

Manifestações audiológicas em crianças e adultos com AIDS*****

Audiological manifestations in children and adults with AIDS

Carla Gentile Matas*

Valdete Alves Valentins dos Santos Filha**

Kleber Ramos de Juan***

Fernanda Rodrigues Pinto****

Isabela Crivellaro Gonçalves*****

*Fonoaudióloga. Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Professora Assistente. Doutora do Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Endereço para correspondência: R. Princesa Isabel, 17 - Apto. 204-A - São Paulo - SP - CEP 04601-000 (cgmatas@usp.br).

**Fonoaudióloga. Doutora em Ciências pelo Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

***Fonoaudiólogo. Mestre em Ciências pelo Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

****Fonoaudióloga. Graduada em Fonoaudiologia pelo Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

*****Fonoaudióloga. Doutoranda em Ciências pelo Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

*****Trabalho Realizado no Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 04.09.2009.

Revisado em 23.03.2010; 30.06.2010.

Aceito para Publicação em 01.09.2010.

Referenciar este material como:



Matas CG, Santos Filha VAV, Juan KR, Pinto FR, Gonçalves IC. Manifestações audiológicas em crianças e adultos com AIDS. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2010 jul-set;22(3):269-74.

Abstract

Background: according to the literature, the incidence of hearing impairment in patients with HIV / AIDS might be caused by alterations in external, middle and / or internal ear. **Aim:** to characterize and to compare the results of audiological assessment and Auditory Brainstem Response in children and adults with AIDS. **Method:** audiological and electrophysiological (Auditory Brainstem Response) assessment of hearing was carried out in 51 children and 22 adults with HIV/AIDS (research groups I and II, respectively) and in 50 healthy children and 25 healthy adults (control groups I and II, respectively). **Participants** ranged in age between 3 and 10 years (children) and between 18 and 50 years (adults). **Results:** the most frequent observed alteration for children with AIDS was related to the middle ear whereas for adults with AIDS it was related to the internal ear. Higher occurrence of abnormal results was observed for adults with AIDS as compared to children with AIDS. **Conclusion:** children and adults with AIDS present alterations in audiological assessment and Auditory Brainstem Response. This suggests the involvement of peripheral and central auditory pathways. Findings of the present study emphasize the effectiveness of using electrophysiological hearing measures in order to better identify the brain injury level in patients with AIDS, besides allowing the monitoring of the development rate of the disease.

Key Words: Children; Adults; Hearing; ABR; HIV; AIDS.

Resumo

Tema: a literatura relata a ocorrência de alteração auditiva em pacientes com HIV/AIDS, podendo esta ser decorrente de comprometimentos na orelha externa, média e/ou interna. **Objetivo:** caracterizar e comparar os resultados da avaliação audiológica e do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico de crianças e adultos com AIDS. **Método:** foram submetidos à avaliação audiológica e eletrofisiológica (Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico) 51 crianças e 22 adultos com AIDS (grupos pesquisa I e II respectivamente) e 50 crianças e 25 adultos saudáveis (grupos controle I e II respectivamente), com idade entre três e 10 anos (crianças) e entre 18 e 50 anos (adultos). **Resultados:** nas crianças com AIDS foram mais frequentes as alterações de orelha média e nos adultos as de orelha interna, bem como maior ocorrência de resultados alterados no potencial evocado auditivo de tronco encefálico nos adultos quando comparados às crianças. **Conclusão:** crianças e adultos com AIDS apresentam alterações na avaliação audiológica e no potencial evocado auditivo de tronco encefálico, sugestivas de comprometimento das vias auditiva periférica e central. Os resultados enfatizam a eficácia da utilização dos testes eletrofisiológicos da audição para melhor definição do grau de lesão encefálica em pacientes com AIDS, permitindo ainda a monitorização da velocidade de evolução da doença.

Palavras-Chave: Crianças; Adultos; Audição; PEATE; HIV; AIDS.

Introdução

A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) é causada pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), um retrovírus específico que afeta o sistema imunológico, propiciando a ocorrência de diversas infecções oportunistas¹⁻².

