UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE NEUROCIÊNCIAS E CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE MENTAL

ANA CECÍLIA GRILLI FERNANDES STEFANELLI

Avaliação audiológica e hiperacusia nos Transtornos do Espectro Autista

Ribeirão Preto

2019

ANA CECÍLIA GRILLI FERNANDES STEFANELLI

Avaliação audiológica e hiperacusia nos Transtornos do Espectro Autista

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Mental da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto para obtenção do título de Mestre em Ciências

Orientador: Prof. Dr. Erikson Felipe Furtado

Ribeirão Preto

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Stefanelli, Ana Cecilia Grilli Fernandes

Avaliação audiológica e hiperacusia nos Transtornos do Espectro Autista. Ribeirão Preto, 2019.

71 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/ USP. Área de concentração: Saúde Mental.

Orientador: Furtado, Erikson Felipe.

1. Transtorno do Espectro Autista. 2. Criança. 3. Audição.
4. Hiperacusia. 5. Emissões Otoacústicas

NOME: STEFANELLI, Ana Cecília Grilli Fernandes

Título: Avaliação audiológica e hiperacusia nos Transtornos do Espectro Autista

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Mental da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

A quem devo a minha vida, e o incentivo contínuo
a educação, meus amados pais, João e Ana Judite

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Erikson Felipe Furtado, por todo o acolhimento e formação de conhecimento científico, e pela oportunidade de desenvolver esse trabalho. Agradeço pela confiança e paciência.

À Profa. Dra. Sthella Zanchetta, a quem devo minha formação profissional e científica, pela dedicação e disposição em compartilhar os seus conhecimentos. Agradeço pela paciência e confiança, não me deixando desistir mesmo nas fases mais difíceis por mim enfrentadas durante esse processo.

Ao meu querido e amado esposo, Nelson, pelo seu amor, paciência e incentivo incondicional, não permitindo com que eu desanimasse ou deixasse de acreditar em mim.

Aos meus pais e minha irmã, João, Ana Judite e Ana Luzia, que sempre apoiaram minhas escolhas e deram asas aos meus sonhos, e principalmente pelo amor e carinho diário.

Aos meus queridos companheiros de pós-graduação, Pamela e Humberto, exemplos de fonoaudiólogos e pesquisadores, meus grandes amigos nessa jornada acadêmica. Obrigada pelas ótimas conversas, pelos incentivos, pelas críticas e pelos momentos de segurança que vieram de vocês.

Ao Programa de Pós-graduação em Saúde Mental, por ter me recebido de forma acolhedora.

Aos queridos William e Mirella, por toda a disponibilidade e pelos conhecimentos compartilhados no Ambulatório de Transtorno do Espectro Autista e Deficiência Intelectual.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro concedido para realização deste trabalho.

E, finalmente, a todas as famílias e crianças que compuseram a amostra deste estudo. Meu sincero agradecimento por todo esforço pessoal e colaboração para concretização deste estudo.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

Marthin Luther King

RESUMO

STEFANELLI, A. C. G. F. **Avaliação audiológica e hiperacusia nos Transtornos do Espectro Autista**. 2019. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

Embora hiper-reatividade auditiva (HRA) e/ou hiperacusia (HPA) sejam manifestações frequentes no Transtorno do Espectro Autista (TEA) são poucos os estudos que investigaram este sintoma com medidas fisiológicas ou exploraram os mecanismos auditivos neurais que podem estar associados a esta característica. O principal objetivo deste trabalho foi estudar a queixa subjetiva (o sintoma) e o desconforto observável (o sinal) da HPA no TEA e avaliar a relação com o efeito inibitório do complexo olivococlear medial (EICO CM). Foram recrutadas 13 crianças e adolescentes com TEA (idade média = 7,2 anos) de ambos os sexos, e 11 crianças e adolescentes com desenvolvimento típico (idade média = 7,2 anos) de ambos os sexos. Para avaliar a HPA, todos os sujeitos responderam a um questionário de caracterização desse sintoma. As medidas psicoacústicas e eletroacústicas permitiram a determinação da sensibilidade auditiva, do funcionamento coclear, do nível de desconforto auditivo e do campo dinâmico da audição. Para a avaliação da via eferente, o EICO CM foi investigado pelas emissões otoacústicas evocadas transientes com ruído contralateral. Os resultados mostraram que o grupo com TEA apresentou desconforto em intensidades mais baixas nas frequências de 1 kHz, 2 kHz e 4 kHz (1 kHz, $t = 1,99$, $p = 0,059$; 2 kHz, $t = 2,16$, $p = 0,042$; 4 kHz, $t = 2,37$, $p = 0,028$), e menor faixa dinâmica auditiva em comparação com o grupo controle, sendo que nas frequências de 0,5 kHz, 4 kHz e 8 kHz houve diferenças estatisticamente significantes (respectivamente: 0,5 kHz $p = 0,03$; 4 kHz $p = 0,01$ e 8 kHz $p = 0,03$). As emissões otoacústicas evocadas transientes evidenciaram amplitudes de resposta coclear semelhante entre os grupos, porém, o efeito inibitório não: o grupo com TEA apresentou valores menores em comparação ao grupo controle ($F_{(4;76)} = 3,49$, $p = 0,01$). Houve correlação positiva entre o EICO CM e a medida do campo dinâmico da audição. Crianças e adolescentes com TEA apresentaram maior ocorrência de hiperacusia, o que pode indicar que esse sinal está relacionado a um déficit no EICO CM.

Palavras Chave: Transtorno do Espectro Autista, vias auditivas, complexo olivococlear medial, hiperacusia, infância, adolescência.

ABSTRACT

STEFANELLI, A.C.G.F. **Audiological evaluation and hyperacusis in Autistic Spectrum Disorder.** 2019. 71 f. Dissertation (Master Degree) – School of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

Although auditory hyper-responsiveness (AHR) and/or hyperacusis is a frequent manifestation in Autism Spectrum Disorder (ASD), few studies have investigated this symptom with physiological measures or explored the neural auditory mechanisms that may be associated with this characteristic. The main objective was to study the complains (symptom) and the evident discomfort (sign) of hyperacusis in ASD and to evaluate its relationship with the inhibitory effect of the medial olivocochlear bundle (MOCB). Two groups, one of 13 children and adolescents with ASD (mean age = 7.2 years) of both sexes, and other with 11 children and adolescents typically developed (mean age = 7.2 years) of both sexes, were recruited. To assess hyperacusis, all subjects answered a questionnaire characterizing this symptom. The psychoacoustic and electroacoustic measurements allowed the determination of auditory sensitivity, cochlear functioning, level of auditory discomfort and auditory dynamic range. For the evaluation of the efferent pathway, the inhibitory effect of the MOCB was assessed by transient evoked otoacoustic emissions with contralateral noise. The results showed that the group with ASD presented discomfort at lower frequencies in the frequencies of 1, 2 and 4 kHz (1 kHz, $t = 1.99$, $p = 0.059$; 2 kHz, $t = 2.16$, $p = 0.042$; 4 kHz, $t = 2.37$, $p = 0.028$), and lower auditory dynamic range in comparison with the control group, while for the frequencies of 0.5, 4 and 8 kHz, a statistically significant difference was found (respectively: 0.5 kHz $p = 0.03$; 4 kHz $p = 0.01$ and 8 kHz $p = 0.03$). Transient evoked otoacoustic emissions showed similar cochlear response amplitudes between groups, while the inhibitory effect did not: the group with ASD presented lower values in comparison to the control group ($F_{(4;76)} = 3.49$, $p = 0.01$). There was a positive correlation between the inhibitory effect of the MOCB and the auditory dynamic range measurement. Children and adolescents with ASD had a higher occurrence of hyperacusis, which may point out that this sign is associated with a deficit in the inhibitory effect of MOCB.

Keywords: Autism spectrum disorder, auditory pathways, medial olivocochlear bundle, hyperacusis, childhood, adolescence.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação de média de idades entre os grupos conforme o sexo.	36
Tabela 2. Escores médios e desvios padrões do questionário para HPA.....	37
Tabela 3. Nível Mínimo de Resposta (dB NA) – GTEA e GC	38
Tabela 4. Valores de EOAT no GTEA e no GC separados por orelha	39
Tabela 5. Nível Mínimo de Desconforto Auditivo (dB NA) – GTEA e GC.....	40
Tabela 6. Identificação do CDA no GTEA e GC.	40
Tabela 7. Média dos valores do EI no GE e no GC separados por orelha e banda de frequência.	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Uso dos fones de ouvido	32
Figura 2. Sala de exame	32
Figura 3. Imitanciometria	32
Figura 4. Emissão Otoacústica Transiente sem ruído	32
Figura 5. Supressão das Emissões Otoacústicas	32

LISTA DE SIGLAS

μV	Microvolts
CDA	Campo Dinâmico da Audição
COCM	Complexo Olivococlear Medial
daPa	Deca Pascal
dB NA	Decibel Nível de Audição
dB NS	Decibel Nível de Sensação
dB NPS	Decibel Nível de Pressão Sonora
EICOCM	Efeito Inibitório do Complexo Olivococlear Medial
EOAT	Emissão Otoacústica Transiente
FMRP	Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
GC	Grupo Controle
GTEA	Grupo com Transtorno do Espectro Autista
HCRP	Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto
HPA	Hiperacusia
HPRA	Hiper-responsividade Auditiva
LD	Limiar de Desconforto
NMD	Nível Mínimo de Desconforto
NMR	Nível Mínimo de Resposta
RT	Resposta Total
SEOA	Supressão da Emissão Otoacústica
SPQIA	Serviço de Psiquiatria da Infância e Adolescência
TEA	Transtorno do Espectro Autista
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Transtorno do Espectro Autista	15
1.2 Transtorno do Espectro Autista (TEA) e anormalidades sensório perceptuais	15
1.3 TEA e achados audiológicos	18
2 OBJETIVOS	23
2.1 Objetivo geral	23
2.2 Objetivos específicos	23
3 MÉTODOS.....	25
3.1 Delineamento da pesquisa	25
3.2 Local	25
3.3 Aspectos éticos	25
3.4 Sujeitos da pesquisa.....	25
3.4.1 Recrutamento.....	25
3.4.2 Critérios de inclusão e exclusão	26
3.5 Avaliação audiológica	26
3.5.1 Procedimentos	26
3.5.2 Descrição dos procedimentos	27
3.5.3 Análise dos procedimentos e interpretação dos resultados	30
3.5.4 Detalhamento do recrutamento e coleta de dados	31
3.6 Análise estatística	33
4 RESULTADOS	35
4.1 Caracterização da amostra	35
4.2 Identificação de comportamentos sugestivos de HPA	36
4.3 Sensibilidade auditiva.....	37
4.4 Investigação da função coclear.....	38
4.5 Identificação do sinal sugestivo de HPA	40
4.6 Estudo da correlação entre instrumento para identificação da HPA	41
4.7 Investigação do Efeito Inibitório do Complexo Olivococlear Medial (EICO CM)	41
5 DISCUSSÃO	45

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
------------------------------------	-----------

REFERÊNCIAS	53
--------------------------	-----------

ANEXOS	59
---------------------	-----------

ANEXO 1 - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	59
---	----

ANEXO 2 - A Entrevista.....	60
-----------------------------	----

ANEXO 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Grupo Estudo	62
--	----

ANEXO 4 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Grupo Controle	66
--	----

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Transtorno do Espectro Autista

A palavra autismo deriva do grego “autos” e significa “voltar-se para si mesmo”, Leo Kanner e Hans Asperger foram os primeiros a descrever oficialmente o autismo infantil. O primeiro relato realizado por Kanner (1943) foi a descrição de onze crianças com “dificuldade profunda” no contato com as pessoas e um afeto especial aos objetos, e denominada por ele como “Distúrbio Autístico Inato do Contato Afetivo”.

Hans Asperger em 1944 descreveu um grupo de meninos que apresentava um QI médio ou acima da média, e que tinham dificuldade em inserir-se socialmente, apresentavam preferência por realizar atividades solitárias e ansiedade ou perturbação diante de mudanças de rotinas. A forma de comunicação desses indivíduos era unilateral, com o uso de palavras incomuns, complicadas e falta de competências sociais (WING e GOULD, 1979).

Os indivíduos estudados por Kanner e Asperger apresentavam características comuns. Eles possuíam dificuldades em, linguagem e comunicação, competências sociais, e flexibilidade de pensamento ou de imaginação (WING e GOULD, 1979).

O diagnóstico do autismo vem sendo revisto ao longo do tempo. Atualmente a terminologia preconizada é o “Transtorno do Espectro Autista” (TEA), pela mais recente edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais da Associação Psiquiátrica Americana, o DSM-5. O TEA é uma condição que traz comprometimentos qualitativos no desenvolvimento sociocomunicativo, bem como a presença de comportamentos estereotipados e de um repertório restrito de interesses e atividades, que interferem de forma a limitar ou dificultar o funcionamento diário do indivíduo (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

1.2 Transtorno do Espectro Autista (TEA) e anormalidades sensorio perceptuais

As sensações possibilitam ao organismo o reconhecimento e a percepção dos estímulos ambientais externos e internos. O registro das sensações e a percepção estão relacionados aos órgãos especiais dos sentidos, visão, olfato, gustação e audição.

O processamento sensorial é oriundo de receptores periféricos, sinapses, sistema sensorial cerebral, através dos processos cognitivos e emocionais. As alterações sensoriais podem determinar uma hiporresponsividade ou hipossensibilidade, definida como a falta de

resposta ou a resposta em insuficiente intensidade, ou uma hiper-responsividade ou hipersensibilidade, definida como uma resposta comportamental exagerada aos estímulos sensoriais (O'NEILL e JONES, 1997; BARANEK et al., 2006).

Os distúrbios sensoriais são descritos como manifestações comuns do TEA e eles ocorrem em direção às duas extremidades, a hiporresponsividade e a hiper-responsividade para os estímulos, auditivos, táteis, visuais, olfativos e gustativos (O'RIORDAN; PASSETTI, 2006).

