KARIN DE ALBUQUERQUE BARROS NIVOLONI

**Avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da
audição em encefalopatia crônica infantil não evolutiva**

Dissertação apresentada à Faculdade
de Medicina da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia
Experimental
Orientadora: Dra. Carla Gentile Matas

São Paulo
2005

KARIN DE ALBUQUERQUE BARROS NIVOLONI

**Avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da
audição em encefalopatia crônica infantil não evolutiva**

Dissertação apresentada à Faculdade
de Medicina da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia
Experimental
Orientadora: Dra. Carla Gentile Matas

São Paulo
2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Nivoloni, Karin de Albuquerque Barros

Avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em encefalopatia crônica infantil não evolutiva / Karin de Albuquerque Barros

Nivoloni. -- São Paulo, 2005.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental.

Orientadora: Carla Gentile Matas.

Descritores: 1.DANO CEREBRAL CRÔNICO 2.PARALISIA CEREBRAL
3.CRIANÇA 4.AUDIOMETRIA 5.TESTES DE IMPEDÂNCIA ACÚSTICA
6.EMISSÕES OTOACÚSTICAS ESPONTÂNEAS 7.POTENCIAIS EVOCADOS
AUDITIVOS DE TRONCO ENCEFÁLICO

USP/FM/SBD-220/05

Dedico este trabalho...

A todas as crianças envolvidas e suas famílias, as quais contribuíram imensamente para o enriquecimento da Audiologia enquanto ciência, e principalmente, e acima de tudo, para meu crescimento profissional, pessoal e espiritual...

Àquele que muito amo, meu marido **Alessandro**, pelo eterno compartilhar com amor, companheirismo, amizade e compreensão nesta e em todas nossas outras caminhadas...

Aos meus pais, **Lúcia e Oswaldo**, que sempre acreditaram no meu potencial e incentivaram meus sonhos e conquistas...

Aos meus irmãos **Marcel e Cristiane** que estão sempre ao meu lado em todas as fases de minha vida.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, **Professora Dra. Carla Gentile Matas**, pelo acolhimento de minhas idéias e pela dedicação durante o desenvolvimento de meu trabalho.

Às **Professoras Dras. Eliane Schochat e Renata Mota Mamede Carvalho** pelo direcionamento de meus passos quando procurei a Universidade com o sonho de desenvolver minha dissertação de Mestrado e pelo respaldo durante a adequação do trabalho.

À banca de qualificação, composta pelas **Professoras Dra. Ieda P. Russo, Dra. Eliane Schochat e Dra. Mônica Basseto**, pela orientação e atenção de cuidadosas educadoras.

À toda **minha família** pelo estímulo para mais esta conquista e pelo amor e atenção a mim sempre dedicado.

À minha grande amiga **Adriana** pelo incentivo e pelo carinho partilhado em tantos anos de uma amizade tão especial e fraterna.

Aos meus amigos queridos **Camila, Andrea, Márcio e Rogério** por sempre estarem ao meu lado nesta e em tantas outras jornadas.

À amiga e fonoaudióloga **Izabella** que vem compartilhando minhas conquistas na Fonoaudiologia desde nossa formação e me incentivou a alcançar mais este objetivo profissional.

À amiga e fonoaudióloga **Ana Paula**, com a qual percorri mais esta trajetória profissional e com quem pude dividir todos os desafios, angústias e vitórias.

À **ATEAL** que possibilitou que eu desenvolvesse este trabalho, mais especialmente à Mariza, fundadora e diretora da Instituição, que incentivou cada etapa com afeto, estímulo, compreensão e amizade.

À **Equipe da ATEAL** pela paciência e consideração durante o desenvolvimento do trabalho, em especial à **área de Fonoaudiologia e Coordenação** que participaram de todo meu percurso com toda a dedicação de amigos muito especiais.

Às amigas **Fga. Tânia e Dra. Juliana** pela ajuda e apoio em todas as fases pelas quais passei no desenvolvimento do trabalho.

À **APAE Jundiá** que autorizou o desenvolvimento do trabalho de pesquisa com as crianças atendidas no serviço, principalmente às profissionais Luciana e Samara que incorporaram o projeto, participando e contribuindo para o seu andamento.

À **Teresa Batolla Sianga**, minha tia querida e Professora de Português, que revisou carinhosamente minhas elaborações para conclusão deste trabalho.

Ao estatístico **Euro** pelas importantes contribuições para a conclusão do trabalho.

Aos meus **Mestres** na Graduação e Especialização, em especial **Profa. Fga. Mariene Umeoka Hidaka (PUC-Campinas)**, **Profa. Fga. Kátia Rabinovich**, e **Dr. Osmar M. Neto (Santa Casa - SP)** que semearam em mim o conhecimento, o amor e a dedicação pela Audiologia.

E, finalmente, Àquele que dedico a minha fé e gratidão e que ilumina a mim e a todos que amo nesta vida: obrigada meu **Deus** por tudo!

***“O espírito se enriquece com aquilo que recebe; o coração
com aquilo que dá”.***

Victor Hugo

NORMATIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação está de acordo com:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação.

Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas e siglas

Lista de símbolos

Lista de tabelas

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO.....	01
OBJETIVOS	06
2. REVISÃO DE LITERATURA	08
2.1 Definição, classificação e incidência	10
2.2 Etiologia das PC.....	12
2.3 Manifestações clínicas das PC	13
2.4 Testes empregados na avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica	15
2.4.1 Avaliação audiológica infantil	15
2.4.2 Medidas de imitância acústica	17
2.4.3 Emissões otoacústicas (EOA)	19
2.4.4 Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE).....	20
2.5 Estudos clínicos em PC	22
3. MÉTODO.....	29
3.1 Critérios de seleção	30
3.1.1 Critérios de inclusão	31
3.1.2 Critérios de exclusão	31
3.2 Casuística.....	32
3.3 Procedimentos.....	32
3.3.1 História clínica audiológica.....	34
3.3.2 Inspeção visual do meato acústico externo	34
3.3.3 Emissões otoacústicas evocadas transientes	35
3.3.4 Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico.....	36
3.3.5 Avaliação comportamental da audição	37

3.3.6 Medidas de imitação acústica	40
3.4 Análise estatística	41
4. RESULTADOS	43
4.1 Comparação dos resultados obtidos nos diferentes exames entre os grupos experimental e controle	44
4.2 Comparação entre os resultados obtidos nos diferentes exames entre os grupos experimental.....	47
4.3 Análise da concordância dos resultados obtidos no grupo experimental.....	49
5. DISCUSSÃO	55
5.1 Considerações sobre a comparação dos resultados entre os grupos experimental e controle	56
5.2 Considerações sobre a comparação dos resultados entre os exames aplicados no grupo experimental	58
5.3 Considerações sobre a análise de concordância dos resultados obtidos no grupo experimental	59
5.4 Considerações finais	70
6. CONCLUSÕES	71
7. ANEXOS	73
8. REFERÊNCIAS	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APAE – Associação de Pais e Amigos de Excepcionais

ARV – Audiometria de reforço visual

ATEAL – Associação Terapêutica de Estimulação Auditiva e Linguagem

AUDIO – Audiometria

CFFa – Conselho Federal de Fonoaudiologia

ECINE – Encefalopatia crônica infantil não evolutiva

ECNE – Encefalopatia crônica não evolutiva

ed. – edição

EOA – Emissões otoacústicas evocadas

EOAPD – Emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção

EOAT – Emissões otoacústicas evocadas isso

et al. – e outros

IRF – Índice de reconhecimento de fala

LRF – Limiar de reconhecimento de fala

MRA – Medidas de reflexo acústico

p. – página

PC – Paralisia cerebral

PEATE – Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico

RCP – Reflexo cócleo-palpebral

SNAC – Sistema nervoso auditivo central

SNC – Sistema nervoso central

TE – Tronco encefálico

v. – volume

CAPPesq - Comissão de Ética e Pesquisa para Análise de Projetos e Pesquisa

IEC - *International Electrotechnical Commission*

ISO - *International Organization for Standardization*

NBR - Associação Brasileira de Normas Técnicas

USP - Universidade de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

dB – decibel

dB NA - decibel nível de audição

dB NPS - decibel nível de pressão sonora

Hz – Hertz

kHz – quilo Hertz

kohms - quiloohms

ms - milisegundos

NA – nível de audição

nNA - decibel equivalente nível de audição

LISTA DE TABELAS

TABELA I: Comparação dos resultados obtidos nas emissões otoacústicas transientes entre os grupos experimental e controle.

TABELA II: Comparação dos resultados obtidos nos potenciais auditivos evocados de tronco encefálico entre os grupos experimental e controle.

TABELA III: Comparação dos resultados obtidos na audiometria entre os grupos experimental e controle.

TABELA IV: Comparação dos resultados obtidos nas medidas de reflexo acústico entre os grupos experimental e controle.

TABELA V: Comparação entre os resultados obtidos nos diferentes exames no grupo experimental.

TABELA VI: Análise da concordância entre os resultados das emissões otoacústicas transientes e medidas de reflexo acústico no grupo experimental.

TABELA VII: Análise da concordância entre os resultados das emissões otoacústicas transientes e audiometria no grupo experimental.

TABELA VIII: Análise da concordância entre os resultados das emissões otoacústicas transientes e potenciais auditivos evocados de tronco encefálico no grupo experimental.

TABELA IX: Análise da concordância entre os resultados das medidas de reflexo acústico e audiometria no grupo experimental.

TABELA X: Análise da concordância entre os resultados das medidas de reflexo acústico e potenciais auditivos evocados de tronco encefálico no grupo experimental.

TABELA XI: Análise da concordância entre os resultados dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico e audiometria no grupo experimental.

RESUMO

Nivoloni, KAB. *Avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em encefalopatia crônica infantil não evolutiva* [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005.

