



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFESSOR ANTÔNIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE FONAUDIOLOGIA**

LEONARDO DE SANTANA RIBEIRO

**ACHADOS DO POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE ESTADO ESTÁVEL NA
NEUROPATIA AUDITIVA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

**LAGARTO
2019**

LEONARDO DE SANTANA RIBEIRO

**ACHADOS DO POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE ESTADO ESTÁVEL NA
NEUROPATIA AUDITIVA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao departamento de fonoaudiologia da universidade federal de Sergipe como um dos requisitos para a obtenção do título de bacharel em fonoaudiologia

Orientadora: Profa. Dra. Josilene L Duarte

**LAGARTO
2019**

RESUMO

Introdução: O Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável (PEAEE) é um procedimento eletrofisiológico recente, que prediz os limiares psicoacústicos, e que apresenta como particularidade a pesquisa dos limiares nas duas orelhas e em várias frequências ao mesmo tempo, reduzindo assim o tempo de teste na avaliação audiológica infantil. **Objetivo:** Verificar por meio de uma revisão sistemática os achados do Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável para estimar limiares psicoacústicos em crianças com neuropatia auditiva. **Método:** As bases de dados utilizadas para levantamento bibliográfico foram PubMed, Scielo e Google acadêmico. Foram incluídos artigos nos idiomas inglês, espanhol e português; estudos com participantes adultos e infantis que tenham neuropatia auditiva, sem restrição de data de publicação devido a escassez de estudos com esta temática. Foram excluídos os estudos fora do objetivo principal, revisões de literatura, livros e capítulos de livro. **Resultados/Conclusão:** Os achados do PEAEE na neuropatia auditiva indicam que este procedimento não pode ser realizado de forma isolada para predizer os limiares psicoacústicos neste grupo de indivíduos. Entretanto, as características deste exame, podem ser mais um achado importante, que em conjunto com os demais procedimentos necessários para concluir o diagnóstico audiológico infantil, norteiam o fonoaudiólogo acerca do diagnóstico audiológico destes indivíduos.

Palavras chave: audição; Potenciais Evocados Auditivos; Doenças retrococleares.

ABSTRACT

Introduction: The Steady State Auditory Evoked Potential (SSAEP) it is a recent electrophysiological procedure that predicts the psychoacoustic thresholds and presents as a particularity the research of the thresholds in both ears and at several frequencies at the same time, thus reducing the test time in the child audiological evaluation. **Objective:** To verify through a systematic review the findings of Steady State Auditory Evoked Potential to estimate psychoacoustic thresholds in children with hearing neuropathy. **Method:** The databases used for bibliographic survey were PubMed, Scielo and Google Scholar. Articles in English, Spanish and Portuguese were included; studies with adult and child participants who have hearing neuropathy, without publication date restriction due to the lack of studies on this subject. Studies were excluded out of the main objective, literature reviews, books and book chapters. **Results / Conclusion:** The findings of PEAEE in auditory neuropathy indicate that this procedure cannot be performed in isolation to predict the psychoacoustic thresholds in this group of individuals. However, the characteristics of this exam may be another important finding, which together with the other procedures necessary to complete the child audiological diagnosis, guide the audiologist about the audiological diagnosis of these individuals.

Keywords: Hearing; Evoked Potentials, Auditory; auditory neuropathy.

**ACHADOS DO POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE ESTADO ESTÁVEL NA
NEUROPATIA AUDITIVA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de conclusão do curso de graduação apresentado a Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fonoaudiologia.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PEAEE – Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável

PEATE - Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico

ATL - Audiometria Tonal Limiar

VRA – Audiometria Comportamental

JCIH - Joint Committee on Infant Hearing

NA – Neuropatia Auditiva

DA – Dessincronia Auditiva

DENA – Desordem do Espectro Neuropatia Auditiva

OEA – Emissões Otoacústica

RM – Ressonância Magnética

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 - Utilizada para a estratégia PICO.

Tabela 2 – Utilizada para abordar as bases de dados e as estratégias de busca.

Tabela 3 – Utilizada para descrever os resultados dos estudos.

