Interaural (AI) que diferem entre os indivíduos e as frequências testadas, além do tipo de transdutor utilizado.

Na prática clínica, o uso do mascaramento contralateral possibilita a obtenção das respostas da orelha testada sem a participação da outra orelha, ou seja, as orelhas são avaliadas separadamente, aspecto fundamental para a correta definição do diagnóstico audiológico.

Nos últimos anos, a comunidade científica passou a discutir, mesmo que ainda com poucas evidências científicas, o Implante Coclear (IC) na perda auditiva unilateral de graus severo e profundo. Esta discussão tem sido norteadada por estudos que demonstraram o impacto da privação sensorial no desenvolvimento das estruturas corticais e consequentemente na aquisição das habilidades auditivas, assim como a importância da binauralidade para a percepção auditiva da fala no ruído e o esforço auditivo exigido, principalmente nas crianças com perda auditiva unilateral para a escuta em situação complexa.

Neste contexto, a importância do diagnóstico e intervenção nos primeiros meses de vida passou a ser discutida, mesmo que na perda auditiva unilateral.

Na população infantil, as informações com especificidade de frequência são comumente obtidas por meio do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) por frequência específica, principalmente nos primeiros seis meses de vida, nos quais os níveis mínimos de respostas não são possíveis de serem determinados por meio de métodos comportamentais. A definição precisa da configuração audiométrica é imprescindível para assegurar os benefícios proporcionados pelo Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI), associados à terapia fonoaudiológica, uma vez que o IC é indicado apenas para os casos em que se obtém pouco ou nenhum benefício com esta intervenção.

Ocorre que, diferentemente da Audiometria Tonal Liminar (ATL), o uso do mascaramento contralateral no PEATE é uma temática controversa. Os primeiros estudos datam da década de 70, porém, a literatura especializada mantém-se

escassa e, inúmeros são os questionamentos que ainda não foram respondidos, o que evidencia a necessidade de pesquisas na área.

Assim sendo, surgiu o interesse em investigar o uso do mascaramento contralateral no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo *tone burst* com fone de inserção, por frequência, em indivíduos com perda auditiva unilateral de graus severo ou profundo.

Diante do exposto, fica clara a relevância deste estudo para a comunidade científica e para a prática clínica, visto a importância do diagnóstico e intervenção precoce na perda auditiva unilateral.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA SISTEMATIZADA

O levantamento bibliográfico foi realizado baseado nas recomendações PRISMA (LIBERATI et al., 2009), de acordo com o *checklist* proposto (MOHER et al., 2009).

2.1 METODOLOGIA DA REVISÃO

A estratégia de busca foi direcionada mediante a seguinte questão norteadora: **“O mascaramento contralateral no PEATE por condução aérea em indivíduos com perda auditiva sensorineural unilateral ou bilateral assimétrica é necessário?”**.

2.1.1 Critérios de seleção dos estudos

Foram selecionados os estudos publicados em Português, Inglês e Espanhol. Não houve restrição quanto ao ano de publicação, com término da pesquisa em janeiro de 2018.

2.1.2 Tipos dos estudos

Para a determinação do nível de evidência, utilizou-se a classificação proposta e adaptada por Cox (2004), apresentada no Quadro 1.

Níveis de evidência	Tipos de estudos
1	Revisões sistemáticas e meta análises de estudos clínicos aleatórios ou outros estudos de qualidade.
2	Estudos controlados randomizados.
3	Estudos de intervenção não randomizados.
4	Estudo de coorte, estudo de caso-controle, estudos seccionais cruzados e experimentos não controlados.
5	Estudos de caso.
6	Opinião de especialistas.

Fonte: COX, 2004.

Quadro 1 - Níveis de evidência propostos e adaptados por Cox (2004)

Os princípios que norteiam a realização de uma revisão sistemática de literatura preconizam que sejam selecionados apenas os estudos com alto nível de

evidência científica (1 e 2). No entanto, na área da audilogia poucas são as pesquisas que possuem estes desenhos.

Após o levantamento dos estudos, verificou-se que a qualidade de evidência científica na área é baixa, sendo encontrados apenas estudos com níveis 4 e 5. Desse modo, apesar do que preconizam os critérios que norteiam a elaboração de uma revisão sistemática, fez-se necessário incluir os estudos com níveis de evidência de 1 a 5. Assim, foram selecionados oito estudos que contemplaram a questão que subsidiou esta revisão sistematizada.

2.1.3 Participantes

Estudos desenvolvidos em seres humanos com perda auditiva sensorineural unilateral ou bilateral assimétrica.

2.1.4 Metodologia

Estudos que analisaram o uso do mascaramento contralateral no PEATE por condução aérea, independente do estímulo utilizado.

2.2 LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS

Inicialmente, foi realizado um levantamento da literatura na biblioteca Cochrane (COCHRANE, 2017), no Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) (BVS, 2017) e no PROSPERO (*International Prospective Register of Systematic Reviews*) (PROSPERO, 2017) e, verificou-se a inexistência de estudos de revisão sistemática com enfoque na questão proposta.

As bases de dados eletrônicas consultadas foram PubMed/MEDLINE (MEDLINE, 2017), LILACS (BIREME, 2017a), ADOLEC (BVS ADOLEC, 2017), IBECs (BIREME, 2017b), SciELO (SciELO, 2017), *Web of Science* (WEB OF SCIENCE, 2017), Scopus (SCOPUS, 2017) e Embase (EMBASE, 2017), bem como os anais do Encontro Internacional de Audilogia (EIA) (ABA, 2017) e do Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia (SBFa, 2017) a partir do ano de 2008, período em que estes começaram a ser disponibilizados de forma eletrônica.

Adicionalmente, foram verificadas as bases de dados de bibliotecas de instituições de ensino superior que oferecem cursos de Pós-graduação em Fonoaudiologia (área de avaliação - Educação Física), cadastrados na Plataforma Sucupira (CAPES, 2016) (Quadro 2).

Programas	Instituições
Ciências da Reabilitação	Universidade de São Paulo
Ciências Fonoaudiológicas	Universidade Federal de Minas Gerais
Distúrbios da Comunicação	Universidade Tuiuti do Paraná
Distúrbios da Comunicação Humana	Universidade Federal de Santa Maria
Distúrbios da Comunicação Humana	Universidade Federal de São Paulo
Fonoaudiologia	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Fonoaudiologia	Universidade de São Paulo/Faculdade de Odontologia de Bauru
Fonoaudiologia	Universidade Federal de Paraíba
Saúde da Comunicação Humana	Universidade Federal de Pernambuco
Saúde da Comunicação Humana	Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

Fonte: CAPES (2016).

Quadro 2 - Dados dos programas de Pós-Graduação cadastrados na Plataforma Sucupira

2.2.1 Descritores

Para a busca dos estudos foram utilizadas as seguintes combinações de descritores indexados no *Medical Subject Heading* (MeSH) e no Descritores em Ciências da Saúde (DecS): (*Evoked Potentials, Auditory, Brain Stem*) AND (*Perceptual Masking*) AND (*Hearing Loss, Sensorineural*). No entanto, pressupomos que a combinação destes descritores ocultou pesquisas relevantes para o presente estudo. Assim, realizou-se uma segunda busca substituindo o descritor "*Perceptual Masking*" pela palavra-chave "*Masking*". Tais combinações foram pesquisadas em três idiomas distintos: Inglês, Espanhol (Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Encefálico) AND (Enmascaramiento Perceptual) AND (Pérdida Auditiva Sensorineural) e Português (Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico) AND (Mascaramento Perceptivo) AND (Perda Auditiva Neurosensorial) (Apêndice A).

2.3 AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS

Os títulos e os resumos dos estudos obtidos foram avaliados de forma independente por dois investigadores (etapa de seleção). Os textos completos dos estudos potencialmente elegíveis foram adquiridos e analisados na íntegra (etapa de elegibilidade).

Devido à escassez de trabalhos na área, outra fonte consultada foram as referências bibliográficas de cada estudo incluído na primeira etapa.

2.4 ANÁLISE DOS ESTUDOS

Cada estudo incluído na revisão foi apresentado em uma ficha protocolar pré-definida, que englobou o nível de evidência, a casuística, os tipos de fones, o estímulo acústico, a utilização do ruído mascarador, a intensidade do mascaramento com a unidade de calibração, o valor da atenuação interaural e a conclusão da pesquisa (Apêndice B).

A síntese das etapas da revisão sistematizada encontra-se apresentada na Figura 1.