INTRODUÇÃO: As encefalopatias crônicas infantis não evolutivas são definidas como quadros dínicos estáveis e não progressivos, decorrentes de lesão neurológica no período de crescimento encefálico. Suas causas e manifestações são heterogêneas, sendo que sob esta denominação encontra-se a condição clínica Paralisia Cerebral. A literatura descreve casos de paralisia cerebral com alterações auditivas associadas, devido à suscetibilidade da via auditiva periférica e central às causas da lesão neurológica. **OBJETIVO:** Realizar avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em crianças com paralisia cerebral, comparando os resultados obtidos entre os grupos experimental e controle, bem como os resultados obtidos para os procedimentos no grupo experimental. **MÉTODO:** Foram realizados os procedimentos de Audiometria, Medidas de Imitância Acústica, Emissões Otoacústicas Transientes e Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico em 61 crianças na faixa etária de três a seis anos e 11 meses, subdivididas em dois grupos: experimental e controle. **RESULTADOS:** Foram observadas diferenças estatisticamente significantes na comparação dos resultados dos exames entre os grupos experimental e controle. Na avaliação da concordância entre os resultados obtidos no grupo experimental, pôde-se observar diferença estatisticamente significativa na comparação dos

resultados dos quatro exames entre si, assim como na comparação dos resultados dos exames medidas do reflexo acústico e audiometria.

CONCLUSÃO: Pôde-se concluir que existe uma diversidade nos resultados dos procedimentos audiológicos em crianças com Paralisia Cerebral, o que torna importante a aplicação da bateria completa de exames na determinação do perfil audiológico destas crianças.

Descritores: 1.Dano cerebral crônico 2. Paralisia Cerebral 3.Criança 4. Audiometria 5. Testes de impedância acústica 6. Emissões otoacústicas espontâneas 7. Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico.

SUMMARY

Nivoloni, KAB. *Behavioral, eletroacoustical and electrophysiological hearing evaluation in non progressive chronic infantile encephalopathy* [Dissertation]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005.

INTRODUCTION: Non progressive chronic infantile encephalopathies are defined as stable and non progressive clinical conditions, originated from a neurological lesion during the encephalic growth period. Its causes and manifestations are heterogeneous, and under this denomination, there is the Cerebral Palsy. Literature describes cases of cerebral palsy with associated hearing disorders, due to the susceptibility of the peripheral and central auditory pathway to the causes of neurological lesion. OBJECTIVE: To perform behavioral, eletroacoustical and electrophysiological hearing evaluations in children who have cerebral palsy, comparing the results between the experimental and control groups, as well as the results obtained in the experimental group. MÉTHOD: Audiometry, acoustic immitance tests, transient otoacoustic emissions and auditory evoked potentials were performed in 61 children from three to 6:11 years old, subdivided in two groups: experimental and control. RESULTS: Statistically significant differences were observed between the results of the experimental and control groups. In the evaluation of the concordance between the results obtained in the experimental group, it was possible to observe statistically significant differences when comparing the results of the four exams among themselves, as well as when comparing the results of the exams: acoustic

reflex measures and audiometry. CONCLUSION: It was concluded that there is a diversity in the results of the audiological procedures in children with Cerebral Palsy, which stresses the importance of the complete battery of exams for determining the hearing profile of those children.

Descriptors: 1.Chronic brain damage 2.Cerebral palsy 3.Child 4. Audiometry 5.Acoustic impedance tests 6.Spontaneous otoacoustic emissions 7. Auditory brain stem evoked potentials.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a grande tendência das áreas relacionadas à Saúde tem sido o desenvolvimento de ações de prevenção e diagnóstico precoce.

Acompanhando esta evolução da ciência, a prática audiológica tem enfatizado a importância da avaliação diagnóstica em neonatos e crianças em idades de intenso desenvolvimento global. Para isso, devemos dispor de procedimentos que permitam a obtenção de dados audiológicos mais fidedignos e necessários para uma conduta clínica adequada.

Considerando que a função auditiva e suas habilidades são fatores concomitantes e imprescindíveis para o desenvolvimento da comunicação da criança, a clínica audiológica torna-se fundamental quando há uma alteração neurológica associada ao caso.

Apesar das ações preventivas visando à diminuição da ocorrência de alterações neurológicas em neonatos e crianças, a prevalência de casos diagnosticados com distúrbios neurológicos não decresceu.

Acredita-se que isto venha ocorrendo devido ao aperfeiçoamento nos cuidados peri-natais que levam à maior sobrevivência de neonatos de risco, havendo, contudo, possibilidades significativas para problemas neurológicos.

A Encefalopatia Crônica Infantil Não Evolutiva (ECINE) é uma alteração neurológica que ocorre no período de crescimento encefálico, podendo ser congênita ou adquirida, e resulta em um quadro clínico neurológico estável e não progressivo. Não apresenta um único fator como origem, sendo que suas causas e manifestações são heterogêneas, o que dificulta a prevenção

e determinação do prognóstico para cada caso (Diament, 1996; Minns, 1997; Rosenberg, 1998).

As manifestações clínicas são bastante diversas, observando-se o comprometimento isolado ou conjunto das funções do Sistema Nervoso Central (SNC).

Kok (2003) afirma que, sob esta denominação, está a condição clínica definida como Paralisia Cerebral (PC) caracterizada por alteração persistente do tônus ou da postura, etiologicamente heterogênea, causada por malformação ou lesão cerebral de caráter não progressivo, e que se manifesta nos primeiros anos de vida.

Os quadros clínicos de PC mostram como seqüelas dificuldades na aquisição das habilidades psicomotoras, principalmente no que se refere à postura, tônus e movimentos, embora cada criança apresente seu processo de desenvolvimento específico.

Algumas crianças podem apresentar características mais graves dependendo do tipo e da causa da lesão encefálica, permanecendo em estágios de desenvolvimento intelectual e neuropsicomotor consideravelmente aquém da idade cronológica.

O mesmo acontece com a aquisição de fala e linguagem, apresentando diferentes processos e variando desde uma forma leve de distúrbio até quadros bastante comprometidos ou ausentes. Tais características, além de estarem relacionadas com a etiologia e caracterização do quadro neurológico, também dependem da época em que se instala a lesão encefálica.

A literatura descreve sujeitos com alterações auditivas associadas ao quadro, devido à suscetibilidade das vias auditivas às causas da lesão neurológica, consideradas também de risco para a surdez periférica e central, além da diversidade das características audiológicas obtidas para cada estudo.

Levando-se em consideração que muitas deficiências auditivas diagnosticadas tardiamente são conseqüências de problemas neonatais, houve a necessidade de desenvolvimento de programas clínicos efetivos capazes de diagnosticá-las precocemente, permitindo a intervenção e reabilitação precoces para reduzir os efeitos destas sobre a aquisição de fala e linguagem (Matas et al., 1998).

Considerando que o desenvolvimento da comunicação envolve pré-requisitos e que, entre eles, estão as integridades sensorial, perceptual e maturacional, que permitem receber informações do ambiente (Lamônica, 2000), acreditamos que a avaliação audiológica nestas crianças torna-se primordial principalmente naquelas em desenvolvimento e que não foram submetidas a programas de intervenção audiológica precoce.

Para isso, devemos avaliar, além da idade cronológica, as características neurológicas, lingüísticas, psíquicas e sócio-culturais de cada criança. Em vista das habilidades individuais, determinamos os procedimentos a serem empregados para a obtenção do perfil audiológico.

A avaliação audiométrica em crianças com alterações neurológicas e conseqüente atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, de fala e

linguagem, em alguns casos, torna-se difícil uma vez que os procedimentos utilizados são subjetivos.

A associação de métodos objetivos, como os testes eletroacústicos e eletrofisiológicos (Medidas de Imitância Acústica, Emissões Otoacústicas Evocadas - EOA e Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico - PEATE), para a identificação e definição das características audiológicas mostra-nos de extrema importância, complementando o diagnóstico audiológico com a obtenção de dados do sistema auditivo periférico e central em cada caso avaliado.

Em crianças com disfunções neurológicas, ao propormos a associação de procedimentos comportamentais, eletroacústicos e eletrofisiológicos como a audiometria de observação comportamental ou audiometria infantil condicionada, testes de percepção de fala, medidas de imitância acústica, EOA e PEATE, possibilitamos a avaliação da integridade do sistema auditivo periférico e central até o tronco encefálico, a fim de delinear, a partir do diagnóstico estabelecido, as condutas multidisciplinares e fornecermos importantes subsídios para a intervenção terapêutica, para a estimulação de suas potencialidades globais e a orientação familiar.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente estudo é realizar avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em crianças com Encefalopatia Crônica Não Evolutiva, mais especificamente com quadro clínico de Paralisia Cerebral.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este estudo tem como objetivos específicos:

- Comparar os resultados obtidos entre os grupos experimental e controle.
- Comparar os resultados obtidos nos procedimentos audiológicos realizados no grupo experimental.
- Traçar o perfil audiológico das crianças com quadro clínico de Paralisia Cerebral.

REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA

Na revisão de literatura contida neste capítulo, serão apresentados os trabalhos considerados pertinentes à manifestação clínica mais freqüente das ECNE: a Paralisia Cerebral (PC), assunto abordado no presente estudo.

Para maior clareza de informação, optou-se por dividir este capítulo em quatro partes distintas, a saber:

2.1. Definição, classificação e incidência

2.2. Etiologia das PC

2.3. Manifestações clínicas das PC

2.4. Testes empregados na avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica

2.5. Estudos clínicos em PC

Os trabalhos foram organizados seguindo a ordem cronológica de apresentação, fornecendo assim um conhecimento a respeito dos assuntos abordados em cada parte.

No decorrer da Revisão de Literatura adotamos o termo PEATE para nos referirmos a Audiometria de Tronco Encefálico (ABR) independentemente da nomenclatura utilizada pelos autores.

2.1. Definição, Classificação e Incidência

Mutch et al. (1992) definiram a PC como um termo que inclui um grupo de características não progressivas, as quais, porém, caracterizam várias síndromes com prejuízos motores e que, usualmente, ocorrem em estágios precoces do desenvolvimento encefálico.