A incidência de alteração auditiva em pacientes com HIV/AIDS varia aproximadamente de 20 a 40%³⁻⁶, podendo este tipo de alteração ser decorrente de comprometimentos na orelha externa, média e/ou interna. Estudos demonstram que anormalidades nos Potenciais Evocados Auditivos (PEA) podem ser encontradas precocemente^{4,7-12}, antes do aparecimento clínico de sintomas, como comprometimento neurológico e déficits cognitivos, os quais fazem parte do complexo demencial da AIDS¹³⁻¹⁴. Tendo-se em vista a existência de anormalidades eletrofisiológicas nesta população, estudos demonstram a importância do uso dos PEA na prática audiológica, com o intuito de identificar e tratar precocemente as alterações auditivas periféricas e centrais, tanto na população pediátrica como na adulta, tornando mais preciso o diagnóstico de distúrbios auditivos periféricos e centrais.

A população infantil com HIV/AIDS é afetada pelas mesmas doenças oportunistas que os adultos infectados¹⁵. Porém, estudos na literatura referem evoluções clínicas diferentes da infecção pelo HIV em adultos e crianças. Sabe-se que, em crianças, a infecção torna-se mais agressiva devido ao nível de maturidade do sistema imunológico na época de aquisição do vírus, o que leva a um período assintomático menor, alta susceptibilidade a infecções e rápida progressão da doença¹⁵⁻¹⁶.

Levando-se em consideração estes aspectos, torna-se importante caracterizar e comparar a sintomatologia auditiva em crianças e adultos com HIV/AIDS.

O objetivo do presente estudo foi caracterizar e comparar os resultados da avaliação audiológica e do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) em crianças e adultos com AIDS.

Método

A presente pesquisa foi realizada no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Potenciais Evocados Auditivos do Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, tendo sido aprovada pela CAPPesq - HC com o protocolo de pesquisa

nº 0642/07. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos indivíduos da pesquisa e/ou pais ou responsáveis.

O material do presente estudo constou dos resultados das avaliações audiológicas e do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) de 51 crianças e 22 adultos com AIDS (grupos pesquisa I e II, respectivamente) e 50 crianças e 25 adultos saudáveis (grupos controle I e II, respectivamente). Todos os participantes da pesquisa eram residentes do Município de São Paulo, de cor branca ou negra, e eram de baixa ou média renda.

Para ambos os grupos, controle I e II e pesquisa I e II, adotou-se como critério de exclusão a presença de qualquer comprometimento clínico e/ou cognitivo que impedisse ou dificultasse a realização dos exames audiológico e/ou eletrofisiológico. Os critérios de exclusão para a composição do grupo pesquisa foram: ser gestante (grupo pesquisa II) e presença de infecções oportunistas em atividade. A seleção do grupo controle foi realizada mediante coleta de história clínica familiar e do indivíduo ou da criança e os critérios de exclusão para a composição deste grupo foram: apresentar fatores de risco para exposição ao vírus (transmissão perinatal, transfusão sanguínea, uso de drogas injetáveis, relação sexual e acidente profissional)¹.

As crianças avaliadas encontravam-se na faixa etária entre 3:0 a 10:11 anos de idade. As crianças do grupo pesquisa foram encaminhadas por diversas instituições, incluindo casas de apoio a crianças com AIDS, sendo que 22 eram do gênero masculino e 29 do gênero feminino. As crianças do grupo controle foram encaminhadas por uma escola de educação infantil, sendo que 29 eram do gênero masculino e 21 do feminino. Os adultos avaliados encontravam-se na faixa etária entre 18 e 50 anos. Os indivíduos do grupo pesquisa foram encaminhados pela Casa da AIDS - Fundação Zerbini e pelos Serviços de Saúde da Rede Municipal Especializada em DST/AIDS da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, sendo que 14 eram do gênero masculino e oito do gênero feminino. Tanto os adultos com as crianças do grupo pesquisa foram recrutados com base no diagnóstico médico de HIV/AIDS, não sendo levado em consideração seu histórico ou queixa otológica. O grupo controle II foi composto por voluntários adultos, frequentadores da instituição onde a pesquisa foi desenvolvida.