Figura 1. Utilizada para apresentar o fluxograma do processo de seleção segundo o PRISMA.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
OBJETIVO.....	14
METODOLOGIA	15
RESULTADOS.....	16
DISCUSSÃO.....	24
CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais por todo esforço que fizeram por mim; aos meus familiares pelo incentivo aos estudos; a minha orientadora Prof^a Dra. Josilene por todo carinho, conselhos e o auxílio na busca dos meus objetivos; aos meus pastores por cada conselho e orações; e aos meus amigos que sempre me apoiaram e estiveram comigo nessa caminhada; e aos colegas da faculdade que conheci ao longo desses quatro anos de curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** por me dar forças para seguir essa jornada, pois sem ele nada disso teria acontecido; agradeço aos meus pais **Jonatas** e **Andreia** por todo amor, carinho, conselhos e tudo que fizeram por mim para que eu me tornasse o homem que sou hoje; aos meus avós **Eliezer** e **Lucia** pelo cuidado e atenção que sempre me deram; agradeço aos familiares que me apoiaram nessa caminhada; agradeço a **Profª Dra. Josilen** por aceitar ser minha orientadora, por cada conselho, por todo apoio e pelo esforço em me ajudar a desenvolver esse trabalho; agradeço também a **Me. Bárbara Barcellos** e ao **Profº Pablo Jordão** que contribuíram para a realização desse sonho se tornar realidade; agradeço aos meus amigos fora da faculdade, e aqueles também que tive o prazer de conhecer durante a graduação.

1. INTRODUÇÃO

Desde o ano de 2010 quando foi instituída a Lei Federal nº 12.303 com a obrigatoriedade da triagem auditiva neonatal universal (TANU), em todas as maternidades publicas e privadas, criou-se uma demanda da quantidade de neonatos encaminhados para diagnóstico audiológico.⁽¹⁾ Assim, os audiologistas tiveram que se adequar aos métodos específicos já existentes para o diagnóstico audiológico infantil, assim como, buscar conhecimento acerca dos novos métodos para este fim.

Existe uma serie de condições que podem acometer a saúde auditiva do neonato. Estas condições podem ser adquiridas, de forma pré, peri ou pós-natais. O *Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)*, e o Comitê Multiprofissional de Saúde Auditiva (COMUSA)⁽²⁾ descreveram algumas condições que devem ser consideradas no histórico do neonato para o acompanhamento da função auditiva. Desde 1972, o JCIH recomenda a utilização de indicadores de risco para a perda auditiva.⁽³⁾

Recentemente, o JCIH definiu uma nova atualização dos indicadores de risco para perda auditiva, sendo eles: Preocupação do cuidador em relação a atrasos na audição, fala, linguagem ou no desenvolvimento; histórico familiar de perda auditiva permanente na infância; permanecer em unidade de terapia intensiva neonatal por mais de cinco dias, ou qualquer uma das seguintes ocorrências, independentemente da permanência, como, oxigenação extracorpórea, ventilação mecânica, exposição a medicamentos ototóxicos (gentamicina ou tobramicina) ou diuréticos de alça (furosemida / Lasix), e hiperbilirrubinemia que exija exangüíneo transfusão; infecções in útero, tais como citomegalovírus, herpes, rubéola, sífilis e toxoplasmose; anomalias craniofaciais, incluindo as que envolvem o hélix, o meato acústico, apêndices pré-auriculares, e anomalias no osso temporal; aspectos físicos, tais como mechas brancas que estão associadas a síndromes que sabidamente incluem perda

auditiva neurossensorial ou condutiva permanente; síndromes associadas à perda auditiva, perda auditiva progressiva ou de manifestação tardia, tais como neurofibromatose, osteopetrose, e síndrome de Usher. Outras síndromes frequentemente identificadas são Waardenburg, Alport, Pendred, Jervelland Lange-Nielson, Distúrbios neurodegenerativos, como a síndrome de Hunter, ou neuropatias sensório-motoras, como a ataxia de Friedreich e a síndrome de Charcot-Marie-Tooth; infecções pós-natais de cultura-positiva associadas à perda auditiva neurossensorial, incluindo a confirmação de meningite bacterial e viral (especialmente herpes virótica e catapora); trauma craniano, especialmente fraturas nos ossos de base do crânio, ou no osso temporal, que requeiram hospitalização; quimioterapia.^(4,5)

Alguns destes indicadores de risco, como a hiperbilirrubinemia e transfusão sanguínea se destacam, pois podem levar a uma alteração auditiva denominada neuropatia auditiva, que é uma condição que muitas vezes passa despercebida pelos programas de saúde auditiva, devido ao comportamento da função auditiva muito peculiar para cada caso, e do relato dos pais de que a criança escuta.