Legenda: n = número de estudos

Figura 1 - Síntese das etapas da revisão sistematizada

Os estudos incluídos na revisão sistematizada estão apresentados a seguir:

Chiappa, Gladstone e Young (1979) descreveram o resultado do PEATE clique apresentado por meio de fone supra-aural em dois indivíduos adultos com perda auditiva unilateral de grau profundo. Os autores observaram o registro da onda V nas orelhas com perda auditiva com latência aumentada e amplitude diminuída na intensidade de 60 dBNPS, a qual foi abolida após a apresentação contralateral do ruído mascarador *white noise* em 60 dBNPS. Com base nos resultados dos casos estudados os autores sugeriram a necessidade do mascaramento contralateral na pesquisa do PEATE clique na perda auditiva unilateral de grau profundo.

Finitzo-Hieber, Hecox e Cone (1979) analisaram o PEATE clique apresentado por meio de fone supra-aural em dois adultos (média de 42 anos de idade) com perda auditiva unilateral de grau profundo. Os resultados demonstraram a ausência de resposta ao estimular a orelha com perda auditiva na intensidade de 110-117 dBNPS, na ausência do mascaramento contralateral. A partir dos achados observados nos dois casos estudados os autores sugeriram que o uso do ruído mascarador contralateral pode não ser necessário no PEATE clique por condução aérea.

Ozdamar e Stein (1981) realizaram um estudo de série de casos a fim de determinar os efeitos da audição cruzada na pesquisa do PEATE clique apresentado por meio de fone supra-aural, assim como propor a intensidade de mascaramento a ser utilizada e o valor de atenuação interaural para o estímulo clique. Para tanto, avaliaram sete pacientes divididos em dois grupos, o grupo 1 (G1) constituído por três indivíduos com diagnóstico de perda auditiva unilateral e o grupo 2 (G2) composto por quatro indivíduos com a suspeita deste diagnóstico. Os autores observaram no grupo G1, em um paciente, a presença da onda V na orelha com perda auditiva a partir de 60 dBnNA, que foi eliminada após a introdução do ruído mascarador *white noise* na orelha contralateral na intensidade de 60 dBnNA. No grupo (G2) verificaram, em um paciente, a permanência da onda V na orelha com suspeita de perda auditiva mesmo na presença do mascaramento contralateral, o que, segundo estes autores, evidenciou a presença de uma perda auditiva de aproximadamente 60 dBNA. Adicionalmente, ao investigarem os efeitos do mascaramento contralateral na amplitude da onda V em dois pacientes do grupo 2, constataram que a amplitude da onda V diminuiu significativamente com 30 dBnNA de mascaramento contralateral e desapareceu com 40 dBnNA, abaixo da intensidade do estímulo apresentado na orelha testada, com atenuação interaural de aproximadamente 60-70 dB. Assim, recomendaram ser adequado o emprego do mascaramento contralateral em 30 dBnNA abaixo da intensidade do estímulo acústico ao pesquisar o PEATE clique em indivíduos com suspeita de perda auditiva unilateral.

Humes e Ochs (1982) pesquisaram o uso do mascaramento contralateral no PEATE clique apresentado por meio de fone supra-aural em quatro indivíduos (média de 16 anos de idade) com perda auditiva sensorineural unilateral de grau profundo. Os resultados demonstraram a presença da onda V nas orelhas com

perda auditiva na intensidade de 135 dBNPS, que deixou de ser visualizada nos quatro casos mediante a aplicação do ruído mascarador *white noise* em 40 dBNPS, com atenuação interaural de aproximadamente 70 a 73 dB. Os autores sugeririam, com base nos resultados dos casos estudados, ser necessário o uso do mascaramento contralateral ao testar a orelha com perda auditiva unilateral de grau profundo na pesquisa do PEATE clique.

Smyth (1985) a fim de verificar os efeitos da audição cruzada e determinar a necessidade do ruído mascarador na pesquisa do PEATE clique apresentado por meio de fone supra-aural realizou um estudo de série de casos, com cinco indivíduos: (I) audição normal, (II) perda auditiva condutiva unilateral de grau severo, (III) perda auditiva sensorineural de grau moderado a severo, (IV) perda auditiva sensorineural de grau severo com recrutamento e (V) perda auditiva sensorineural de grau profundo sem recrutamento. Especificamente nos indivíduos com perda auditiva sensorineural de graus severo ou profundo (IV e V) observaram a presença da onda V a partir de 60 dBnNA, que deixou de ser visualizada com o ruído mascarador *white noise* contralateral na intensidade de 60 dBNPS, com atenuação interaural de aproximadamente 50 dB. A partir dos resultados observados nos casos estudados os autores concluíram ser necessário o uso do ruído mascarador contralateral na pesquisa do PEATE clique em indivíduos com perda auditiva unilateral de graus severo e profundo, a fim de evitar resultados errôneos.

Hatanaka et al. (1990) ao realizar a o PEATE clique com fone supra-aural em uma criança com perda auditiva unilateral de grau profundo, constatou a presença da onda V em 85 dBnNA, que deixou de ser visualizada com o ruído mascarador contralateral em 45 dBnNA. Os autores recomendaram, a partir do caso estudado, o uso do mascaramento contralateral no PEATE clique para evitar a ocorrência da audição cruzada em crianças com perda auditiva unilateral de grau profundo.

Van Campen, Sammeth e Peek (1990) compararam os valores de atenuação interaural obtidos para o fone de inserção e supra-aurais (TDH-39P e TDH-49P), na pesquisa do PEATE clique em dois indivíduos adultos (média de 30,05 anos de idade) com perda auditiva unilateral de grau profundo. A avaliação foi realizada em duas condições combinadas: (I) com e sem oclusão da orelha sem perda auditiva e (II) com e sem o ruído mascarador *white noise*. Não houve influência da oclusão da orelha sem perda auditiva nos resultados obtidos. A

presença da onda V nas orelhas com perda auditiva foi verificada com os três tipos de fones a partir da intensidade de 65 dBnNA, que deixou de ser visualizada com mascaramento contralateral em 35 dBnNA. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores de atenuação interaural obtidos com o fone de inserção (75 a 83 dB) e os fones supra-aurais THD-39P (70 a 80 dB) e TDH-49P (70 a 75 dB). Como conclusão os autores descreveram que o fone de inserção não elimina a necessidade do mascaramento contralateral na pesquisa do PEATE clique.

Toma e Mata (2003) com o propósito de investigar a necessidade do mascaramento contralateral ao realizar o PEATE clique apresentado por meio de fones supra-aural realizaram um estudo com 22 indivíduos (média de 23,5 anos de idade) com perda auditiva sensorineural unilateral de grau profundo. Como resultados observaram a presença da onda V com atraso da latência absoluta nas intensidades de 70 dBnNA (4,5%), 80 dBnNA (18%), 85 dBnNA (54,5%) e 90 dBnNA (23%), que deixou de ser visualizada em todos os indivíduos quando o ruído mascarador *white noise* contralateral foi apresentado. As intensidades mínimas de mascaramento necessárias variaram de 25 a 35 dBnNA, com valores de atenuação interaural de 65 a 75 dB. Os autores concluíram que a utilização do mascaramento contralateral é de fundamental importância na pesquisa do PEATE clique em indivíduos com perda auditiva sensorineural unilateral de grau profundo.

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

Verificar a necessidade do uso do mascaramento contralateral no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo *tone burst* apresentado com fone de inserção 3A e propor a aplicabilidade do ruído mascarador *white noise* na perda auditiva unilateral sensorineural de graus severo ou profundo.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, inserido na linha de pesquisa Processos e Distúrbios da Audição do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB) da Universidade de São Paulo (USP), com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC) da USP, CAAE: 0795916.4.0000.5441 (Anexo A).

4.1 SELEÇÃO DA CASUÍSTICA

Participaram do estudo os indivíduos regularmente matriculados no Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA), seção de Implante Coclear, do HRAC/USP, na Divisão de Saúde Auditiva (DSA) do HRAC/USP e na Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP. Para a seleção da casuística foram adotados critérios de elegibilidade, descritos a seguir:

4.1.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo os indivíduos com idades entre dois a 40 anos, com o diagnóstico audiológico de perda auditiva sensorineural unilateral de graus severo ou profundo, definido em avaliação audiológica prévia. A classificação do nível de audição foi de acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 1997) e o tipo e a configuração da perda auditiva segundo Silman e Silverman (1997). A definição da idade dos participantes foi baseada na faixa etária em que já ocorreu a fusão completa das suturas e fontanelas cranianas (DUC; LARGO, 1986; KIESLER; RICER, 2003; PINDRIK et al., 2014; GHIZONI et al., 2016) e o período no qual a Presbiacusia não tem impacto nas respostas do PEATE (BESS; HEDLEY-WILLIAMS; LICHTENSTEIN, 2001; MATAS et al., 2006).