Rosemberg (1998) explicou as ECNE como afecções neurológicas resultantes de perturbação funcional do SNC sequelar a um processo patológico pré, peri ou pós-natal, sendo que no quadro neurológico não se observa o aparecimento de novos sinais ou sintomas que venham se sobrepor aos já existentes, não havendo agravação ou evolução do processo. Também revelou que as ECNE configuram um complexo sintomático e não de uma entidade nosológica, e em suas manifestações clínicas ocorre o comprometimento isolado ou conjunto das diversas funções do SNC.

Assim, segundo o autor, há casos em que as funções nervosas superiores são as mais ou únicas comprometidas, resultando em casos de deficiência mental, distúrbios do comportamento ou alterações cognitivas. Em outros casos, as alterações mais relevantes dizem respeito à motricidade, configurando o que se convencionou chamar de PC.

Kok (2003) caracterizou clinicamente a forma hemiplégica de PC pela ocorrência de deficiência motora unilateral de predomínio distal e de espasticidade. Já quando o comprometimento é desproporcionalmente mais intenso em membros inferiores, utilizou a denominação de diplegia

espástica, afirmando ser esta atualmente a forma mais freqüente de PC. Segundo o autor, a forma mais grave de PC caracteriza-se pela tetraplegia, a qual mostra comprometimento motor bilateral dos membros. Complementou a caracterização clínica dos casos de PC com a forma atáxica, que corresponde a cerca de 13% dos casos, e a forma discinética (atetóide ou extrapiramidal), quando a criança apresenta movimentos e posturas anormais conseqüentes da deficiência na coordenação do tônus e movimentação corpórea.

Lin (2003) mencionou que, em países desenvolvidos, a incidência de casos com PC mostra-se estável em 2-2,5 por 1000 nascidos vivos. O risco para neonatos prematuros é de 5-80 por 1000 nascidos vivos, embora a maioria dos casos de PC seja de neonatos a termo. Afirmou existirem várias maneiras de classificação dos quadros de PC, porém a mais empregada está de acordo com a distribuição dos membros afetados: hemiplegia, diplegia, triplegia e quadriplegia.

Reddihough e Collins (2003) consideraram que o termo PC descreve um grupo de distúrbios do movimento e postura causados por malformação ou lesão no encéfalo imaturo, como um complexo de sintomas, apresentando vários tipos e graus de dificuldades motoras. Relataram que, de 1000 neonatos nascidos vivos, 2 a 2,5 apresentam o quadro clínico de PC e que a incidência é maior em crianças prematuras e gêmeas.

Rosenbaum (2003) classificou a topografia (distribuição corpórea) da PC como:

- Hemiparesia (hemiplegia): predominantemente dificuldade unilateral dos membros do mesmo lado (braços e pernas);
- Diplegia: dificuldade motora principalmente das pernas, porém usualmente com relativo envolvimento dos braços;
- Triplegia: três membros envolvidos;
- Quadriplegia (tetraplegia): todos os membros funcionalmente envolvidos.

Goldstein (2004) afirmou que neurologistas freqüentemente dividem os transtornos crônicos cerebrais na infância em grupos denominados estáticos, progressivos e paroximais. As alterações “estáticas” (paralisia cerebral, retardamento mental, distúrbios de aprendizagem) são causas comuns de morbidade durante a vida e condições que resultam de danos precoces irreversíveis no desenvolvimento cerebral ou no período perinatal.

Pires (2005) citou que fatores perinatais como a asfixia, normalmente, remetem ao tipo clínico de maior incidência: a PC do tipo espástica.

2.2. Etiologia das PC

Diament (1996) colocou que as PC são seqüelas decorrentes de causas pré-natais como doenças infecto-contagiosas (rubéola, toxoplasmose, citomegalovírus, sífilis e outras), tóxicas, anóxicas e aberrações cromossômicas; de causas peri-natais como lesões anóxicas e traumas de parto em geral; e de causas pós-natais, principalmente as meningoencefalites. Dentre os antecedentes pré-natais incluiu a

malformação congênita e anomalias genéticas, hemorragias e infecções maternas como rubéola, toxoplasmose, citomegalovírus e herpes, leucomalacia, exposição à radiação, ingestão de substâncias tóxicas, deficiência nutricional e hormonal, pré-eclampsia, restrição de crescimento intra-uterino e gravidez múltipla. Entre as causas peri-natais relatou prematuridade extrema (menos que 32 semanas de gestação), baixo peso, anóxia, hipóxia isquêmica, infecções e complicações placentárias, *kernicterus* e hemorragia cerebral. Ressaltou também que crianças com baixo peso podem apresentar atraso no desenvolvimento motor, porém a associação com quadro de prematuridade pode causar uma encefalopatia neonatal.

Minns (1997) relatou que 60% dos casos com PC provavelmente apresentam etiologia peri-natal.

Noetzel e Miller (1998) reportaram que em 75% a 90% dos casos de PC as causas ocorrem antes ou durante o nascimento, sendo que em 10% a 25% dos casos, após o nascimento.

Segundo Griffin et al. (2002), as causas da PC comumente são desconhecidas ou ocorrem predominantemente nos períodos pré ou peri – natais ao nascimento.

Segundo Reddihough e Collins (2003), as PC adquiridas no período pós-natal podem ser causadas por acidentes neurovasculares, infecções do SNC (meningite), cirurgias neurológicas e traumas cranianos.

2.3. Manifestações Clínicas das PC

Martins et al. (1993) enfatizaram que graus variáveis de perda auditiva podem estar associados aos quadros de ECNE, podendo esta ser tanto neurossensorial (decorrentes das mesmas etiologias que levaram à encefalopatia) quanto condutiva, devido a episódios freqüentes de infecções de vias aéreas superiores e déficits imunológicos.

Borg (1997) afirmou que a perda auditiva e a PC podem acontecer associadas em 8% dos casos de asfixia perinatal, hipóxia e isquemia.

Rosemberg (1998) citou que, em casos de ECNE decorrentes de *kernicterus*, dois sinais estão associados ao quadro: a surdez neurossensorial e uma paralisia de elevação do olhar (sinal de Parinaud).

Marlow et al. (2000) relataram que casos de bebês prematuros com menos que 33 semanas de gestação mostram fatores de risco para surdez e complicações neurológicas coexistentes. Sugeriram como fatores etiológicos para a surdez a bilirrubinemia, drogas ototóxicas, hipóxia, hemorragia de orelha interna, trauma acústico e citomegalovírus.

Kok (2003) descreveu a ocorrência de distúrbios auditivos em 10% das crianças com PC.

Nelson (2003) ressaltou que o quadro de PC freqüentemente pode vir acompanhado de acidentes vasculares cerebrais, dificuldades sensoriais e limitações cognitivas.

Rosenbaum (2003) considerou que crianças com PC são consideravelmente mais propensas a apresentar dificuldades relacionadas ao SNC, incluindo problemas sensoriais, epiléticos, comportamentais, de aprendizagem e de desenvolvimento.

Ashwal et al. (2004) sugeriram que, como a criança com PC pode apresentar associação de déficits mentais, oftalmológicos e auditivos, além de distúrbios da fala e linguagem e disfunções motora-orais, o trabalho terapêutico deve ser iniciado com uma triagem, abordando estes diversos aspectos.

2.4. Testes empregados na avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica

Apresentaremos a seguir um resumo da literatura específica utilizada na metodologia desta pesquisa.

2.4.1. Avaliação Audiológica Infantil

Northern e Downs (1989) sugeriram a aplicação de procedimentos para crianças de menor idade cronológica nos casos em que o teste recomendado para a faixa etária não é possível de ser realizado. Relataram que, para avaliarmos crianças difíceis e com outros comprometimentos, com as quais não se consegue o condicionamento, podem ser utilizados sons não - calibrados (ambientais e instrumentais) para a obtenção de respostas comportamentais. Sendo assim, comentaram que a bateria de observações deve ser feita, desde as reações de localização e orientação do estímulo sonoro até a obtenção de respostas reflexas. Propuseram, também, a pesquisa do Reflexo Cócleo-Palpebral (RCP) feita pela percussão de

instrumentos em forte intensidade, a qual fornece um dado significativo sobre a audição da criança quando associada aos demais testes. Sua presença fornece informações sobre a integridade do sistema auditivo periférico, sendo que a ausência de RCP pode ser evidenciada em casos de degeneração do tronco encefálico. Consideraram, ainda, que um teste de audição objetivo auxiliaria na definição da capacidade auditiva da criança, sem a necessidade de participação ou cooperação da mesma.

Russo e Santos (1994) enfatizaram que o audiologista deve ter cuidado na seleção de procedimentos e de estratégias de avaliação audiológica a serem empregados em crianças com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor. Relataram que os meios de avaliação escolhidos devem partir de uma observação cuidadosa de seu comportamento auditivo, levando-se em consideração o padrão de fala e desenvolvimento de linguagem apresentados, o comportamento social e o desenvolvimento neuropsicomotor. Destacaram, também que, em todas as etapas da avaliação audiológica, a audição deve ser vista como parte integrante do comportamento e do desenvolvimento global da criança, podendo ser determinado o perfil audiológico depois que todas as evidências clínicas e sintomatológicas forem examinadas e utilizadas para confirmar as respostas auditivas da criança.

Rabinovich (1997) complementou que a observação do RCP em crianças vem a ser um dado significativo, encontrando-se presente nos casos com audição normal ou perdas auditivas recrutantes até grau moderado. A autora observou ausência do mesmo em perdas auditivas

moderadas não-recrutantes, severas e profundas, assim como nos casos com presença de líquido em orelha média.

Diefendorf (2003) enfatizou que a escolha das técnicas mais apropriadas para o diagnóstico audiológico em crianças com atraso no desenvolvimento vem sendo estudada há muitos anos. A prática clínica requer que a avaliação comportamental considere as habilidades da criança, ou seja, fatores físicos e cognitivos do desenvolvimento devem ser considerados na seleção de estratégias de avaliação. Segundo o autor, quadros clínicos como PC, retardamento mental e diminuição da acuidade visual são observáveis e facilitam o planejamento do processo de diagnóstico auditivo. Considerou também que o audiologista deve investigar os fatores envolvidos em cada caso, individualmente, por meio de entrevistas prévias, levantamento do histórico do caso, dados de avaliação de outros profissionais envolvidos e observação no momento do exame.

