



Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de  
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-  
Facial  
Brasil

Matas, Carla Gentile; Crivellaro Gonçalves, Isabela; Leite Magliaro, Fernanda Cristina  
Avaliação audiológica e eletrofisiológica em crianças com transtornos psiquiátricos  
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 75, núm. 1, enero-febrero, 2009, pp. 130-138  
Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437881021>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Avaliação audiológica e eletrofisiológica em crianças com transtornos psiquiátricos

Carla Gentile Matas<sup>1</sup>, Isabela Crivellaro Gonçalves<sup>2</sup>, Fernanda Cristina Leite Magliaro<sup>3</sup>

## Audiologic and electrophysiologic evaluation in children with psychiatric disorders

Palavras-chave: autismo, potenciais evocados auditivos, síndrome de asperger, testes auditivos, transtornos da linguagem.

Keywords: auditory, evoked potentials, autism, hearing tests, asperger syndrome.

### Resumo / Summary

Indivíduos com transtornos psiquiátricos podem apresentar distúrbios perceptuais, de atenção e memória, questionando-se a presença de perdas auditivas periféricas e/ou centrais. Assim, o objetivo deste trabalho é descrever os resultados obtidos nas avaliações audiológica e eletrofisiológica, verificando a ocorrência de alterações auditivas periféricas e/ou centrais nesta população. **Casística e Métodos:** Foram avaliados 20 indivíduos com autismo e síndrome de Asperger, e 20 indivíduos em desenvolvimento típico, entre oito e 19 anos. **Resultados:** Todos os indivíduos apresentaram resultados normais na avaliação audiológica. No PEATE, 50% dos indivíduos com autismo e 30% com síndrome de Asperger apresentaram alterações, havendo diferença estatisticamente significativa na análise dos dados quantitativos em ambos os grupos. Em todos os grupos verificaram-se alterações no PEAML e P300. No PEAML, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos na análise dos dados quantitativos e qualitativos. No P300, observou-se diferença estatisticamente significativa quando comparados os grupos controle e síndrome de Asperger na análise dos dados quantitativos. **Conclusão:** Verificou-se grande ocorrência de alterações nos potenciais evocados auditivos em crianças autistas e com síndrome de Asperger, embora em algumas análises realizadas não tenha sido constatada diferença estatisticamente significativa. Enfatiza-se a importância da investigação minuciosa da função auditiva em indivíduos com transtornos psiquiátricos.

Individuals with psychiatric disorders can present perception, attention and memory deficits, raising doubts about peripheral and/or central hearing loss. Thus, the aim of this study is to describe the audiological and electrophysiological results of individuals with psychiatric disorders, looking for peripheral and/or central auditory disorders. **Methods:** 20 individuals with autism and Asperger syndrome and 20 individuals without psychiatric disorders from eight to 19 years of age, were submitted to audiological and electrophysiological evaluation. **Results:** No alterations were observed on the audiological evaluation in all the individuals. In ABR, 50% of individuals with autism and 30% with Asperger syndrome presented alterations. Significant statistical differences were observed between the groups in the quantitative analysis. All groups presented alterations in AMLR and P300. In AMLR, no significant statistical differences were observed between the groups in the qualitative and quantitative analyses. In the P300, we noticed significant statistical differences between Asperger and control groups in the quantitative analysis. **Conclusions:** A high occurrence of alterations in auditory evoked potentials was seen in children with psychiatric disorders, although in some analysis it was observed a non-statistically significant difference when comparing study and control groups. We stress the need for a more careful investigation of the auditory function in this population.

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

<sup>2</sup> Fonoaudióloga, Mestranda em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação - Área de Concentração: Comunicação Humana - Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

<sup>3</sup> Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Fisiopatologia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Doutoranda em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação - Área de Concentração: Comunicação Humana - Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Carla Gentile Matas - Rua Cipotânea 51 Cidade Universitária Butantã São Paulo SP 05360-160.

Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, processo nº 03/06159-0.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 24 de setembro de 2007. cod. 4816

Artigo aceito em 29 de novembro de 2007.

---

## INTRODUÇÃO

---

Dentre os quadros psiquiátricos infantis encontram-se os Transtornos Globais do Desenvolvimento, que se referem a um grupo de transtornos caracterizados por alterações qualitativas das interações sociais recíprocas e modalidades de comunicação e por um repertório de interesses e atividades restrito, estereotipado e repetitivo. Estas anomalias qualitativas constituem uma característica global do funcionamento do sujeito, em todas as ocasiões.<sup>1</sup>

O Autismo Infantil é considerado um transtorno global do desenvolvimento, no qual há um desenvolvimento anormal e/ou comprometido, que se manifesta antes dos três anos de idade, sendo esta patologia mais freqüente em meninos (3-4:1) do que em meninas. Dentre os Transtornos Globais do Desenvolvimento há também a síndrome de Asperger, um transtorno de validade nosológica incerta, caracterizado por uma alteração qualitativa das interações sociais recíprocas, semelhante à observada no autismo, com repertório de interesses e atividades restrito, estereotipado e repetitivo. Ele se diferencia do autismo essencialmente pelo fato de não ser acompanhado por retardo ou deficiência de linguagem ou do desenvolvimento cognitivo.<sup>1</sup>

Sabe-se que crianças com Autismo e síndrome de Asperger podem apresentar distúrbios perceptuais, de atenção e de memória, sendo muitas vezes questionada a presença ou não de perdas auditivas periféricas e/ou centrais. Levando-se em consideração estes aspectos, torna-se importante a investigação da integridade da via auditiva nesta população, tanto em sua porção periférica quanto central.