A neuropatia auditiva é um acometimento na sinapse, das células ciliadas internas com o nervo auditivo, ou na condução neural do nervo auditivo, podendo acometer neonatos, ou, dependendo do fator etiológico, adultos. Como consequência, ocorre uma dessincroniano disparo do potencial de ação no nervo auditivo, que pode ou não comprometer a acuidade auditiva, sendo que esta pode se manifestar desde uma perda auditiva de grau leve a profundo ou que pode acarretar uma dificuldade na discriminação vocal.^(6,7)

Ela pode ser de três tipos, sendo elas, agenesia de nervo, quando ocorre a ausência do nervo auditivo; Hipoplasia de nervo auditivo, quando o nervo auditivo se apresenta com número reduzido de fibras; e, a Desordem do Espectro da Neuropatia Auditiva (DENA), quando a anatomia do nervo auditivo se encontra adequada, porém há uma falha no

mecanismo de transdução mecanoelétrica, por alterações funcionais nas sinapses das células ciliadas internas com o nervo auditivo.

No protocolo de avaliação audiológica infantil, os achados clínicos na neuropatia auditiva (NA) são bem característicos, como inconsistência entre os achados da avaliação comportamental com os exames eletrofisiológicos e eletroacústicos, já que é possível encontrar integridade total ou parcial do amplificador coclear, medidos pelas emissões otoacústicas evocadas, ou mesmo, pela presença do microfonismo coclear medido pela eletrococleografia, com ausência de resposta neural, ou alteração importante, no Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE). Estes achados refletem dessincronia do potencial de ação no nervo auditivo. ^(8,9)

O Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável (PEAEE) é um procedimento eletrofisiológico recente, que prediz os limiares psicoacústicos, e que apresenta como particularidade a pesquisa dos limiares nas duas orelhas e em várias frequências ao mesmo tempo, reduzindo assim o tempo de teste na avaliação audiológica infantil. ⁽¹⁰⁾

A justificativa para esse estudo é a importância de se entender os achados do PEAEE na neuropatia auditiva, para que equívocos não ocorram no diagnóstico audiológico nessa faixa etária. Além disso, existem poucos trabalhos que abordem esta temática.

2. OBJETIVO

Verificar por meio de uma revisão sistemática, os achados do Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável para estimar limiares psicoacústicos em crianças com neuropatia auditiva.

3. METODOLOGIA

3.1. Desenho do estudo e Critérios de Elegibilidade

O presente trabalho é um estudo de revisão sistemática, que buscou responder o seguinte questionamento: O Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável é indicado para estimar limiares psicoacústicos em crianças com neuropatia auditiva?

Foi utilizada a estratégia PICO para levantamento da pergunta norteadora, sendo um acrônimo para **P**aciente/**P**roblema, **I**ntervenção, **C**omparação e **O**utcome (desfecho). A estratégia PICO tem grande importância para esse estudo, pois maximiza a busca nas bases de dados utilizadas nessa revisão, fazendo com que a busca seja direcionada ao tema específico e evitando buscas desnecessárias.

Tabela 1.

P	Indivíduos com neuropatia auditiva
I	Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável
C	-
O	Estimativa de limiares psicoacústicos

Fonte: SANTANA, 2019

Foram incluídos artigos nos idiomas inglês, espanhol e português; estudos com participantes infantis que tenham neuropatia auditiva, sem restrição de data de publicação devido a escassez de estudos com esta temática. Foram excluídos os estudos fora do objetivo principal, estudos com adultos, estudos com animais, revisões de literatura, livros e capítulos de livro.

3.2. Fontes de informações e Estratégias de Busca

As bases de dados utilizadas para levantamento bibliográfico foram PubMed, Scielo e Google acadêmico. A busca pelas palavras chave foi realizada de duas formas: Pelo DeCS- Descritores em Ciência da Saúde (audição; Potenciais Evocados Auditivos; Doenças retrococleares) e MeSH - Medical Subject Headings (Auditory; Evoked Potential; Auditory Neuropathy). Foi utilizada a seguinte estratégia de busca:

Tabela 2.

Base de Dados	Idioma	Estratégia de Busca	Número de Artigos
PubMed	Inglês	Auditory and Evoked Potential and Auditory Neuropathy	371
Scielo	Inglês	Auditory and Evoked Potential and Auditory Neuropathy	9
	Espanhol	Audición; Potenciales Evocados Auditivos; Enfermedades Retrococleares	0
	Português	audição; Potenciais Evocados Auditivos; Doenças retrococleares	13

Fonte: SANTANA, 2019

3.3. Processo de seleção dos estudos.

A busca foi realizada por dois revisores de forma cega, que foram treinados e seguiram os critérios citados anteriormente para levantamento dos artigos, sendo realizada a análise dos títulos, resumos e leitura completa dos artigos respectivamente. Por fim, foi feito o detalhamento dos resultados e a discussão.