2.4.2. Medidas de Imitância Acústica

Hayes e Jerger (1981) mostraram que as medidas de reflexo acústico são mediadas, em parte, pelas estruturas neurais que também formam as primeiras ondas nos PEATE: o nervo acústico, o núcleo coclear e o complexo olivar superior. Assim, uma análise profunda do complexo de ondas dos PEATE, considerando a presença ou ausência de reflexos contralaterais e ipsilaterais, auxiliaria na determinação do local específico da lesão em pacientes com disfunção de tronco encefálico. Se a lesão estiver

localizada em um nível mais alto na via auditiva, os achados do reflexo acústico provavelmente encontrar-se-ão dentro dos limites normais ou compatíveis com a perda auditiva apresentada.

Russo e Santos (1994) afirmaram que as medidas de Imitância Acústica são valiosos instrumentos dentro da bateria audiológica por sua rapidez e objetividade. Sua efetividade relaciona-se, principalmente, à identificação de possíveis alterações de orelha média e à predição dos limiares auditivos a partir da pesquisa dos níveis de reflexo estapediano. A pesquisa dos reflexos acústicos estapedianos, além de complementar a informação obtida pela timpanometria, permite uma estimativa da integridade global das vias auditivas.

Carvalho (1997) observou que a alteração na captação dos reflexos acústicos pode ocorrer por presença de alteração de orelha média na porção eferente do sistema, por lesão de tronco encefálico caracterizada por ausência de reflexos contralaterais e a presença dos ipsilaterais; e pela presença de perda auditiva na porção aferente do arco reflexo.

Northern e Gabbard (1999) mencionaram que as vias neurais que desencadeiam o reflexo acústico estão localizadas na parte baixa do Tronco Encefálico (TE) e consistem de vias ipsilaterais e contralaterais. Com isso, a resposta reflexa acústica depende de uma função fisiológica adequada de todo o arco-reflexo incluindo os receptores sensoriais (cóclea), neurônios aferentes (VIII nervo), interneurônios (TE), neurônios eferentes (VII nervo) e do órgão efector (músculo estapédio). Os autores citaram ainda que, em populações de crianças especiais e difíceis de serem avaliadas, as medidas

de Imitância Acústica fornecem os melhores meios de identificar a presença de uma perda auditiva. Entre elas, estão incluídas aquelas com risco para otite média secretora, Síndrome de Down, malformações crânio-faciais, fenda palatina, múltiplas deficiências, autismo e deficiência mental.

2.4.3. Emissões Otoacústicas (EOA)

Hall e Mueller (1997) consideraram as EOA como um teste que avalia especificamente a função coclear, independente da resposta comportamental da criança e da sincronia do Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC). Enfatizaram também a importância da aplicação clínica das EOA no processo de diagnóstico audiológico em crianças difíceis de serem testadas, com atraso no desenvolvimento devido a problemas neurológicos e/ou deficiências múltiplas.

Lopes Filho e Carlos (1997) afirmaram que as EOAT são desencadeadas por um estímulo acústico tipo clique, o qual tem curta duração e uma faixa de frequências bastante abrangente que, dependendo do equipamento, situam-se entre 500 e 4000Hz ou 600 e 6000Hz. Mencionaram que a maioria dos trabalhos da literatura mostram a presença de EOAT na quase totalidade das orelhas com limiares auditivos até 25 dB NA.

Hood (1998) mencionou que as EOA são usadas para avaliar a função das células ciliadas externas, sendo esse fenômeno pré-neural relacionado ao processo mecânico da cóclea.

Norton e Stover (1999) afirmaram que, entre as aplicações clínicas das EOA, estão a avaliação de pacientes “difíceis de serem testados” pelos métodos subjetivos e o diagnóstico da porção sensorial da audição.

Carvallo et al. (2000) afirmaram, com base em outros estudos, que as EOAT têm prevalência de 90-100% em ouvintes normais e não são captadas normalmente em perdas auditivas superiores a 30 decibels. Mencionaram que as EOAT refletem o desempenho funcional da cóclea, entretanto dependem da passagem da informação sonora tanto na direção aferente como na eferente. Com isso, fatores como condições de orelha externa, média e interna, anatomia de meato acústico externo, e grau de velamento da oliva no mesmo podem influenciar no registro final das EOA.

2.4.4. Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATE)

Castro Jr. e Figueiredo (1997) salientaram que neonatos de risco, com histórico de prematuridade, baixo peso, hipoxemia, e hiperbilirrubinemia apresentam considerável grau de disfunção auditiva nos PEATE, apresentando alterações de limiares e de latência, os quais podem normalizar no segundo quadrimestre de idade cronológica. Porém, 5 a 10% da população pediátrica evoluem com deficiência auditiva ao final do primeiro ano de vida.

Hall e Mueller (1997) ressaltaram a aplicação clínica dos PEATE na determinação da sensibilidade auditiva de crianças nas quais não é possível

realizar audiometria por condução aérea, assim como a avaliação das disfunções na região do sistema auditivo central.

Hood (1998) considerou os PEATE como sendo um teste que avalia a sincronia neural, porém pode ser usado também para obtenção de informações sobre a sensibilidade auditiva periférica. Afirmou que tanto as EOA como os PEATE fornecem dados sobre o sistema auditivo periférico e são muito usados para detecção de alterações auditivas centrais. Ressaltou a necessidade da interpretação de seus achados, considerando o contexto clínico geral da avaliação audiológica infantil.

Matas et al. (1998), afirmaram que os PEATE avaliam a integridade da via auditiva de forma objetiva, podendo-se obter dados sobre o limiar eletrofisiológico, além de permitir a avaliação da via auditiva desde o nervo coclear até o tronco encefálico, identificando assim, possíveis alterações neste trajeto. Na interpretação dos resultados, devem ser consideradas as mudanças nas respostas elétricas do tronco encefálico que ocorram nos primeiros anos de vida devido ao processo maturacional. Citaram que entre as aplicações clínicas atuais dos PEATE está a avaliação da função auditiva em neonatos e crianças difíceis de serem avaliadas por procedimentos audiológicos de rotina.

Musiek et al. (1999) mencionaram que os PEATE são importantes instrumentos para avaliar a integridade neurológica do nervo auditivo e do tronco encefálico, assim como para estimar limiares auditivos, principalmente quando os procedimentos comportamentais mostram-se inadequados ou inconclusivos.

Weber (1999) salientou que a ausência de respostas nos PEATE não significa que exista uma perda auditiva periférica, pelo fato das respostas evocadas serem subcorticais e, com isso, altamente sensíveis a alterações de tronco encefálico.

Cacace e Pinheiro (2002) afirmaram em seu estudo que as EOAT e os PEATE fornecem informações funcionais sobre a integridade e sensibilidade do sistema auditivo, sendo que a combinação entre estes dois procedimentos é muito apropriada na bateria de testes pediátricos.

2.5. Estudos clínicos em Paralisia Cerebral (PC)

A seguir, apresentaremos alguns estudos que utilizaram os mesmos procedimentos audiológicos desta pesquisa para a avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica de crianças com PC.

Martins et al. (1993) realizaram avaliação audiológica em 18 crianças portadoras de ECNE: a menor criança apresentava um ano e dois meses e a maior oito anos de idade. Observaram respostas positivas aos instrumentos sonoros em 15 crianças (83,33%), sendo que em duas crianças que não responderam adequadamente a esses estímulos foi realizado o PEATE. Detectaram em uma delas surdez profunda neurosensorial bilateral e na outra, o resultado do exame manteve-se dentro dos padrões de normalidade. Não foi possível realizar o PEATE em uma das crianças que

não respondeu aos instrumentos sonoros, permanecendo a avaliação auditiva inconclusiva neste caso.

Nunes (1998) estudou a comparação entre a avaliação de observação comportamental e avaliação eletrofisiológica em 14 sujeitos, na faixa etária de quatro meses a 16 anos, com diagnóstico neurológico de PC. Houve discordância entre os resultados dos métodos de avaliação, verificando - se integridade neuro - eletrofisiológica das estruturas das vias auditivas em 100% dos sujeitos e predomínio de normalidade no nível mínimo de respostas até a intensidade de 25dB NA, na presença de acentuada porcentagem de alterações nas respostas auditivas na avaliação de observação comportamental. Considerou - se que, devido à avaliação eletrofisiológica analisar o trajeto da via auditiva no nível do tronco encefálico, este método não sofreu interferências das alterações neurológicas motoras presentes na população estudada; enquanto que, na avaliação audiológica comportamental, houve interferências diretas, pois dificultaram as respostas globais dos sujeitos nos diferentes níveis de respostas auditivas solicitadas.

Deltenre et al. (1999) definiram como Neuropatia Auditiva a ausência ou alteração nos achados do PEATE com EOA e Microfonismo Coclear presentes. Descreveram dois estudos de caso de crianças com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor por prematuridade, acompanhadas desde o nascimento. Em ambos os casos, os PEATE não apresentaram respostas, sendo que o microfonismo coclear estava presente. Em um dos casos, as

EOA estavam presentes até quatro anos de idade, e no outro caso, parcialmente presentes.

Lamônica (2000), estudando 80 indivíduos com PC na faixa etária de sete a 16 anos, observou na avaliação da audição periférica por meio de audiometria tonal liminar a presença de perda auditiva em mais de 50% dos casos quadriplégicos, diplégicos e atetóides e, em 12% dos hemiplégicos. A configuração audiométrica do tipo descendente foi encontrada em 79% dos indivíduos avaliados.