Os potenciais evocados auditivos podem ser classificados em precoces, médios e tardios.<sup>2</sup> As duas principais razões para a utilização destes testes são: determinar o limiar de detecção do sinal acústico e inferir sobre a integridade funcional e estrutural dos componentes neurais das vias auditivas.<sup>3</sup>

O Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE), considerado o potencial evocado auditivo mais utilizado na prática clínica, é um exame objetivo que avalia a integridade da via auditiva desde o nervo auditivo até o tronco encefálico, sendo muito utilizado na avaliação de neonatos e de crianças com distúrbios neurológicos e psiquiátricos, difíceis de serem avaliadas por meio dos procedimentos audiológicos de rotina.<sup>4</sup>

O Potencial Evocado Auditivo de Média Latência (PEAML) é uma série de ondas que ocorrem entre 10 e 80 milissegundos (ms) após o início do estímulo acústico. Os múltiplos geradores do PEAML incluem a via auditiva tálamo-cortical, a formação reticular mesencefálica e o colículo inferior, sendo este utilizado clinicamente na determinação do limiar eletrofisiológico auditivo na faixa de frequências baixas, na avaliação do funcionamento

da via auditiva e possível localização de lesões neste trajeto, auxiliando também no diagnóstico de síndromes que comprometem o sistema de geração das ondas e no monitoramento intra-operatório.<sup>5</sup>

Os Potenciais Evocados Auditivos de Longa Latência (PEALL), também denominados tardios, ocorrem entre 70 e 500ms após a estimulação auditiva, surgindo após o PEAML. Embora os sítios geradores destes potenciais não sejam bem conhecidos, eles são utilizados clinicamente auxiliando no diagnóstico de alterações específicas do desenvolvimento, podendo indicar alterações na função da linguagem. O P300 é um potencial tardio e endógeno e, os processos de atenção, discriminação auditiva, memória e perspectiva semântica parecem estar envolvidos na geração desse potencial.<sup>5</sup>

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi descrever os resultados obtidos nas avaliações audiológica e eletrofisiológica da audição, verificando a ocorrência de alterações auditivas periféricas e/ou centrais em indivíduos com transtornos psiquiátricos e comparar estes resultados com os obtidos em indivíduos em desenvolvimento típico da mesma faixa etária.

---

## MÉTODOS

---

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Instituição em que foi realizada, com protocolo de pesquisa nº 455/03. As avaliações foram realizadas após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsáveis.

O material do presente estudo constou dos resultados das avaliações audiológicas e eletrofisiológicas da audição, obtidos em 40 indivíduos, com idades entre oito e 19 anos: dez pertencentes ao grupo autismo (GA), sendo nove do gênero masculino e um do gênero feminino; dez pertencentes ao grupo síndrome de Asperger (GSA), sendo nove do gênero masculino e um do gênero feminino e 20 pertencentes ao grupo controle (GC), sendo três do gênero masculino e 17 do gênero feminino. Os critérios de inclusão para os grupos GA e GSA foram encontrar-se dentro da faixa etária estabelecida e apresentar diagnóstico médico de Autismo Infantil com menor comprometimento cognitivo ou apresentar diagnóstico médico de Síndrome de Asperger. Os critérios de inclusão para o grupo controle foram: encontrar-se dentro da faixa etária estabelecida e apresentar histórico de desenvolvimento neuropsicomotor normal, ausência de queixas psiquiátricas, neurológicas, de linguagem, audiológicas e de alteração do processamento auditivo.

Na anamnese foi realizada a coleta da história clínica do paciente e a seguir iniciou-se a inspeção do meato acústico externo com otoscópio da marca Heine. As medidas de imitância acústica foram realizadas com imitanciômetro Modelo GSI 33, da marca Grason-Stadler e

abrangeram a timpanometria com o tom de sonda de 226 Hz, e a pesquisa do reflexo acústico do músculo estapédio (ipsi e contralateral) nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. Na audiometria tonal liminar, realizada em cabina acústica, foram avaliadas as frequências de 250 a 8000 Hz por via aérea, e 500 a 4000 Hz por via óssea (nas frequências com limiares de via aérea maiores do que 20 dB NA). A audiometria vocal foi realizada por meio do Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) e Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF).