4. RESULTADOS

4.1. Seleção dos Estudos

Na primeira seleção foram identificados 393 artigos nas bases selecionadas, sendo excluídos 38 artigos por serem duplicados. Após realizou-se a leitura dos títulos e resumos, ficando um total de 11 artigos para leitura na integra.

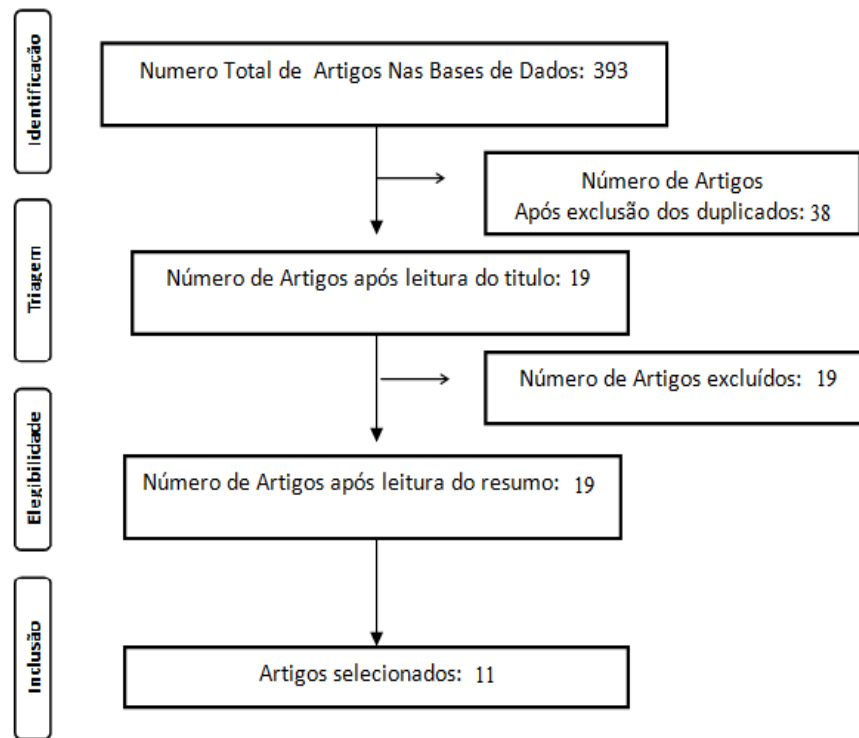


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção segundo o PRISMA.

4.2. Características gerais dos estudos selecionados

Com base no meu objetivo de estudo, buscou-se encontrar artigos sobre os achados do PEAE na neuropatia auditiva. Foram analisados 11 artigos por satisfazerem os

critérios de inclusão. Nesses artigos foram analisados os objetivos, metodologia, resultados e conclusões de cada artigo, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 3.

Autor	Ano de Publicação	Idioma	Objetivo	Metódo	Resultados	Conclusão
RANCE et al. ⁽¹¹⁾	1999	Inglês	Examinar a prevalência de neuropatia auditiva em um grupo de crianças em risco de deficiência auditiva e apresentar uma visão geral dos achados clínicos de crianças afetadas.	Casuística: 20 lactentes e pré-escolares; faixa etária um a 49 m. Método: PEAE e VRA	Indicadores de risco: icterícia, hipóxia, Hidrocefalia, Meningite neonatal, malformação unilateral e baixo peso. Incidência DENA: 1/433 (0,23%). Resultados: Audiometria: limiares variaram significativamente, deníveis normais a perda auditiva profunda. PEAE: Os limiares foram piores do que o limiar comportamental em cinco indivíduos para a frequência de 1 kHz e seis indivíduos em 4 kHz, sendo observada fraca correlação entre os limiares comportamentais e do PEAE (0,533 para 1 kHz e 0,358 para 4 kHz).	Os autores concluíram que, tanto a PEAE quanto o PEATE, em conjunto com as EOET e o MC, não foram procedimentos imprescindíveis para o diagnóstico da NA.
RANCE; BRIGGS ⁽²²⁾	2002	Inglês	Comparar os resultados do PEAE na NA e correlacionar com os resultados do VRA	Casuística: 16 indivíduos com NA Método: PEAE e VRA nas frequências de 500 a 4000 Hz	Na NA, a correlação entre o PEAE e o VRA foi fraca.	Os achados demonstraram que em indivíduos com NA, a correlação entre o PEAE e o VRA é considerada fraca.