Romero et al. (2000) avaliaram e acompanharam 154 crianças até os três anos de idade, com histórico de problemas peri-natais e conseqüentes seqüelas neurológicas, com o objetivo de verificar se problemas neurológicos, como lesões cerebrais e síndromes poderiam conduzir a alterações nos PEATE, e se tais resultados caracterizariam um perfil indicador de subseqüentes seqüelas neurológicas. Observaram diferenças entre as latências, que diminuíram com a idade, e mudança no tempo de condução com a presença do comprometimento neurológico. A análise estatística revelou discordância entre fatores de risco (condição ao nascimento) e as latências das ondas I, III e V, assim como interpicos III-V e I-V. Os resultados dos PEATE também se mostraram bastante relacionados com a severidade da encefalopatia e do quadro síndrômico. Consideraram que a presença e o tipo de seqüela se refletem nas mudanças das latências das ondas, principalmente no interpico I-III. Os autores enfatizaram a importância de analisar a relação entre fatores de risco, resultados dos PEATE e seqüelas neurológicas, obtendo-se assim um perfil

audiológico, o qual auxiliaria no prognóstico de crianças com risco para atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.

Zafeirou et al. (2000) realizaram um estudo retrospectivo de 75 crianças com PC espástica, com idade de dois a 11 anos, por meio da aplicação de PEATE e subsequente correlação com peso ao nascimento, idade gestacional, etiologia, classificação clínica da PC, achados neuroaudiológicos e dificuldades motoras. O estudo definiu como estatisticamente significativa a associação entre achados alterados nos PEATE e prematuridade, etiologia perinatal, tetraplegia, deficiência visual e mioesquelética, distúrbios da fala, atrofia cortical no exame de neuroimagem, inabilidade para a marcha, epilepsia e deficiência mental. Com isso, os autores concluíram que achados alterados nos PEATE em crianças com PC espástica são indicativos de um prognóstico pobre e associam-se ao aspecto global de dificuldades múltiplas da criança PC.

Valkama et al. (2001) realizaram um estudo envolvendo 51 neonatos de alto-risco, com histórico de idade gestacional menor que 34 semanas e peso ao nascimento menor que 1500g. Compararam os achados do PEATE e da ressonância magnética para melhor determinação do prognóstico neurológico destes casos. Observaram na ressonância magnética que os neonatos prematuros apresentaram perímetro encefálico menor, com diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle. Também encontraram nos PEATE, latência de onda V alongada e aumento do interpico III-V, com diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle de neonatos a termo. Relataram que, dentre neonatos do

grupo estudo, 12 casos apresentaram diagnóstico de PC, sendo que quatro deles com deficiência auditiva associada.

Topolska et al. (2002) avaliaram audiologicamente 32 crianças com vários tipos de PC por meio dos exames de EOADP, PEATE, medidas de imitância acústica e avaliação psicoacústica, incluindo as audiometrias tonal e vocal, dependendo das possibilidades de cooperação da criança. Encontraram 37,5% de alterações auditivas na avaliação psicoacústica, apesar de, em 25% dos sujeitos, não ter sido possível a realização de audiometria tonal devido ao comprometimento cognitivo das crianças. Mencionaram que 71,9% dos sujeitos apresentaram alteração na morfologia dos PEATE e, em 18,7% destes, o limiar eletrofisiológico pôde ser determinado. Ressaltaram também a ausência de reflexos acústicos nos sujeitos com alteração na morfologia dos PEATE e que alguns casos de neuropatia auditiva puderam ser diagnosticados a partir dos exames audiológicos realizados. Os autores concluíram que houve discrepâncias entre os métodos psicoacústicos e os objetivos, já que foram observadas respostas inconsistentes para os testes audiométricos, enfatizando a necessidade de muita cautela durante a avaliação audiológica de crianças com PC.

Emmer e Silman (2003) estudaram a aplicação do método de *screening* imitanciométrico proposto por Keith (1977), utilizando o limiar de reflexo acústico contralateral com ruído de banda larga, para predição da sensibilidade auditiva em sujeitos com PC. Para tanto, avaliaram 58 sujeitos subdivididos em três grupos compostos por: Grupo I - 20 sujeitos entre nove

e 36 anos, sem quadro de PC e audição normal, Grupo II – 16 sujeitos entre três anos e meio e 37 anos, com quadro de PC e audição normal, e Grupo III - 22 sujeitos entre 11 e 40 anos apresentando perda auditiva e quadro de PC associados. Os resultados demonstraram 97% de precisão na identificação da presença de perda auditiva e 87% de precisão na identificação de audição normal nos sujeitos avaliados. Os autores enfatizaram a vantagem do uso do reflexo acústico contralateral com ruído de banda larga para identificação de perda auditiva em sujeitos com PC, por tratar-se de um método rápido, acessível e preciso.

Fernández e Fernández (2003) tiveram como objetivo investigar, por meio da audiometria tonal liminar e audiometria infantil condicionada em campo livre, a ocorrência de alterações auditivas e a repercussão destas na aquisição de fala e linguagem em uma amostra de crianças com PC. Dentre as crianças avaliadas, 22% apresentaram perdas auditivas condutivas, sensoriais e mistas. Concluíram que não foi possível traçar o perfil audiológico destas crianças, caracterizando um tipo específico de perda auditiva para o quadro de PC.

Jiang et al. (2004) estudaram a mudança dos limiares eletrofisiológicos nos PEATE em 92 neonatos após hipóxia – isquêmica, durante o período neonatal. Relataram que 44,6% dos neonatos tiveram elevação dos limiares eletrofisiológicos nos PEATE durante o primeiro mês de vida, e 34,5% durante os primeiros três dias de vida, observando uma diminuição progressiva retornando ao normal na maioria dos neonatos. Correlacionaram, também, estas mudanças nos limiares eletrofisiológicos

com o estágio da encefalopatia hipóxico-isquêmica nos primeiros três dias de vida, sendo que os limiares foram prevalentemente mais elevados nos neonatos com encefalopatia severa do que nos neonatos com encefalopatia leve e moderada.

MÉTODO

3. MÉTODO

3.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

O critério de seleção da casuística foi o diagnóstico de PC a partir da avaliação neurológica realizada na Associação de Pais e Amigos de Excepcionais – APAE - Jundiaí - São Paulo, responsável pelo atendimento médico e terapêutico dos indivíduos.

A Comissão de Ética da APAE aprovou o projeto de avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica em sujeitos com PC (Anexo 2).

A pesquisadora, juntamente com a Coordenadora da APAE, convocou os pais para reuniões, nas quais foi apresentado o presente estudo e solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 3), caso aceitassem participar do mesmo, sendo posteriormente informadas as datas das avaliações na Associação Terapêutica de Estimulação Auditiva e Linguagem - ATEAL. Esta Instituição também aprovou a realização da pesquisa no serviço de Audiologia (Anexo 4).

A própria pesquisadora esclareceu os objetivos do trabalho e as dúvidas dos pais e responsáveis.

O grupo controle foi composto por crianças encaminhadas pela rede municipal de Educação do município de Jundiaí, após a realização de palestras informativas realizadas pela pesquisadora.

Estas palestras abordaram a importância da audição para o desenvolvimento da linguagem oral e escrita, causas de alterações auditivas e sinais e sintomas com os quais os pais podem deparar em atividades da vida diária.

Os pais foram esclarecidos sobre a possibilidade de realização dos exames audiológicos nas crianças no serviço de Audiologia da ATEAL para prevenção e detecção de alterações auditivas na fase escolar, além da possibilidade de utilização dos resultados no trabalho de pesquisa.

Os exames foram realizados utilizando-se o convênio SUS e os pais que permitiram a participação das crianças na presente pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.1.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Todos os indivíduos do grupo experimental selecionados apresentaram hipótese diagnóstica de PC, evoluindo com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, de fala e linguagem, como manifestação clínica sequelar do distúrbio funcional do SNC.

O grupo controle foi composto por crianças com desenvolvimento neuropsicomotor, de fala e linguagem dentro do esperado para a idade.

3.1.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Não foram considerados no grupo experimental indivíduos com involução no desenvolvimento neuropsicomotor.

Nos grupos experimental e controle foram desconsiderados os sujeitos que não apresentaram curva timpanométrica tipo A nos achados das medidas de imitância acústica, sendo que estes foram encaminhados para consulta otorrinolaringológica para avaliação e conduta médica no serviço da ATEAL.

3.2 CASUÍSTICA

O presente estudo foi desenvolvido na ATEAL, situada no município de Jundiaí, Estado de São Paulo e aprovado em 11/12/2002, pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Medicina de Universidade de São Paulo, sob parecer nº 739/02 (Anexo 5).

A população avaliada foi composta de 61 indivíduos na faixa etária de três a seis anos e 11 meses de idade. Estes indivíduos formaram dois grupos, a saber:

Grupo Experimental: 31 crianças com hipótese diagnóstica neurológica de PC, sendo 13 do sexo feminino e 18 do sexo masculino.

Grupo Controle: 30 crianças com desenvolvimento neuropsicomotor, de fala e linguagem esperados para a idade, sendo 12 do sexo feminino e 18 do sexo masculino.

3.3 PROCEDIMENTOS

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu com o agendamento prévio das consultas na ATEAL.

Na primeira consulta, após atendimento clínico otorrinolaringológico no próprio serviço, foram realizadas história clínica audiológica, inspeção visual do meato acústico externo, medidas de imitância acústica e avaliação eletroacústica e eletrofisiológica da audição por meio das EOAT e PEATE (Anexos 6 e 7).

Cabe ressaltar que o atendimento médico otorrinolaringológico teve como objetivos o levantamento de queixas otorrinolaringológicas, do histórico neurológico e o possível fator etiológico, bem como dados sobre o desenvolvimento global da criança, fatores de risco para a deficiência auditiva (hereditários, congênitos, peri ou pós-natais) e a avaliação clínica otorrinolaringológica propriamente dita.

No grupo experimental, para os testes eletroacústicos e eletrofisiológicos, foi realizada a sedação com hidrato de cloral, com a finalidade de obtenção de resultados mais fidedignos, visto que as crianças com alterações neurológicas apresentaram padrão elevado de tensão muscular, inquietação e dificuldade para o sono natural. O uso da sedação por via oral garantiu condições adequadas de exame, não afetando a amplitude, latência ou a obtenção dos resultados nos PEATE (Weber, 1999).

Sendo assim, a primeira consulta consistiu na realização das medidas de imitância acústica, EOAT e PEATE após sedação com hidrato de cloral.