A avaliação eletrofisiológica da audição teve início após o término da avaliação audiológica, empregando-se como procedimentos: PEATE, PEAML e o Potencial Cognitivo P300, realizados com o equipamento modelo Traveler Express da marca Biologic. Os potenciais evocados auditivos foram obtidos com os indivíduos sentados em uma poltrona reclinável, dentro de uma sala tratada acústica e eletricamente. A superfície da pele foi limpa com pasta abrasiva, e os eletrodos fixados por meio de pasta eletrolítica e fita adesiva (MicroporeT). Os estímulos acústicos foram apresentados por um par de fones supra-aurais, modelo TDH-39, eliciando as respostas. O primeiro potencial realizado foi o P300, seguido do PEAML e, por último, o PEATE. Os valores de impedância dos eletrodos eram verificados antes do início de cada exame, devendo encontrar-se abaixo de 5 kOhms. Para a obtenção do P300 utilizou-se o estímulo do tipo "tone burst" a 75 dB nHL, nas frequências de 1000 Hz (estímulo freqüente) e 1500 Hz (estímulo raro), apresentados de forma randômica pelo computador, com janela de análise de 512ms, filtros passa-alto de 30.00 Hz e passa-baixo de 1.00 Hz, e ganho de 15000, sendo empregado um total de 300 estímulos. Os eletrodos foram posicionados no vértex (Cz), nas mastóides direita e esquerda (M2 e M1) e na frente (Fpz), segundo a norma International Electrode System (IES) 10-20, sendo considerado como eletrodo ativo, aquele fixado na mastóide da orelha avaliada; referência, aquele fixado no vértex e eletrodo terra, aquele fixado na frente. Dos 300 estímulos apresentados, 15% a 20% referiam-se ao estímulo raro. Cada indivíduo foi orientado a identificá-lo, contando mentalmente ou levantando a mão toda vez que este aparecesse.<sup>6</sup> Foram verificadas a presença e ausência deste potencial, bem como a latência do mesmo, quando presente.

No PEAML, o estímulo utilizado foi o click, apresentado monoauralmente a 70 dB n HL, numa velocidade de apresentação de 10 clicks por segundo, sendo empregado um total de 1000 estímulos. A janela de análise foi de 99840ms, filtros passa-altas de 150.00 Hz e passa-baixa de 10.00 Hz, e ganho de 100.000. Os eletrodos foram posicionados nas mastóides direita e esquerda (M2 e M1), nas junções têmporo-parietais direita e esquerda (C4 e C3) e na frente (Fpz), de acordo com a norma IES 10-20,

sendo considerados como eletrodos ativos os fixados nas mastóides, referência os fixados nas junções têmporo-parietais, e eletrodo terra o fixado na frente.<sup>7</sup> Os resultados foram analisados a partir da latência e amplitude da onda Pa, pois esta é usualmente a onda de maior amplitude e, portanto, a mais facilmente visualizada.<sup>3</sup> Embora a literatura especializada revelar que as modalidades contralaterais são as mais indicadas para análise da onda Pa<sup>8</sup>, esta foi obtida em ambas as modalidades, ipsilateral e contralateral - C3/M1, C4/M2, C3/M2, C4/M1). Para a obtenção do PEATE, utilizou-se estímulo do tipo click de polaridade rarefeita, apresentado monoauralmente a 80 dB n HL, a uma velocidade de apresentação de 19 clicks por segundo, duração de 0,1ms, sendo empregado um total de 2000 estímulos. A janela de análise foi de 10240ms, filtros passa-altas de 3000 Hz e passa-baixa de 100.000 Hz, e ganho de 150.000. Os eletrodos foram posicionados na frente (Fpz) e nas mastóides direita e esquerda (M2 e M1), de acordo com a norma IES 10-20, sendo considerado como eletrodo ativo o fixado na mastóide da orelha testada; referência, o fixado na frente, e eletrodo terra, o fixado na orelha contralateral da orelha testada.<sup>7</sup> Foram obtidos dois registros para cada lado, a fim de verificar a reprodutibilidade dos traçados e, conseqüentemente, a presença das ondas. Foram verificadas as latências absolutas das ondas I, III e V, e interpicos I-III, III-V e I-V.

O indivíduo foi considerado alterado quando pelo menos uma das orelhas, ou um dos lados, apresentava alteração. Os resultados das avaliações audiológicas foram analisados de forma qualitativa, enquanto que os resultados das avaliações eletrofisiológicas foram analisados de forma qualitativa e quantitativa, para todos os grupos. A análise dos dados qualitativos foi realizada por meio da comparação dos resultados normais e alterados, em cada grupo e entre os grupos, em todas as avaliações da audição. Além disso, foram comparados os tipos de alterações encontradas em cada grupo e entre os grupos, porém, apenas nas avaliações eletrofisiológicas da audição. Para a análise das variáveis qualitativas, foram utilizados o teste de igualdade de duas proporções e o intervalo de confiança para proporção.

Foi realizada também uma análise dos dados quantitativos por meio do cálculo da média, mediana, desvio padrão, limite inferior, limite superior, valores mínimos e máximos dos resultados de cada potencial evocado auditivo, para cada grupo. Além disso, foram comparadas as médias entre os grupos e verificados os níveis de significância para cada comparação. Para a análise das variáveis quantitativas, foram utilizados os testes de Wilcoxon, o teste de Mann-Whitney e o intervalo de confiança para a média. O nível de significância adotado foi de 0,05 (5%) e todos os intervalos de confiança foram construídos com 95% de confiança estatística.

## RESULTADOS

Em relação aos resultados das avaliações audiológicas, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os resultados normal e alterado, para os grupos GC, GA e GSA, visto que todos os indivíduos avaliados apresentaram resultados normais. Desta forma, não foi possível comparar os grupos GC e GA, bem como GC e GSA.

Os resultados das avaliações eletrofisiológicas da audição foram caracterizados separadamente, sendo esta parte dividida em três, uma para cada potencial evocado auditivo realizado (PEATE, PEAML e P300).

Parte I - Caracterização dos resultados do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico nos grupos controle, autismo e síndrome de Asperger.