RANCE et al ⁽¹²⁾	2005	Inglês	O objetivo desse estudo foi verificar os resultados do PEAE em indivíduos com NA e a correlação como VRA.	Casuística: 19 indivíduos com NA. Método: PEAE e VRA nas frequências de 500 a 4000 Hz.	Nos indivíduos com NA foi encontrada fraca correlação entre o PEAE e o VRA, com coeficientes entre 0.46 e 0.55.	Os autores concluíram que em indivíduos com NA a correlação entre o PEAE e o VRA é considerada fraca, com coeficientes entre 0.46 e 0.55.
TAPIA TOCA; SAVIO LÓPEZ ⁽¹³⁾	2005	Espanhol	O objetivo deste estudo foi corroborar a correspondência entre os geradores PEAE suscitados por tons modulados em amplitude variando entre 80-100 Hz, com os geradores de resposta auditiva do tronco cerebral (ABR).	Casuística: 02 crianças com diagnóstico de hiperbilirrubinemia; idade (18 m e 10 a). Método: PEAE nas frequências de 500 a 4000 Hz; PEATE: cliques; OAE; audiometria comportamental; reflexos acústicos e RM.	Foi encontrada uma diferença entre o audiograma eletrofisiológico e comportamental nos dois casos diagnosticados com neuropatia auditiva. Os limiares auditivos foram semelhantes nos dois tipos de potenciais evocados (PEAE e PEATE). Ambas as técnicas mostraram um incremento do limiar auditivo congruente com um comprometimento auditivo grave, enquanto a audiometria comportamental mostrou apenas uma leve elevação do limiar auditivo. Também foi possível ver como o limiar diferia entre frequências usando audiometria comportamental e PEAE.	Os achados demonstraram que existem correspondência entre os geradores neurais PEAE e o PEATE. Além disso, demonstraram a utilidade do PEAE como uma ferramenta objetiva em pacientes com neuropatia auditiva
Xu ZM ⁽¹⁹⁾	2005	Inglês	Investigar a correlação entre os limiares do (PEAE) e da	Casuística: 10 indivíduos controle; 16 indivíduos com perda auditiva.	Seis pacientes foram diagnosticados com NA e apresentaram presença de EOAPD (6 casos / 8 orelhas), ausência das	A utilização das duas técnicas, PEAE e o VRA para estimar limiares auditivos

			audiometria de reforço da visual (VRA) em lactentes com NA.	Metodologia: PEAE; VRA; PEATE; Impedânciometria.	ondas I / III / V do PEATE e do reflexo acústico (4 casos / 5 orelhas). Os resultados mostraram coeficientes de correlação entre os limiares de PEAE e VRA foi 0.43 e 0.64 no grupo com NA. A comparação entre as diferenças médias dos limiares do PEAE da ATL foi estatisticamente significativa ($P < 0,05$).	podem ajudar na definição do diagnóstico da neuropatia auditiva.
HAND et al. ⁽¹⁴⁾	2006	Inglês	Analisar o uso do PEAE para estimar limiares auditivos em lactentes e pré-escolares	Casística: 40 indivíduos, com idade variando de 6 m a 5 a, apresentando vários graus de perda auditivaneurosensorial coclear e retrococlear. Método: PEAE e avaliação comportamental compatível com a idade cronológica.	Os resultados demonstraram que os limiares do PEAE foram maiores do que os limiares comportamentais para todas as frequências testadas, com uma diferença média de 8 a 15 dB, sendo observada forte correlação entre ambos ($p=0,000$), no caso de perda auditiva coclear. Em uma criança com NA/DA foi observada grande diferença entre o PEAE e o limiar comportamental, por isso não foi realizado o teste estatístico para esse grupo.	Os autores concluíram que o PEAE com apresentação múltipla e simultânea, provou ser uma boa ferramenta para prever limiares auditivos comportamentais em crianças com perda auditiva neurosensorial coclear. Na NAe não pode prever os limiares comportamentais.