Existem diferentes teorias acerca da natureza das alterações sensório-perceptuais no TEA, podendo ser devido a alterações estruturais ou funcionais, existem também divergências com relação à modalidade afetada podendo ser sensorial ou cognitiva, assim como aos processos envolvidos (integração, modulação entre as áreas corticais, conectividade neural). Porém, existe uma unanimidade quanto ao fato de que o processamento sensorial atípico é inerente ao autismo (IAROCCI e MCDONALD, 2006; GOMES, PEDROSO e WAGNER, 2008).

Em uma revisão sobre o desenvolvimento histórico das teorias sensoriais no autismo, foram apresentadas as seguintes: as teorias da superestimulação e da subestimulação, as quais são baseadas na hipótese de que os sujeitos com TEA reagem mais facilmente aos estímulos sensoriais quando comparados a outros sujeitos sem essa condição, assim como são mais lentos ou não se habitua aos estímulos que são expostos. As teorias denominadas inconsistentes, que trazem a condição de que não existe dissociação entre os sistemas facilitatórios e inibitórios que regulam a entrada sensorial, e os movimentos repetitivos e de atenção não focalizadas são estratégias sensoriais compensatórias. E as teorias do processamento interligado danificado, as quais se referem à anormalidade na fisiologia neural, que tem como resultado uma falha do processamento da informação sensorial (ROGERS; OZONOFF, 2005).

Davis et al. (2006) pesquisaram autistas de alto funcionamento e todos tinham pelo menos alteração em uma modalidade sensorial. A hiper-responsividade foi concomitante em 40% dos sujeitos, em todas as modalidades pesquisadas, sendo que a auditiva e a tátil foram as mais presentes.

Em um estudo realizado por Leekam et al. (2007), foi possível concluir que os sintomas nos diferentes domínios sensoriais permanecem através dos anos, e os autistas jovens de baixo funcionamento apresentam mais modalidades sensoriais alteradas. Com relação à idade e o nível de inteligência segundo os autores, esses influenciaram a modalidade

visual e oral, porém não influenciaram os sintomas auditivos, os quais se mantiveram constantes.

Segundo estudo de Baranek (2002) e Watling, Deitz e White (2001), entre 42% e 88% dos indivíduos com diagnóstico de TEA apresentam algum tipo de distúrbio sensorial. A hiper-responsividade auditiva é relatada entre 18 a 90% dessa população (GOMES et al., 2004; GRAVEL et al., 2006; O'RIORDAN; PASSETTI, 2006).

Embora o termo hipersensibilidade auditiva seja amplamente utilizado ele é identificado como errôneo, uma vez que esse se designa à condição de medida psicoacústica do limiar “melhor” que os considerados dentro da normalidade, o que não é possível de ser mensurado (PIENKOWSKI et al., 2014). Esta afirmação é sustentada em função da unidade internacional padronizada para a mensuração da audição, o decibel nível de audição (dB NA), ser resultante de uma curva isoaudível, onde são determinadas as menores variações do nível de pressão sonora (dB NPS) necessária para tornar um som audível. Como o sistema auditivo não percebe as variações de intensidade e frequência de forma linear, estas menores variações são determinadas frequência por frequência e então “corrigidas” para o zero dB NA (BISTAFA, 2011). Assim, este valor, de zero dB NA não é sinônimo de ausência de som, da mesma forma que um limiar em -5 dB NA não significa audição negativa, uma vez que esses valores estão em escalas logarítmicas.

O comportamento descrito no TEA é caracterizado como uma resposta comportamental de magnitude desproporcional às características do estímulo acústico, assim, melhor denominado como hiper-responsividade auditiva (HPRA), ou segundo alguns autores, hiperacusia (HPA) (HITOGLOU et al., 2010; MARCO et al., 2011).

A HPA como um sintoma, ou queixa subjetiva, é identificada em sujeitos com queixa de incômodo, irritabilidade frente a determinado som ou sons, os quais outras pessoas que compartilham a mesma situação não referem a mesma sensação (PIENKOWSKI et al., 2014). Como sinal clínico observável, a HPA é identificada pela verificação objetiva pelo examinador da alteração do limiar de desconforto, se esse se apresenta em intensidade menor, quando comparado com sujeitos sem a queixa do incômodo, ou irritabilidade ao som (PIENKOWSKI et al., 2014). A diferença entre o limiar auditivo e o limiar de desconforto é denominada de campo dinâmico da audição. Em sujeitos acometidos pela HPA ele é menor quando comparado aos que não possuem esse distúrbio da audição.

Ainda é possível identificar uma variação desta sensação de HPA, todas relacionadas com emoções negativas vinculadas a determinado tipo de som, ou grupo de sons, em intensidades sonoras que não incomodam outras pessoas, são elas, a irritabilidade, o medo e a

dor, respectivamente, sendo conhecidas pelos termos em inglês, *Annoyance Hyperacusis*, *Fear Hyperacusis* e *Pain Hyperacusis* (PIENKOWSKI et al., 2014). É importante ressaltar que um sujeito com HPA pode manifestar apenas uma das sensações, assim como, mais de uma ao mesmo tempo, ou até mesmo todas em conjunto.

A ocorrência da HPA nas crianças e adolescentes com TEA é superior quando comparada a aquelas sem essa condição (18 a 90% no TEA versus 3,2%). De fato, a população com TEA é reconhecidamente associada à HPA, assim como outras condições, por exemplo, a síndrome de Williams e alterações estruturais do sistema nervoso, entre outras (ROSENHALL et al., 1999; KLAVER et al., 2007).

A patogênese da hiper-responsividade auditiva ainda não está definida, existindo uma variabilidade de supostas causas, podendo esta condição clínica envolver o sistema auditivo periférico, o sistema nervoso central, causas hormonais ou doenças infecciosas e causas não conhecidas (KATZENELL E SEGAL, 2001)

Considerando que muitas das disfunções sensoriais podem contribuir para a diminuição da interação social, estudos recentes têm abordado as bases das anormalidades sensoriais em autistas e os mecanismos neurofisiológicos, uma vez que o funcionamento sensorial tem sido de extrema importância no desenvolvimento dos autistas (HARRISON e HARE, 2004; IAROCCI e MCDONALD, 2006).

1.3 TEA e achados audiológicos

Dentre os distúrbios da audição, as perdas auditivas são as mais frequentes na população em geral e, usualmente, sua etiologia é bem conhecida. Outras com menor ocorrência, e ainda sem conhecimento de sua fisiopatologia, são o espectro da neuropatia auditiva, o transtorno do processamento auditivo, o zumbido e a HPA (HITOGLOU et al., 2010).

O TEA é imediatamente relacionado à HPA, ou, como definido na presente proposta, a HPRA, uma vez que os relatos de perdas auditivas são poucos e inespecíficos (ROSENHALL et al., 1999; GRAVEL et al. 2006; MAGLIARO, 2006).

Em uma revisão sistemática, Beers et al. (2013) referiram uma grande variabilidade nas estimativas da prevalência da perda auditiva periférica na população com autismo. Os autores justificaram essa diferença nos achados dos estudos devido à grande variação metodológica e de tamanho amostral. Portanto, segundo os autores, ainda não há evidências

conclusivas de que a ocorrência de perda auditiva periférica nos indivíduos com TEA é maior do que nos sujeitos sem essa condição.

No estudo realizado por Rosenhall et al. (1999), um grupo de 199 crianças e adolescentes com TEA foram avaliados audiologicamente com o método apropriado para cada faixa etária (audiometria tonal, audiometria vocal, audiometria lúdica, audiometria com reforço visual, audiometria de observação comportamental), assim como foi realizada a timpanometria e o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE). Os autores encontraram que em 7,9% dos casos foram observadas perdas auditivas de grau leve a moderado, e perda auditiva unilateral em 1,6%, daqueles que puderam ser testados apropriadamente. As perdas auditivas bilaterais de grau severo a profundo, ou anacusia, foram obtidas em 3,5% de todos os casos. E a hiperacusia foi verificada em 18% dos indivíduos do grupo TEA, dado esse que não foi observado no grupo controle. Observou-se também a presença de otite média serosa em 23,5% da população.

Gravel et al. (2006) não observou diferença entre a função auditiva periférica, avaliada com testes comportamentais e fisiológicos, entre os sujeitos com TEA e com desenvolvimento normal. Os autores também referiam que não foi encontrada nenhuma alteração no sistema auditivo periférico que justificasse a HPRA (GRAVEL et al, 2006).

Encontra-se, pelo menos, um estudo brasileiro (uma dissertação de mestrado), no qual foi realizada a avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em sujeitos autistas (MAGLIARO, 2006). Neste se concluiu que as crianças e adolescentes com TEA não apresentam alterações no sistema auditivo periférico, porém apresentam comprometimento da via auditiva em tronco encefálico e regiões corticais.

No estudo realizado por Tharpe et al. (2006), que tinha como objetivo descrever as características auditivas em crianças com TEA, os autores concluíram que as crianças autistas não se diferenciaram do grupo controle na audiometria comportamental, na pesquisa dos reflexos acústicos, nas emissões otoacústicas e na pesquisa de limiares auditivas pelo PEATE, e sugeriram maiores investigações sobre as características auditivas dos autistas, especificamente com relação a sensibilidade e percepção auditiva.

Com relação à HPA, uma das hipóteses para a sua ocorrência, independente da presença ou não do TEA, é uma provável alteração do sistema auditivo eferente (SAE), responsável pela modulação da resposta coclear mediada pelo complexo olivar superior, denominado de sistema olivococlear (PIENKOWSKI et al., 2014).

A informação auditiva é conduzida pela via auditiva aferente até o córtex cerebral, mais especificamente na área auditiva primária. Na via auditiva eferente uma das principais

funções é a de atenuar a sensibilidade auditiva, por meio da contração dos músculos do ouvido médio, impedindo que aconteçam lesões no sistema auditivo (PEREIRA E SCHOCHAT, 1997).

As fibras eferentes partem, predominantemente, do núcleo do complexo olivar superior, e dirigem-se até a cóclea, denominando-se por essa razão de trato olivococlear. O controle neural da via auditiva eferente é realizado na cóclea por meio do sistema olivococlear, que possui origem nas estruturas do complexo olivar superior. O feixe olivococlear lateral é composto em sua maioria, de fibras ipsilaterais (não cruzadas) as quais fazem sinapse com as células ciliadas internas da cóclea. Já o feixe olivococlear medial é composto por fibras cruzadas e fibras ipsilaterais, e suas terminações são predominantemente projetadas para a cóclea e fazem sinapses com as células ciliadas externas da cóclea, sendo assim possível que o sistema auditivo eferente atue diretamente nos mecanismos cocleares (GUINAN, 2006)

Galambos (1956) constatou que a estimulação do complexo olivococlear medial (COCM), provoca uma diminuição na resposta neural da cóclea e do nervo auditivo.

As funções atribuídas ao COCM são a de localização sonora, atenção auditiva, melhora da sensibilidade auditiva, melhora da detecção de sinais acústicos na presença de ruído e proteção auditiva (MUSIEK; SMURZUNSKI; BORNSTEIN, 1994). Em humanos, sabe-se que é possível avaliar o SAE de forma não invasiva e objetiva por meio de dois métodos: a obtenção dos limiares dos reflexos acústicos e a supressão das emissões otoacústicas (SEOA) (MUSIEK; SMURZUNSKI; BORNSTEIN, 1994).

O efeito de supressão das emissões (SEOA) é identificado como presente quando na presença do sinal teste é apresentado um segundo estímulo concomitante, um ruído. Como resposta a esta estimulação dupla é esperada uma diminuição da resposta das células ciliadas externas (orelha interna), denominada de amplitude de resposta coclear (COLLET et al, 1990; GUINAN, 1986; RIGA et al, 2017). Presume-se que a ativação do COCM resulte em mudanças supressivas na eletromotilidade das células ciliadas externas. Esse efeito supressor resulta na redução da amplitude das respostas das emissões otoacústicas (GIRAUD et al., 1995).

A supressão contralateral das emissões otoacústicas foi estudada em crianças com autismo com o uso de ruído contralateral. E foi observado que essas crianças apresentavam menor efeito de supressão coclear contralateral quando comparadas a crianças do grupo controle. O que indica que a via auditiva eferente das crianças com TEA não é tão efetiva quando comparada aos sujeitos do grupo (COLLET et al, 1990; KHALFA et al, 2002).

Danesh e Kaf (2012) estudaram a SEOA em um grupo de crianças com TEA, e identificaram que estes apresentaram menor ocorrência desta resposta coclear quando comparados ao grupo controle, sem TEA. Porém, ressalta-se que eles não investigaram a HPA e ou a HPRA para sons, eles partiram do pressuposto que estas respostas fazem parte do diagnóstico de TEA.

A diminuição da SEOA também foi estudada em crianças com outra condição psiquiátrica, o mutismo seletivo, e os autores relataram que estas apresentaram valores de SEOA inferiores ao grupo controle (MUCHNIK et al., 2013).

Em um estudo foram utilizadas as emissões otoacústicas com e sem ruído contralateral em sujeitos com TEA e com desenvolvimento típico. Os autores observaram uma diminuição da amplitude de resposta coclear com a idade, o que pode corresponder à diminuição da hiper-responsividade auditiva com o aumento da idade no grupo TEA, assim como efeito de supressão maior na orelha direita do que na esquerda, evidenciando uma alteração na via auditiva eferente (KHALFA et al., 2002).

Existe o relato que este efeito inibitório do SAE também ocorreria em níveis corticais, uma vez que ele foi registrado por meio dos potenciais evocados auditivos, de curta, média e longa latência (SIMÕES; SOUZA; SCHOCHAT, 2009).