4.1.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos os indivíduos com alterações de orelha média, comprometimentos neurológicos associados e/ou com o diagnóstico da Desordem do Espectro da Neuropatia Auditiva (DENA).

A timpanometria para verificar a presença ou não de alteração de orelha média foi realizada no dia da execução do procedimento proposto para o estudo. Foi utilizado o equipamento AT235h da marca Interacoustics, com tom de sonda na frequência de 226 Hz no modo automático do equipamento e olivas de tamanho adequado para a ideal vedação do Meato Acústico Externo (MAE). Foram anotados e analisados os valores de pressão do pico timpanométrico em decaPascal (daPa) e da complância em mililitros (ml) (JERGER, 1970; JERGER; JERGER; MAULDIN, 1972).

4.1.3 Casuística

Trata-se de uma casuística de conveniência, constituída por 15 indivíduos com o diagnóstico audiológico de perda auditiva sensorineural unilateral de graus severo ($n=2$) ou profundo ($n=13$), de ambos os sexos, na faixa etária de dois a 40 anos, sendo nove (60%) do sexo feminino (média $18,9 \pm 14,6$ anos, mediana 11 anos, mínimo 3,3 anos, máximo 40 anos) e seis (40%) do sexo masculino (média $24,8 \pm 14$ anos, mediana 27,2 anos, mínimo 6,1 anos, máximo 38,6 anos).

4.2 METODOLOGIA

O PEATE foi realizado utilizando-se o equipamento *Biologic's Evoked Potencial System*, de dois canais.

Após a limpeza da pele com gel abrasivo da marca NUPREP®, os eletrodos descartáveis para Eletroencefalograma (EEG) da marca MEDITRACEM 200® foram fixados com pasta condutiva da marca Tem 20TM®, sendo estes posicionados segundo as normas propostas *pelo International Electrode System* (IES) 10-20 (IES, 2012). Para tanto, o eletrodo ativo foi posicionado em Fz, o terra em Fpz e os referências nas mastoides direita (M2) e esquerda (M1), o que permitiu o registro ipsilateral e contralateral da atividade elétrica da orelha estimulada. O nível

de impedância para os eletrodos foi mantido em até três KOhms e a diferença entre os mesmos não foi maior do que dois KOhms.

O estímulo acústico utilizado foi o *tone burst*, apresentado por meio de fone de inserção modelo *Eartone 3A* da marca *Intelligent Hearing Systems®*, o qual foi inserido no meato acústico externo por meio de *plugs* de espumas descartáveis, selecionados de acordo com o tamanho do MAE de cada participante.

O PEATE foi realizado por condução aérea nas frequências específicas de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz de acordo com o que preconiza o protocolo internacional “*Ontario Infant Hearing Program: Protocol for Auditory Brainstem Response – Based Audiological Assessment*” (HYDE, 2016). Os parâmetros utilizados estão apresentados no Quadro 3.

Parâmetros				
Frequências	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Polaridade	Rarefeita	Rarefeita	Rarefeita	Rarefeita
Envelope	Blackman	Blackman	Blackman	Blackman
Taxa de estimulação	27,10/s	27,10/s	27,10/s	27,10/s
Janela de análise	21,33 ms	21,33 ms	21,33 ms	21,33 ms
Filtros	30 – 3000 Hz	30 – 3000 Hz	30 – 3000 Hz	30 – 3000 Hz
Ganho	100.000	100.000	100.000	100.000
Total de estímulos*	2000	2000	2000	2000
Reprodutibilidade	2	2	2	2

Legenda: Hz = Hertz; μ s = microssegundos; s = segundos; ms = milissegundos; * podendo interromper em 1000 estímulos

Quadro 3 - Parâmetros utilizados para a obtenção do PEATE *tone burst*

4.2.1 Limiares eletrofisiológicos

A pesquisa dos limiares eletrofisiológicos foi realizada primeiramente na orelha com perda auditiva nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, com início na intensidade máxima do equipamento, a fim de constatar ou não a presença da resposta eletrofisiológica. Nos indivíduos em que a onda V foi registrada, diminuiu-se a intensidade de 20 em 20 dB até o desaparecimento desta, para em seguida a intensidade ser modificada com aumentos ou diminuições de 5 ou 10 dB, para a determinação dos limiares eletrofisiológicos (Quadro 4).

Frequências	Intensidade máxima do equipamento
500 Hz	97 dB
1000 Hz	107 dB
2000 Hz	107 dB
4000 Hz	105 dB

Legenda: Hz = Hertz; dB = decibel

Quadro 4 - Valores máximos de intensidade disponíveis no equipamento por frequência

Posteriormente, a pesquisa do limiar eletrofisiológico na orelha sem perda auditiva foi realizada apenas nos indivíduos em que foram visualizadas respostas na orelha com perda auditiva, sem mascaramento, seguindo a mesma técnica descrita, porém com início na intensidade de 60 dB.

4.2.2 Mascaramento - estudo piloto

Com o objetivo de verificar a influência do ruído mascarador *white noise* na latência da onda V no PEATE *tone burst* foram avaliados 30 indivíduos adultos, sendo 15 do sexo feminino (média 26,6±5,1 anos, mediana 26 anos, mínimo 21,2 anos, máximo 40 anos) e 15 do sexo masculino (média 25,5±4,3 anos, mediana 24,1 anos, mínimo 21,3 anos, máximo 35,6 anos), sem perda auditiva, constatado na avaliação audiológica convencional. Para a realização do PEATE foram utilizados os parâmetros descritos no Quadro 3, apresentado anteriormente. O estímulo *tone burst* foi apresentado nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz na intensidade fixa de 80 dBnNA. A definição da orelha a ser testada foi intercalada e aleatória. Inicialmente a pesquisa do PEATE foi realizada na ausência do ruído mascarador para em seguida ser executada com a aplicação do mascaramento contralateral

concomitante. Foram utilizados diferentes níveis do ruído *white noise*, que variaram de 0 a 80 dBnNA. A intensidade inicial do mascaramento foi aumentada em intervalos de 20 dB, até o limite de 80 dBnNA, a fim de evitar intensidades prejudiciais ao sistema auditivo.

Para cada intensidade do ruído mascarador foi analisada a latência da onda V registrada. Os exames foram analisados por três juízes, a fim de verificar a concordância das análises. Para tanto, utilizou-se o Coeficiente de Correlação Intraclass (CCI). Adicionalmente, foi empregada a Análise de Variância Multivariada para verificar se houve ou não interferência do ruído contralateral na latência absoluta da onda V nas diferentes intensidades utilizadas. O nível de significância adotado foi de 0,05.

Os resultados evidenciaram que a concordância entre os três juízes foi considerada excelente nas frequências de 1000 Hz (0,93), 2000 Hz (0,93) e 4000 Hz (0,94). A frequência de 500 Hz não pôde ser analisada devido à presença de ruído e artefatos elétricos. Não houve diferença estatisticamente significativa na latência da onda V com o aumento da intensidade de mascaramento nas frequências de 1000 Hz ($p=0,139$), 2000 Hz ($p=0,326$) e 4000 Hz ($p=0,128$).

Concluiu-se que o mascaramento contralateral empregado nas intensidades de 0 a 80 dBnNA não apresenta quaisquer efeitos na latência da onda V do PEATE *tone burst* nas frequências de 1000, 2000 e 4000 Hz. Os resultados verificados neste estudo demonstraram que a metodologia proposta para esta pesquisa com perda auditiva unilateral é viável, uma vez que não houve indícios da ocorrência de supermascaramento periférico ou central, assim como o efeito de supressão/inibição do sistema eferente na modulação das respostas do PEATE na intensidade máxima do ruído utilizada.

4.2.3 Aplicação do ruído mascarador

Foi utilizado o ruído de banda larga *white noise*. A escolha deste ruído mascarador baseou-se no estudo piloto e em estudos anteriores (CHIAPPA; GLADSTONE; YOUNG, 1979; OZDAMAR; STEIN, 1981; HUMES; OCHS, 1982; VAN CAMPEN; SAMMETH; PEEK, 1990; SMYTH, 1985; TOMA; MATA, 2003). A intensidade inicial de ruído mascarador a ser empregado na orelha sem perda auditiva foi 10 dB acima do limiar eletrofisiológico para cada frequência, considerado

mascamamento efetivo. Este valor foi aumentado progressivamente em intervalos de 10 em 10 dB até o desaparecimento da onda V na orelha testada. A partir desta intensidade, o ruído foi modificado com diminuição de 5 dB, a fim de determinar o nível de mascaramento mínimo no qual a onda V não é mais registrada, o que demonstra a eliminação da audição cruzada. Importante ressaltar que não houve a ocorrência do supermascaramento periférico uma vez que a intensidade máxima do ruído possível no equipamento (102 dB) não foi audível na orelha com perda auditiva devido à existência da atenuação interaural. Os valores de atenuação interaural utilizados foram os propostos por Killion et al. (1985), apresentados no Quadro 5.