Na Tabela 1, encontra-se a distribuição de resultados normais e alterados no PEATE nos grupos controle, autismo e síndrome de Asperger.

As alterações presentes nos grupos GA e GSA foram do tipo Tronco Encefálico Baixo. Não foi possível realizar a comparação dos tipos de alteração entre os grupos GC e GA e GC e GSA, uma vez que o GC não apresentou resultados alterados.

Na análise dos dados quantitativos, comparando-

se os valores de latências absolutas das ondas I, III e V e dos interpicos I-III, III-V e I-V, entre as orelhas direita e esquerda nos grupos GC, GA e GSA, não foi observada diferença estatisticamente significativa. Desta forma, para a comparação entre os grupos, foram considerados os valores de latências absolutas e interpicos de ambas as orelhas. Quando comparados os valores de latências absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, III-V e I-V entre os grupos GC e GA e GC e GSA, observaram-se diferenças médias estatisticamente significantes para os valores de latências absolutas das ondas I e III e interpico III-V, bem como uma tendência à diferença estatisticamente significativa para o interpico I-III, entre os GC e GA. Verificou-se também diferença estatisticamente significativa para os valores de latências absolutas da onda V, entre os grupos GC e GSA.

Parte II - Caracterização dos resultados do Potencial Evocado Auditivo de Média Latência nos grupos controle, autismo e síndrome de Asperger.

A seguir, encontram-se os dados referentes à análise dos dados qualitativos do PEAML (Tabela 2).

Quando comparados os grupos GC e GA (p-valor=0,196) e GC e GSA (p-valor=0,439), não se observa diferença estatisticamente significativa (Tabela 3).

**Tabela 1.** Distribuição da ocorrência de resultados normais e alterados no PEATE, nos grupos Controle, Autismo e síndrome de Asperger

PEATE	Grupo Controle		Grupo Autismo		Grupo Síndrome de Asperger	
	N	%	N	%	N	%
Normal	20	100%	5	50%	7	70%
Alterado	0	0%	5	50%	3	30%
Total	20	100%	10	100%	10	100%
p-valor	<0,001*		1,000		0,074	

**Tabela 2.** Distribuição da ocorrência de resultados normais e alterados no PEAML, nos grupos Controle, Autismo e síndrome de Asperger.

PEAML	Grupo Controle		Grupo Autismo		Grupo S. Asperger	
	N	%	N	%	N	%
Normal	9	45%	7	70%	6	60%
Alterado	11	55%	3	30%	4	40%
Total	20	100%	10	100%	10	100%
p-valor	0,527		0,074		0,371	

**Tabela 3.** Distribuição dos tipos de alterações encontradas no PEAML, nos grupos Controle, Autismo e síndrome de Asperger.

PEAML	Tipos de Alterações						Total de indivíduos
	Efeito Orelha		Efeito Eletrodo		Ambas		
	N	%	N	%	N	%	
Controle	1	9,1%	3	27,3%	7	63,6%	11
Autismo	3	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	3
Asperger	1	25,0%	0	0,0%	3	75,0%	4

Para o grupo GC, encontra-se diferença estatisticamente significativa quando comparada a ocorrência das alterações do tipo Ambas e Efeito Orelha (p-valor=0,008). Para o grupo GA, verificou-se diferença estatisticamente significativa quando comparadas as alterações do tipo Efeito Eletrodo e Efeito Orelha (p-valor=0,014), e Ambas e Efeito Orelha (p-valor=0,014). No grupo GSA, comparando-se os tipos de alterações, observa-se diferença estatisticamente significativa entre os tipos Ambas e Efeito Eletrodo (p-valor=0,028). Quando comparados os grupos em relação aos tipos de alterações encontradas, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos GC e GA para a alteração do tipo Efeito Orelha (p-valor=0,002), bem como uma tendência à significância para a alteração do tipo Ambas (p-valor=0,051).

Em relação à análise dos dados quantitativos, quando comparados os valores da amplitude Na-Pa, para as modalidades C3/M1 e C3/M2, e C4/M1 e C4/M2, constatou-se diferença estatisticamente significativa entre as amplitudes Na-Pa quando comparadas as modalidades

C4/M1 e C4/M2 para o GSA (Tabela 4) e uma tendência à diferença estatisticamente para esta comparação no GA (p-valor=0,052). Na comparação das amplitudes Na-Pa entre as modalidades C3/M1 e C4/M1 e entre C3/M2 e C4/M2, para cada grupo, verificou-se que somente ocorreu diferença estatisticamente significativa para o GA (p-valor=0,047), entre as modalidades C3/M2 e C4/M2. Comparando-se os valores de amplitude Na-Pa, para cada modalidade estudada (C3/M1, C3/M2, C4/M1, C4/M2), entre os grupos GC e GA e GC e GSA, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes (Tabela 4).

Parte III - Caracterização dos resultados do Potencial Cognitivo (P300) nos grupos controle, autismo e síndrome de Asperger.

Na Tabela 5 encontram-se os resultados obtidos relacionados à análise dos dados qualitativos.

Comparando-se os resultados dos grupos GC e GA bem como GC e GSA, as diferenças encontradas não foram consideradas estatisticamente significantes (p-valor=0,127, respectivamente).

**Tabela 4.** Comparação das amplitudes Na-Pa entre as modalidades C3/M1 e C3/M2, e entre C4/M1 e C4/M2 do PEAML, para os grupos Controle, Autismo e síndrome de Asperger.