Bhatara et al. (2013a) referiu que a resposta exacerbada dos sujeitos com TEA, para estímulos sensoriais, causa repercussões nocivas na vida diária desses indivíduos. Desta forma, conhecer e caracterizar esta manifestação pode permitir o diagnóstico mais precoce, principalmente nos problemas de linguagem e comunicação (BHATARA et al., 2013a), uma vez que o desconforto auditivo aumenta o isolamento e a exposição dessas crianças em situações conhecidas como rotineiras. Em virtude das diferentes nomenclaturas utilizadas para caracterizar a HPA e/ou a HPRA no TEA, e a falta de estudos com determinação de limiares psicoacústicos e do relato de um possível envolvimento do Sistema Auditivo Eferente (SAE), é necessário caracterizar este sintoma auditivo.

Diante das questões apresentadas acima, algumas indagações necessitam de respostas, por exemplo, como se caracterizam os achados psicoacústicos de crianças com TEA? Esse fenômeno pode ser atribuído a hiperacusia? O efeito inibitório do complexo olivococlear medial nesta população pode auxiliar na compreensão do fenômeno?

OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Diante das questões apresentadas anteriormente, o presente estudo tem por objetivo principal, investigar a ocorrência da hiperacusia no TEA por meio de diferentes métodos, e correlacionar estes resultados com a função do sistema auditivo eferente, com a avaliação do efeito inibitório do complexo olivococlear medial.

2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar a ocorrência de comportamentos sugestivos de HPA em sujeitos com e sem TEA, e compará-los;
- b) Identificar o campo dinâmico da audição nos grupos com e sem TEA e verificar a ocorrência de HPA;
- c) Avaliar e caracterizar o efeito inibitório do complexo olivar coclear medial nos grupos com e sem TEA e compará-los;
- d) Estudar possíveis associações e correlações entre a presença da HPRA e os resultados das avaliações audiológicas.

MÉTODOS

3 MÉTODOS

3.1 Delineamento da pesquisa

A pesquisa constituiu-se de um estudo exploratório, clínico-epidemiológico, do tipo observacional transversal comparativo, caso-controle, sobre uma amostra clínica em acompanhamento ambulatorial, para efeito de caracterização e identificação de parâmetros laboratoriais de função auditiva.

3.2 Local

O presente estudo foi realizado nos Serviços de Psiquiatria da Infância e Adolescência (SPQIA) e de Fonoaudiologia, este último localizado no Centro Especializado de Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia (CEOF), ambos do HC-FMRP-USP.

3.3 Aspectos éticos

A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto – FMRP USP através do processo HCRP nº 8165/2016 (Anexo 1).

3.4 Sujeitos da pesquisa

3.4.1 Recrutamento

O estudo foi realizado através da observação de dois grupos de crianças e adolescentes, de distribuição similar para as variáveis idade e sexo, com e sem TEA.

O grupo com TEA foi composto por pacientes em seguimento no Ambulatório de Transtorno do Espectro Autista e Deficiência Intelectual (PQI-TEA) do SPQIA, Serviço de Psiquiatria da Infância e Adolescência, do HC-FMRP-USP, por este motivo foi denominado de grupo com Transtorno do Espectro Autista (GTEA). Todos possuíam avaliação médica psiquiátrica para a investigação da presença de diagnóstico clínico do TEA, segundo os critérios e protocolos diagnósticos vigentes do Manual Diagnóstico e Estatístico de

Transtornos Mentais (DSM 5) e recomendações da *American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* (BRYAN, 2016).

O grupo controle (GC) foi constituído por voluntários, crianças com desenvolvimento típico, sem queixas quanto a dificuldades comportamentais e do desenvolvimento e boa saúde geral, recrutados por comunicação geral e contatos dos pesquisadores, preferencialmente usuários do SUS.

As crianças e adolescentes com TEA, assim como seus responsáveis, foram abordados no Ambulatório PQI-TEA, onde receberam informações sobre a realização da avaliação audiológica e foram convidados a participarem.

Tanto para o GTEA quanto o GC, quando houve interesse em participar do estudo, houve agendamento das avaliações, em dia e hora pré-estabelecidos, de acordo com a preferência dos voluntários. Os responsáveis legais pelos sujeitos do GTEA e do GC que aceitaram participar, foram instruídos a ler e assinar os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndices A e B). As crianças e os adolescentes ficaram juntos com os responsáveis na leitura do termo. Havendo habilidades de leitura, escrita e interação, por parte deles, estes foram convidados a assinar o Termo de Assentimento, ao final do Termo destinado aos pais.

3.4.2 Critérios de inclusão e exclusão

O critério principal de inclusão para o GTEA foi a presença do diagnóstico de TEA, para o GC foi a ausência de queixas dos pais e ou responsáveis sobre os aspectos que compõe o desenvolvimento infantil (psicomotricidade, linguagem e desempenho escolar, p.ex.). Os demais critérios foram os mesmos para os dois grupos, a idade mínima de três e máxima de 18 anos, ambos os sexos e condições de cooperar com os procedimentos de avaliação audiológica.

O critério de exclusão foi o mesmo para os dois grupos, a presença de perda auditiva, de qualquer natureza, já registrada no prontuário eletrônico do hospital ou identificada por ocasião do presente estudo.

3.5 Avaliação audiológica

3.5.1 Procedimentos

Os procedimentos de avaliação realizados visaram responder aos questionamentos de pesquisa, constituindo-se nos seguintes procedimentos, a saber:

- Entrevista semiestruturada com os pais e ou criança e adolescente – com aplicação de questionário;
- Meatoscopia;
- Investigação da sensibilidade auditiva;
- Limiar de recepção de fala
- Determinação do limiar de desconforto (LD) e/ou do nível mínimo de desconforto (NMD);
- Avaliação funcional do sistema tímpano-ossicular;
- Avaliação do limiar de reflexo acústico;
- Avaliação da função coclear – emissões otoacústicas transientes (EOAT);
- Avaliação do sistema eferente auditivo, efeito de supressão coclear.

3.5.2 Descrição dos procedimentos

Foi previsto no estudo a variabilidade quanto à gravidade das manifestações do GTEA. Assim, os procedimentos denominados de subjetivos, onde foram realizadas medidas psicoacústicas, ou seja, que dependeram da resposta da criança e ou adolescente, possuíam mais de uma estratégia, com o objetivo de adequá-los ao grau de gravidade das manifestações do GTEA.

Em virtude das características comumente associadas ao GTEA foi provisionado até dois dias de avaliação individual. Outra estratégia adotada foi permitir uma prévia exploração do ambiente, ou seja, antes de iniciar os procedimentos, as avaliadoras levaram as crianças e adolescentes e mostraram o funcionamento dos equipamentos utilizados para a avaliação, com o objetivo que eles se ambientassem aos procedimentos do estudo. A última estratégia, com objetivo de obter maior número de participação do GTEA e das crianças pequenas do GC, quando ocorresse alguma negativa no primeiro dia de avaliação, foi apresentar um material confeccionado pelos pesquisadores, com as fotos de todos os procedimentos da avaliação, para que a família ou responsável mostrasse diariamente as fotos à criança, para que esta estivesse mais familiarizada com os procedimentos ao se apresentar no dia da avaliação.

Entrevista com os pais e/ou criança e adolescente

Para a identificação da ocorrência da HPA, assim como sua caracterização, foi utilizado uma entrevista e questionário propostas por Coelho (2006), com algumas modificações, descritas abaixo.

A entrevista foi originalmente elaborada por Coelho (2006), como parte de sua tese de doutorado, com o objetivo de identificar a prevalência desintomas de zumbido, tontura e hiperacusia em crianças. O questionário foi aplicado pela autora em 13.000 crianças, com idade entre cinco e 12 anos, de escolas da rede pública e privada de uma cidade no Rio Grande do Sul, antes de sua aplicação foi realizado um estudo piloto com o objetivo de avaliar a confiabilidade do questionário.

A autora propôs que tanto a entrevista como o questionário fossem destinados para que a própria criança o respondesse, contudo, considerando a natureza da condição aqui estudada (pacientes com TEA) eles foram aplicados em forma de entrevista aos pais, dos dois grupos. Outra modificação ou adaptação foi a aplicação apenas dos itens correspondentes aos sintomas da HPA, uma vez que, conforme dito, em sua proposta também são investigadas as manifestações referentes ao zumbido e tontura. Ainda, no questionário foi acrescentada uma questão, - “Seu filho refere dor ao ouvir algum som?” (ver Anexo 2, parte B).

O questionário adaptado de Coelho (2006), sobre desconforto ao som, tem dez questões com três níveis de resposta (1-nunca, 2-às vezes, 3-sempre), com a produção de escores pela soma dos itens, podendo variar de 10 a 30 pontos. Sendo que quanto maior a pontuação, maiores são os sinais/sintomas indicativos de HPA.

Meatoscopia

Foi realizada para verificar se no dia da avaliação audiológica o meato acústico externo podia ser visualizado em toda sua extensão.

Determinação da acuidade auditiva

Considerada como teste padrão ouro para avaliação do limiar de sensibilidade auditiva o limiar tonal para diferentes tons foi elencado como procedimento. Porém, no decorrer das avaliações foi necessário acrescentar outro procedimento para estimar o nível de audibilidade, o nível mínimo de resposta (NMR), uma vez que muitas das crianças do GTEA não aceitaram os fones supra-aurais, condição essencial para obtenção dos limiares.

Para obter maior uniformidade na medida da sensibilidade auditiva, para fins de comparação, o NMR foi realizado em todos os sujeitos do GTEA e do GC, mesmo nos que aceitaram o uso dos fones.

O NMR foi pesquisado com tom modulado, em campo livre (som ambiente), com a criança e ou adolescente sentado numa posição a zero grau de azimuth de uma caixa de som, localizada a um metro de distância. Foram pesquisadas as frequências de 500 Hz, 1kHz,

2kHz, 4kHz, 6kHz e 8kHz. É preciso ressaltar que este procedimento não avalia as duas orelhas separadamente, mas sim, juntas, sendo assim o NMR obtido corresponde à melhor orelha (LIDÉN & KANKKUNEN, 1969). A resposta solicitada à criança e ou adolescente foi apertar um botão, toda vez que ouvisse o estímulo sonoro.

Caso alguma criança não fosse capaz de realizar a atividade sozinha, foi utilizada a alternativa técnica do exame por meio de “condicionamento lúdico”. Se ainda essa técnica não fosse efetiva, era então realizada a audiometria de reforço visual, onde o estímulo sonoro era associado a um estímulo visual, inicialmente como elemento para aprendizado para o condicionamento, em teste como reforço, na identificação correta do lado onde foi oferecido o estímulo sonoro (LIDÉN & KANKKUNEN, 1969).

Determinação dos limiares de desconforto – LD

Os limiares de desconforto auditivo (LD) foram pesquisados nas frequências de 0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, nas duas orelhas, com tom modulado e, apresentação monoaural.

Nível Mínimo de Desconforto (NMD)

Da mesma forma que o NMR foi o procedimento realizado por todos os sujeitos, de ambos os grupos, como uma estratégia de adaptação para poder avaliar um maior número de pessoas, o nível mínimo de desconforto (NMD), foi a forma de investigar a intensidade sonora que provocava a sensação de desconforto, no lugar do limiar de desconforto.

A identificação ocorreu com a criança e ou adolescente na mesma posição que o NMR, assim como foram investigadas as mesmas faixas de frequências de 0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, por meio da técnica ascendente.

A criança recebeu a seguinte orientação, - *“você vai ouvir um barulho, esse barulho vai ficar cada vez mais forte, quando você não quiser mais ouvir esse barulho levante a mão”*. A orientação foi adequada em função do método que foi utilizado para determinar os limiares tonais, por exemplo, quando empregada a técnica de condicionamento foi orientado - *“cada vez que você ouvir o barulho encaixe a peça (do jogo), quando o barulho for forte e você não quiser mais ouvir esse barulho jogue a peça no chão”*.

A intensidade inicial foi de 50 dB NA, aumentado de 5 em 5 dB, onde cada estímulo teve a duração de 2 segundos com intervalo entre os estímulos de 5 segundos.

Avaliação funcional do sistema tímpano-ossicular

A medida de imitância acústica foi realizada com objetivo de descartar alterações de orelha média, que poderia não se traduzir em alteração dos limiares tonais. Foi realizado com equipamento da marca Madsen modelo Zodiac 901, com sonda de 226 Hz, nos quais são mensurados os valores de pressão em daPa (deca Pascal) em que ocorreu a equiparação de volume entre orelha externa e média, assim como, o volume de orelha média (valor de compliância).

Avaliação da função coclear – emissões otoacústicas transientes (EOAT)

A avaliação das EOAT foi realizada com o equipamento ILO92 Echoport OAE analyzer V.42. O programa utilizado foi o “*quickscreen*”, com registro de janela de 2,5–12,5 ms), utilizando como estímulo o clique, pulsos elétricos com formação retangular de 80- μ s, apresentado a 80/s com estimulação não linear. A intensidade do estímulo foi de 80+/- 3 dB NPS, a rejeição do ruído de 54,9 dB equivalente em NPS, com registro de 260 varreduras.

Avaliação do efeito inibitório do complexo olival coclear medial (EICOVM)

Após a realização da avaliação das EOAT, foi realizada uma nova pesquisa das EOAT com os mesmos parâmetros apresentados acima, porém com a apresentação de um estímulo contralateral à orelha testada, ruído de banda larga. Foi utilizado o protocolo proposto por Muchnik et al. (2013), uma vez que sua população de estudo também eram crianças com diagnóstico de distúrbios psiquiátricos. A apresentação do ruído foi contínua e 40 dB NS, acima do média do NMR obtido anteriormente, em cada um dos participantes. A apresentação do ruído branco foi realizada por meio do audiômetro Maico, marca MA-41, com a colocação do fone apenas na orelha com o ruído.

3.5.3 Análise dos procedimentos e interpretação dos resultados

Todos os procedimentos foram analisados em função dos questionamentos realizados no presente estudo. Abaixo estão suas respectivas categorizações.

Identificação de comportamentos sugestivos de HPA

A entrevista e o questionário foram analisados em função da presença ou não dos comportamentos sugestivos de HPA. Quando presentes, os mesmos foram caracterizados quanto a frequência.