ATTIAS et al. ⁽¹⁵⁾	2006	Inglês	Verificar a eficácia clínica de do PEAAE para a avaliação objetiva dos limiares auditivos em pacientes com e sem perda auditiva, candidatos a Implante Coclear (IC) em crianças com Neuropatia Auditiva (NA).	Casuística: 29 indivíduos com perda auditiva neurosensorial(SNHL); 18 candidatos a IC; 11 com NA; 18 limiares auditivos normais. Método: limiares comportamentais e PEAAE nas frequências portadoras de 0,5, 1, 2 e 4 kHz.	As correlações entre as duas medidas variaram de 0,86 a 0,5 kHz na frequência portadora a 0,94 a 2 kHz. O número de PEAAE detectado foi maior que o número de respostas comportamentais, especialmente para os estímulos portadores de alta frequência. Nos indivíduos com NA os limiares do PEAAE superestimaram o audiograma comportamental.	O PEAAE pode prever com segurança o limiar comportamental em indivíduos com SNHL e podem servir como uma medida objetiva valiosa para avaliar o limiar auditivo em em candidatos a implantes cocleares e crianças com neuropatia auditiva.
DUARTE ⁽¹⁶⁾	2007	Português	Verificou a correlação dos achados de PEAAE e Audiometria Comportamental em indivíduos com perda auditiva neurosensorial.	Casuística: 48 indivíduos com perda auditiva neurosensorial coclear e 17 indivíduos com neuropatia auditiva Método: PEAAE e ATL	Com relação aos indivíduos com neuropatia auditiva mostrou ausência de resposta na maioria dos indivíduos avaliados.	O autor concluiu que o PEAAE não trouxe informações adicionais em relação aos limiares psicoacusticos em indivíduos com NA.
Duan J et al. ⁽¹⁸⁾	2008	Inglês	Verificar a característica do PEAAE de 80 Hz em	Casuística: Indivíduos com NA e indivíduos com audição normal. Métodos: PEAAE de 80 Hz;	O PEAAE e o PEATE estavam ausentes simultaneamente em 14,6% das orelhas e que sempre esteve presente nos indivíduos	O PEAAE de 80 Hz e a onda V do PEATE podem vir dos mesmos

			indivíduos com NA e a correlação com o PEATE.	PEATE com estímulo tone pip de 95 dBnHL (1000 Hz).	com audição normal. Em 85% das orelhas com NA, houve presença de resposta nos dois procedimentos, entretanto, com amplitude extremamente pequena no PEATE, além de, ausência das ondas I e III.	geradores neurais do tronco cerebral.
Emara AA, GabrTA. ⁽¹⁷⁾	2010	Inglês	Avaliar os limiares auditivos em pacientes com NA com o uso do PEAE.	Casística: 13 indivíduos com NA e 15 indivíduos com audição normal. Método: avaliação audiológica básica; emissões otoacústicas; PEATE e PEAE.	Os indivíduos com NA mostraram ausência de resposta no PEATE (11) e no PEAE (3).	O PEAE pode servir como uma medida objetiva valiosa para avaliar o limiar auditivo em indivíduos com NA. Os autores ainda recomendam a utilização do PEAE para concluir a avaliação destes indivíduos.
Alvarenga et al. ⁽²⁰⁾	2016	Português	Verificar o comportamento do PEAE de pacientes com hipoplasia do nervo vestibulococlear e correlacionar com os limiares psicoacústicos.	Casística: 11 pacientes (ambos os gêneros) Faixa etária: 10 indivíduos - 2 a 11 m a 10 a 9 m; Diagnóstico: ressonância nuclear magnética do osso temporal Audiometria: perda auditiva sensorineural bilateral de grau severo ou	Resultados analisados de forma qualitativa e comparados com os limiares psicoacústicos obtidos na audiometria condicionada ou tonal. Não ocorreu inconsistência de resposta no PEAE, sendo possível determinar o limiar eletrofisiológico para cada uma das frequências portadoras avaliadas. A correlação com os limiares psicoacústicos deve ser melhor	É possível determinar limiares eletrofisiológicos por meio PEAE em casos de hipoplasia do nervo vestibulococlear.

				profundo(configuração horizontal)	analisado, com estudos que envolvam casuísticas mais amplas ou com menores ocorrências de ausência de resposta na intensidade máxima do equipamento	
--	--	--	--	-----------------------------------	---	--

5. DISCUSSÃO

O PEAE é uma ferramenta importante na avaliação audiológica infantil, por avaliar de forma rápida, várias frequências e as duas orelhas ao mesmo tempo. Esta técnica tem demonstrado forte correlação na comparação dos limiares psicoacústicos nos casos de perda auditiva neurosensorial coclear, entretanto, nas perdas auditivas neurosensorialretrococlear, este exame tem demonstrado certas particularidades e a literatura da área ainda não demonstrou um consenso entre os achados. Neste sentido o entendimento em relação aos achados do PEAE em indivíduos com neuropatia auditiva, é muito importante para o processo diagnóstico de neonatos que não conseguem ainda responder para exames comportamentais, como VRA e ATL condicionada, para a definição dos limiares psicoacústico.