Frequências	Atenuação Interaural
500 Hz	100 dB
1000 Hz	85 dB
2000 Hz	70 dB
4000 Hz	80 dB

Legenda: Hz = Hertz; dB = decibel

Quadro 5 - Valores de atenuação interaural para fones de inserção segundo Killion et al. (1985)

A fim de evitar a possibilidade do supermascaramento central ou do efeito de supressão/inibição, a intensidade máxima utilizada de ruído mascarador foi de 80 dB, com base nos resultados verificados no estudo piloto.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os registros foram analisados pela pesquisadora e por um juiz experiente na área da eletrofisiologia da audição, a fim de verificar a concordância das análises, a saber: (I) análise dos limiares eletrofisiológicos na ausência e na presença do ruído mascarador contralateral e (II) análise dos valores de mascaramento mínimo necessários para eliminar a participação da orelha não testada. Para tanto, utilizou-se o Coeficiente Kappa e o CCI.

A interpretação dos valores de Kappa e do CCI encontram-se nos Quadros 6 e 7, respectivamente.

Kappa	Força de Concordância
<0,00	Pobre
0,00-0,20	Desprezível
0,21-0,40	Fraca
0,41-0,60	Moderada
0,61-0,80	Substancial
0,81-1,00	Quase perfeita

Quadro 6 - Interpretação do valor de Kappa segundo Landis e Koch (1977)

Valor do CCI	Força de Correlação
< 0,4	Pobre
0,4-0,75	Satisfatório
> 0,75	Excelente

Quadro 7 - Interpretação do Coeficiente de Correlação Intraclassa, segundo Fleiss (1986)

5 Resultados

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA CASUÍSTICA

A caracterização dos indivíduos incluídos no estudo quanto ao sexo, faixa etária, limiares tonais, grau, configuração e lateralidade da perda auditiva encontra-se descrita no Apêndice C. Adicionalmente, os valores das medidas de imitância acústica (pico de máxima compliância, compliância estática e os limiares do reflexo acústico do músculo do estapédio) foram disponibilizados no Apêndice B.

5.2 POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE TRONCO ENCEFÁLICO

O Coeficiente Kappa (1,00) apresentou força de concordância quase perfeita e o CCI (1,00) foi excelente entre as duas avaliadoras, em todas as análises realizadas. Importante ressaltar que a frequência de 500 Hz não foi analisada devido à presença de artefatos e ruído elétricos. Desta forma, as demais análises consideraram as frequências de 1000, 2000 e 4000 Hz.

5.2.1 Ocorrência da onda V

Foi registrada resposta neural na orelha com perda auditiva em quatro indivíduos (26,6%), em ao menos uma das frequências pesquisadas, sem mascaramento contralateral. Com a introdução do ruído mascarador, a onda V deixou de ser visualizada em dois indivíduos (50%) em todas as frequências e permaneceu presente em uma frequência, nos outros dois indivíduos (50%).

A Tabela 1 demonstra a ocorrência por frequência da onda V na orelha com perda auditiva sem e com mascaramento contralateral, considerando a casuística estudada.

Tabela 1 - Ocorrência da onda V por frequência na orelha com perda auditiva sem e com mascaramento contralateral, considerando a casuística estudada

Masc Freq	Ocorrência da Onda V											
	Sem ruído		Com ruído		Sem ruído		Com ruído		Sem ruído		Com ruído	
	1000 Hz				2000 Hz				4000 Hz			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
	1	6,6	-	-	4	26,6	1	6,6	3	20	1	6,6

Legenda: masc = mascaramento; freq = frequência; Hz = hertz; N = número; % = porcentagem

A Tabela 2 apresenta as intensidades mínimas, por frequência, na qual a onda V foi registrada com e sem mascaramento, nos quatro indivíduos analisados.

Tabela 2 - Intensidades mínimas, por frequência, na qual a onda V foi registrada com e sem mascaramento, nos quatro indivíduos analisados

Indivíduos	Orelhas	Intensidade mínima (sem masc)			Intensidade mínima (com masc)		
		1KHz	2KHz	4KHz	1KHz	2KHz	4KHz
4	OD	87	82	85	-	-	85
6	OD	-	82	100	-	-	-
13	OE	-	82	80	-	82	-
15	OE	-	102	-	-	-	-

Legenda: masc = mascaramento; OE = orelha esquerda; OD = orelha direita; - = ausência de resposta neural; KHz = quilohertz

A Figura 2 apresenta o registro obtido no indivíduo quatro, por frequência, a fim de exemplificar o efeito do mascaramento contralateral na pesquisa dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico.

Figura 2 - Registro do PEATE *tone burst*, por frequência

Figura 2A – Frequência de 1000 Hz

Figura 2B – Frequência de 2000 Hz

Figura 2C – Frequência de 4000 Hz

5.2.2 Mascaramento mínimo

A Tabela 3 apresenta as intensidades mínimas de mascaramento suficientes para eliminar a participação da orelha não testada, por frequência, nos quatro indivíduos avaliados.

Tabela 3 - Intensidades mínimas de mascaramento suficientes para eliminar a participação da orelha não testada, por frequência, nos quatro indivíduos avaliados

Indivíduos Frequências	Orelhas	Mascaramento mínimo		
		1KHz	2KHz	4KHz
4	OE	15	20	*
6	OE	-	10	10
13	OD	-	*	10
15	OD	-	20	-

Legenda: OE = orelha esquerda; OD = orelha direita; - = não foi utilizado mascaramento contralateral; * = permanência da onda V na intensidade máxima de mascaramento contralateral que não causou o supermascaramento periférico; KHz = quilohertz

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

Na prática clínica, o uso do mascaramento de maneira adequada é uma técnica que exige do profissional o domínio de conceitos teóricos relacionados aos aspectos acústicos do ruído, como faixa de frequência, faixa crítica, efetividade do ruído, além da compreensão de seu efeito na detecção do som pelo indivíduo.

Sua utilização torna-se ainda mais complexa na área de eletrofisiologia voltada à avaliação do sistema auditivo. Na literatura específica, os estudos que tiveram como foco o uso do mascaramento contralateral na pesquisa do PEATE foram realizados, em sua maioria, entre as décadas de 70 e 90, o que pode justificar dentre outras razões, a utilização apenas do estímulo acústico clique. Cabe ressaltar que destes, apenas um artigo não era estudo de caso ou de série de casos (nível 5), os quais além de apresentarem baixa evidência científica, foram controversos em suas recomendações, tanto com relação ao uso do mascaramento no PEATE em perdas auditivas unilaterais, quanto na intensidade a ser utilizada (CHIAPPA; GLADSTONE; YOUNG, 1979; FINITZO-HIEBER; HECOX; CONE, 1979; OZDAMAR; STEIN, 1981; HUMES; OCHS, 1982; SMYTH, 1985; HATANAKA et al., 1990). Além disto, o tipo de fone frequentemente utilizado foi o supra-aural, sendo que, em apenas um estudo de caso, a avaliação foi realizada com fone de inserção (VAN CAMPEN; SAMMETH; PEEK, 1990).

O estudo com maior nível de evidência científica encontrado (nível 4) foi o realizado por Toma e Mata (2003), que recomendaram a utilização do mascaramento contralateral na pesquisa do PEATE clique apresentado por meio do fone supra-aural em indivíduos adultos com perda auditiva sensorineural unilateral de grau profundo. A intensidade de ruído *white noise* proposta pelos autores foi de 25 dB a 35 dB.

Assim, na literatura pesquisada não foram encontrados estudos que tenham discutido a necessidade do mascaramento contralateral na pesquisa do PEATE *tone burst* em indivíduos com perda auditiva sensorineural unilateral de graus severo ou profundo, independente do fone utilizado, o que impossibilitou uma discussão comparativa.

Diante do exposto, torna-se evidente a importância do desenvolvimento de pesquisas na área, visto a imprescindibilidade de se compreender a necessidade

do mascaramento contralateral no PEATE *tone burst* apresentado por meio do fone de inserção, procedimento utilizado na avaliação audiológica infantil. Nos últimos anos, a discussão sobre como intervir na perda auditiva unilateral tem se intensificado na comunidade científica, principalmente em crianças com idade na qual o PEATE por frequência específica é comumente utilizado para predizer os limiares psicoacústicos.