Para a continuidade da avaliação, na segunda consulta, realizou-se a avaliação comportamental por meio da audiometria infantil condicionada com fones ou avaliação infantil comportamental, sendo repetidas as medidas de imitância acústica para garantir a normalidade na curva timpanométrica.

O intervalo máximo entre a primeira e a segunda consulta foi de uma semana. Em alguns casos, foi necessário agendamento de mais uma ou duas sessões para conclusão dos exames.

3.3.1 História Clínica Audiológica

A história clínica foi realizada após consulta do prontuário, o qual já continha dados pregressos da criança, levantados na consulta otorrinolaringológica.

Teve-se o intuito de levantar dados sobre desenvolvimento neuropsicomotor, auditivo, de fala e linguagem da criança e possíveis queixas ou antecedentes auditivos e otológicos.

3.3.2 Inspeção Visual do Meato Acústico Externo

Nas sessões de avaliação audiológica, antes da realização dos procedimentos audiológicos, as crianças foram submetidas à inspeção visual de meato acústico externo para verificação das condições anatômicas deste, utilizando-se para tanto o otoscópio de fibra ótica da marca Kole.

3.3.3 Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes

A obtenção das EOAT objetivou a avaliação da função coclear bilateralmente.

Para realização do exame foi utilizado o equipamento Analisador de Emissões Otoacústicas ILO 292, marca *Otodynamics Ltda.* acoplado a um computador portátil Satélite Pró Pentium III e uma impressora HP 640 Color.

O exame foi realizado dentro de cabina acústica, a qual obedece às normas ISO 8253 -1(1989) e Resolução 296 do Conselho Federal de Fonoaudiologia – CFFa (2003), estando a criança em sono induzido deitada na maca.

Para realização do exame, utilizou-se o estímulo clique, não linear, compreendendo a faixa de freqüências de 600 a 5000 Hz. A intensidade do estímulo variou de 66 a 87 dB NPS. O programa do equipamento utilizado para registro das respostas foi o *Quickscreener*.

No estudo das EOAT, considerou-se como parâmetro para normalidade de respostas a reprodutibilidade maior que 50%, a estabilidade de sonda maior que 75% e a relação sinal / ruído maior que 3 dB NPS em três freqüências consecutivas ou mais (Carvalho et al., 2000).

Os resultados que não mostraram respostas conforme os padrões citados anteriormente foram considerados alterados para o exame.

Os dados referentes a este exame, para os grupos experimental e controle, encontram-se tabulados nos Anexos 8 e 9.

3.3.4 Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico

A pesquisa dos PEATE foi realizada utilizando - se como estímulo acústico o clique de polaridade rarefeita, compreendendo a faixa de freqüências de 3000 a 6000 Hz, na intensidade de 80 dB nNA, para avaliar a sincronia neural da via auditiva no tronco encefálico por meio do estudo das latências das ondas I, III e V e interpicos I-III, III-V e I-V.

Para este procedimento foi utilizado o equipamento Modelo Traveler Express da marca Bio-logic, acoplado a um computador portátil Satélite Pró Pentium III e uma impressora HP 640 Color. Os fones de ouvido usados foram modelo TDH 39.

O exame foi realizado em cabina acústica, obedecendo às normas ISO 8253 -1(1989) e Resolução 296 do CFFa (2003), estando a criança em sono induzido e deitada na maca.

Após a limpeza da pele com pasta abrasiva, os eletrodos foram fixados com pasta eletrolítica e esparadrapo para melhor condução e captação do potencial elétrico. Antes de iniciar o exame, a impedância dos eletrodos foi verificada, devendo situar-se abaixo de 5 kohms para melhores condições de exame.

Foram colocados quatro eletrodos, situando-se dois na fronte e um em cada mastóide (direita e esquerda). O protocolo utilizado pelo equipamento foi o contralateral, com o qual se obtêm os traçados ipsilateral e contralateral. Porém, para marcação das ondas e interpicos foi considerado somente o traçado ipsilateral.

No registro dos PEATE foram analisadas as latências absolutas das ondas I, III e V, assim como os valores dos interpicos I-III, III-V e I-V, considerando - se como parâmetro de normalidade os valores propostos pelo manual do equipamento *Evoked Potential User Manual* (Quadro I).

QUADRO I: Valores de referência das latências das ondas I, III, V e interpicos I-III, III-V, I-V do PEATE.

Valores (80dB nNA)	Onda I	Onda III	Onda V	Interpico I-III	Interpico III-V	Interpico I-V
Média (ms)	1,54	3,67	5,52	2,13	1,85	3,98
Desvio Padrão	0,11	0,12	0,22	0,14	0,17	0,19

Para a classificação dos resultados obtidos nos PEATE, os valores das latências das ondas que excederam o parâmetro de normalidade adotado, foram considerados alterados.

Os dados referentes a este exame, para os grupos experimental e controle, encontram-se tabulados nos Anexos 10 e 11.

3.3.5 Avaliação Comportamental da Audição

Na avaliação comportamental da audição, os procedimentos empregados consideraram o nível lingüístico da criança, sua atenção para as atividades, suas habilidades motoras e suas reações comportamentais.

Levando-se em consideração estas características, foram selecionados os procedimentos a serem utilizados para cada criança.

Para a avaliação da acuidade auditiva, foi realizada uma audiometria infantil condicionada com fones, na qual o indivíduo associou o estímulo sonoro à atividade lúdica.

A classificação dos resultados foi baseada na média dos limiares de via aérea das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz (Davis e Silverman, 1978), considerando que para crianças a audição está dentro da normalidade quando a média for igual ou menor a 15 dB NA (Northern e Dows, 1991).

Na Logaudiometria, os testes de fala dependeram essencialmente do nível lingüístico do paciente, sendo que se obteve o Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) a partir de repetição de palavras, realização de ordens simples ou indicação de figuras (Rabinovich, 1997). O Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) foi realizado com repetição de palavras, conforme desempenho da criança na realização do LRF.

Para estes procedimentos utilizou-se o audiômetro clínico AC - 40 da *Interacoustics*, com dois canais e fones TDH 39, calibrados conforme a norma IEC – NBR 60645.

Nos casos em que a criança não foi capaz de associar o estímulo sonoro à atividade lúdica, foi realizada a audiometria de observação comportamental, com o uso de sons não-calibrados (instrumentais e ambientais) para obtenção de respostas reflexas, de prontidão e localização sonora da criança frente aos estímulos sonoros apresentados (Rabinovich, 1997). A apresentação de vários instrumentos, com características acústicas

diferentes entre si, por abrangerem faixas de frequência e intensidades diferentes, auxiliam na caracterização das respostas auditivas e da fase de desenvolvimento auditivo da criança.

Os instrumentos sonoros utilizados para a realização desta avaliação foram: guizo, sino, reco-reco, agogô, prato e tambor.

O instrumento agogô foi percutido em forte intensidade para a pesquisa do RCP, que fornece dados significativos sobre a audição da criança (Rabinovich, 1997).

Para verificar a reação à voz o audiologista se posicionou atrás da criança, variando a intensidade de sua voz a fim de verificar se a resposta estava compatível com os resultados obtidos na avaliação instrumental.

Foram consideradas respostas dentro da normalidade quando a criança respondeu sistematicamente a todos os estímulos sonoros quando percutidos em fraca intensidade, apresentou RCP e reagiu a voz sussurrada da examinadora.

A Audiometria de Reforço Visual (ARV) proposta por Suzuki e Ogiba em 1961, para crianças a partir de seis meses a três anos de idade, também foi utilizada por tratar-se de um procedimento comportamental que complementa os dados obtidos na avaliação auditiva em crianças com dificuldades para responder às atividades geralmente empregadas para a sua faixa etária. Realizou-se a pesquisa dos limiares auditivos em campo livre utilizando tom puro modulado (*warble tone*) nas frequências 250, 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, associando o estímulo sonoro ao estímulo visual para a obtenção de respostas por meio do “reflexo de orientação”.

Os níveis mínimos de resposta em campo livre esperados a partir dos nove meses de idade são 20-40 dB NA (Azevedo, 1993).

Para a realização desta técnica foi usado o sistema de campo livre acoplado ao audiômetro clínico AC40 da *Interacoustics*, com dois canais e calibrados conforme a norma IEC – NBR 60645.

Todos os procedimentos foram realizados em cabina acústica, obedecendo às normas ISO 8253 -1(1989) e Resolução 296 do CFFa (2003).

Na classificação dos exames anteriormente descritos, foram considerados como resultados alterados as respostas obtidas acima dos valores de normalidade descritos para cada procedimento realizado.

3.3.6 Medidas de Imitância Acústica

Nas medidas de imitância acústica foram realizados como procedimentos a timpanometria, fornecendo dados sobre as condições de orelha média e a pesquisa dos níveis de reflexo acústico contralateral e ipsilateral nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.

O equipamento utilizado para a realização das medidas de Imitância Acústica foi o imitânciometro modelo AZ-7 da *Interacoustics*, calibrado conforme as normas ISO 8253 - 1(1989), IEC 645 e ISO 389.

As Medidas de Imitância Acústica foram obtidas em cabina acústica que obedece às normas ISO 8253 -1(1989) e Resolução 296 do CFFa (2003).

As curvas timpanométricas foram classificadas como Tipo A, B, C, As e Ad conforme padronização clínica (Jerger, 1970).

Analizou-se as medidas de reflexo acústico (MRA), sendo esperado que ocorressem aproximadamente 70 a 95 dB acima do limiar de audibilidade por via aérea nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz (Santos e Russo, 1991). Os níveis de reflexo acústico que excederam os valores clinicamente esperados foram considerados alterados.

Os protocolos utilizados e dados referentes aos procedimentos de avaliação comportamental da audição e medidas de imitância acústica para os grupos experimental e controle encontram-se nos Anexos 12, 13, 14 e 15.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Utilizou-se o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) em sua versão 10.0 para a obtenção dos resultados.

A análise dos dados foi quantitativa tendo como objetivo analisar e comparar os resultados dos exames entre os grupos experimental e controle, bem como correlacionar os resultados dos exames no Grupo Experimental.