Sensibilidade auditiva

Os NMR foram considerados como estimativa da sensibilidade. Como este procedimento não avalia as duas orelhas separadamente, foi considerado o valor ≤ 25 como sugestivo de pelo menos uma orelha com audibilidade com respostas adequadas (WIDEN et al., 2000).

O resultado da timpanometria foi utilizado para caracterizar a condição do sistema auditivo periférico, como adequado ou alterado. As curvas timpanométricas tipo A, C, Ar e Ad, desde que houvesse presença de reflexo acústico na condição contralateral nas frequências de 0,5 kHz, 1 kHz e 2 kHz, foram consideradas como adequadas, ou, como indicador de integridade do sistema tímpano ossicular.

Identificação dos sinais sugestivos de HPA

Não existe um valor absoluto de nível mínimo de desconforto (NMD) “adequado”, assim, seus valores não foram interpretados categorialmente, como “normal” ou “alterado”, mas sim por meio da comparação entre as médias dos grupos e com o NMR.

A HPA foi identificada em função da análise entre os grupos, a partir do cálculo do campo dinâmico da audição (CDA), valor do NMD menos o NMR ($CDA = NMD - NMR$).

Função coclear

As análises das EOAT não são testes de audibilidade. A sua presença indica funcionamento adequado das células ciliadas externas. Os resultados das EOAT foram considerados quando a reprodutibilidade foi maior ou igual a 50% e a relação sinal ruído maior ou igual a 3 dB em 3 das 4 frequências testadas (1,6 kHz; 2,4 kHz; 3,2 kHz e 4 kHz).

Avaliação do efeito inibitório do complexo olival coclear medial (EICO CM)

A ocorrência do EICO CM foi analisada pela resposta total (RT) das emissões, denominada de amplitude de resposta, nas duas condições, com e sem ruído ($SEOAT = RT$ sem ruído – RT com ruído). Como a literatura possui divergências sobre a magnitude necessária para considerar a presença do efeito supressor, foram estudados os valores entre os grupos.

3.5.4 Detalhamento do recrutamento e coleta de dados

Para melhor compreensão dos procedimentos de avaliação, apresentamos a seguir algumas ilustrações com imagens fotográficas ilustrativas.

Figura 1. Uso dos fones de ouvido

Figura 2. Sala de exame

Figura 3. Imitanciometria

Figura 4. Emissão Otoacústica
Transiente sem ruído

Figura 5. Supressão das Emissões
Otoacústicas

As avaliações do GC e do GTEA foram agendadas de acordo com a disponibilidade do Serviço de Fonoaudiologia para o uso dos equipamentos, porém foram agendados preferencialmente de acordo com a disponibilidade das famílias. Sendo que a maior parte dos pais ou responsáveis preferiram participar do estudo no mesmo dia do retorno médico no ambulatório PQI-TEA.

3.6 Análise estatística

Os dados foram analisados no programa estatístico *Statistical Package for Social Science* (SPSS 22, 2017). Primeiramente realizou-se uma análise exploratória dos dados, descrevendo os dados de duas maneiras: por meio de tabelas com medidas descritivas e de gráficos. As medidas comparativas entre os grupos de variáveis únicas (NMR por frequência) foram analisadas pelo teste t ou equivalente não paramétrico.

Para a análise inferencial dos dados foram utilizados testes estatísticos adequados ao padrão de distribuição das variáveis. Para diferenças entre médias foram utilizados testes de variância, do tipo ANOVA e ANOVA de Medidas Repetidas, modelo misto. Para medir o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. O limite adotado para significância estatística nos testes de probabilidade foi $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

4 RESULTADOS

Os resultados estão apresentados a seguir em diferentes seções, para uma melhor compreensão dos mesmos. As seções são as seguintes:

- 4.1 Caracterização da amostra;
- 4.2 Identificação de comportamentos sugestivos de HPA
- 4.3 Sensibilidade Auditiva;
- 4.4 Função coclear;
- 4.5 Identificação dos sinais sugestivos de HPA;
- 4.6 Estudo da correlação entre instrumentos para estudo da HPA;
- 4.7 Avaliação do efeito inibitório do complexo olival coclear medial (EICOCM).

4.1 Caracterização da amostra

Ao todo foram convidadas 47 crianças e adolescentes, sendo 13 pertencentes ao GC e 34 ao GTEA.

Das 34 crianças do GTEA que foram inicialmente convocadas, 10 (29,4%; 10/34) não compareceram no dia agendado para a avaliação e foram consideradas desistentes. Das 24 crianças que compareceram ao Serviço de Fonoaudiologia para avaliação, em três delas (12,5%; 3/24) não houve condição para execução dos procedimentos, ou seja, não houve colaboração para a realização de nenhum teste auditivo proposto. Outras seis crianças (25%; 6/24) apresentaram algum tipo de perda auditiva, por isto não realizaram os demais procedimentos e foram excluídos da amostra. Descontadas as desistentes, não colaborativas e aquelas excluídas devido a critérios de perda auditiva, restaram 15 participantes (44,1%; 15/34) que compuseram o GTEA.

Com relação ao GC, das 13 crianças e adolescentes convidados um (7,7%; 1/13) não compareceu para a avaliação e outro (7,7%; 1/13) apresentou perda auditiva, por este motivo foi excluído, sendo assim, o GC foi composto por 11 participantes (84,6%; 11/13).

A seguir, na Tabela 1, é apresentada a comparação de média de idade, em anos, dos participantes do GTEA e do GC conforme o sexo.

Tabela 1. Comparação de média de idades entre os grupos conforme o sexo.

GRUPO	Masculino			Feminino			Amostra Total		
	N	M	min-máx	N	M	min-max	N	M	min-max
GTEA	11	7,10	4-16	04	6,75	5-8	15	7,00	4-16
GC	05	8,00	3-11	06	6,86	3-11	11	7,30	3-15

Legenda: GTEA= Grupo com Transtorno do Espectro Autista; GC= Grupo Controle.

A amostra do GTEA caracterizou-se por 11 indivíduos do sexo masculino, com idade média de 7,1 anos, sendo a idade mínima de quatro e máxima de 16 anos. Quanto ao sexo feminino, foi composto por quatro sujeitos, com idade média de 6,75 anos, sendo a idade mínima de cinco e máxima de oito anos. A amostra total do GTEA foi composta por 15 sujeitos, com idade média de sete anos.

Com relação ao GC, esse foi constituído por cinco indivíduos do sexo masculino, com idade média de oito anos, sendo a idade mínima de três e a máxima de 11 anos. O presente grupo foi composto por seis sujeitos do sexo feminino, com idade média de 6,86 anos, sendo a idade mínima de três e máxima de 11 anos. O GC foi então composto por 11 sujeitos no total, com média de idade de 7,30 anos.

4.2 Identificação de comportamentos sugestivos de HPA

Todos os 15 sujeitos do GTEA e os 11 do GC tiveram os questionários sobre desconforto ao som adaptado de Coelho (2006), questionários para identificação da HPA, respondidos por seus responsáveis.

O escore total médio obtido no GTEA foi de 19,40 pontos ($\pm 3,5$), com valores mínimo e máximo de 13 e 23, respectivamente. No GC o escore médio foi 13 ($\pm 2,0$), e os escores mínimos e máximos 10 e 16, respectivamente. A diferença observada na pontuação geral do questionário para comportamentos sugestivos de HPA foi estatisticamente significativa entre os grupos ($t=5,50$ para $4,098$, $p < 0,0001$).

Analisando individualmente as 10 questões, embora todas apresentassem valores médios mais elevados para o GTEA, em cinco delas os escores médios apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ($p < 0,05$; questões 1, 3, 4, 5 e 6).

Na tabela 2 constam os valores médios obtidos em cada uma das questões e o respectivo valor de significância estatística.

Tabela 2. Escores médios e desvios padrões do questionário para HPA.

Perguntas	GC (N=11) M±DP	GTEA (N=13) M±DP	p- value
O som deixa seu filho irritado?	1,81 ± 0,40	2,42 ± 0,51	0,0068*
O som da sala de aula atrapalha a concentração de seu filho?	1,27 ± 0,46	1,64 ± 0,84	0,1607
O som chateia seu filho durante as brincadeiras e ou jogos?	1,18 ± 0,40	2,07 ± 0,82	0,0159*
Os sons nas festas de aniversário incomodam seu filho?	1,09 ± 0,30	1,64 ± 0,74	0,0021*
Seu filho deixa de ir a lugares por causa do som?	1,0 ± 0,00	1,36 ± 0,63	0,0132*
Seu filho costuma tampar os ouvidos por causa de sons altos e desagradáveis?	1,54 ± 0,82	2,57 ± 0,75	0,006*
Seu filho costuma ter dor nos ouvidos por causa de sons altos e desagradáveis?	1,00 ± 0,00	1,35 ± 0,63	0,121
Seu filho foge de sons altos e desagradáveis?	1,72 ± 0,78	2,35 ± 0,84	0,067
Seu filho tem medo de sons?	1,27 ± 0,46	1,85 ± 0,94	0,092
Seu filho tem dor ao ouvir sons?	1,00 ± 0	1,28 ± 0,46	0,096

Legenda: GC=grupo controle; GTEA=grupo com Transtorno do Espectro Autista; M= média; DP=desvio padrão; * *p value* < 0,05.

4.3 Sensibilidade auditiva

Na tabela 3, estão descritos os valores do nível mínimo de resposta (NMR) para os GTEA e GC, respectivamente. Todos os sujeitos dos dois grupos apresentaram NMR entre 5 a 25 dB NA. Os valores médios do NMR, que constam nas tabelas 3 e 4, para ambos os grupos, pela análise pelo teste t não mostrou diferenças significativas, em nenhuma das frequências (0,5 kHz, *p* = 0,0978; 1 kHz, *p* = 0,7932; 2 kHz, *p* = 0,3554; 4 kHz, *p* = 0,1442; 6 kHz, *p*=0,3449; 8 kHz, *p* = 0,0965).

Tabela 3. Nível Mínimo de Resposta (dB NA) – GTEA e GC

Frequência	GTEA M±DP	GC M±DP	p-value
500 Hz	16,43 ± 5,93	10,45 ± 6,10	0,0978
1000 Hz	15,00 ± 6,17	13,18 ± 6,03	0,7932
2000 Hz	15,36 ± 6,40	11,36 ± 6,03	0,3554
3000 Hz	15,36 ± 5,71	10,45 ± 6,50	0,1442
4000 Hz	17,14 ± 5,06	14,09 ± 5,39	0,3449
8000 Hz	16,07 ± 6,12	10,00 ± 6,70	0,0965

Legenda: GC=grupo controle; GTEA=grupo com Transtorno do Espectro Autista; M= média; DP=desvio padrão; * *p value* < 0,05

4.4 Investigação da função coclear

Quanto aos resultados das Emissões Otoacústicas Transientes (EOAT) no GTEA, 12 (80%) crianças realizaram o teste, enquanto no GC todos os 11 aceitaram o exame (100%).

Na tabela 4 são apresentados os valores obtidos nas avaliações das EOAT nos grupos GTEA e no GC, separados por orelha, de acordo com localização direita ou esquerda.

A amplitude de resposta das EOAT foi semelhante entre os grupos. Este resultado deve ser ressaltado, pois ele demonstra que os dois grupos apresentavam condições semelhantes de audição periférica, nas duas orelhas.

Tabela 4. Valores de EOAT no GTEA e no GC separados por orelha

Grupo	EOAT-TR OD M (min – max)	RSR OD 1,0Hz M (min – max)	RSR OD 1,4Hz M (min – max)	RSR OD 2,0Hz M (min – max)	RSR OD 2,8 Hz M (min – max)	RSR OD 4,9 Hz M (min – max)
GTEA	15,22 (8,8 - 21,4)	6,32 (-6,7 - 21,0)	11,17 (-12,9 - 22,2)	12,79 (-6,3 - 21,2)	12,2 (-13,5 - 7,4)	17,06 (4,1 - 8,6)
GC	10,96 (-0,2 - 3,3)	3,35 (10,6 - 7,00)	09,85 (20,9 - 2,3)	13,44 (21,8 - 2,8)	13,61 (24,8 - 5,4)	14,71 (26,1 - 7,1)
Grupo	EOAT-TR OE M (min – max)	RSR OE 1,0Hz M (min – max)	RSR OE 1,4Hz M (min – max)	RSR OE 2,0Hz M (min – max)	RSR OE 2,8 Hz M (min – max)	RSR OE 4,9 Hz M (min – max)
GTEA	13,95 (6,1 - 0,4)	8,17 (-2,9 - 16,4)	11,06 (-6,4 - 9,1)	13,28 (3,7 - 21,6)	15,55 (1,5 - 28,2)	15,51 (-1,9 - 4,9)
GC	12,52 (2,0 -18,5)	2,25 (-8,5 - 15,0)	7,85 (-1,5 - 21,3)	14,03 (3,5 - 27,1)	15,64 (8,0 - 25,7)	17,05 (9,1 - 24,9)

Legenda: EOAT-TR= Emissão Otoacústica Transiente – Total de Resposta; RSR= relação sinal ruído; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda.

4.5 Identificação do sinal sugestivo de HPA

A HPA como sinal é identificada quando existe um menor campo dinâmico da audição, consequência que um som de menor intensidade pode provocar a sensação de desconforto. Por este motivo inicialmente serão estudadas a análise comparativa entre os níveis mínimos de desconforto (NMD) entre os dois grupos.

A tabela 5 mostra os valores do NMD no GTEA e GC, respectivamente. Nas frequências de 1, 2 e 4 kHz o GTEA apresentou valores menores em relação ao GC (1 kHz, $t=1,995$, $p=0,0586$; 2 kHz, $t=2,163$, $p=0,0417$; 4 kHz, $t=2,367$, $p=0,0271$), para as demais frequências os valores foram semelhantes (0,5 kHz, $t=1,425$, $p=0,1683$; 6 kHz, $t=1,936$, $p=0,0658$; 8 kHz, $t=0,9045$, $p=0,3755$).