Os efeitos do mascaramento contralateral no PEATE clique foram investigados em indivíduos sem perda auditiva com resultados variados, que diversificaram quanto à ausência de quaisquer modificações até a mudança na latência e/ou amplitude e/ou morfologia das ondas, principalmente na onda V (CHIAPPA; GLADSTONE; YOUNG, 1979; HUMES; OCHS, 1982; REID; HORNTON, 1983; HATANAKA et al., 1990; OWEN; BURKARD, 1991; MATAS et al., 2010; RODRIGUES, 2012). Contudo, ao considerar o PEATE *tone burst*, não foram encontradas evidências científicas quanto à influência do mascaramento contralateral, o que justificou a realização do estudo piloto. De acordo com os resultados, a intensidade de 80 dBnNA do ruído contralateral não interferiu na latência da onda V na orelha testada, o que demonstrou não ter havido o fenômeno de supermascaramento periférico ou central, assim como o efeito de supressão/inibição do sistema eferente na modulação das respostas do PEATE (MATAS et al., 2010; RODRIGUES, 2012). Este achado permitiu considerar a audição cruzada como a razão de quaisquer mudanças nos registros obtidos no presente estudo frente ao mascaramento contralateral.

Inicialmente, não foi possível analisar a necessidade do mascaramento contralateral na frequência de 500 Hz devido ao ruído e artefatos elétricos, que prejudicaram a análise precisa do registro. A complexidade de análise inerente às frequências mais graves justifica-se pela maior contaminação do ruído, além da menor sincronia neural em decorrência do deslocamento progressivo das ondas sonoras ao ápice da cóclea e, conseqüentemente, maior dispersão de energia, o que dificulta sua utilização clínica (DAVIS; HIRSH, 1976; FJERMEDAL; LAUKILI, 1989; PINTO; MATAS, 2007; RIBEIRO; CARVALHO, 2008). Importante ressaltar que, a utilização da frequência de 500 Hz na pesquisa do PEATE por frequência específica é recomendada por protocolos de avaliação audiológica infantil, por exemplo, Hyde (2016).

Em relação à presença de resposta neural na orelha com perda auditiva, verificou-se o registro da onda V em quatro indivíduos (26,6%), sem mascaramento contralateral, ao menos em uma das frequências pesquisadas, com maior ocorrência em 2000 Hz (26,6%) e 4000 Hz (20%), seguidas de 1000 Hz (6,6%) (Tabela 1). A princípio, este achado pode estar correlacionado com os valores de atenuação interaural para o fone de inserção (Quadro 5), pois a ocorrência da onda V foi maior quanto menor a atenuação interaural por frequência, o que aumentaria a possibilidade da audição cruzada. Posteriormente, o fato da onda V deixar de ser visualizada na orelha com perda auditiva na presença do mascaramento contralateral, reforça esta hipótese.

Com a apresentação do mascaramento contralateral na intensidade máxima de 80 dBnNA, constatou-se a permanência da onda em dois indivíduos (50%), o que confirmou a resposta neural registrada na orelha com perda auditiva (Tabela 2). As frequências nas quais se manteve o registro da onda V estão em concordância com a audiometria tonal liminar, pois isto ocorreu em perda auditiva profunda, mas com configuração audiométrica ascendente e na perda auditiva de grau severo com recrutamento. Adicionalmente, a intensidade do ruído utilizada, ou seja, 80 dBnNA foi acima do mínimo necessário para provocar o efeito de mascaramento em uma orelha sem perda auditiva.

Por outro lado, a onda V deixou de ser visualizada na orelha com perda auditiva na presença do mascaramento contralateral em todas as frequências, ao menos uma vez (Tabela 2), o que comprovou a ocorrência da audição cruzada e, principalmente a necessidade do uso do mascaramento contralateral na pesquisa do PEATE *tone burst*.

A ocorrência de audição cruzada na pesquisa do PEATE pode levar a predição equivocada dos limiares psicoacústicos, ao subestimar o grau da perda auditiva. Na avaliação audiológica infantil preconiza-se o princípio *Cross-Check* (JERGER; HAYES, 1976), no qual o resultado de um teste deve ser confirmado por outro independente. Entretanto, nas perdas auditivas de graus severo e profundo, observa-se a ausência de respostas nos procedimentos eletroacústicos e comportamentais, não sendo possível diferenciá-las. A exceção seria para a audiometria com reforço visual, porém passível de ser realizada a partir dos seis meses de idade.

As vantagens da utilização do fone de inserção sobre o fone supra-aural já foram amplamente discutidas na literatura especializada, incluindo o maior valor de atenuação interaural o que, a princípio, reduz a necessidade mascaramento (HALL III, 1992; GALAMBOS; WILSON, 1994; SILVEIRA, 2006). O presente estudo demonstrou que o uso do fone de inserção no PEATE *tone burst* não elimina a necessidade do mascaramento contralateral para as frequências de 1000 Hz, 2000 e 4000 Hz. Assim, é possível deduzir que o mascaramento deve ser utilizado para a pesquisa do PEATE *tone burst* também quando o estímulo for apresentado pelo fone supra-aural, visto que os valores de atenuação interaural são menores, o que aumenta a possibilidade da ocorrência da audição cruzada.

Quanto aos valores mínimos de mascaramento *white noise* necessários para eliminar a participação da orelha não testada (Tabela 3), obtiveram-se valores de 15, 20 e 10 dBnNA acima do limiar eletrofisiológico da orelha sem perda auditiva para as frequências de 1000, 2000 e 4000 Hz, respectivamente.

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, recomenda-se o uso do mascaramento contralateral na pesquisa do PEATE *tone burst* em indivíduos com perda auditiva sensorineural unilateral de graus severo ou profundo, a fim de se definir o diagnóstico preciso e, conseqüentemente, a intervenção mais adequada.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que o uso do mascaramento contralateral no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo *tone burst* apresentado com fone de inserção 3A é necessário nas frequências de 1000, 2000 e 4000 Hz em indivíduos com perda auditiva sensorineural unilateral de graus severo ou profundo. Adicionalmente, propõe-se a utilização do ruído mascarador *white noise* nas intensidades de 15, 20 e 10 dB acima dos limiares eletrofisiológicos da orelha não testada nas frequências de 1000, 2000 e 4000 Hz, respectivamente.

Referências

REFERÊNCIAS

ABA, Academia Brasileira de Audiologia. **Encontro Internacional de Audiologia - EIA**. São Paulo, [2017]. Disponível em: <<http://audiologiabrasil.org.br/eia/anais>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

BESS, F. H.; HEDLEY-WILLIAMS, A.; LICHTENSTEIN, M. J. Avaliação audiológica dos idosos. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. **Perspectivas atuais em avaliação auditiva**. Barueri: Manole, 2001. cap. 12, p. 343-370.

BVS - Biblioteca Virtual em Saúde. São Paulo, [2017]. Disponível em: <<http://bvshalud.org/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

BVS ADOLEC – Biblioteca Virtual em Saúde do Adolescente. Rio de Janeiro, [2017]. Disponível em: <<http://www.adolec.uerj.br>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

BIREME – Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde: **LILACS: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde**. São Paulo, [2017a]. Disponível em: <<http://bvshalud.org/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

BIREME – Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. **IBECs: Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud**. [2017b]. Disponível em: <<http://ibecs.isciii.es/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plataforma Sucupira**. Brasília, 2016. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativos.xhtml?areaAvaliacao=21&areaConhecimento=40700003>>. Acesso em: 1 dez. 2017.

CHIAPPA, K. H.; GLADSTONE, K. J.; YOUNG, R. R. Brain stem auditory evoked responses: studies of waveform variations in 50 normal human subjects. **Arch Neurol**, Chicago, v. 36, n. 2, p. 81-87, 1979.

COCHRANE – Cochrane Database of Systematic Reviews. The Cochrane Collaboration, [2017]. Disponível em: <<http://brazil.cochrane.org/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

COX, R. M. Waiting for evidence-based practice for your hearing aid fittings? It's here! **Hear J**, Philadelphia, v. 57, n. 8, p. 10-17, 2004.

DAVIS, H.; HIRSH, S. K. The audiometric utility of brain stem responses to low frequency sounds. **Audiology**, New York, v. 15, n. 3, p. 181-195, 1976.

DeCS – Descritores em Ciências da Saúde. Disponível em: <<http://decs.bvs.br/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

DUC, G.; LARGO, R. H. Anterior fontanel: size and closure in term and preterm infants. **Pediatrics**, Evanston, v. 78, n. 5, p. 904-908, 1986.