Para tanto, foi necessária a classificação dos resultados dos exames em “normal” (“dentro da normalidade”) e “alterado” a partir dos critérios clínicos descritos neste capítulo, para cada procedimento realizado.

Para a comparação dos resultados obtidos nos diferentes exames entre os grupos experimental e controle aplicou-se o *Teste de Mann-Whitney*. O

objetivo foi verificar possíveis diferenças estatisticamente significantes entre os resultados coletados nos dois grupos considerados. Este teste estatístico avalia os percentuais por pares concomitantemente, obtendo-se o nível de significância para a análise estatística realizada.

A aplicação do *Teste de Friedman* permitiu comparar os resultados dos quatro exames concomitantemente e a obtenção dos valores de significância calculada (p).

O *Teste de McNemar* foi aplicado com o intuito de verificar possíveis diferenças ou semelhanças entre os resultados obtidos no grupo experimental. Este teste estatístico comparou dois exames, avaliando a concordância entre os resultados obtidos.

Na realização da mensuração estatística da amostra foi adotado o nível de significância de 5% (0,05).

Os valores de “ p ” estatisticamente significantes e mostrados nas tabelas foram assinalados com asterisco para evidenciar os resultados.

RESULTADOS

4. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os dados coletados com a casuística estudada, assim como a análise estatística referente à comparação dos resultados obtidos nos diferentes exames realizados e anteriormente descritos.

4.1. Comparação dos resultados obtidos nos diferentes exames entre os grupos Experimental e Controle.

A partir da aplicação do *Teste de Mann-Whitney*, as tabelas apresentam a distribuição dos resultados por número de sujeitos nos exames de Emissões Otoacústicas Transientes (EOAT), Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATE), Audiometria (AUDIO) e Medidas do Reflexo Acústico (MRA), comparando - os entre os grupos experimental e controle.

TABELA I: Comparação dos resultados obtidos nas Emissões Otoacústicas Transientes entre os grupos experimental e controle.

GRUPO	EOAT		Total
	Normal	Alterado	
Experimental	22	8	30
	73,3%	26,7%	100,0%
Controle	30	0	30
	100,0%	0,0%	100,0%
Total	52	8	60
	86,7%	13,3%	100,0%

$p = 0,003^*$

Legenda: EOAT - Emissões Otoacústicas Transientes

Na distribuição dos valores na Tabela I, um dos resultados da amostra das Emissões Otoacústicas Transientes no grupo experimental foi desconsiderado para a análise estatística por ter sido avaliado como inconclusivo na coleta de dados.

O teste estatístico na Tabela I demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os resultados das Emissões Otoacústicas Transientes nos grupos experimental e controle.

TABELA II: Comparação dos resultados obtidos nos Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico entre os grupos experimental e controle.

GRUPO	PEATE		Total
	Normal	Alterado	
Experimental	19	12	31

	61,3%	38,7%	100,0%
Controle	30	0	30
	100,0%	0,0%	100,0%
Total	49	12	61
	80,3%	19,7%	100,0%

$p < 0,001^*$

Legenda: PEATE - Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico

A Tabela II demonstrou que a distribuição do número de sujeitos por resultados no grupo experimental foi estatisticamente diferente da obtida no grupo controle.

TABELA III: Comparação dos resultados obtidos na Audiometria entre os grupos experimental e controle.

GRUPO	AUDIO		Total
	Normal	Alterado	
Experimental	24	4	28
	85,7%	14,3%	100,0%
Controle	30	0	30
	100,0%	0,0%	100,0%
Total	54	4	58
	93,1%	6,9%	100,0%

$p = 0,033^*$

Legenda: AUDIO - Audiometria

Para a elaboração da Tabela III, três resultados da amostra do grupo experimental foram desconsiderados para a análise estatística. Isto ocorreu por terem sido avaliados como inconclusivos nos procedimentos estudados.

A análise estatística da Tabela III apresentou diferença estatisticamente significativa entre os resultados da Audiometria nos grupos experimental e controle.

TABELA IV: Comparação dos resultados obtidos nas Medidas do Reflexo Acústico entre os grupos experimental e controle.

GRUPO	MRA		Total
	Normal	Alterado	
Experimental	17	14	31
	54,8%	45,2%	100%
Controle	30	0	30
	100,0%	0,0%	100,0%
Total	47	14	61
	77,0%	23,0%	100,0%

$p < 0,001^*$

Legenda: MRA – Medidas do Reflexo Acústico

O teste estatístico na Tabela IV demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os resultados das Medidas do Reflexo Acústico nos grupos experimental e controle.

4.2. Comparação entre os resultados obtidos nos diferentes exames no grupo Experimental.

A aplicação do *Teste de Friedman* permitiu comparar os quatro exames concomitantemente e a obtenção dos valores de significância calculada (p). Os resultados observados encontram-se distribuídos na **tabela V**.

TABELA V: Comparação entre os resultados obtidos nos diferentes exames no grupo Experimental.

EOAT	Freqüência	Percentual
Normal	22	73,3
Alterado	8	26,7
Total	30	100,0

MRA	Freqüência	Percentual
Normal	17	54,8
Alterado	14	45,2
Total	31	100,0

AUDIO	Freqüência	Percentual
Normal	24	85,7
Alterado	4	14,3
Total	28	100,0

PEATE	Freqüência	Percentual
Normal	19	61,3
Alterado	12	38,7
Total	31	100,0

$$p = 0,027^*$$

Legenda: EOAT - Emissões Otoacústicas Transientes
MRA - Medidas do Reflexo Acústico
AUDIO - Audiometria
PEATE - Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico

Conforme aplicação do teste, foi evidenciada diferença estatisticamente significativa entre os resultados dos exames Audiometria, Medidas do

Reflexo Acústico, Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico e Emissões Otoacústicas Transientes no grupo experimental.

4.3. Análise da Concordância dos Resultados obtidos no Grupo Experimental

As tabelas mostram a aplicação do *Teste de McNemar* que comparou dois exames, avaliando a concordância entre os resultados obtidos no grupo experimental.

TABELA VI: Análise da concordância entre os resultados das Emissões Otoacústicas Transientes e Medidas do Reflexo Acústico no grupo experimental.

EOAT	MRA		Total
	Normal	Alterado	
Normal	15	7	22
	50,0%	23,3%	73,3%
Alterado	1	7	8
	3,3%	23,3%	26,7%
Total	16	14	30
	53,3%	46,7%	100,0%

p = 0,070

Legenda: MRA - Medidas do Reflexo Acústico
EOAT - Emissões Otoacústicas Transientes

Na distribuição dos valores na Tabela VI, um dos resultados da amostra das Emissões Otoacústicas Transientes foi desconsiderado para a análise estatística por ter sido considerado inconclusivo na coleta de dados.

A Tabela VI não mostrou diferença estatisticamente significante entre os resultados dos exames Emissões Otoacústicas Transientes e Medidas do Reflexo Acústico, ou seja, foi verificada concordância entre ambos.

TABELA VII: Análise da Concordância entre os resultados das Emissões Otoacústicas Transientes e Audiometria no grupo experimental.

EOAT	AUDIO		Total
	Normal	Alterado	
Normal	19	0	19
	70,4%	0,0%	70,4%
Alterado	4	4	8
	14,8%	14,8%	29,6%
Total	23	4	27
	85,2%	14,8%	100,0%

p = 0,125

Legenda: AUDIO - Audiometria

EOAT - Emissões Otoacústicas Transientes

Para a elaboração da Tabela VII, dos 31 resultados da amostra em ambos os exames, apenas 27 foram considerados para a análise estatística. Isso ocorreu por terem sido desconsiderados os resultados inconclusivos nos procedimentos estudados.

Na Tabela VII não foi evidenciada diferença estatisticamente significante entre os resultados dos exames Emissões Otoacústicas

Transientes e Audiometria realizados no grupo experimental, ou seja, foi verificada concordância entre ambos.

TABELA VIII: Análise da Concordância entre os resultados das Emissões Otoacústicas Transientes e Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico no grupo experimental.

EOAT	PEATE		Total
	Normal	Alterado	
Normal	15	7	22
	68,2%	31,8%	73,3%
Alterado	4	4	8
	50,0%	50,0%	26,7%
Total	19	11	30
	63,3%	36,7%	100,0%

$p = 0,549$

Legenda: PEATE - Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico
EOAT - Emissões Otoacústicas Transientes

Na Tabela VIII não foi considerado um resultado nas Emissões Otoacústicas Transientes para a análise estatística, por ter sido considerado inconclusivo na coleta de dados.

O teste estatístico não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os resultados dos exames Emissões Otoacústicas Transientes e Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico, revelando concordância entre eles.

TABELA IX: Análise da Concordância entre os resultados das Medidas do Reflexo Acústico e Audiometria no grupo experimental.

MRA	AUDIO		Total
	Normal	Alterado	
Normal	16	0	16
	57,1%	0,0%	57,1%
Alterado	8	4	12
	28,6%	14,3%	42,9%
Total	24	4	28
	85,7%	14,3%	100,0%

$p = 0,008^*$

Legenda: AUDIO - Audiometria

MRA – Medidas do Reflexo Acústico

Na distribuição dos resultados na Tabela IX, foram desconsiderados para a análise estatística três resultados da amostra da Audiometria, devido às dificuldades para obtenção de respostas fidedignas da criança no momento do exame.

Na Tabela IX foi evidenciada diferença estatisticamente significativa entre os resultados dos exames Medidas do Reflexo Acústico e Audiometria no grupo experimental, revelando, portanto, discordância entre eles.

TABELA X: Análise da Concordância entre os resultados das Medidas do Reflexo Acústico e Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico no grupo experimental.

MRA	PEATE		Total
	Normal	Alterado	
Normal	13	4	17
	76,5%	23,5%	54,8%
Alterado	6	8	14
	42,9%	57,1%	45,2%
Total	19	12	31
	61,3%	38,7%	100,0%

$$p = 0,754$$

Legenda: PEATE - Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico
MRA - Medidas do Reflexo Acústico

O teste estatístico aplicado não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os resultados dos exames Medidas do Reflexo Acústico e Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico no grupo experimental, indicando concordância entre os mesmos.