PEAML		Média	Mediana	Desvio Padrão	Quartil 1	Quartil 3	Tamanho	IC	p-valor
Controle	C3/M1	1,88	1,61	1,06	1,29	1,98	21	0,45	0,244
	C3/M2	2,14	1,34	2,48	1,03	2,08	21	1,06	
	C4/M1	2,10	1,76	1,54	1,27	2,13	21	0,66	
	C4/M2	2,74	1,57	3,35	1,00	1,99	21	1,43	
Autismo	C3/M1	1,90	2,26	0,66	1,44	2,32	10	0,41	0,575
	C3/M2	1,76	1,55	0,76	1,23	2,10	10	0,47	
	C4/M1	1,92	1,96	0,73	1,42	2,39	10	0,45	
	C4/M2	1,42	1,35	0,61	0,96	1,98	10	0,38	
Asperger	C3/M1	2,24	1,63	1,79	1,12	2,22	10	1,11	0,508
	C3/M2	4,30	1,74	5,70	1,09	3,50	10	3,53	
	C4/M1	2,06	1,70	0,96	1,53	2,63	10	0,60	
	C4/M2	1,47	1,45	0,63	0,98	1,87	10	0,39	

**Tabela 5.** Distribuição da ocorrência de resultados normais e alterados no P300, nos grupos Controle, Autismo e síndrome de Asperger.

P300	Grupo Controle		Grupo Autismo		Grupo S. Asperger	
	N	%	N	%	N	%
Normal	17	85%	6	60%	6	60%
Alterado	3	15%	4	40%	4	40%
Total	20	100%	10	100%	10	100%
p-valor	<0,001*		0,371		0,371	



Na Tabela 6, encontra-se a distribuição dos tipos de alterações encontradas no P300 para os grupos estudados.

Na comparação entre os tipos de alterações dentro de um mesmo grupo, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre as alterações ausência de resposta e atraso de latência (p-valor=0,014), bem como Ambas e atraso de latência (p-valor=0,014) no grupo GC, e entre Ambas e atraso de latência no grupo GSA (p-valor=0,028).

Tais diferenças não foram observadas no grupo GA. Não foi observada diferença estatisticamente significativa quando comparados os grupos GC e GA e GC e GSA para cada tipo de alteração.

Na comparação dos valores de latência da onda P300 entre as orelhas direita e esquerda, não houve diferença estatisticamente significativa nos grupos estudados. Comparando-se os valores de latência da onda P300 entre os grupos GC e GA e GC e GSA, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos GC e GSA.

**Tabela 6.** Distribuição dos tipos de alterações encontradas no P300, nos grupos Controle, Autismo e síndrome de Asperger.

P300	Tipos de Alterações						Total de indivíduos
	Atraso da latência		Ausência de resposta		Ambas		
	N	%	N	%	N	%	
Controle	3	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	3
Autismo	2	50,0%	2	50,0%	0	0,0%	4
Asperger	3	75,0%	1	25,0%	0	0,0%	4

## DISCUSSÃO

No presente estudo, não foram encontradas alterações nos resultados qualitativos das avaliações audiológicas dos grupos GC, GA e GSA, corroborando os achados de Rosenblum et al.<sup>9</sup> Por outro lado, Taylor et al.<sup>10</sup> observaram, por meio do PEATE, uma alta incidência de perda auditiva na população autista (30% apresentaram perda auditiva de grau moderado e 10% apresentaram perda auditiva de grau severo a profundo). Os resultados observados na presente pesquisa também não concordaram com os obtidos por Rosenhall et al.<sup>11</sup>. Segundo os autores, 7,9% das crianças apresentaram perda auditiva de grau leve a moderado, 1,6% apresentaram perda auditiva unilateral e 3,5% apresentaram perda auditiva profunda ou surdez, representando uma prevalência consideravelmente acima da encontrada na população geral. Os autores ressaltaram a importância da avaliação audiológica em indivíduos autistas, visto que os indivíduos com perda profunda devem ser encaminhados para reabilitação aural e os indivíduos com perda auditiva de grau leve a moderado devem ser acompanhados em função do risco de deterioração auditiva.

Na análise dos resultados qualitativos do PEATE, verificou-se que os grupos GA e GSA apresentaram resultados alterados, enquanto que o grupo GC apresentou apenas resultados normais. Além disso, observou-se diferença estatisticamente significativa quando comparados os grupos GC e GA e GC e GSA.

Na presente pesquisa, 50% dos indivíduos autistas e 30% dos indivíduos com síndrome de Asperger avaliados apresentaram alteração neste potencial, achados semelhantes aos obtidos por outros estudos<sup>12,13</sup>.

Em relação aos tipos de alterações encontradas, tem-se que o único tipo de alteração observada para os grupos GA e GSA foi a do tipo Tronco Encefálico Baixo (TEB), havendo diferença estatisticamente significativa entre a alteração do tipo TEB e as demais alterações (Tronco Encefálico Alto e Ambas).