EMBASE – Biomedical Research. Amsterdam, [2017]. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/solutions/embase-biomedical-research>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

FINITZO-HIEBER, T.; HECOX, K.; CONE, B. Brain stem auditory evoked potentials in patients with congenital atresia. **Laryngoscope**, St. Louis, v. 89, n. 7, p. 1151-1158, 1979.

FJERMEDAL, O.; LAUKLI, E. Low level 0.5 and 1 kHz auditory brainstem responses. A search for the low-frequency point in the two point ABR audiogram. **Scand Audiol**, Copenhagen, v. 18, n. 3, p. 177-183, 1989.

FLEISS, J. L. **The design and analysis of clinical experiments**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

GALAMBOS, R.; WILSON, M. Newborn hearing thresholds measured by both insert and earphone methods. **J Am Acad Audiol**, Burlington, v. 5, n. 2, p. 141-145, 1994.

GHIZONI, E. et al. Diagnóstico das deformidades cranianas sinostóticas e não sinostóticas em bebês: uma revisão para pediatras. **Rev Paul Pediatr**, São Paulo, v. 34, n.4, p. 495-502, 2016.

HALL III, J. W. **Handbook of auditory evoked responses**. Needham Heights: Allyn Bacon, 1992.

HATANAKA, T. et al. Auditory brain stem response in newborn infants-masking effect on ipsi-and contralateral recording. **Ear Hear**, Baltimore, v. 11, n. 3, p. 233-236, 1990.

HUMES, L. E.; OCHS, M. G. Use of contralateral masking in the measurement of the auditory brainstem response. **J Speech Hear Res**, Washington, v. 25, n. 4, p. 528-535, 1982.

HYDE, M. L. **Protocol for auditory brainstem response** – Based Audiological Assessment (ABRA). 2nd ed. Toronto: Ontario Ministry of Children and Youth Services Ontario Infant Hearing Program, 2016.

IES - International Electrode System. **10-20 system positioning manual**. Hong Kong: Trans Cranial Technologies Ltda, 2012. Disponível em: <https://www.transcranial.com/local/manuals/10_20_pos_man_v1_0_pdf.pdf>. Acesso em: 13 set. 2016.

JERGER, J. Clinical experience with impedance audiometry. **Arch Otolaryngol**, Chicago, v. 92, n.4, p. 311-324, 1970.

JERGER, J.; HAYES, D. The cross-check principle in pediatric audiometry. **Arch Otolaryngol**, Chicago, v. 102, n. 10, p. 614-620, 1976.

- JERGER, J.; JERGER, S.; MAULDIN, L. Studies in impedance audiometry. I. Normal and sensorineural ears. **Arch Otolaryngol**, Chicago, v. 96, n 6, p. 513-523, 1972.
- KIESLER, J.; RICER, R. The abnormal fontanel. **Am Fam Physician**, Kansas, v. 67, n. 12, p. 2547-2552, 2003.
- KILLION, M. C.; WILBER, L. A.; GUDMUNDSEN, G. I. Insert earphones for more interaural attenuation. **Hearing Instruments**, New York, v. 36, n. 2, p. 1-2, 1985.
- LANDIS, J. R., KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, Washington, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977.
- LIBERATI, A. et al. The PRISMA Statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **PLoS Med**, San Francisco, v. 6, n. 7, p. e1000100, 2009.
- MATAS, C. G. et al. Estudo do efeito de supressão no potencial evocado auditivo de tronco encefálico. **Pró-Fono R Atual Cient**, Barueri, v. 22, n. 3, p. 281-286, 2010.
- MATAS, C. G. et al. Potenciais evocados auditivos em indivíduos acima de 50 anos de idade. **Pró-Fono R Atual Cient**, Barueri, v. 18, n. 3, p. 277-284, 2006.
- MEDLINE – National Library of Medicine. **PubMed** – US National Library of Medicine, National Institute of Health [2017]. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.
- MOHER, D., et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. **PLoS Med**, San Francisco, v. 6, n. 7, p. e1000097, 2009.
- OWEN, G. A., BURKARD, R. Ipsilateral contralateral and binaural masking effects on the human brain-stem auditory-evoked responses to click stimuli. **J acousti Soc Am**, Lancaster, v. 89, n. 4, p. 1760-1767, 1991.
- OZDAMAR, O.; STEIN, L. Auditory brain stem response (ABR) in unilateral hearing loss. **Laryngoscope**, St. Louis, v. 91, n. 4, p. 565-574, 1981.
- PINDRIK, J. et al. Anterior fontanelle closure and size in full-term children based on head computed tomography. **Clin Pediatr**, Philadelphia, v. 53, n. 12, p. 1149-1157, 2014.
- PINTO, F. R.; MATAS, C. G. Comparação entre limiares de audibilidade e eletrofisiológico por estímulo tone burst. **Rev Bras Otorrinolaringol**, São Paulo, v. 73, n. 4, p. 513-522, 2007.
- PROSPERO – International Prospective Register of Systematic Reviews. National Institute for Health Research, [2017]. Disponível em: <<https://www.crd.york.ac.uk/prospero/>>. Acesso em: 1 nov. 2017.
-

REID, A.; THORNTON, A. R. D. The effects of contralateral masking upon brainstem electric responses. **Br J Audiol**, London, v. 17, n. 3, p. 155-162, 1983.

RIBEIRO, F. M.; CARVALLO, R. M. Tone evoked ABR in full-term and preterm neonates with normal hearing. **Int J Audiol**, Hamilton, v. 47, n. 1, p. 21-29, 2008.

RODRIGUES, P. A. L. **Efeito de inibição eferente observado pelas emissões otoacústicas e potencial evocado auditivo de tronco encefálico na população neonatal**. 2012. 184 f. Tese (Doutorado em Fonoaudiologia) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SciELO - Scientific Electronic Library Online. São Paulo, [2017]. Disponível em: <<http://www.scielo.org/php/index.php>> Acesso em: 1 jan. 2017.

SBFa - Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. **Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia**. São Paulo, [2017]. Disponível em: <<http://sbfa.org.br/portal/pg.php?id=7&ttpg=Congressos&tpc=cinza>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

SCOPUS. Elsevier [2017]. Disponível em: <<https://www.scopus.com/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

SILMAN, S.; SILVERMAN, C. A. Basic audiologic testing. In:_____. **Auditory diagnosis: principles and applications**. San Diego: Singular Publishing Group, 1997. p. 44-52.

SILVEIRA, T. S. da. **Comparação qualitativa e quantitativa entre os fones de inserção e supra-aurais na pesquisa dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico em sujeitos adultos ouvintes normais**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SMYTH, V. On the effect of cross-hearing and clinical masking on the auditory brainstem evoked response. **Electroencephalogr Clin Neurophysiol**, Amsterdam, v. 61, n. 1, p. 26-29, 1985.

TOMA, M. M. T.; MATAS, C. G. Audiometria de tronco encefálico (abr): o uso do mascaramento na avaliação de indivíduos portadores de perda auditiva unilateral. **Rev Bras Otorrinolaringol**, Rio de Janeiro, v. 69, n.3, p. 356-362, 2003.

VAN CAMPEN, L. E.; SAMMETH, C. A.; PEEK, B. F. Interaural attenuation using etymotic ER-3A insert earphones in auditory brain stem response testing. **Ear Hear**, Baltimore, v. 11, n. 1, p. 66-69, 1990.

WEB OF SCIENCE. Disponível em: <<https://webofknowledge.com/>>. Acesso em: 1 jan. 2017.

WHO - World Health Organization. **Prevent of blindness and deafness: grades of hearing impairment**. 2017. Disponível em:

<http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en>. Acesso em: 10 jan. 2017.