Informações a cerca da história clínica dos participantes foram obtidas anteriormente à

realização da avaliação propriamente dita. Dentre outros, esta anamnese continha dados referentes a presença de queixas como: otorrêa, otalgia, plenitude auricular, zumbido, exposição a ruído, perda auditiva, cirurgia otológica, uso de aparelho amplificação sonora individual, otite média, tontura, sinusite, rinite, alergias, obstrução nasal, etc.

A avaliação audiológica foi composta pelos seguintes procedimentos: inspeção do meato acústico externo com otoscópio da marca Heine; audiometria tonal na faixa de frequências de 500 a 4000 Hz para as crianças de 3:0 a 6:11 anos de idade e na faixa de frequências de 250 a 8000 Hz para os adultos e crianças com idades entre 7:0 e 10:11 anos; e audiometria vocal, sendo utilizados os audiômetros modelos GSI 61 e GSI 68 da marca Grason-Statler. Nas medidas de Imitação Acústica foram realizadas a timpanometria e a pesquisa do reflexo acústico com o equipamento modelo GSI 33 da marca Grason-Statler.

Posteriormente realizou-se o PEATE com o equipamento portátil Modelo *Traveler Express* da Marca *Bio-logic*. O estímulo acústico utilizado para eliciar a resposta foi o clique com polaridade rarefeita, numa intensidade de 80 dBnNA, duração de 0,1 milissegundos (ms) e velocidade de apresentação de 19,1 estímulos por segundo. Na análise deste potencial foram avaliados os valores das latências absolutas das ondas I, III, V, e interpicos I-III, III-V, I-V. O PEATE foi realizado em sala eletricamente protegida e acusticamente isolada.

Foram considerados como critério de normalidade na avaliação audiológica a presença de limiares auditivos por via aérea até 15 dB NA para crianças e até 25 dB NA para adultos, curva timpanométrica tipo A e reflexos acústicos presentes. Os resultados alterados foram classificados em¹⁷:

Perda Auditiva Condutiva (PAC): presença de diferença (GAP) entre via aérea (VA) e via óssea (VO) maior ou igual a 15 dB NA, estando a VO menor ou igual a 15 dB NA e a VA maior ou igual a 25 dB NA em adultos, e VO menor ou igual a 15 dB NA e VA maior ou igual a 15 dB NA em crianças na audiometria tonal; curvas timpanométricas tipos B ou C; reflexos acústicos ausentes ou aumentados, respectivamente;

Perda Auditiva Neurosensorial (PANS): ausência de GAP aéreo/ósseo, estando a VO e VA maior ou igual a 25 dB NA em adultos, e VA e VO maior ou igual a 15 dB NA em crianças; curva timpanométrica tipo A; reflexos acústicos presentes ou ausentes de acordo com o grau da perda auditiva;

Perda Auditiva Mista (PAM): apresentavam componentes condutivos e neurosensoriais na mesma orelha.

No PEATE foram utilizados como critérios de normalidade, os valores de latências e interpicos das ondas do PEATE para o equipamento *Bio-Logic*. Os resultados alterados foram classificados como¹⁸:

- . alteração de Tronco Encefálico Baixo (TEB): quando a latência absoluta da onda I e latência interpico III-V encontravam-se normais com aumento das latências das ondas III e V e interpicos I-III e I-V;
- . alteração de Tronco Encefálico Alto (TEA): quando as latências absolutas das ondas I e III e latência interpico I-III encontravam-se normais, com aumento da latência da onda V e interpicos III-V e I-V;
- . ambas: quando os indivíduos apresentaram comprometimento tanto de TEB como de TEA;
- . sugestivas de comprometimento de orelha média: aumento do limiar eletrofisiológico, atraso nas latências absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, III-V e I-V normais em alta intensidade;
- . sugestivo de comprometimento neurosensorial: limiar eletrofisiológico elevado e latências absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, III-V e I-V normais em alta intensidade.