A comparação das médias dos valores de latências absolutas e interpicos entre os grupos GC e GA e GC e GSA indicou a existência de diferenças médias estatisticamente significantes para os valores de latências absolutas das ondas I e III e interpico III-V, bem como uma tendência a diferença estatisticamente significativa para o interpico I-III, quando comparados os grupos GC e GA. Desta forma, estes resultados indicaram que os indivíduos autistas apresentaram atraso na condução do impulso nervoso, principalmente nas regiões do tronco encefálico baixo. Tais resultados concordam parcialmente com os resultados de Rosenblum et al.<sup>9</sup>, que descreveram aumento nos tempos de latência das ondas III e IV em indivíduos autistas, bem como com os apresentados por Taylor et al.<sup>10</sup>, que encontraram um aumento nos interpicos I-III e I-V em indivíduos autistas. Estudos<sup>12,14</sup> verificaram, respectivamente, aumento do valor médio da latência da onda V e aumento no interpico I-III, no grupo de indivíduos autistas, quando comparado ao grupo controle. Ressalta-se, desta forma, uma grande prevalência de estudos que apontam para uma disfunção em tronco encefálico de indivíduos com autismo.

Os resultados da presente pesquisa não corroboraram aqueles encontrados por Coutinho et al.<sup>15</sup>, cujo resultado indicou valores de latências absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, III-V e I-V normais em dois indivíduos autistas.

Para o grupo GSA, observou-se diferença estatisticamente significativa para os valores de latência das ondas III e V, quando comparado ao GC, concordando com os resultados apresentados por Gillberg et al.<sup>13</sup>. É escasso o número de estudos que objetivam investigar os resultados obtidos em potenciais evocados auditivos em indivíduos com síndrome de Asperger. Embora tal síndrome seja considerada por muitos autores um quadro que compõe o espectro autístico, segundo a CID-101, ela se diferencia do autismo essencialmente pelo fato de que não se acompanha de um retardo ou de uma deficiência de linguagem ou do desenvolvimento cognitivo.

Em relação ao PEAML, é importante ressaltar a grande quantidade de resultados alterados observados no GC, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os resultados normal e alterado para este grupo. Segundo autores<sup>16,17</sup>, o PEAML é um instrumento útil na avaliação dos distúrbios do processamento auditivo (PA). Considerando que, para o presente estudo, não foi realizada a avaliação comportamental do processamento auditivo, pode-se hipotetizar que os indivíduos do GC poderiam apresentar alterações do PA, as quais justificariam as alterações encontradas no PEAML.

Verificou-se uma tendência à significância quando comparados os resultados normal e alterado no grupo GA. Quando comparados os grupos GC e GA ( $p$ -valor=0,196), e GC e GSA ( $p$ -valor=0,439), não foi observada diferença estatisticamente significativa. Sabe-se que indivíduos autistas apresentam como características comportamentais distúrbios de fala, linguagem, distúrbios de percepção, de desenvolvimento e de relacionamento social<sup>18</sup>, podendo estes distúrbios estar relacionados com alterações do processamento auditivo. Assim sendo, as alterações encontradas no PEAML podem ser reflexo das dificuldades no processamento da informação auditiva em regiões corticais e subcorticais.

No grupo GA, a alteração mais encontrada foi a do tipo Efeito Orelha (100%). Quando comparados os grupos GC e GA, observou-se diferença estatisticamente significativa para a alteração do tipo Efeito Orelha ( $p$ -valor=0,002). Na análise dos dados quantitativos do PEAML, comparando-se as médias da amplitude entre os grupos GC e GA e GC e GSA, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes. Em estudo realizado<sup>19</sup>, não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos autista e controle, para os valores de latência e amplitude do componente Pa (amplitude Pa-Nb), no entanto, foram encontradas anormalidades nos componentes P1 (amplitude P1-Nb) em indivíduos autistas, sugerindo que o sistema ascendente de ativação reticular e/ou seu alvo talâmico pós-sináptico podem apresentar disfunção nesta população. A alteração do tipo Ambas foi a mais encontrada no GSA (75%). Na literatura especializada, não foram encontradas pesquisas que tenham estudado o PEAML nesta população.

Em relação ao P300, todos os grupos avaliados apresentaram resultados alterados, sendo que apenas para o GC foi observada diferença estatisticamente significativa entre os resultados normal e alterado, com uma ocorrência maior de resultados normais (85%). Em ambos os grupos, GA e GSA, verificou-se uma ocorrência de 40% de resultados alterados. Na comparação entre GC e GA e GC e GSA não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes. Pesquisadores<sup>20</sup> reportaram a presença de alterações no P300 de sujeitos autistas, quando comparadas às respostas de sujeitos controles. Segundo tais pesquisadores, tais resultados são consistentes com a idéia de que existem alterações auditivas no autismo que podem, em alguns casos, envolver baixos níveis de transmissão neural que podem se manifestar como anormalidades envolvendo aspectos altos do processamento, relacionadas ao registro e armazenamento da informação auditiva. Além disso, sugerem que as alterações severas de linguagem na infância podem ser secundárias a déficits básicos no alto processamento auditivo.

Critchley et al.<sup>21</sup> constataram, por meio de ressonância magnética funcional, que indivíduos autistas e com síndrome de Asperger apresentaram atividades significativamente diferentes na região cerebelar, mesolímbica e córtex temporal, concluindo que tais diferenças parecem estar relacionadas ao desenvolvimento neural. Considerando tais diferenças biológicas e a participação do córtex temporal no processamento da informação auditiva, pode-se inferir sobre uma possível correlação entre as atividades anormais cerebrais apresentadas por estes indivíduos e a ocorrência de resultados alterados no P300.