Apêndices

APÊNDICE A - Distribuição dos estudos identificados nas bases de dados consultadas

Base de dados	Total de estudos
LILACS	204
Pubmed/MEDLINE	44
Scopus	42
Embase	14
Web of Science	12
SciELO	0
IBECS	0
ADOLEC	0
Anais EIA	1
Anais SBFA	1
Teses e dissertações	11
Referências bibliográficas	5
Total	334

APÊNDICE B - Ficha protocolar com os estudos incluídos na revisão sistematizada de literatura

(continua)

Autor/Ano	Nível de Evidência	Casuística	Tipo de Fones	Estímulo (Unidade)	Ruído mascarador	Intensidade Mascaramento (Unidade)	Atenuação Interaural	Conclusão
(CHIAPPA et al., 1979)	Nível 5	Dois indivíduos adultos com perda auditiva unilateral de grau profundo	Supra-aural	Clique (60 dBNPS)	<i>white noise</i>	60 dBNPS	-	O uso do mascaramento é necessário
(FINITZO-HIEBER et al., 1979)	Nível 5	Dois indivíduos adultos (média de 42 anos) com perda auditiva unilateral de grau profundo	Supra-aural	Clique (110 a 117 dBNPS)	-	-	-	O uso do mascaramento não é necessário
(OZDAMAR; STEIN, 1981)	Nível 5	Sete indivíduos, divididos em dois grupos: G1 (três indivíduos com perda auditiva unilateral de grau profundo) e G2 (quatro indivíduos com suspeita de perda auditiva unilateral de grau profundo)	Supra-aural	Clique (60 dBnNA)	<i>white noise</i>	30 dBnNA abaixo da intensidade do estímulo clique apresentado na orelha testada (ex: clique em 80 dBnNA e mascaramento contralateral em 50 dBnNA)	60 a 70 dB	O uso do mascaramento não é necessário
(HUMES; OCHS, 1982)	Nível 5	Quatro indivíduos (média de 16 anos) com perda auditiva sensorioneural unilateral de grau profundo	Supra-aural	Clique (135 dBNPS)	<i>white noise</i>	40 dBNPS	70 a 73 dB	O uso do mascaramento é necessário

								(conclusão)
Autor/Ano	Nível de Evidência	Casuística	Tipo de Fones	Estímulo (Unidade)	Ruído mascarador	Intensidade Mascaramento (Unidade)	Atenuação Interaural	Conclusão
(SMYTH, 1985)	Nível 5	Cinco indivíduos, com diferentes perfis audiológicos. (I) audição normal, (II) perda condutiva unilateral de grau severo, (III) perda sensorineural de grau moderado a severo, (IV) perda sensorineural de grau severo com recrutamento e (V) perda auditiva sensorineural de grau profundo sem recrutamento	Supra-aural	Clique (60 dBnNA)	<i>white noise</i>	60 dBnNA	50 dB	O uso do mascaramento é necessário nos indivíduos com perda auditiva unilateral sensorineural de grau severo ou profundo
(HATANAKA et al., 1990)	Nível 5	Uma criança com perda auditiva unilateral de grau profundo	Supra-aural	Clique (85 dBnNA)	<i>white noise</i>	-	45 dB	O uso do mascaramento é necessário
(VAN CAMPEN; SAMMETH; PEEK, 1990)	Nível 5	Dois indivíduos adultos (média de 30,05 anos) com perda auditiva unilateral de grau profundo	Supra-aurais (TDH-39P e TDH-49P) e fone de inserção	Clique (65 dBnNA)	<i>white noise</i>	35 dBnNA	75 a 83 dB (fone de inserção) 70 a 80 dB (TDH-39P) 70 a 75 dB (TDH-49P)	O uso do mascaramento é necessário mesmo com a utilização do fone de inserção
(TOMA; MATA, 2003)	Nível 4	22 indivíduos (média de 23,5 anos) com perda auditiva sensorineural unilateral de grau profundo	Supra-aural	Clique (70 a 90 dBnNA)	<i>white noise</i>	25 a 35 dBnNA	65 a 75 dB	O uso do mascaramento é necessário

APÊNDICE C - Caracterização dos indivíduos participantes no estudo

Audiometria Tonal Liminar																								
			OD											OE										
N	S	Idade	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	Grau	Config.	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	Grau	Config.		
1	F	3,3	NP	15	NP	NP	NP	15	NP	NP	-	-	NP	90	80	75	NP	70	NP	NP	S	A		
2	M	6,1	100	100	110	105	105	115	115	100	P	H	20	20	20	5	0	0	20	20	-	-		
3	F	6,7	95	90	100	↓115	↓115	↓120	↓110	↓100	P	DA	5	0	0	0	0	5	5	15	-	-		
4*	F	9,8	95	95	95	80	80	75	75	70	P	A	10	15	10	5	5	5	10	10	-	-		
5	F	10,1	15	15	15	15	10	10	15	10	-	-	70	105	105	120	120	115	110	↓100	P	A		
6*	F	11	0	5	0	0	5	0	0	0	-	-	90	90	100	90	NP	75	NP	80	P	A		
7	M	11,9	↓100	↓115	↓115	↓115	↓115	↓120	↓105	↓100	P	H	5	5	5	0	5	5	5	5	-	-		
8	F	16,3	10	10	10	10	10	5	20	40	-	-	↓110	↓120	↓120	↓120	↓120	↓120	↓115	↓110	P	H		
9	M	20,6	10	5	5	5	10	10	10	5	-	-	95	95	115	↓120	↓120	↓120	↓115	↓110	P	DA		
10	F	33,3	90	105	115	↓120	↓120	↓120	↓120	↓110	P	DA	10	10	10	5	0	5	15	10	-	-		
11	M	33,9	10	5	5	10	10	5	10	35	-	-	↓100	↓115	↓120	↓120	↓120	↓115	↓110	↓100	P	H		
12	M	38	5	10	10	5	5	10	5	0	-	-	↓100	↓115	↓120	↓120	↓120	↓115	↓110	↓100	P	H		
13*	M	38,6	5	5	0	0	0	5	10	10	-	-	65	75	75	70	70	70	75	70	S	H		
14	F	40	90	90	120	↓115	↓115	↓120	↓105	↓100	P	DA	10	15	10	15	10	10	15	15	-	-		
15*	F	10	5	5	10	15	15	15	15	10	-	-	100	120	120	120	120	120	120	100	P	H		

Legenda: S = sexo; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; N = número de indivíduos; F = feminino; M = masculino; NP = não pesquisado; S = severo; P = profundo; ↓ = ausência de resposta; H = horizontal; A = ascendente; DA = descendente acentuada; * = pacientes que apresentaram resposta neural na orelha com perda auditiva na pesquisa do potencial evocado auditivo de tronco encefálico, sem mascaramento

APÊNDICE D - Medidas da imitação acústica dos indivíduos participantes do estudo

(continua)

Medidas da Imitância Acústica													
	OD							OE					
N	RA	500	1000	2000	4000	Pressão (daPa)	Compl (ml)	500	1000	2000	4000	Pressão (daPa)	Compl. (ml)
1	Ipsi	95	100	100	↓	-100	0,4	↓	↓	↓	↓	-100	0,3
	Contra	↓	↓	↓	↓			↓	↓	↓	↓		
2	Ipsi	↓	↓	↓		-7	0,65	↓	↓	↓	↓	-46	0,38
	Contra	↓	↓	↓	↓			↓	↓	↓	↓		
3	Ipsi	↓	↓	↓	↓	+12	1,2	85	85	80	80	-8	0,94
	Contra	↓	↓	↓	↓			↓	↓	↓	↓		
4*	Ipsi	↓	↓	↓	-	-28	0,30	↓	↓	↓	-	+7	0,37
	Contra	↓	↓	115	120			↓	↓	↓	↓		
5	Ipsi	90	80	80	80	-35	0,49	↓	↓	↓	↓	-25	0,49
	Contra	85	90	90	85			↓	↓	↓	↓		
6*	Ipsi	↓	↓	↓	-	-37	0,39	100	110	105	-	-55	0,33
	Contra	↓	↓	↓	↓			↓	↓	↓	↓		
7	Ipsi	↓	↓	↓	↓	-14	0,71	90	95	95	90	-11	0,67
	Contra	↓	↓	↓	↓			105	90	95	↓		
8	Ipsi	95	100	95	100	-25	0,32	↓	↓	↓	↓	-30	0,38
	Contra	110	115	110	110			↓	↓	↓	↓		
9	Ipsi	95	90	90	90	-18	0,53	↓	↓	↓	↓	-27	0,62
	Contra	90	95	90	105			↓	↓	↓	↓		
10	Ipsi	↓	↓	↓	-	-27	0,35	105	110	105	-	-100	0,84
	Contra	↓	↓	↓	↓			↓	↓	↓	↓		
11	Ipsi	80	85	80	85	-60	0,55	↓	↓	↓	↓	-68	0,47
	Contra	90	95	95	95			↓	↓	↓	↓		
12	Ipsi	80	80	85	↓	-5	0,39	↓	↓	↓	↓	0	0,49
	Contra	↓	↓	↓	↓			↓	↓	↓	↓		

(conclusão)

Medidas da Imitância Acústica													
N	RA	OD						OE					
		500	1000	2000	4000	Pressão (daPa)	Compl (ml)	500	1000	2000	4000	Pressão (daPa)	Compl. (ml)
13*	Ipsi	105	100	95	↓	-70	1,03	↓	↓	↓	↓	-33	0,56
	Contra	100	105	95	105			110	110	120	↓		
14	Ipsi	↓	↓	↓	↓	-46	0,41	95	90	90	100	-27	0,34
	Contra	↓	↓	↓	↓			90	90	90	90		
15*	Ipsi	95	95	100	-	-16	0,36	↓	↓	↓	-	-4	0,57
	Contra	90	95	100	105			↓	↓	↓	↓		

Legenda: OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; N = número de indivíduos; RA = reflexo acústico; Ipsi = ipisilateral; contra = contralateral; compl = compliância; - = não pesquisado; ↓ = ausência de resposta; * = pacientes que apresentaram resposta neural na orelha com perda auditiva na pesquisa do potencial evocado auditivo de tronco encefálico, sem mascaramento

Anexos

ANEXO A - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC/USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**DADOS DA EMENDA**

Título da Pesquisa: O uso do mascaramento no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo tone burst por condução aérea em indivíduos com perda auditiva unilateral

Pesquisador: Kátia de Freitas Alvarenga

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 60795916.4.0000.5441

Instituição Proponente: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da USP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.362.550

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma emenda do projeto de Dissertação, de autoria de Bárbara Cristiane Sordi Silva sob orientação de Kátia de Freitas Alvarenga.