Resultados

Com relação aos resultados da avaliação audiológica básica de adultos e crianças, pode-se verificar que 40,9% dos adultos e 27,5% das crianças do grupo pesquisa apresentaram resultados alterados. Comparando-se a ocorrência de resultados normais e alterados entre essas duas populações, não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes ($p = 0,256$). No grupo controle não foram observadas alterações na avaliação audiológica básica.

Na Tabela 1, realizou-se a comparação entre os grupos com relação aos tipos de alterações encontradas na avaliação audiológica básica.

Com relação ao grupo pesquisa, verificou-se ocorrência significativamente maior de PAC no grupo de crianças quando comparado ao grupo de adultos ($p = 0,002$). Por outro lado, a ocorrência de PANS foi significativamente maior no grupo de adultos ($p = 0,034$); assim como de PAM ($p = 0,065$).

Os resultados do PEATE estão descritos na Tabela 2.

Pode-se verificar que no grupo de adultos observou-se ocorrência significativamente maior de resultados alterados quando comparado ao grupo de crianças (p = 0,016). No grupo controle, verificou-se pequena ocorrência de resultados alterados, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos de adultos e crianças (p = 0,211).

Na Tabela 3 encontram-se os tipos de alterações observadas no PEATE.

As crianças do grupo pesquisa apresentaram maior ocorrência de alterações do tipo TEB, TEA e alterações no PEATE sugestivas de comprometimento na orelha média. Por outro lado, a alteração do tipo ambas ocorreu com maior frequência no grupo de adultos, bem como resultados sugestivos de alteração neurossensorial. Quando da comparação entre os grupos com relação à ocorrência destas alterações, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes.

Discussão

Observa-se em pacientes com HIV/AIDS a incidência de alteração auditiva, sendo os possíveis fatores etiológicos a ação direta do vírus, infecções oportunistas ou uso de medicamentos ototóxicos¹⁹.

Ao comparar os resultados da avaliação audiológica básica entre adultos e crianças com AIDS, não se observou diferença estatisticamente significativa, sendo que a maioria dos indivíduos apresentou resultados normais (59,1% para os adultos e 72,5% para as crianças). Pode-se também evidenciar que crianças e adultos com AIDS apresentaram, com maior frequência, anormalidades nos resultados da avaliação audiológica básica e PEATE (Tabela 2) quando comparados com aos indivíduos do grupo controle. Dados semelhantes foram encontrados em outros estudos²⁰⁻²¹, sugerindo que a AIDS é um fator de risco para perda auditiva periférica e/ou em nível de tronco encefálico.

Os tipos de alterações encontradas na avaliação audiológica básica desta população estão descritos na Tabela 1, na qual podemos observar que as crianças com AIDS apresentaram maior porcentagem de perdas auditivas condutivas quando comparadas à população adulta. As perdas auditivas neurossensoriais estiveram presentes, em sua maioria, no grupo de adultos com AIDS. Como pudemos verificar, tanto as crianças quanto os adultos com AIDS apresentaram alterações nas avaliações audiológicas, tendo o grupo de crianças um predomínio de alterações de orelha média e o grupo de adultos um predomínio de alterações de orelha interna. Em pesquisa com crianças com HIV/AIDS, alguns autores detectaram como principais

TABELA 1. Comparação dos tipos de alterações encontradas na avaliação audiológica básica (PAC, PANS, PAM) entre crianças e adultos, nos grupos controle e pesquisa.

			Grupo Controle	Grupo Pesquisa
PAC	adultos	N	0	3
		%	0	33,3
	crianças	N	0	13
		%	0	92,9
p-valor		--	0,002*	
PANS	adultos	N	0	4
		%	0	44,4
	crianças	N	0	1
		%	0	7,1
p-valor		--	0,034*	
PAM	adultos	N	0	2
		%	0	22,2
	crianças	N	0	0
		%	0	0,0
p-valor		--	0,065*	

Legenda: PAC - Perda Auditiva Condutiva; PANS - Perda Auditiva Neurossensorial; PAM - Perda Auditiva Mista; * p-valor estatisticamente significante.

TABELA 2. Comparação dos resultados normais e alterados no PEATE entre crianças e adultos, nos grupos controle e pesquisa.