Tabela 5. Nível Mínimo de Desconforto Auditivo (dB NA) – GTEA e GC

Frequência	GTEA M $\pm$ DP	GC M $\pm$ DP	p-value
500 Hz	82,14 $\pm$ 17,03	89,10 $\pm$ 4,90	0,1683
1000 Hz	85,71 $\pm$ 19,19	96,36 $\pm$ 5,51	0,0586(<i>t</i>)
2000 Hz	89,28 $\pm$ 21,02	101,82 $\pm$ 8,73	0,0417*
4000 Hz	87,86 $\pm$ 22,30	101,36 $\pm$ 7,44	0,0271*
6000 Hz	86,43 $\pm$ 23,23	98,64 $\pm$ 9,77	0,0658
8000 Hz	75,71 $\pm$ 19,20	80,00 $\pm$ 3,01	0,3755

Legenda: GC=grupo controle; GTEA=grupo com Transtorno do Espectro Autista; M= média; DP=desvio padrão; * *p value* < 0,05; (*t*) = significância tendencial

Com os valores absolutos dos NMD subtraídos dos NMR obtém-se o campo dinâmico da audição (CDA). Na tabela 6 constam os respectivos valores do GTEA e do GC.

Tabela 6. Identificação do CDA no GTEA e GC.

Frequência	CDA – GTEA M $\pm$ DP	CDA – GC M $\pm$ DP	p-value
500Hz	66,00 $\pm$ 15,05	78,63 $\pm$ 9,77	0,03*
1000Hz	70,00 $\pm$ 24,72	81,81 $\pm$ 10,31	0,16
2000Hz	77,00 $\pm$ 20,30	90,45 $\pm$ 13,31	0,09
4000Hz	72,50 $\pm$ 17,98	90,90 $\pm$ 10,91	0,01*
6000Hz	71,50 $\pm$ 22,49	85,90 $\pm$ 12,4	0,08
8000Hz	58,00 $\pm$ 15,31	70,90 $\pm$ 04,90	0,03*

Legenda: CDA= campo dinâmico da audição; GC=grupo controle; GTEA=grupo com Transtorno do Espectro Autista; M= média; DP=desvio padrão; * *p value* < 0,05

Para análise comparativa, por meio de ANOVA, do CDA, houve diferença entre os grupos, sendo que o GC apresentou maiores valores de CDA em todas as frequências ($F_{(1;19)}=5,43$, $p=0,03$), entretanto, a diferença foi significativa para as frequências de 0,5 kHz, 4 kHz e 8 kHz.

4.6 Estudo da correlação entre instrumento para identificação da HPA

Uma vez que o sinal da HPA é investigado pela referência de comportamentos de incômodo a determinados sons, e como sintoma, pelo CDA menor, o próximo passo do presente estudo foi verificar se houve correlação entre as duas ferramentas de investigação da HPA, aqui utilizadas.

Foi conduzida uma análise de correlação entre os escores do questionário com os valores do CDA, considerando as medidas dos dois grupos em conjunto. As frequências de 0,5 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz apresentaram uma correlação negativa, moderada com o questionário, com valores significantes (0,5 kHz, $r = -0,3978$, $p=0,0542$; 4 kHz, $r = -0,4332$, $p=0,031$; 6 kHz, $r = -0,4199$, $p=0,0411$; 8 kHz, $r = -0,5573$, $p=0,0047$), para as frequências de 1 kHz e 2 kHz a correlação também foi negativa, porém fraca, sem relação significativa (1 kHz, $r = -0,279$, $p=0,1868$; 2 kHz, $r = -0,2213$, $p=0,2987$). Este resultado demonstrou que quanto maior a presença e a frequência de comportamentos de desconforto a determinados sons, menor o CDA.

4.7 Investigação do Efeito Inibitório do Complexo Olivococlear Medial (EICO CM)

O efeito inibitório foi calculado por meio da subtração das respostas obtidas na mensuração das EOAT realizadas sem e com ruído mascarante.

A seguir, na tabela 7, são apresentados os valores do “Efeito Inibitório do Complexo Olivococlear Medial” (EICO CM) no GTEA e no GC, separados por orelhas, direita e esquerda.

Nas análises do EICO CM considerando as especificidades de banda de frequência, não foi observado o fator orelha ($F_{(1;19)}=0,96$, $p=0,34$) e ou grupo ($F_{(1;19)}=0,97$, $p=0,34$), mas sim o fator faixa ou banda de frequência ($F_{(4;76)}=3,78$, $p=0,007$), a magnitude do efeito inibitório decresceu conforme a variável aumenta. O pós-teste de Bonferroni mostrou uma diferença significativa entre as bandas de frequências de 1,4 kHz em relação a 4 kHz ($p < 0,05$). Não houve interação significativa grupo versus orelha ($F_{(1;19)}=0,30$, $p=0,59$) e ou grupo versus

banda de frequência ($F_{(4;76)} = 1,50$, $p = 0,21$), mas houve interação significativa entre a orelha versus banda de frequência ($F_{(4;76)} = 3,49$, $p = 0,01$), em que a orelha direita mostrou maior magnitude de inibição que a esquerda, independente do grupo.

A Correlação de Pearson entre o EICOCM e CDA mostrou que há uma correlação positiva, moderada, mas apenas para a magnitude da inibição da orelha esquerda, com exceção da banda de frequência de 1 kHz. Os resultados para a orelha esquerda foram: 0,5 kHz, $r = 0,485$, $p = 0,026$; 1 kHz, $r = 0,430$, $p = 0,052$; 2 kHz, $r = 0,511$, $p = 0,018$; 4 kHz, $r = 0,682$, $p = 0,001$; 6 kHz, $r = 0,573$, $p = 0,007$; 8 kHz, $r = 0,551$, $p = 0,010$. Para a orelha esquerda foram: 0,5 kHz, $r = -0,310$, $p = 0,171$; 1 kHz, $r = -0,250$, $p = 0,275$; 2 kHz, $r = -0,225$, $p = 0,327$; 4 kHz, $r = -0,072$, $p = 0,757$; 6 kHz, $r = -0,132$, $p = 0,568$; 8 kHz, $r = -0,097$, $p = 0,677$.

Dessa forma, pode-se concluir que na orelha esquerda, quanto maior o EICOCM, maior o CDA, exceto na frequência de 1kHz.

Tabela 7. Média dos valores do EI no GE e no GC separados por orelha e banda de frequência.

Efeito Inibitório OE - M (min-máx)						
Grupo	1,0Hz	1,4Hz	2,0Hz	2,8Hz	4,0Hz	Total de Resposta
GTEA	2,87 (-08,80 - 16,00)	0,13 (-10,30 - 07,00)	1,12 (-14,20 - 08,00)	-0,05 (-08,40 - 9,80)	-0,41(-06,60 - 03,00)	-0,21 (-03,20 - 01,60)
GC	0,66 (-03,80 - 03,20)	1,63 (-06,00 - 09,20)	1,29 (-04,00 - 08,10)	2,10 (-03,20 - 08,80)	0,48 (-06,50 - 07,10)	02,08 (-4,80 - 00,00)
Efeito Inibitório OD - M (min-máx)						
Grupo	1,0Hz	1,4Hz	2,0Hz	2,8Hz	4,0Hz	Total de Resposta
GTEA	8,61 (-2,00 - 31,80)	3,15 (-8,30 - 17,80)	-1,00 (-10,50 - 06,90)	-5,47 (-37,50 - 8,80)	-0,08 (-16,30 - 10,40)	0,90 (-8,00 - 4,70)
GC	4,55 (-5,40 - 5,60)	4,18 (-2,30 - 18,40)	3,31 (-04,10 - 02,80)	1,84 (-9,20 - 10,90)	1,96 (-12,30 - 17,20)	1,67(- 4,20 - 0,20)

Legenda: EI: efeito inibitório; OD: orelha direita; OE: orelha esquerda; GTEA: grupo experimental; GC: grupo controle.

DISCUSSÃO

5 DISCUSSÃO

O estudo foi conduzido com objetivo de avaliar o sintoma e o sinal da HPA no TEA, investigar o EICOCM e verificar se estas variáveis estão relacionadas entre si. Nós identificamos que os dois grupos apresentaram o mesmo nível de sensibilidade auditiva; o GTEA apresentou maior ocorrência de sintomas e sinais de HPA e valores menores de CDA em relação ao GC. Ainda, foi constatado que o EICOCM no grupo com TEA foi menor em relação ao GC, sendo que as medidas psicoacústicas do CDA estão correlacionadas com a magnitude do EICOCM. Abaixo discutimos os resultados de cada uma das perguntas de pesquisa.

Sensibilidade auditiva

Limiar auditivo tem por definição a menor intensidade sonora que o sujeito é capaz de detectar e deve ser pesquisado com fones de ouvido (*American Speech-Language Association*, 2005). Uma das características do TEA é a dificuldade no comportamento interativo e de aceitar o toque físico e ou de materiais, que inclui a colocação de fones supra-aurais. É frequente na literatura sobre audição e TEA o relato de que alguns sujeitos não aceitaram os procedimentos de avaliação, o que repercutiu na diminuição de sujeitos entre os diversos testes auditivos, como ocorreu no presente resultado (GRAVEL et al., 2006; WILSON et al., 2017; THARPE et al., 2006). Para que esta diminuição não fosse maior do que a que ocorreu foi tomada a decisão de escolher o NMR como medida de estudo para todos os sujeitos, mesmos aqueles que possuíam limiar auditivo. O NMR é um procedimento usual na clínica e pesquisa em audição para crianças pequenas e/ou que não aceitam os fones de ouvido (WIDEN et al., 2000; TALBOTT, 1987), seus resultados são próximos aos limiares, discretamente elevados ao mesmo (WIDEN et al., 2000; TALBOTT, 1987). Como se adotou o valor de até 25 dB NA para o NMR os valores dos limiares seriam melhores, ou seja, sensibilidade dentro dos padrões de normalidade. Uma questão que precisa ser colocada é que em campo livre a resposta obtida corresponde a melhor orelha, pois não é possível avaliar as orelhas separadamente (WIDEN et al., 2000). Neste sentido os resultados mostraram que todos os participantes apresentavam pelo menos uma orelha com valores dentro da normalidade, e os resultados obtidos a partir dela, entre os grupos foram semelhantes.

O resultado de não haver diferença na sensibilidade auditiva entre sujeitos com e sem TEA vai ao encontro dos trabalhos de Gravel et al., (2006), Wilson et al. (2017) e Tharpe et al. (2006).

Hiperacusia

A HPA refere-se a queixa e ou comportamento de incômodo e ou irritabilidade, frente a determinado som ou sons, onde outras pessoas que compartilham o mesmo ambiente e exposição sonora não apresentam a mesma queixa (DONKERS et al., 2015). É um distúrbio da audição frequente em sujeitos sem perda auditiva, mas também está relacionado a determinadas condições, entre elas o TEA (PIENKOWSKI et al., 2014).

Na população com TEA é frequente a pesquisa do sintoma da HPA com questionários, porém não há um instrumento recorrente, eles são de fontes diversas (MATSUZAKI et al., 2012; BHATARA et al. 2013a; BHATARA et al. 2013b; MATSUZAKI Et al. 2014, DONKERS et al. 2015; DANESH et al. 2015; GREEN et al. 2015; DUNLOP et al. 2016; WILSON et al. 2017).

Dois autores utilizaram o mesmo instrumento específico para a HPA na população com TEA o *Hyperacusis Questionnaire* (KHALFA, 2002). Danesh et al (2015) utilizaram o escore maior ou igual a 28, da pontuação máxima de 42, como sugestivo de HPA, assim eles relataram uma ocorrência de 69,0%. Wilson et al. (2017) utilizaram além do *Hyperacusis Questionnaire* (Khalfa) o *Auditory Behavior Questionnaire* (EGELHOFF e LANE 2013), eles propuseram um novo critério de escore, pelo qual identificaram 38,4% de HPA que eles denominaram de severa, os outros integrantes do GTEA, 61,6%, foram classificados como ausência de HPA ou HPA não severa.

O *Hyperacusis Questionnaire* e o *Auditory Behavior Questionnaire* não estão disponíveis em língua portuguesa, por este motivo a escolha do questionário de Coelho (2006), que isoladamente não propõe um valor de corte para a identificação da presença da HPA. Nos resultados apresentados da seção anterior o instrumento adotado diferenciou comportamentos entre os dois grupos, com e sem TEA. É pertinente ressaltar que em algumas das questões do questionário onde esta diferença foi significativa se referem a comportamentos atribuídos como característicos do TEA, que inclusive podem ser relacionados a questão da sociabilidade, como por exemplo, - o Som o deixa irritado? ou - Deixa de ir a lugares em função do som? – O som o chateia durante as brincadeiras?

Em relação ao sinal da HPA, ou melhor, uma medida fisiológica que possa mensurar a presença dela, o GTEA apresentou a sensação de desconforto com níveis menores de intensidade, consequentemente um CDA também menor, resultado que já foi descrito por Khalfa et al. (2004) e Dunlop et al. (2015).

Khalfa et al. (2004) adotaram como critério para HPA a sensação de desconforto em intensidade menor que 80 dB NA, em pelo menos uma das frequências, sendo este um critério

frequente em estudos sobre HPA (KATZENELL & SAMUEL 2001). Apesar de Khalfa et al.(2004) trabalharem com limiar de desconforto e o presente estudo NMD, com a delimitação da linha de base de 90,0% do intervalo de confiança dos valores do GC, a frequência de HPA foi semelhante entre ambos (presente estudo = 61,5%; Khalfa et al., = 63,0%); para a população sem TEA a frequência foi discretamente inferior, tomando como referência os 27,0% dos mesmos autores (18,2% versus 27,0%). A mensuração da HPA na população com TEA, por meio de registros fisiológicos não possui homogeneidade. Rosenhall et al., (1999) um dos primeiros a investigar o fenômeno no TEA o fez por meio de estímulos do tipo click com o potencial auditivo de tronco encefálico, e fixou o valor sugestivo de HPA em 80 dB NA, as crianças que não aceitaram a referida intensidade foram identificadas como hiperacúsicas e foram na ordem de 18,0% contra os 0,0% do grupo sem TEA.