Gage et al.<sup>22</sup> obtiveram evidências empíricas de que a maturação do sistema cortical auditivo em crianças autistas pode seguir uma via diferencial quando comparada a crianças normais, particularmente no hemisfério direito e concluíram que tais resultados sugerem que as alterações de linguagem, bem como a sensibilidade atípica ao som apresentada por indivíduos autistas, pode estar relacionada a anormalidades no processamento cortical auditivo.

Jansson-Verkasalo et al.<sup>23</sup>, em estudo com potenciais evocados auditivos, indicaram que crianças com síndrome de Asperger apresentaram alterações na codificação da característica transiente do som, assim como na discriminação sonora e concluíram que o processamento auditivo sensorial é deficiente nestas crianças e que tais déficits podem estar relacionados aos problemas perceptuais apresentados por crianças com esta síndrome.

As alterações do tipo atraso de latência da onda P300 foram as mais frequentes nos grupos GSA (75%) e correspondeu a 50% das alterações apresentadas por indivíduos autistas. Tais achados demonstraram que estes indivíduos apresentaram alterações que refletem suas dificuldades atencionais e por vezes cognitivas, visto que o atraso na latência da onda P300 indica a existência de



um possível déficit no processamento cognitivo<sup>24</sup>. Autores<sup>5</sup> ressaltaram a importância do P300 para o estudo das funções cognitivas e atencionais, já que os processos de discriminação auditiva, memória, perspectiva semântica e atenção encontram-se diretamente relacionados à geração deste potencial.

Quando comparados os valores de latência da onda P300 dos grupos GC e GA, não houve diferença estatisticamente significativa. Este achado corroborou aqueles apresentados por Niwa et al.<sup>25</sup>, Erwin et al.<sup>26</sup> e Ferri et al.<sup>27</sup>.

Comparando-se os valores de latência da onda P300 dos grupos GC e GSA, verificou-se a presença de diferença estatisticamente significativa. Assim sendo, tem-se que o presente estudo mostrou resultados discrepantes, quando comparadas as análises dos dados qualitativos e quantitativos. Esta discrepância está provavelmente relacionada ao método utilizado para a realização das diferentes análises. Tendo-se em vista a grande abrangência da faixa de valores em que a latência da onda P300 é considerada normal, quando se calcula o valor médio da latência da onda para cada grupo, uma somatória de valores bastante diversificada é considerada, visto que valores numéricos muito diferentes podem receber a mesma classificação, como, por exemplo, normais. Sendo assim, a média entre os grupos mostrou diferença significativa pois, provavelmente, muitos indivíduos apresentaram valores de latência limítrofes. Já para a análise dos dados qualitativos, as variáveis eram apenas duas (normal e alterado).

Kujala et al.<sup>28</sup>, ao realizar potenciais evocados auditivos de longa latência com paradigmas semelhantes ao P300 em indivíduos com síndrome de Asperger, verificaram grande ocorrência de resultados alterados, sendo as alterações mais comuns a diminuição da amplitude e o aumento da latência.

É importante ressaltar que, embora para algumas comparações realizadas no presente estudo não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos controle e estudo (autismo ou síndrome de Asperger), grande parte da literatura especializada consultada apontou para a existência de alterações no sistema nervoso auditivo central, principalmente em níveis subcorticais e corticais, nas populações estudadas. Além disso, se faz necessária a realização de mais estudos a fim de se investigar a função auditiva central destes indivíduos, principalmente no que tange a síndrome de Asperger, que apresenta literatura bastante restrita em relação aos potenciais evocados auditivos.

A utilização e a associação de diferentes métodos de avaliação, sejam eles objetivos e subjetivos, são importantes para a identificação e de alterações do sistema auditivo periférico e central e caracterização da função auditiva em populações especiais, principalmente quando se considera a existência de alterações de linguagem, visto

que alterações auditivas podem comprometer a aquisição e desenvolvimento de linguagem, bem como todo o processo de reabilitação.