	Grupo Controle				Grupo Pesquisa			
	Adultos		Crianças		Adultos		Crianças	
	N	%	N	%	N	%	N	%
normal	23	92,0	49	98,0	8	36,4	34	66,7
alterado	2	8,0	1	2,0	14	63,6	17	33,3
p-valor	0,211				0,016*			

TABELA 3. Comparação dos tipos de alterações encontradas no PEATE (TEB, TEA, Ambos, Sugestivo de Comprometimento de OM, Sugestivo de Comprometimento NS) entre crianças e adultos, nos grupos controle e pesquisa.

			Grupo Controle	Grupo Pesquisa
tronco encefálico baixo	adultos	N	0	4
		%	0	28,6
	crianças	N	0	6
		%	0	35,3
p-valor		--	0,690	
tronco encefálico alto	adultos	N	0	1
		%	0	7,1
	crianças	N	1	2
		%	100	11,8
p-valor		0,083*	0,665	
ambos	adultos	N	0	3
		%	0	21,4
	crianças	N	0	1
		%	0	5,9
p-valor		--	0,199	
sugestivo comprometimento OM	adultos	N	2	4
		%	100	28,6
	crianças	N	0	8
		%	0	47,1
p-valor		0,083*	0,293	
sugestivo comprometimento NS	adultos	N	0	2
		%	0	14,3
	crianças	N	0	0
		%	0	0
p-valor		--	0,107	

alterações otológicas a retração e o espessamento de membrana timpânica (31,8% dos casos), abaulamento e hiperemia de membrana timpânica (9,1% dos casos), perfuração de membrana timpânica (4,5% dos casos) e a existência de neomembrana (4,5% dos casos), comprometimentos que ocasionam perda auditiva condutiva²⁰.

Relatos na literatura demonstram um prejuízo na função auditiva de adultos infectados pelo HIV^{5,22}. Segundo alguns autores, as perdas auditivas observadas nesta população podem ser condutivas ou neurossensoriais, com grau variando desde leve a profundo e sem uma configuração específica, dados não discutidos no presente estudo^{5,11-12}.

Os resultados da presente pesquisa estão de acordo com os obtidos em uma pesquisa com 155 pacientes adultos com AIDS, na qual os autores verificaram que apenas 8% dos adultos apresentaram evidências de otite média crônica, geralmente com efusão, sendo que a maioria dos pacientes apresentou perda auditiva neurossensorial moderada, e ocasionalmente severa, além das frequências baixas e altas mostrarem-se mais comprometidas do que as frequências médias²². Outros autores^{12,19,23}, também relataram, como achado mais comum na avaliação audiológica de indivíduos infectados pelo HIV, a perda auditiva neurossensorial nas altas frequências.

Atualmente, sabe-se que o sistema nervoso central e o sistema imunológico são os principais alvos da infecção pelo HIV. As manifestações neurológicas diretamente relacionadas ao HIV incluem o envolvimento do sistema nervoso periférico, havendo uma relação direta entre as complicações neurológicas, a fase da infecção pelo HIV e o nível de envolvimento imunológico²⁴.

Na presente pesquisa, ao comparar a ocorrência de resultados normais e alterados no PEATE de adultos e crianças com AIDS, verificou-se maior ocorrência de resultados alterados no grupo de adultos (Tabela 2), sendo esta diferença estatisticamente significativa.

Assim como se observou no presente trabalho, diversos estudos na literatura ressaltam que, dentre as manifestações eletrofisiológicas diretamente atribuídas à infecção pelo HIV, estão presentes anormalidades no PEATE^{8-11,25}. Tais autores ressaltam que as anormalidades eletrofisiológicas observadas estão relacionadas, principalmente, a alterações de sincronia na geração dos impulsos neuroelétricos ao longo da via auditiva em tronco encefálico.