Retorna a este Comitê com as seguintes emenda:

1- Alteração do título de: "O uso do mascaramento no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo tone burst por condução aérea e óssea em crianças com perda auditiva unilateral"

PARA: O uso do mascaramento no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo tone burst por condução aérea em crianças com perda auditiva unilateral.

2 - Material e Método:

Seleção da Casuística: Critérios de inclusão: crianças com idades entre dois a 11 anos, 11 meses e 29 dias.

PARA: Indivíduos com idade entre dois a 40 anos de idade.

3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE):

Visto a ampliação da faixa etária dos indivíduos até 40 anos de idade, faz-se necessário a modificação no TCLE, já aprovado, apenas do pronome de tratamento para os participantes acima de 18 anos, que será direcionado ao próprio participante e não ao responsável.

Endereço: Rua Silvio Marchione, 3-20
Bairro: Vila Nova Cidade Universitária
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8421 **Fax:** (14)3234-7818 **E-mail:** cephrac@usp.br

Continuação do Parecer: 2.362.550

Objetivo da Pesquisa:

Verificar a necessidade do uso do mascaramento no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo tone burst por frequência, por condução aérea e propor a aplicabilidade do ruído mascarador White noise na perda auditiva unilateral de graus severo ou profundo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:**Riscos:**

A pesquisa será complementar ao procedimento de rotina realizado no paciente. Como haverá um aumento no tempo do teste, em torno de 30 minutos, a criança poderá acordar e não permitir a finalização do exame. Este comportamento será respeitado e serão analisados os dados que foram coletados até o momento, ou caso contrário, a criança será excluída da casuística.

O PEATE é realizado na rotina de atendimentos das crianças, sendo que a única mudança no exame para a pesquisa será a introdução de um ruído mascarador. Esta modificação aumentará o teste em 30 minutos.

Desta forma, o único risco decorrente da pesquisa é um improvável desconforto ao ruído, uma vez que este será apresentado em intensidade que teoricamente é confortável ao paciente e o cansaço, pelo aumento no tempo do exame. Todas estas condições serão respeitadas, ou seja, o exame será interrompido, com a possibilidade de continuidade em um outro momento, caso o paciente concorde.

Benefícios:

Não há nenhum benefício direto para a criança que participar da pesquisa, visto que esta já se encontra em tratamento, com diagnóstico audiológico definido. Por outro lado, definir a aplicabilidade do mascaramento na pesquisa do potencial evocado auditivo de tronco encefálico será de grande importância para a prática clínica de avaliação audiológica infantil.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo transversal para verificar o uso do mascaramento no potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo tone burst por condução aérea em crianças com perda auditiva unilateral devido a audição cruzada.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos já foram entregues anteriormente e conferidos

Carta de encaminhamento dos pesquisadores aos CEP;

Formulário HRAC;

Endereço: Rua Silvío Marchione, 3-20
Bairro: Vila Nova Cidade Universitária **CEP:** 17.012-900
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8421 **Fax:** (14)3234-7818 **E-mail:** cephrac@usp.br

Continuação do Parecer: 2.362.550

Folha de Rosto Plataforma Brasil;
 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
 Termo de Assentimento;
 Termo de Compromisso de Manuseio de Informações;
 Termo de Compromisso de Tornar Públicos os Resultados da Pesquisa e Destinação de Materiais ou Dados Coletados;
 Termo de Compromisso do Pesquisador Responsável;
 Termo de aquiescência.

Recomendações:

Alterar no TCLE o email cep@centrinho.usp.br para cephrac@usp.br

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Uma vez que essas alterações não trazem comprometimento ético, indico a aprovação da emenda.

Considerações Finais a critério do CEP:

O pesquisador deve atentar que o projeto de pesquisa aprovado por este CEP refere-se ao protocolo submetido para avaliação. Portanto, conforme a Resolução CNS 466/12, o pesquisador é responsável por "desenvolver o projeto conforme delineado", se caso houver alterações nesse projeto, este CEP deverá ser comunicado em emenda via Plataforma Brasil, para nova avaliação.

Cabe ao pesquisador notificar via Plataforma Brasil o relatório final para avaliação. Os Termos de Consentimento Livre e Esclarecidos e/ou outros Termos obrigatórios assinados pelos participantes da pesquisa deverão ser entregues ao CEP. Os relatórios semestrais devem ser notificados quando solicitados no parecer.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_101578_2_E2.pdf	17/10/2017 22:35:22		Aceito
Outros	oficio_emenda_correto.pdf	17/10/2017 22:32:47	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Outros	Katia_Formulario_HRAC_emenda.pdf	17/10/2017 22:23:44	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	Term_Consent_adultos.pdf	17/10/2017 22:08:46	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito

Endereço: Rua Silvio Marchione, 3-20
Bairro: Vila Nova Cidade Universitária **CEP:** 17.012-900
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8421 **Fax:** (14)3234-7818 **E-mail:** cephrac@usp.br

Continuação do Parecer: 2.362.550

Ausência	Term_Consent_adultos.pdf	17/10/2017 22:08:46	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa_CEP_3versao.pdf	09/08/2017 01:05:21	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Term_Consentimento_CORRETO.pdf	09/08/2017 01:04:48	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Term_Assent_crianças_maiores_6anos_CORRETO.pdf	09/08/2017 01:03:54	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Term_Assent_crianças_entre_3a6anos_CORRETO.pdf	09/08/2017 01:02:57	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Outros	Oficio_de_resposta.pdf	04/11/2016 17:49:20	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa_CEP_2versao.pdf	04/11/2016 17:43:15	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Outros	Checklist_Prot_Pesq_74_2016.pdf	07/10/2016 16:39:50	Rafael Mattos de Deus	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Katia_Termo_Aquiescencia_CORRETO.pdf	07/10/2016 16:38:43	Rafael Mattos de Deus	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Term_Assent_crianças_entre_3a6anos.pdf	06/10/2016 21:04:35	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa_CEP.pdf	06/10/2016 20:47:26	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Term_Assent_crianças_entre6a12anos_incompletos.pdf	06/10/2016 20:34:34	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Term_Consentimento.pdf	06/10/2016 20:33:36	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Outros	Katia_Termo_Tornar_Publico.pdf	06/10/2016 17:13:35	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Outros	Katia_Termo_Pesquisador.pdf	06/10/2016 17:12:09	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Outros	Katia_Termo_Manuseio_Informacoes_	06/10/2016	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito

Endereço: Rua Sílvio Marchione, 3-20**Bairro:** Vila Nova Cidade Universitária**CEP:** 17.012-900**UF:** SP**Município:** BAURU**Telefone:** (14)3235-8421**Fax:** (14)3234-7818**E-mail:** cephrac@usp.br

Continuação do Parecer: 2.362.550

Outros	HRAC.pdf	17:05:43	Sordi Silva	Aceito
Outros	Katia_Termo_Manuseio_Informacoes_FOB.pdf	06/10/2016 17:04:48	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Outros	Katia_Termo_Aquiescencia.pdf	06/10/2016 17:03:19	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Outros	Katia_Carta_Encaminhamento.pdf	06/10/2016 16:59:35	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito
Folha de Rosto	Katia_Folha_Rosto.pdf	06/10/2016 16:57:05	Bárbara Cristiane Sordi Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 01 de Novembro de 2017

Assinado por:
Renata Paciello Yamashita
(Coordenador)

Endereço: Rua Silvio Marchione, 3-20
Bairro: Vila Nova Cidade Universitária **CEP:** 17.012-900
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8421 **Fax:** (14)3234-7818 **E-mail:** cephrac@usp.br