## CONCLUSÕES

Frente aos resultados pode-se concluir que indivíduos com autismo e síndrome de Asperger: não apresentaram alterações nas avaliações audiológicas, sugerindo integridade da via auditiva periférica e limiares de audibilidade normais; apresentaram alterações no PEATE, sugerindo comprometimento da via auditiva em tronco encefálico baixo, relacionadas principalmente a alterações da sincronia na geração e transmissão dos impulsos neuroelétricos ao longo da via auditiva em tronco encefálico; apresentaram grande ocorrência de alterações no PEAML, embora não tenha sido verificada diferença estatisticamente significativa quando comparados ao grupo controle, visto que tal grupo também apresentou uma grande ocorrência de alterações neste potencial; apresentaram grande ocorrência de alterações no P300, embora não tenha sido verificada diferença estatisticamente significativa quando comparados ao grupo controle na análise dos dados qualitativos, sugerindo comprometimento da via auditiva em regiões corticais e déficit do processamento auditivo da informação auditiva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organização Mundial De Saúde (OMS). Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da CID - 10. Descrições clínicas e de diretrizes diagnósticas. Tradução Dorgival Caetano. Porto Alegre: Artes Médicas;1993. p. 246-9.
2. Picton TW, Hillyard SA, Kraus HI, Galambos R. Human auditory evoked potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1974;36:179-90.
3. Kraus N, Kileny P, McGee T. Potenciais Auditivos Evocados de Média Latência (MLR). In: Katz J, org. *Tratado de Audiologia Clínica*. 4a ed. São Paulo: Manole; 1999. p.384-402.
4. Matas CG, Frazza MM, Munhoz MLL. Aplicação do potencial evocado auditivo de tronco encefálico em audiologia pediátrica. In: Basseto, MCA, Brock R, Wajnsztein R. *Neonatologia: um convite à atuação fonoaudiológica*. São Paulo: Lovise; 1998. p.301-10.
5. Kraus N, McGee T. Potenciais Auditivos Evocados de Longa Latência. In: Katz J, org. *Tratado de Audiologia Clínica*. 4a ed. São Paulo: Manole;1999. p.403-420.
6. Junqueira CAO, Frizzo ACF. Potenciais evocados auditivos e curta, média e longa latência. In: Aquino AMCM, org. *Processamento auditivo - Eletrofisiologia e Psicoacústica*. São Paulo: Lovise; 2002. p. 63-85.
7. Hall III JW. *Handbook of auditory evoked responses*. Boston: Allyn and Bacon, 1992.
8. Kimura D. Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. *Can J Psychol*. 1961;15:156-65.
9. Rosenblum SM, Arick JR, Krug DA, Stubbs EG, Young NB, Pelson RO. Auditory brainstem evoked responses in autistic children. *J. Autism Dev Disord*.1980;10(2):215-25.
10. Taylor MJ, Rosenblatt B, Linschoten L. Auditory brainstem responses abnormalities in autistic children. *Can J Neurol Sci*. 1982; 9(4):429-33.

11. Rosenhall u, Nordin V, Sandstrom M, Ahlsen G, Gillberg C. Autism and hearing loss. *J Autism Dev Disord.* 1999;29(5):349-57.
12. Gillberg C, Rosenhall u, Johansson E. Auditory brainstem responses in childhood psychosis. *J Autism Dev Disord.* 1983;13(2):181-95.
13. Gillberg C, Steffenburg S, Jakobsson G. Neurobiological findings in 20 relatively gifted children with Kanner-type autism or Asperger syndrome. *Dev Med Child Neurol.* 1987;29(5):641-9.
14. Maziade M, Mérette C, Cayer M, Roy MA, Szatmari P, Côté R et al. Prolongation of Brainstem Auditory-Evoked Responses in Autistic Proband and Their unaffected Relatives. *Arch Gen Psychiatry.* 2000;57(11):1077-83.
15. Coutinho MB, Rocha V, Santos MC. Auditory brainstem response in two children with autism. *Int J Pediatr Otorhinolaringol.* 2002;66: 81-85.
16. Özdamar Ö, Kraus N. Auditory middle-latency responses in humans. *Audiology.* 1983;22:34-49.
17. Schochat E. Potenciais Evocados Auditivos. In: Carvallo RMM. Fonoaudiologia Informação para Formação: Procedimentos em audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;2003. p.57-70.
18. Ritvo ER. Autism diagnosis, current research and management. New York: Spectrum Publications Inc; 1976.
19. Buchwald JS, Erwin R, Van Lancker D, Guthrie D, Schwafel J, Tanguay P. Midlatency auditory evoked responses: P1 abnormalities in adult autistic subjects. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1992;84(2):164-71.
20. Novick B, Vaughan Jr HG, Kurtzberg D, Simson R. An electrophysiologic indication of auditory processing defects in autism. *Psychiatry Research.* 1980;3(1):107-14.
21. Critchley HD, Daly EM, Bullmore ET, Williams SCR, Van Amelsvoort T, Robertson DM et al. The functional neuroanatomy of social behavior Changes in cerebral blood flow when people with autistic disorder process facial expressions. *Brain.* 2000;123:2203-12.
22. Gage NM, Siegel B, Roberts TPL. Cortical auditory system maturational abnormalities in children with autism disorder: an MEG investigation. *Dev Brain Res.* 2003;144:201-9.
23. Jansson-Verkasalo E, Ceponiene R, Kielinen M, Suominen K, Jantti V, Linna SL et al. Deficient auditory processing in children with Asperger Syndrome, as indexed by event-related potentials. *Neurosci Lett.* 2003;338(3):197-200.
24. Picton TW. The P300 wave of the human event-related potential. *J Clin Neurophysiol.* 1992;9(4):456-79.
25. Niwa, S, Ohta M, Yamazaki K. P300 and stimulus evaluation process in autistic subjects. *J. Autism Dev Disord.* 1983;13(1):33-42.
26. Erwin R, Van Lancker D, Guthrie D, Schwafel J, Tanguay P, Buchwald JS. P3 responses to prosodic stimuli in adult autistic subjects. *Electroenceph Clin Neurophysiol.* 1991;80:561-71.
27. Ferri R, Elia M, Agarwal N, Lanuzza B, Musumeci SA, Pennisi G. The mismatch negativity and the P3a components of the auditory event-related potentials in autistic low-functioning subjects. *Clin Neurophysiol.* 2003;114:1671-80.
28. Kujala T, Lepisto T, Nieminen-von Wendt T, Naatanen P, Naatanen R. Neurophysiological evidence for cortical discrimination impairment of prosody in Asperger syndrome. *Neurosci Lett.* 2005;383(3):260-5.