No PEATE, em ambos os grupos verificou-se variabilidade com relação aos tipos de alterações encontradas (Tabela 3). Da mesma forma, na literatura

consultada, pode-se observar grande diversidade de traçados no PEATE de indivíduos com HIV/AIDS, revelando tanto comprometimentos da via auditiva em tronco encefálico baixo como em tronco encefálico alto, ou seja, comprometimento difuso da via auditiva no tronco encefálico^{4,9,11,25-28}. Neste estudo, apesar das crianças com AIDS apresentarem um menor índice de alterações na via auditiva em tronco encefálico quando comparadas à população adulta com AIDS, o tipo de alteração de maior ocorrência nos dois grupos foi o comprometimento em tronco encefálico baixo, corroborando dados descritos na literatura⁹.

Ainda com relação ao PEATE, verificou-se que os resultados sugestivos de comprometimento de orelha média foram mais frequentes em crianças e os resultados sugestivos de comprometimento neurossensorial foram mais frequentes em adultos (Tabela 3), estando de acordo com os resultados apresentados na avaliação audiológica básica.

Alterações nas vias auditivas periférica e central são precocemente encontradas na população com AIDS e, portanto, mostram a importância da investigação audiológica e eletrofisiológica da audição em indivíduos infectados pelo HIV. O monitoramento audiológico permite a identificação precoce de alterações auditivas, favorecendo, desta forma, o processo de reabilitação, e a realização de uma orientação adequada à família e ao próprio paciente²⁹. Os resultados do presente estudo enfatizam a eficácia dos testes eletrofisiológicos para melhor definição do grau de lesão encefálica em pacientes com AIDS, permitindo a monitorização da velocidade de evolução da doença.

Conclusão

Crianças e adultos com HIV/AIDS apresentam alterações na avaliação audiológica e no potencial evocado auditivo de tronco encefálico, sugestivas de comprometimento da via auditiva periférica, sendo que:

- . crianças apresentam mais frequentemente perda auditiva condutiva decorrente de alterações de orelha média;
- . adultos apresentam mais frequentemente perda auditiva neurossensorial decorrente de alterações de orelha interna;
- . com relação ao comprometimento da via auditiva no tronco encefálico, adultos apresentam maior ocorrência de resultados alterados no potencial evocado auditivo de tronco encefálico quando comparados às crianças.