Neste sentido, este estudo teve como objetivo verificar, por meio de uma revisão sistemática, os achados audiológicos do PEAE nesta patologia específica. Para tanto, foram elegíveis e analisados onze estudos, onde três estudaram os achados do PEAE comparados aos achados do PEATE e VRA,^(11,13,19) cinco achados do PEAE comparado ao VRA,^(12,14,15,16,22) e dois achados do PEAE comparados ao PEATE.^(9,10)

Os autores que avaliaram o primeiro grupo de exames demonstraram que os limiares entre o PEAE e o PEATE foram semelhantes, mas no VRA com o PEAE apresentou limiares diferentes;^(11,13,19) os autores que avaliaram o segundo grupo de exames, demonstraram que os achados do PEAE e o VRA tem fraca correlação entre eles nos estudos que analisaram esses dois procedimentos; já os autores que avaliaram o terceiro grupo de exames, demonstraram que um dos estudos apresentou presença de respostas nos dois procedimentos, entretanto, com amplitude extremamente baixa no PEATE;⁽¹⁸⁾ e o outro estudo apresentou ausência de respostas no PEATE e do PEAE.⁽¹⁷⁾ De uma forma global fica

evidente que o achado comum nesta patologia é que não há correlação entre o PEAE, o PEATE e o VRA.

Um estudo encontrou resultados contrários aos demonstrados pelos estudos acima, pois não ocorreu inconsistência de resposta no PEAE, sendo possível determinar o limiar eletrofisiológico para cada uma das frequências portadoras avaliadas. Entretanto, este autor estudou indivíduos com diagnóstico de neuropatia, por hipoplasia de nervo auditivo.⁽²⁰⁾ Isso nos leva a pensar que a fisiopatologia para a neuropatia decorrente de hipoplasia, pode ser diferente daquela decorrente da dessincronia auditiva, em que o problema está na sinapse das células ciliadas internas com o nervo, e não decorrente da diminuição do número de fibras neurais no nervo auditivo.

De uma forma geral, o achado comum do PEAE neste grupo de indivíduos é a ausência da resposta^(16,17) ou a presença da mesma em fortes intensidades.^(14,15) Quando da presença de resposta no PEAE a maioria dos autores relata fraca correlação com os limiares psicoacústicos do VRA ou ATL.^(11,12) Alguns estudos que verificaram a presença de respostas em ambos os procedimentos PEAE e PEATE,⁽¹³⁾ nos leva a pensar que ambos os procedimentos de avaliação apresentam os mesmos geradores neurais (Leminisco lateral e Colículo inferior), pois o PEAE com modulação de 80 a 100 Hz é uma versão da onda V do PEATE, como já relatado anteriormente.⁽²¹⁾ Assim, neste grupo de indivíduos pode ter havido atividade neural, já que ao contrário do nervo auditivo, que necessita do disparo sincrônico dos neurônios para gerar o seu potencial de ação composto, estas estruturas mais centrais do sistema auditivo podem gerar atividades elétricas em resposta à estimulação, que é passível de registro, com menor sincronia neural.⁽¹⁶⁾

Outro aspecto importante que deve ser discutido é a respeito da presença de resposta do PEAE em forte intensidade. Acredita-se que como estes indivíduos apresentam integridade de amplificador coclear, a resposta elétrica registrada pode ter sido uma atividade

coclear, como o microfonismo coclear, por exemplo, e não necessariamente, resposta neural do tronco encefálico. Sendo que esta pode ter sido gerada e captada na mesma frequência de modulação e interpretada pelo *software* do programa como uma atividade do PEAAE, como já relatado anteriormente.⁽¹⁶⁾

Assim fica claro que são necessários muitos estudos controlados para a interpretação das respostas dos PEAAE.

6. CONCLUSÃO

Os achados do PEAAE na neuropatia auditiva indicam que este procedimento não pode ser realizado de forma isolada para prever os limiares psicoacústicos neste grupo de indivíduos. Entretanto, as características deste exame, podem ser mais um achado importante, que em conjunto com os demais procedimentos necessários para concluir o diagnóstico audiológico infantil, norteiam o fonoaudiólogo acerca do diagnóstico audiológico destes indivíduos.