Dunlop et al., (2016) também investigaram o nível de desconforto, mas com estímulo de fala na presença de ruído, e identificaram 37,4% dos participantes com TEA com valores abaixo do que eles fixaram como linha de base, a partir das medidas obtidas com os participantes sem TEA.

A análise em conjunta entre os escores do questionário para HPA com o resultado do limiar de desconforto não foi adotada por nenhum outro estudo com TEA, entretanto, foi o método seguido por Coelho (2006) quando estudou a prevalência da HPA na população infantil, sem TEA, que foi de 3,2%. O resultado da correlação negativa entre o campo dinâmico e o escore total corrobora uma das explicações para a HPA, quanto maior o sintoma do desconforto para sons (pontuação do questionário) menor a intensidade sonora para desencadear a sensação de desconforto. Lembrando que esta última medida psicoacústica é medida de padrão ouro para a identificação da HPA (COELHO et al., 2006).

Efeito Inibitório do Complexo Olivococlear Medial

A amplitude de resposta da EOAT foi semelhante nos dois grupos, com e sem TEA. Este resultado possui dois aspectos a serem discutidos. O primeiro diz respeito à corroboração que tanto o GTEA como o GC apresentavam condições semelhantes de audição periférica, nas duas orelhas; aspecto importante, pois pelo NMR podíamos inferir que pelo menos uma orelha apresentava sensibilidade dentro dos padrões de normalidade, e não as duas. O segundo aspecto diz respeito à comparação com outros estudos que também utilizaram a EOAE no TEA. Collet et al., (1990), Gravel et al., (2006) e Tharpe et al., (2006) reportaram em seus resultados que as amplitudes de respostas obtidas foram semelhante entre a população com e sem TEA.

Contudo, Danesh et al., (2015) e Khalifa et al., (2001) revelaram que as crianças com TEA apresentaram valores menores de respostas que o GC. Talvez esta divergência possa ser justificada pelo fator idade. Khalifa et al., (2001) relataram que esta diferença entre grupos existiu apenas para a faixa etária maior que 10 anos, sendo que as populações avaliadas por Gravel et al., (2006), Tharpe et al., (2006) e no presente estudo apresentavam idade média inferior a referida (9,5 anos; 5 anos e 7 anos, respectivamente).

Porém, ainda assim, os resultados estão em conflito com os reportados por Danesh et al., (2015).

Para a análise do EICOCM é fundamental o resultado da função sensorial preservada no GTEA, ou seja, amplitude de resposta na EOAT presente e semelhante ao GC, pois esta resposta se modifica na presença do ruído, mudança esta que revela a ação do sistema neural eferente.

A diferença na magnitude do EICOCM entre os dois grupos é sugestiva de uma disfunção nas vias neurais na população com TEA. Estes resultados são concordantes com Collet et al (1993), Danesh et al., (2015), Khalifa et al (2001), e Wilson et al (2017), contudo enquanto os três primeiros grupos de estudiosos descreveram que o TEA apresentou menor resposta de inibição, assim como, o presente estudo, Wilson et al., (2017), relatou o inverso, o grupo com TEA apresentou maior resposta do efeito inibitório. Wilson et al., (2017) atribuiu a diferença dos resultados em função de seu método.

Esta disfunção do sistema eferente também foi observada na população com mutismo seletivo (MUCHNIK et al., 2013), e os autores traçam um paralelo sobre o papel das estruturas responsáveis pelo EICOCM com o monitoramento e regulação da autovocalização. Dentro da heterogeneidade das manifestações do TEA estão as alterações de expressão oral, desde em nível de pragmática a até a ausência de fala (MUNDY e KASARI, 1990).

Considerado como padrão ouro para identificação da HPA, os valores de intensidade reduzido para a sensação de desconforto, consequentemente de CDA, já foram descritos no TEA (KHALFA et al., 2004; DUNLOP et al., 2016), e foram mais uma vez corroborados no presente estudo. A medida psicoacústica já foi recomendada como ferramenta útil nesta população, embora seja pouco utilizada. Uma medida fisiológica do sintoma da HPA é importante pois por ela é possível mensurar sua magnitude, e com isto acompanhar a evolução de uma intervenção (KHALFA et al., 2004).

Não encontramos estudos que tenham investigado o sinal e o sintoma da HPA, este último com método psicoacústico, com a pesquisa do efeito inibitório, em uma mesma população com TEA. Os resultados mostraram que quanto menor o campo dinâmico da

audição menor o EICOCM. Segundo autores este efeito inibitório, investigado no presente estudo, compõe a via eferente auditiva que se estende a níveis corticais (WARREN e LIBERMAN, 1989). Estes conhecimentos abrem ou reforçam as oportunidades de propostas de intervenção individualizada, onde o treino auditivo pode auxiliar na diminuição do incômodo ao som.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo, verificou-se por meio do Questionário adaptado de Coelho (2006), que os indivíduos com autismo apresentaram maior ocorrência de comportamentos sugestivos de HPA do que os indivíduos do grupo controle, assim como menor NMD, CDA, e efeito inibitório do complexo olivococlear medial.

Esses achados além de caracterizarem audiológicamente os indivíduos autistas, permitem uma melhor compreensão da fisiologia auditiva desses indivíduos, permitindo o aprimoramento e adequação das intervenções clínicas, possibilitando um adequado processo de reabilitação.

Estudos envolvendo medidas comportamentais e fisiológicas auditivas e em especial a HPA, na população com TEA, são poucos e recentes, provavelmente devido à dificuldade de realização desses procedimentos nessa população por conta da sua conhecida sintomatologia clínica.

Porém, a avaliação auditiva de crianças com autismo, em específico a HPA é de extrema importância, uma vez que tais condições afetam o desenvolvimento social e comunicativo desses indivíduos. Diante disso, a avaliação auditiva torna-se diversas vezes um desafio. O uso de recursos adicionais no processo de avaliação audiológica, como por exemplo, figuras dos procedimentos que serão realizados nesses indivíduos, fornecem uma prévia do que ocorrerá e torna-se uma importante estratégia no processo de avaliação audiológica. Assim como um maior tempo de avaliação, permitindo que essas crianças e adolescentes se habituem ao novo ambiente e aos equipamentos permitindo que sintam-se mais confortáveis para realiza-los.

Apesar dos resultados obtidos no presente estudo, ainda são necessárias maiores pesquisas, para auxiliarem na compreensão da HPA na população com TEA, assim como da sua relação com o sistema auditivo eferente, e em específico do efeito inibitório do complexo olivococlear medial.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5a. ed.)**. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2013.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. **Guidelines for manual pure-tone threshold audiometry** [Guidelines]. Available from www.asha.org/policy, 2005.

BARANEK, G.T.; FOSTE, L.G.; BERKSON, G. Sensory defensiveness in persons with developmental disorders. **Occupational Therapy Journal Research**, v. 17, n. 3, p. 173-185, 1997.

BARANEK, G. T. Effectiveness of sensory and motor interventions in autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 32, p. 397–422, 2002.

BARANEK, G.T. et al. Sensory experiences questionnaire: discriminating sensory features in young children with autism, developmental delays and typical development. **Journal of Child Psychology Psychiatry**, v. 47, n. 6, p. 591-601, 2006.

BEERS, A.N. et al. Autism and peripheral hearing loss: A systematic review. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 78, p. 96-101, 2014.

BHATARA, A. et al. Impaired timing and frequency discrimination in high-functioning autism spectrum disorders. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 43, p. 2312-2328, 2013a.

BHATARA, A. et al. Early sensitivity to sound and musical preferences and enjoyment in adolescents with autism spectrum disorders. **Psychomusicology: Music, Mind, and Brain**, v. 32, p.100-108, 2013b.

BISTAFA, S.R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. 2 ed. São Paulo: Ed. Blucher, 2011.

BRYAN, H.K. Diagnostic Assessment for Autism Spectrum Disorder. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, v. 55, n.10, p. 97, 2016.

COELHO, C.C.B. **Estudo da prevalência da hiperacusia e do zumbido em crianças**, 2006, 178 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

COLLET, L. et al. Effects of contralateral auditory stimuli on active cochlear micromechanical properties in human subjects. **Hear Research**, v. 43, p. 251-262, 1990.

DANESH A.A; KAF W.A. DPOAEs and contralateral acoustic stimulation and their link to sound hypersensitivity in children with autism. **International Journal of Audiology**, v. 51, p. 345-352, 2012

DANESH, A.A. et al. Tinnitus and hyperacusis in autism spectrum disorders with emphasis on high functioning individuals diagnosed with Asperger's Syndrome. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v.79, n. 10, p. 683-1688, 2015.

DAVIS, R.A.O et al. Subjective perceptual distortions and visual dysfunction in children with autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**.v.36, n.2, p.199-210, 2006.

DONKERS, F.C. et al. Attenuated auditory event-related potentials and associations with atypical sensory response patterns in children with autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v.45, n. 2, p.506-523, 2015.

DUNLOP, W.A.; ENTICOTT, P.G.; RAJAN, R. Speech Discrimination Difficulties in High-Functioning Autism Spectrum Disorder Are Likely Independent of Auditory Hypersensitivity. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 10, p.401, 2016.

EGELHOFF, K., LANE, A. E. Brief report: preliminary reliability, construct validity and standardization of the Auditory Behavior Questionnaire (ABQ) for children with autism spectrum disorders. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 43, p. 978–984, 2013.

GALAMBOS, R. Suppression of auditory nerve activity by stimulation of efferent fibers to cochlea. **Journal of Neurophysiology**, v.19, p. 424-437, 1956.

GIRAUD, A.L. et al. Evidence of a medial olivocochlear involvement in contralateral suppression of otoacoustic emissions in humans. **Brain Research**, v. 705, n. 1-2, p. 15–23, 1995.

GREEN, S.A. et al. Neurobiology of Sensory Overresponsivity in Youth With Autism Spectrum Disorders. **JAMA Psychiatry**, v. 72, p. 778-786, 2015.

GUINAN, J.J. Effect of efferent neural activity on cochlear mechanics. **Scandinavian Audiology**, v.15, n. (supl.) 25, p. 53-62, 1986.

GUINAN, J. J. Olivocochlear efferents: anatomy, physiology, function and the measurement of efferent effects in humans. **Ear Hear**, v. 27, n. 6, p. 589-607, 2006

GOMES, E.; PEDROSO, F.S.; WAGNER, M.B. Auditory hypersensitivity in the autistic spectrum disorder (original title: Hipersensibilidade auditiva no transtorno do espectro autístico). **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v.20, n.4, p. 279-284, 2008.

GOMES, E. et al. Auditory hypersensitivity in children and teenagers with autistic spectrum disorder. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v. 62, n.3B, p. 797-801, 2004.

GRAVEL J.S. et al. Peripheral audition of children on the autistic spectrum. **Ear and Hearing**, v. 27, p. 299-312, 2006.

HARRISON, J.; HARE, D.J. Brief report: assessment of sensory abnormalities in people with autistic spectrum disorder. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 34, n. 6., p. 727-730, 2004.

HITOGLOU, M. et al. Childhood autism and auditory system abnormalities. **Pediatric Neurology**, v.42, n.5, p. 309-314, 2010.

IAROCCHI, G.; MCDONALD, J. Sensory integration and the perceptual experience of persons with autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v.36, n.1, p.77-90, 2006.

KANNER, L. Autistic disturbances of affective contact. **Nervous Child**, v.2, p. 217-250, 1943.

KATZENELL, U., SEGAL S. Hyperacusis: review and clinical guidelines. **Otology and Neurotology**, v. 22, n. 3, p. 321- 326, 2001.

KHALFA, S. et al. Peripheral auditory asymmetry in infantile autism. **European Journal of Neuroscience**, v. 13, p. 628-632, 2002.

KHALFA, S. et al. Increased perception of loudness in autism. **Hear Research**, v. 198, p. 87-92, 2004.

KLAVER, M. J., et al. Hyperacusis in patients with complex regional pain syndrome related dystonia. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v. 78, p. 1310-1313, 2007.

LEEKAM, S.R et al. Describing the sensory abnormalities of children and adults with autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 37, n. 5, p. 894-910, 2007.

LIDÉN, G.; KANKKUNEN, A. Visual reinforcement audiometry. **Acta Oto-Laryngologica**, v. 67, n. 2, p. 281-292, 1969.

MAGLIARO, F.C.L. **Avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em autismo**, 2006, 139f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MARCO, E.J. et al. Sensory processing in Autism: A review of neurophysiologic findings. **Pediatric Research**, v.69, n.5, p.48-54, 2011.

MATSUZAKI, J. et al. Progressively increased M50 responses to repeated sounds in autism spectrum disorder with auditory hypersensitivity: a magnetoencephalographic study. **PLoSOne**, v. 9, n. 7, 2014.

MATSUZAKI, J.; KAGITANI-SHIMONO, K.; GOTO, T. Differential responses of primary auditory cortex in autistic spectrum disorder with auditory hypersensitivity. **Neuroreport**, v.23, p. 113-118, 2012.

MUCHNIK, C. et al. Abnormalities in Auditory Efferent Activities in Children with Selective Mutism. **Audiology and Neurotology**, n. 18, v. 6, p. 353-361, 2013.

MUNDY, P.; SIGMAN, M.; KASARI, C. A. Longitudinal Study of Joint Attention and Language Development in Autistic Children. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 20, n. 1, p.1150-1128, 1990.

MUSIEK, F.E.; SMURZYNSKI, J.; BORNSTEIN, S.P. Otoacoustic emission testing in adults: an overview. **American Journal of Otology**, n.15, v. 1, p.:21-28, 1994.

O'NEILL, M.; JONES, R.S. Sensory-perceptual abnormalities in autism: a case for more research? **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 27, n. 3, p. 283-293, 1997.