Referências Bibliográficas

1. Friedland GH, Klein RS. Transmission of the human immunodeficiency virus. *N Engl J Med.* 1987; 317(18):1125-35.
2. Chow KY, Ang LW, Verghesse I, Chew SK, Leo YS. Measurable predictive factors for progression to AIDS among HIV-infected patients in Singapore. *Ann Acad Med.* 2005;34(1):84-9.
3. Chandrasekhar SS, Connelly PE, Brahmabhatt SS, Shah CS, Kloser PC, Baredes S. Otolgic and audiologic evaluation of human immunodeficiency virus-infected patients. *Am J Otolaryngol.* 2000;21(1):1-9.
4. Mata Castro N, Yebra Bango M, Tutor de Ureta P, Villarreal Garcia-Lomas M, Garcia Lopez F. Hearing loss and human immunodeficiency virus infection. Study of 30 patients. *Rev Clin Esp.* 2000;200(5):271-4.
5. Khoza K, Ross E. Auditory function in a group of adults infected with HIV/AIDS in Gauteng, South Africa. *S Afr J Commun Disord.* 2002;49:17-27.
6. Prasad HKC, Bhojwani KM, Shenoy V, Prasad SC. HIV manifestation in otolaryngology. *Am J Otolaryngol - Head Neck Med Surg.* 2006;179-85.
7. Birchall MA, Wight RG, French PD, Cockbain Z, Smith SJ. Auditory function in patients infected with the human immunodeficiency virus. *Clin Otolaryngol.* 1992;17(2):117-21.
8. Bankaitis AE, Keith RW. Audiological changes associated with HIV infection. *Ear Nose Throat J.* 1995;74(5):353-9.
9. Bankaitis AE, Christensen LA, Murphy G, Morehouse CR. HIV/AIDS and auditory evoked potentials. *Seminars in Hearing.* 1998;19(2):177-93.
10. Matas CG, de Juan KR, Nakano RA. Middle and late latency auditory evoked potentials in adults with AIDS. *Pro Fono.* 2006b;18(2):171-6.
11. Silva AC, Pinto FR, Matas CG. Audiological and electrophysiological evaluation of children with acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). *Braz J Infect Dis.* 2007;10(4):264-8.
12. Matas CG, Marcon BA, Silva SM, Gonçalves IC. Avaliação auditiva na síndrome da imunodeficiência adquirida. *Rev Soc Bras Fonoaudiol. In press.*
13. Smith T, Jakobsen J, Gaub J, Helweg-Larsen S, Trojaborg W. Clinical and electrophysiological studies of human immunodeficiency virus - seropositive men without AIDS. *Ann Neurol.* 1988;23:295-7.
14. Ollo C, Johnson R, Grafman J. Signs of cognitive change in HIV disease: an event-related brain potential study. *Neurology* 1991;41:209-15.
15. Sculerati N, Borkowsky W. Pediatric human immunodeficiency virus infection: an otolaryngologist's perspective. *J Otolaryngol.* 1990;19(3):182-8.
16. Peckham C, Gibb D. Mother-to-child transmission of the human immunodeficiency virus. *N Engl J Med.* 1995; 333(5):298-302.
17. Momensohn-Santos TM, Russo ICP, Brunetto-Borgianni LM. Interpretação dos Resultados da Avaliação Audiológica. In: Momensohn-Santos TM, Russo ICP. *A Prática da Audiologia Clínica.* 5ª ed. São Paulo: Cortez. 2005. p. 291-310.
18. Matas CG. Medidas Eletrofisiológicas da audição - Audiometria de Tronco encefálico. In: Carvallo RMM. *Fonoaudiologia informação para a formação - Procedimentos em Audiologia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003. p. 43-57.
19. Roland Jr JT, Alexiades G, Jackman AH, Hillman D, Shapiro W. Cochlear Implantation in Human Immunodeficiency Virus - Infected Patients. *Otol & Neurotol.* 2003;24(6):892-5.
20. Martins RHG, Batista L, Souza ACV, Costa GA, Zuliani A, Neto JO. Manifestações otorrinolaringológicas em crianças com AIDS. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2001;67 (2):204-11.
21. Matas CG, Leite RA, Magliaro FCL, Gonçalves IC. Audiological and Electrophysiological Evaluation of Children with Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS). *Braz J Inf Dis.* 2006;10(4):264-8.
22. Soucek S, Michaels L. The ear in the acquired immunodeficiency syndrome: II. Clinical and audiologic investigation. *Am J Otol.* 1996;17(1):35-9.
23. Matas CG, Sansone AP, Iório MCM, Succi RCM. Avaliação audiológica em crianças nascidas de mães soropositivas para o vírus da imunodeficiência humana. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2000;66(4):317-24.
24. Almeida SM, Letendre S, Ellis R. Human Immunodeficiency Virus and the Central Nervous System. *Braz J Inf Dis.* 2006;10(1):41-50.
25. Matas CG, Silva SM, Marcon BA, Gonçalves IC. Electrophysiological manifestations in adults with HIV/AIDS submitted and not submitted to antiretroviral therapy. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica.* 2010;22(2):107-12.
26. Hart CW, Cokely CG, Schupbach J, Dal Canto MC, Coppleson LW. Neurologic finding of a patient with acquired immune deficiency syndrome. *Ear Hear.* 1989;10(1):68-76.
27. Pierelli F, Garrubba C, Tilia G, Parisi L, Fattaposta F, Pozzessere G, Soldati G, Stanzione P, D'Offizi G, Mezzaroma I. Multimodal evoked potentials in HIV-1 seropositive patients: relationship between the immune impairment and the neurophysiological function. *Acta Neurol Scand.* 1996; 93(4):226-71.
28. Castello E, Baroni N, Pallestrini E. Neurological auditory brain stem response findings in human immunodeficiency virus- positive patients without neurologic manifestation. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1998; 107(12):1054-60.
29. Goffi-Gomez MVS, Liberman PHP, Gonçalves IC, Schultz C. Audiologic Consequences of Ototoxicity: case Report with Deterioration of the Intelligibility of Speech. *Applied Cancer Research.* 2009;29(2):95-9.