REFERÊNCIAS

1. Civil C. Presidência da República. LEI Nº 12303, 2 AGOSTO 2. 2010;
2. Lewis DR, Marone SAM, Mendes BCA, Cruz OLM, Nóbrega M de. Comitê multiprofissional em saúde auditiva: COMUSA. Braz J Otorhinolaryngol. 2010;76(1):121–8.
3. Schwartz SR. Avaliação da perda auditiva. Bmj [Internet]. 2014; Available from: <http://brasil.bestpractice.bmj.com/best-practice/monograph/434/diagnosis/step-by-step.html>
4. Maria S, Griz S, Ribeiro A, Almeida D, Barbosa CP, Menezes DC, et al. Neonatos E Lactentes Atendidos Em Um Programa De Triagem Audiiva Neonatal. 2008;(2).
5. Cherow E. Year 2000 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Am J Audiol. 2019;9(1):9–29.
6. Gökdoğan Ç, Altınyay Ş, Gündüz B, Kemaloğlu YK, Bayazıt Y, Uygur K. Management of children with auditory neuropathy spectrum disorder (ANSD). Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82(5):493–9.
7. Capone FV, Torres D de A, de Lima MA de MT. Neuropatia auditiva: Alerta aos pediatras. Rev Paul Pediatr. 2011;29(4):669–73.
8. Spinelli M, Fávero-Breuel ML, Silva CMS. Neuropatia auditiva: aspectos clínicos, diagnósticos e terapêuticos. Rev Bras Otorrinolaringol. 2001;67(6):863–7.
9. Soares I do A, Menezes P de L, Carnaúba ATL, de Andrade KCL, Lins OG. Study of cochlear microphonic potentials in auditory neuropathy. Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82(6):722–36.
10. Lamenza AR de O, Castro JDC e, Oliveira DCCM de. Análise da diferença entre os limiares auditivos comportamentais e os resultados obtidos através do exame potencial

- evocado auditivo de estado estável (PEAEE) em adultos jovens. *Distúrbios da Comun.* 2018;30(2):376.
11. Rance G, Beer DE, Cone-Wesson B, Shepherd RK, Dowell RC, King AM, et al. Clinical findings for a group of infants and young children with auditory neuropathy. *Ear Hear.* 1999;20(3):238–52.
 12. Rance G, Aud D, Cc M. Auditory Neuropathy / Dys-synchrony and Its Perceptual Consequences. 2005;9(1):1–43.
 13. Tapia Toca MC, Savio López G. Potenciales evocados auditivos de estado estable en el estudio de dos pacientes con neuropatía auditiva. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2005;56(6):240–5.
 14. Han D, Mo L, Liu H, Chen J, Huang L. Threshold Estimation in Children Using Auditory Steady-State Responses to Multiple Simultaneous Stimuli. 2006;100730:64–8.
 15. Attias J, Buller N, Rubel Y, Raveh E. Multiple Auditory Steady-State Responses in Children and Adults With Nonnal Hearing , Sensorineural Hearing Loss , or Auditory Neuropathy. 2006;0(4):268–76.
 16. Bauru O De. A Utilização da Resposta Auditiva de Estado Estável para Estimar Limiares Auditivos em Indivíduos com Perda Auditiva Neurosensorial Josilene Luciene Duarte A Utilização da Resposta Auditiva de Estado Estável para Estimar Limiares Auditivos em Indivíduos . 2007;
 17. Emara AA, Gabr TA. Auditory steady state response in auditory neuropathy. *J Laryngol Otol.* 2010;124(9):950–6.
 18. Duan J, Wang J, Chen H, Jin J. [The study of 80 Hz auditory steady-state evoked potentials in patients with auditory neuropathy]. *Journal of Clinical*

Otorhinolaryngology.Head, and Neck Surgery.[01 Apr 2008, 22(7):296-297]. Resumo em inglês de um artigo em chinês.

19.Xu ZM. [Diagnosis in infants with hearing loss using auditory steady-state evoked potentials]. Journal of Clinical Otorhinolaryngology.Head, and Neck Surgery.[01 Sep 2005, 40(9):648-652]. Resumoem inglês de um artigo em chinês.

20.Silveira AG, Araújo ES, Yamaguti EH, Oliveira EB, Costa Filho OA, Alvarenga K de F. Análise do potencial evocado auditivo de estado estável em paciente com hipoplasia do nervo vestibulococlear. 2016.

21. Lins, OG. Audiometria fisiológica tonal utilizando respostas de estado estável auditivas do tronco cerebral.Tese (Doutorado em Medicina) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2002.

22.Rance; Briggs.Assessment of hearing in infants with moderate to profound impairment: the Melbourne experience with auditory steady-state evoked potential testing.Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl. 2002 May;189:22-8.