O'RIORDAN, M.; PASSETTI, F. Discrimination in autism within different sensory modalities. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 36, n. 5, p. 665-675, 2006.

PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. **Processamento Auditivo Central**: Lovise, p. 20-26, 1997.

PIENKOWSKI, M. et al. A review of hyperacusis and future directions: Part II. Measurement, mechanisms, and treatment. **American Journal of Audiology**, v. 23, n. 4, p.4-20, 2014.

RIGA, M. et al. Differences in the suppression of distortion product otoacoustic emissions by contralateral white noise between patients with acute or chronic tinnitus. **International Journal of Audiology**, v. 56, n. 8, p. 589-595, 2017.

ROGERS, S.J.; OZONOFF, S. Annotation: what do we know about sensory dysfunction in autism? A critical review of the empirical evidence. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 46, n. 12, p. 1255-1268, 2005.

ROSENHALL, U. et al. Autism and hearing loss. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 29, p.349-357, 1999.

SIMÕES, M.B; SOUZA, R.R.; SCHOCHAT, E. Efeito de supressão nas vias auditivas: Um estudo com os potenciais de média e longa latência. **Revista CEFAC**, v. 11, n.1, p. 150-157, 2009.

TALBOTT, C. B. A longitudinal study comparing responses of hearing impaired infants to pure tones using visual reinforcement and play audiometry. **Ear and Hearing**, 8, 175–179, 1987.

THABET, E.M. Ocular vestibular evoked myogenic potentials n10 response in autism spectrum disorders children with auditory hypersensitivity: an indicator of semicircular canal dehiscence. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, v. 271, p. 1283-1288, 2014.

THARPE, A. M. et al. Auditory characteristics of children with autism. **Ear and Hearing**, v. 27, p. 430-441, 2006.

WARREN, E.H., LIBERMAN, M.C. Effects of contralateral sound on auditory nerve responses: contributions of cochlear efferents. **Hear Research**, v. 37, p. 89–104, 1939.

WATLING, R. L.; DEITZ, J.; WHITE, O. Comparison of Sensory Profile scores of young children with and without autism spectrum disorders. **American Journal of Occupational Therapy**, v.55, p. 416–423, 2001.

WIDEN, J.E. et al. Identification of neonatal hearing impairment: hearing status at 8 to 12 months corrected age using a visual reinforcement audiometry protocol. **Ear Hearing**, v. 21, n.5, p. 471-487, 2000.

WILSON, U.S. et al. Efferent inhibition strength is a physiological correlate of hyperacusis in children with autism spectrum disorder. **Journal of Neurophysiology**, v. 118, n. 2, p.1164-1172, 2017.

WING, L. GOULD, J. Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: Epidemiology and classification. **Journal of Autism and Development Disorders**, v.9, n.1, p. 11-29, 1979.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1 - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Ribeirão Preto, 20 de julho de 2016.

Ofício nº 2473/2016
CEP/MGV

PROCESSO HCRP nº 8165/2016

Prezada Pesquisadora,

O trabalho intitulado **"AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA E HIPERACUSIA NOS TRANSTORNOS DO ESPECTRO AUTISTA" - Projeto de Pesquisa versão 2 - Julho 2016**, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 432ª Reunião Ordinária realizada em 18/07/2016, e enquadrado na categoria: **APROVADO**, bem como o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 2ª versão - Julho 2016**.

De acordo com Carta Circular nº 003/2011/CONEP/CNS, datada de 21/03/2011, o sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE - apondo sua assinatura na última do referido Termo; o pesquisador responsável deverá da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE - apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (ICH-GCP), bem como a Resolução nº 466/2012 CNS/MS.

Lembramos que devem ser apresentadas a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa.

Atenciosamente,

DRª MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssima Senhora
ANA CECÍLIA GRILLI FERNANDES
Depto. de Neurociências e Ciências do Comportamento

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Campus Universitário - Monte Alegre
14048-900 - Ribeirão Preto - SP

Comitê de Ética em Pesquisa do HCRP e FMRP-USP
FWA-00002733; IRB-00002186 e
Registro Plataforma Brasil /CONEP nº 5440
(016) 3502-2228
cep@hcrp.usp.br

www.hcrp.usp.br

ANEXO 2 - A Entrevista

Entrevista

<p>1. Seu filho ouve bem?</p> <p>(1) sim(2)não (99) não sabe</p>
<p>2. Seu filho se incomoda com algum tipo de som?</p> <p>(1) sim(2)não (99) não sabe</p> <p>se sim, complete as informações abaixo.</p> <p>Qual? _____</p> <p>Qual o comportamento dele para você identificar o incômodo?</p> <p>_____</p> <p>Frequência? _____</p> <p>Para o avaliador responder: existe uma relação desproporcional entre a magnitude do comportamento e o som? (1) sim(2)não (99) não sabe</p>

ANEXO 2-B Questionário sobre desconforto ao som adaptado de Coelho (2006).

<p>1. O som deixa seu filho irritado?</p> <p>(1) Nunca (2) As vezes (3) Sempre</p>
<p>2. O som da sala de aula atrapalha na concentração de seu filho durante as tarefas?</p> <p>(1) Nunca (2) As vezes (3) Sempre</p>
<p>3. O som chateia seu filho durante as brincadeiras e ou jogos?</p> <p>(1) Nunca (2) As vezes (3) Sempre</p>
<p>4. O som nas festas de aniversário incomoda seu filho?</p> <p>(1) Nunca (2) As vezes (3) Sempre</p>
<p>5. Sei filho deixa de ir a lugares por causa do som?</p>

(1) Nunca	(2) As vezes	(3) Sempre
6. Seu filho costuma tampar os ouvidos por causa de sons altos e desagradáveis?		
(1) Nunca	(2) As vezes	(3) Sempre
7. Seu filho costuma ter dor nos ouvidos por causa de sons altos e desagradáveis?		
(1) Nunca	(2) As vezes	(3) Sempre
8. Seu filho foge de sons altos e desagradáveis?		
(1) Nunca	(2) As vezes	(3) Sempre
9. Seu filho tem medo de sons?		
(1) Nunca	(2) As vezes	(3) Sempre
10. Seu filho tem dor ao ouvir sons?		
(1) Nunca	(2) As vezes	(3) Sempre

ANEXO 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Grupo Estudo

Eu, Ana Cecília Grilli Fernandes, candidata ao programa de pós-graduação do Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento, sob orientação do Prof. Dr. Erikson Felipe Furtado professor de Psiquiatria da Infância e Adolescência, da Divisão de Psiquiatria do Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento; e com a orientação técnica da Profa. Dra. Sthella Zanchetta professora do curso de Fonoaudiologia, ambos da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP, convido seu filho para participar como voluntário, do trabalho de pesquisa **“AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA E HIPERACUSIA NOS TRANSTORNOS DO ESPECTRO AUTISTA”**.

Sr. ou Sra. ao consentir que seu filho participe das avaliações da audição irá possibilitar a constituição de um grupo com diagnóstico médico de Transtorno do Espectro Autista (TEA). Desta forma, poderemos obter um melhor conhecimento das características auditivas nesses casos. Esperamos com isso personalizar a conduta clínica em crianças com esta condição, podendo ser precisa quanto aos aspectos de desenvolvimento, uma vez que identificada a alteração auditiva esta pode acarretar outras dificuldades como, por exemplo, fala, linguagem e desempenho escolar, trazendo benefícios imediatos para as crianças

A participação do seu filho constará de uma avaliação da audição, no Setor de Fonoaudiologia do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto- HCFMRP-USP.

A avaliação auditiva será agendada previamente, e poderá ter a duração em torno de 1 hora e 30 minutos até 3 horas, em virtude dos testes necessários para a avaliação auditiva.

Os procedimentos/testes a serem realizados serão:

- a) Entrevista** – serão realizadas algumas perguntas para os pais ou responsável com o objetivo de identificar a presença de sinais de “incômodo” auditivo;
- b) Meatoscopia** – será realizada a inspeção do ouvido, por meio de um otoscópio, para verificar se há cera ou qualquer outro impedimento para realização dos demais exames;
- c) Audiometria tonal** – para determinar a audição, normal ou perda auditiva. Para esse exame seu filho deverá ficar em uma cabine acústica, sentado e confortável, onde será colocado em sua cabeça um fone de ouvido, ele ouvirá uma série de apitos e deverá apertar um botão toda vez que ouvi-los;
- d) Limiar de recepção de fala** – a criança permanecerá em cabine acústica e com o fone de ouvido, na qual escutará palavras e deverá repeti-las sempre que ouvi-las;
- d) Imitância acústica** – para avaliar a orelha média, será dado um estímulo sonoro para ver se está tendo um reflexo acústico que é registrado no aparelho;
- e) Determinação dos limiares de desconforto** – seu filho ficará em uma cabine acústica, sentado e confortável, onde será colocado em sua cabeça um fone de ouvido,

ele ouvira uma série de apitos que ficarão cada vez mais fortes, quando não quiser mais ouvir o apito ou estiver incomodando a criança deverá levantar a mão.

- f) Observação comportamental para sons do cotidiano** – seu filho ficará em uma cabine acústica e ouvirá sons amplificados em campo livre (som alto; grito; música alta; rádio/tv; fricção de objetos; veículos e máquinas; animais e insetos; apito e sirenes; foguetes; zumbido; sons agudos) e serão observadas as suas reações diante desses estímulos.
- g) Emissões otoacústicas transientes** – será colocado um fone de ouvido na criança, na qual ela apenas ouvirá alguns estímulos sonoros, porém não precisará realizar nenhum comando, pois é registrado automaticamente no aparelho;
- h) Investigação do efeito de supressão coclear** - será colocado um fone de ouvido na criança, na qual ela apenas ouvirá alguns estímulos sonoros em uma orelha e na outra um ruído, porém não precisará realizar nenhum comando, pois é registrado automaticamente no aparelho;
- i) PEATE (Potencial evocado auditivo de tronco encefálico)** – através de eletrodos posicionados em locais específicos da cabeça da criança e com a colocação de fone de ouvido, a criança escutará alguns estímulos sonoros que serão captados automaticamente pelos eletrodos e registrados em formas de onda no aparelho; a criança deverá mexer-se o menos possível para um registro efetivo do exame;
- j) Efeito de supressão dos Potenciais evocados auditivos** - através de eletrodos posicionados em locais específicos da cabeça da criança e com a colocação de fone de ouvido, a criança escutará alguns estímulos sonoros em um ouvido e no outro um ruído, as respostas serão captadas automaticamente pelos eletrodos e registrados em formas de onda no aparelho; a criança deverá mexer-se o menos possível para um registro efetivo do exame;

Os exames descritos acima:

- a. Todos são exames de uso diário na investigação de alterações auditivas;
- b. Não provocam dor, em função do uso dos fones algumas crianças podem referir algum desconforto, se isso ocorrer com seu filho será interrompido o teste para descanso;
- c. Não provocam agravamento da condição de qualquer problema de saúde geral;
- d. Não provocam problemas de saúde;
- e. Serão realizados com intervalos para que seu filho não fique cansado durante a realização;
- f. No caso dele não querer fazer os testes, mesmo com sua autorização, ou até mesmo se ele desistir durante a avaliação, não haverá qualquer tipo de penalização;
- g. Poderão identificar problemas na audição do seu filho, mesmo que o mesmo não tenha queixa;
- h. Se identificado algum problema auditivo, nós os pesquisadores assumimos a responsabilidade da melhor conduta necessária para continuidade de

- outras investigações necessárias e ou encaminhamento para outros profissionais;
- i. Atualmente esses testes estão disponíveis em avaliações prescritas e não há outra forma de avaliar com efetividade a função auditiva.

Ao participar do estudo, nós os pesquisadores, assumimos os compromissos de atuar dentro dos preceitos éticos, a manter o sigilo e anonimato, a integridade dos dados e resultados dos testes realizados, os materiais utilizados serão adequadamente higienizados.

Este estudo não trará desconforto ao participante. A equipe da pesquisa esclarecerá as dúvidas e explicará anteriormente cada avaliação que será realizada. Os riscos destes procedimentos serão mínimos por envolver somente medições não-invasivas.

Não há previsão de ressarcimento, ou seja, pagamento de qualquer despesa na participação do seu filho ou familiar. Os benefícios obtidos estarão relacionados ao melhor conhecimento e documentação em prontuário médico dos resultados relevantes para o seguimento clínico do seu filho enquanto paciente do HC-FMRP-USP.

É garantido aos senhores, antes e durante a realização desta pesquisa, a explicação e esclarecimento sobre todos os procedimento/testes que serão ou estarão sendo realizados.

Mesmo após seu consentimento, o Sr.(a), tem a liberdade de RETIRAR o Consentimento da participação da criança, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização ou qualquer prejuízo.

O nome do seu filho, assim como qualquer possível identificação de sua identidade será mantido em sigilo. Os dados da pesquisa, referentes ao grupo estudado, serão publicados, independente dos seus resultados, sejam eles favoráveis ou não.

Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos poderá entrar em contato com a Fga. Ana Cecília Grilli Fernandes ou com a Professora Sthella Zanchetta, pelo telefone (16) 999937010, com ligações a cobrar. Dúvidas quanto aos aspectos éticos da pesquisa podem ser tiradas pelos pesquisadores responsáveis por esta avaliação, ou ainda, pelo contato direto com o Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP, pelo telefone (16) 3602-2228.

Será entregue ao Sr.(a), responsável pelo menor participante desta pesquisa, uma via deste TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), assinado e rubricado em todas as páginas pelo Sr.(a) e por mim, pesquisador.

Ribeirão Preto, ____ de _____ de 20__.

RG do responsável

Assinatura do responsável

TERMO DE ASSENTIMENTO

Eu (nome da criança) _____, de ____ anos, concordo em participar do trabalho proposto. A minha participação é para ouvir com um fone de ouvido, vários tipos de sons, um de cada vez, como por exemplo, palavras, apitos e ruídos. Em cada um desses sons devo ter uma resposta diferente, às vezes só repetir as palavras, às vezes vezes apertar um botão quando ouvir um ruído. Quero fazer esses testes, sabendo que posso parar a hora que quiser. Ao concordar em aceitar, saberei se tenho ou não alguma dificuldade para fazer essas tarefas, e se tiver poderei treinar.

Assinatura da criança: _____

_____/_____/_____
 Nome do pesquisador por extenso Assinatura do pesquisador Data do preenchimento do TCL

Dados dos pesquisadores envolvidos para eventuais necessidades:

Prof. Dr. Erikson Felipe Furtado (Psiquiatra da infância e adolescência e Pesquisador responsável)

RG: 53.952.136-X CRM: 82645

End: Av. Bandeirantes, 3900 – 14049-900 Ribeirão Preto, SP

E-mail: efurtado@fmrp.usp.br – Telefone: (16) 3602-2727

Profa. Dra. Sthella Zanchetta (Fonoaudióloga e Pesquisadora Responsável)

RG: 17.528.40-X CRFa. 6587

End: Av. Bandeirantes, 3900 – 14049-900 Ribeirão Preto, SP

E-mail: zanchetta@fmrp.usp.br – Telefone: (16) 3602-2428

Ana Cecília Grilli Fernandes (Fonoaudióloga e aluna de mestrado)

RG 46.348.362-5 CRFa. 2- 18681

End. Rua Geny Mellin, 165 Jardim Procópio – 14065-430 Ribeirão Preto, SP

E-mail: anacecilia.fernandes@hotmail.com – Telefone: (16) 981449728

Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP – Tel. (16) 3602.2228

ANEXO 4 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Grupo Controle

Eu, Ana Cecília Grilli Fernandes, aluna do programa de pós-graduação do Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento, sob orientação do Prof. Dr. Erikson Felipe Furtado professor de Psiquiatria da Infância e Adolescência, da Divisão de Psiquiatria do Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento; e com a orientação técnica da Profa. Dra. Sthella Zanchetta professora do curso de Fonoaudiologia, ambos da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP convido seu filho para participar como voluntário, do trabalho de pesquisa **“AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA E HIPERACUSIA NOS TRANSTORNOS DO ESPECTRO AUTISTA”**.

Sr. ou Sra. ao consentir que seu filho participe das avaliações da audição irá possibilitar a constituição de um grupo controle, ou seja, sem diagnóstico médico de Transtorno do Espectro Autista (TEA). Desta forma, poderemos comparar os resultados entre o grupo com e sem diagnóstico de TEA, o que possibilitará obter um melhor conhecimento das características auditivas nesses casos. Esperamos com isso personalizar a conduta clínica em crianças com esta condição médica, podendo ser precisa quanto aos aspectos de desenvolvimento, uma vez que identificada a alteração auditiva esta pode acarretar em outras dificuldades como, por exemplo, fala, linguagem e desempenho escolar, trazendo benefícios imediatos para as crianças

A participação do seu filho constará de uma avaliação da audição, no Setor de Fonoaudiologia do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto- HCFMRP-USP.

A avaliação auditiva será agendada previamente, e poderá ter a duração em torno de 1 hora e 30 minutos até 3 horas, em virtude dos testes necessários para a avaliação auditiva.

Todos os testes de audição serão voltados para identificar inicialmente o quanto seu filho ouve (teste de acuidade) e como a audição dele percebe/discrimina os diferentes sons, exemplo, fino e grosso (agudo e grave) e de “volume” (intensidade) e inclusive sons do dia a dia, como bater de porta, buzina de um carro etc.

Os testes podem ser classificados em duas categorias, a primeira são testes comportamentais, ou seja, será apresentado um som e iremos anotar a resposta dele para esse som. A segunda categoria são testes objetivos, onde iremos novamente apresentar diferentes sons a ele, mas a resposta será obtida pelo próprio equipamento, ou seja, ele não precisa colaborar.

Todos os testes auditivos serão realizados por meio de fones de ouvido, devidamente higienizados, constituídos de material hipoalérgico. Alguns serão colocados em torno da cabeça e outros menores serão introduzidos na parte de fora do ouvido, como os fones de ouvido utilizado em celulares. Abaixo descrevemos cada um dos testes, em parênteses o nome como nós profissionais o chamamos, o respectivo objetivo e o tipo de colaboração esperada do seu filho.

- e) Entrevista** – serão realizadas algumas perguntas para os pais ou responsável com o objetivo de identificar a presença de sinais do TEA e do “incômodo” auditivo; Esse procedimento será realizado por mim, e por um médico do serviço de psiquiatria.

- f) Iremos olhar a parte de fora do ouvido (Meatoscopia)** – para verificar se há cera ou qualquer outro impedimento na parte externa do ouvido. É um procedimento realizado com um aparelho rotineiro por médicos e fonoaudiólogos. Trata-se de um tipo de lanterna, com a extremidade mais estreita, que é colocada na parte externa do ouvido, sendo que esta extremidade não é descartável, mas é higienizada para uso individual. Desta forma, não existe risco de contaminação, o material usualmente apresenta uma temperatura mais fria que a corpórea, assim, ao encostar no conduto externo, pode haver inicialmente uma reação a essa diferença.

- g) Teste para saber o quanto o seu filho ouve, acuidade auditiva (Audiometria tonal)** – para verificar se a audição é normal ou se há perda auditiva. Para esse exame seu filho deverá ficar em uma cabine acústica, sentado e confortável, onde será colocado em sua cabeça um fone de ouvido, ele ouvirá uma série de apitos e deverá apertar um botão toda vez que ouvi-los;

- h) Teste para identificar a discriminação da audição para sons de fala (Limiar de recepção de fala)**– para verificar como a criança está percebendo e reconhecendo os sons da fala. Para esse exame a criança permanecerá em cabine acústica e com o fone de ouvido, na qual escutará palavras e deverá repeti-las sempre que ouvi-las;

- k) Teste para identificar se ele possui ou não alteração da orelha média (Imitância acústica)**– para verificar se a condução do som por dentro das estruturas da orelha média e seus músculos estão funcionando adequadamente. Para esse exame a criança

permanecerá sentada, será colocado um fone de ouvido e será dado um estímulo sonoro, não é necessária nenhuma resposta da criança, as respostas são coletadas pela sonda e registradas no aparelho;

- l) Teste que irá identificar qual é a diferença de volume entre quando ele começa a ouvir e quando ele começa a ter desconforto para o mesmo som (Determinação dos limiares de desconforto)**—para verificar qual o maior som que a criança consegue escutar, sem sentir incomodo. Seu filho ficará em uma cabine acústica, sentado e confortável, onde será colocado em sua cabeça um fone de ouvido, ele ouvirá uma série de apitos que ficarão cada vez mais fortes, quando não quiser mais ouvir o apito ou estiver incomodando a criança deverá levantar a mão;
- m) Observação comportamental para sons do cotidiano** – seu filho ficará em uma cabine acústica e ouvirá sons amplificados em campo livre (som alto; grito; música alta; rádio/tv; fricção de objetos; veículos e máquinas; animais e insetos; apito e sirenes; foguetes; zumbido; sons agudos) e serão observadas as suas reações diante desses estímulos.
- n) Teste para saber se a parte mais interna do ouvido está funcionando bem (Emissões otoacústicas transientes)**— será colocado um fone de ouvido na criança, na qual ela apenas ouvirá alguns estímulos sonoros, porém não precisará realizar nenhum comando, pois é registrado automaticamente no aparelho;
- o) Teste para saber se o nervo da audição está funcionando bem (potencial evocado auditivo de tronco encefálico)** – através de adesivos (eletrodos) posicionados em locais específicos da cabeça da criança e com a colocação de fone de ouvido, a criança escutará alguns estímulos sonoros que serão captados automaticamente pelos eletrodos e registrados em formas de onda no aparelho; a criança deverá mexer-se o menos possível para um registro efetivo do exame;

Os exames descritos acima:

- j. Todos são exames de uso diário na investigação de alterações auditivas;
- k. Não provocam dor, em função do uso dos fones algumas crianças podem referir algum desconforto, se isso ocorrer com seu filho será interrompido o teste para descanso;
- l. Não provocam agravamento da condição de qualquer problema de saúde geral;
- m. Não provocam problemas de saúde;
- n. Serão realizados com intervalos para que seu filho não fique cansado durante a realização;
- o. No caso dele não querer fazer os testes, mesmo com sua autorização, ou até mesmo se ele desistir durante a avaliação, não haverá qualquer tipo de penalização;
- p. Poderão identificar problemas na audição do seu filho, mesmo que o mesmo não tenha queixa;
- q. Se identificado algum problema auditivo, nós os pesquisadores assumimos a responsabilidade da melhor conduta necessária para continuidade de outras investigações necessárias e ou encaminhamento para outros profissionais;
- r. Atualmente esses testes estão disponíveis em avaliações prescritas e não há outra forma de avaliar com efetividade a função auditiva.

Ao participar do estudo, nós os pesquisadores, assumimos os compromissos de atuar dentro dos preceitos éticos, a manter o sigilo e anonimato, a integridade dos dados e resultados dos testes realizados, os materiais utilizados serão adequadamente higienizados.

A equipe da pesquisa esclarecerá as dúvidas e explicará anteriormente cada avaliação que será realizada. Os riscos destes procedimentos serão mínimos por envolver somente medições não invasivas.

Existem alguns dos testes (Limiar de Desconforto Auditivo e a Observação Comportamental para Sons de Cotidiano) os quais a criança será exposta a sons que podem gerar algum tipo de desconforto auditivo (susto, irritação, incômodo auditivo).

Caso a criança sinta-se desconfortável o exame será interrompido imediatamente e se necessário, a avaliação será pausada e só retornará, quando e se a criança sentir-se confortável para reiniciá-la. Assim como, dependendo da idade e ou do desenvolvimento do seu filho, a avaliação completa pode durar até 3 horas, causando cansaço e ou incômodo, nesse momento e se ele ocorrer a avaliação poderá ter um intervalo, e se a criança se irritar ou não mais quiser participar, as avaliadoras não irão prosseguir com a avaliação.

É importante ressaltar que a avaliação audiológica é recomendada a todas as crianças e ou escolares que apresentem condições do desenvolvimento que dificultem a aquisição e desenvolvimento da linguagem verbal ou escrita, como por exemplo, dificuldade de desempenho escolar, dislexia e inclusive autismo. Desta forma, a avaliação da audição é um procedimento que é recomendado ao seu filho, apenas dois testes aqui realizados não fazem parte da rotina, a pesquisa do desconforto e a observação do comportamento para sons diários.

Não há previsão de ressarcimento, ou seja, pagamento de qualquer despesa na participação do seu filho ou familiar. Os benefícios obtidos estarão relacionados ao melhor conhecimento e documentação em prontuário médico dos resultados relevantes para o seguimento clínico do seu filho enquanto paciente do HC-FMRP-USP.

É garantido aos senhores, antes e durante a realização desta pesquisa, a explicação e esclarecimento sobre todos os procedimento/testes que serão ou estarão sendo realizados.

Mesmo após seu consentimento, o Sr.(a), tem a liberdade de RETIRAR o Consentimento da participação da criança, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização ou qualquer prejuízo.

O nome do seu filho, assim como qualquer possível identificação de sua identidade será mantido em sigilo. Os dados da pesquisa, referentes ao grupo estudado, serão publicados, independente dos seus resultados, sejam eles favoráveis ou não.

Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos poderá entrar em contato com a Fga. Ana Cecília Grilli Fernandes ou com a Professora Dra. Sthella Zanchetta, pelo telefone (16) 999937010, com ligações a cobrar. Dúvidas quanto aos aspectos éticos da pesquisa podem ser tiradas pelos pesquisadores responsáveis por esta avaliação, ou ainda, pelo contato direto com o Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP, pelo telefone (16) 3602-2228.

Será entregue ao Sr.(a), responsável pelo menor participante desta pesquisa, uma via deste TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), assinado e rubricado em todas as páginas pelo Sr.(a) e por mim, pesquisador.

Ribeirão Preto, ____ de ____ de 20__

RG do responsável

Assinatura do responsável

TERMO DE ASSENTIMENTO

Eu (nome da criança) _____, de ____ anos, concordo em participar do trabalho proposto. A minha participação é para ouvir com um fone de ouvido, vários tipos de sons, um de cada vez, como por exemplo, palavras, apitos e ruídos. Em cada um desses sons devo ter uma resposta diferente, às vezes só repetir as palavras, às vezes vezes apertar um botão quando ouvir um ruído. Quero fazer esses testes, sabendo que posso parar a hora que quiser. Ao concordar em aceitar, saberei se tenho ou não alguma dificuldade para fazer essas tarefas, e se tiver poderei treinar.

Assinatura da criança: _____

_____/_____/_____
Nome do pesquisador por extenso Assinatura do pesquisador Data do preenchimento do TCLE

Dados dos pesquisadores envolvidos para eventuais necessidades:

Prof. Dr. Erikson Felipe Furtado (Psiquiatra da infância e adolescência e Pesquisador responsável)

RG: 53.952.136-X CRM: 82645

End: Av. Bandeirantes, 3900 – 14049-900 Ribeirão Preto, SP

E-mail: efurtado@fmrp.usp.br – Telefone: (16) 3602-2727

Profa. Dra. Sthella Zanchetta (Fonoaudióloga e Pesquisadora Responsável)

RG: 17.528.40-X CRFa. 6587

End: Av. Bandeirantes, 3900 – 14049-900 Ribeirão Preto, SP

E-mail: zanchetta@fmrp.usp.br – Telefone: (16) 3602-2428

Ana Cecília Grilli Fernandes (Fonoaudióloga e aluna de mestrado)

RG 46.348.362-5 CRFa. 2- 18681

End. Rua Geny Mellin, 165 Jardim Procópio – 14065-430 Ribeirão Preto, SP

E-mail: anacecilia.fernandes@hotmail.com – Telefone: (16) 981449728

Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP – Tel. (16) 3602.2228