TABELA XI: Análise da Concordância entre os resultados dos Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico e Audiometria no grupo experimental.

AUDIO	PEATE		Total
	Normal	Alterado	
Normal	16	8	24
	66,7%	33,3%	85,7%
Alterado	1	3	4
	25,0%	75,0%	14,3%
Total	17	11	28
	60,7%	39,3%	100,0%

$p = 0,039^*$

Legenda: PEATE - Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico
AUDIO - Audiometria

Para a análise estatística na Tabela XI, dos 31 resultados disponíveis em ambos os exames foram desconsiderados três, por limitações no momento da realização do exame ou dificuldade para obtenção das respostas da criança nos procedimentos realizados.

Na comparação entre os resultados dos exames Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico e Audiometria (Tabela XI) foi encontrada diferença estatisticamente significativa, revelando - se, deste modo, discordância entre os mesmos.

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

Neste capítulo realizaremos uma análise crítica dos resultados da presente pesquisa, confrontando-os com a literatura especializada, a fim de obtermos uma interpretação clínica dos achados audiológicos em crianças com PC.

5.1. Considerações sobre a comparação dos resultados entre os grupos experimental e controle

No estudo comparativo dos resultados para cada procedimento audiológico entre os grupos estudados, encontramos diferença estatisticamente significativa em todas as análises realizadas, enfatizando que crianças com PC apresentam predomínio de alterações audiológicas em relação ao grupo controle.

Na **tabela I**, analisando a comparação dos resultados das EOAT entre os grupos, observamos a ocorrência de resultados alterados no grupo experimental. Os dados obtidos corroboraram os estudos de Hall e Muller (1997) e Hood (1998), que mencionam as EOA como um instrumento importante na avaliação específica da função coclear, em um processo pré-neural, independente da resposta comportamental da criança e da sincronia do SNAC.

Ainda consultando a literatura especializada, encontramos o estudo de Norton e Stover (1999) que também enfatiza a importância da realização das EOAT em populações “difíceis de serem testadas” por métodos subjetivos, auxiliando desta forma na complementação do diagnóstico audiológico.

A **tabela II** demonstrou a análise comparativa dos resultados obtidos na aplicação clínica dos PEATE nos dois grupos estudados e evidenciou um número maior de sujeitos com alterações nos achados eletrofisiológicos no grupo experimental. Consultando a literatura especializada, verificamos que os achados enfatizam a utilização dos PEATE, conforme os autores Hall e Mueller (1997), Hood (1998) e Musiek et al. (1999) recomendam, principalmente na avaliação da integridade neurológica do nervo auditivo e do tronco encefálico, ou seja, da sincronia neural, o que se mostrou de imensa importância clínica nas crianças com PC.

Comparando os achados para procedimentos audiométricos entre os grupos estudados, observamos a ocorrência de crianças com alterações audiométricas no grupo experimental (**tabela III**).

Para a realização da avaliação audiométrica nas crianças com PC, os métodos utilizados consideraram as habilidades neuropsicomotoras, cognitivas, de fala e linguagem de cada uma, de acordo com os estudos de Northern e Downs (1989), Russo e Santos (1994) e Diefendorf (2003).

Na presente pesquisa, assim como nos estudos de Martins et al. (1993), Lamônica (2000) e Fernández e Fernández (2003), os achados demonstraram a presença de alterações audiométricas na população estudada, ressaltando a necessidade da investigação audiológica nestes sujeitos.

Na comparação das MRA entre os grupos estudados, observamos uma porcentagem significativa de sujeitos com alterações nas MRA no grupo experimental (**tabela IV**).

A partir dos resultados obtidos nesta análise, pudemos verificar que a pesquisa de reflexos acústicos possibilitou uma predição dos limiares auditivos e uma estimativa da integridade global de vias auditivas, aplicações clínicas ressaltadas também nos trabalhos de Russo e Santos (1994) e Northern e Gabbard (1999).

Embasados nos estudos de Carvallo (1997), Topolska et al. (2002) e Emmer e Silman (2003), pudemos supor que as alterações obtidas na captação dos reflexos acústicos na população com PC sejam decorrentes da presença de perda auditiva na porção aferente do arco reflexo ou por acometimento da via auditiva no tronco encefálico.

5.2. Considerações sobre a comparação dos resultados entre os exames aplicados no grupo experimental

O estudo comparativo entre os resultados da aplicação clínica dos quatro procedimentos audiológicos no grupo experimental (**tabela V**) apresentou diferença estatisticamente significativa, ou seja, discordância entre os mesmos.

No presente trabalho, assim como no estudo de Topolska et al. (2002), na aplicação e comparação dos quatro exames para avaliação audiológica em crianças com PC, encontramos discrepância entre os resultados dos métodos psicoacústicos e objetivos utilizados na investigação diagnóstica, além de detectarmos sujeitos com perdas auditivas periféricas e centrais.

Contudo, esta comparação possibilitou - nos, principalmente, delinear um panorama da avaliação audiológica realizada e considerar que os procedimentos realizados isoladamente não teriam fornecido dados importantes sobre as características audiológicas da população avaliada, mostrando-se, assim, complementares.

Pudemos, então, avaliar as diferentes porções do sistema auditivo, o que se mostrou de suma importância nestas crianças, visto que, conforme descrito na literatura, crianças com PC podem apresentar comprometimentos centrais decorrentes das alterações neurológicas, bem como alterações auditivas periféricas associadas (Martins, 1993; Borg, 1997; Nelson, 2003; Rosenbaum, 2003; Ashwal, 2004).

5.3. Considerações sobre a análise de concordância dos resultados obtidos no grupo experimental

A análise de concordância dos resultados nos procedimentos audiológicos, dois a dois, proporcionou - nos um estudo aprofundado da efetividade e especificidade destes procedimentos na avaliação audiológica de crianças com PC.

Na comparação dos resultados das EOAT e MRA não foi observada diferença estatisticamente significativa (**tabela VI**). Observamos, porém, que o valor de “p” sugere uma tendência a ser estatisticamente significativa devido à porcentagem de ocorrência de alterações para cada exame.

Não encontramos na literatura pesquisada, referências específicas sobre o estudo da utilização concomitante destes dois exames nesta população. Comparamos, então, com a literatura especializada que preconiza a aplicação clínica destes exames para o diagnóstico audiológico.

Tendo em vista a presença de atividade coclear sugerida nas EOAT e os resultados das MRA dentro da normalidade em 15 sujeitos, pudemos fazer uma relação com os achados explicitados pela literatura por Lopes Filho e Carlos (1997) que enfatizam que a maioria dos indivíduos com audição normal apresenta respostas nas EOAT, e por Emmer e Silman (2003) que mencionam as MRA como importantes instrumentos para predição da sensibilidade auditiva em sujeitos com PC e com audição normal.

Sete sujeitos apresentaram presença de atividade coclear nas EOAT, contudo os resultados das MRA foram classificados como alterados.

Com base na literatura, acreditamos que esta disparidade dos resultados ocorreu por se tratarem de exames que avaliam porções diferentes da via auditiva, ou seja, a aplicação das EOAT avalia a atividade pré-neural das células ciliadas externas conforme mencionado por Hood (1998), já as MRA de acordo com Northern e Gabbard (1999) dependem da função fisiológica adequada de todo o arco – reflexo ao nível de TE.

Em sete sujeitos foram detectadas alterações em ambos exames. Para discutirmos sobre estes achados realizamos uma correlação com os resultados obtidos na AUDIO e PEATE. Considerando que todos os sujeitos da amostra apresentaram timpanometria tipo A, a ausência de respostas nas EOAT e a alteração na captação dos reflexos acústicos em quatro destes sujeitos puderam caracterizar presença de perda auditiva na porção periférica (Carvallo, 1997), com provável comprometimento das células ciliadas externas e/ou internas.

Nos demais sujeitos (três), frente a limiares audiométricos dentro da normalidade, pudemos levantar a hipótese de disfunção na região do arco reflexo ao nível de TE para justificar as alterações nas MRA, (Hayes e Jerger, 1981; Carvallo, 1997; Northern e Gabbard, 1999), associado ao fato de que estes sujeitos possam estar incluídos na porcentagem de 10% de ouvintes normais que não apresentam registro de EOAT (Carvallo et al., 2000).

Apenas um sujeito mostrou ausência nas EOAT e resultados dentro da normalidade para as MRA.

Na comparação entre os resultados das EOAT e AUDIO (**tabela VII**), não houve diferença estatisticamente significativa, mostrando, desta forma, concordância entre os resultados dos dois exames.

A presença de atividade coclear sugerida nas EOAT confirmou os achados audiométricos dentro da normalidade em 19 sujeitos, o que reafirma os achados explicitados pela literatura por Lopes Filho e Carlos (1997) e Carvallo et al. (2000), os quais enfatizam que a maioria dos indivíduos com audição normal apresentam respostas na EOAT.

Pudemos observar que os achados alterados nas EOAT e AUDIO em quatro sujeitos mostraram-se complementares para o diagnóstico de perda auditiva neurossensorial na população estudada.

Os dados obtidos reforçaram os estudos de Hall e Mueller (1997), Hood (1998), Norton e Stover (1999), Cacace e Pinheiro (2002), que ressaltam a importância da aplicação clínica das EOAT, uma avaliação eletroacústica objetiva, para complementação da avaliação audiológica em crianças “difíceis de serem testadas”, auxiliando desta forma no diagnóstico de alterações auditivas.

Encontramos na amostra estudada, quatro resultados alterados (com ausência ou presença parcial das EOAT), porém observados em sujeitos

com limiares audiométricos dentro da normalidade. Nestes casos, como podemos descartar a possibilidade de alteração de orelha média devido ao critério de inclusão adotado para composição da amostra (curva timpanométrica tipo A), consideramos que os achados sugerem, conforme Carvallo et al. (2000), que estes sujeitos possam estar incluídos na porcentagem de 10% de ouvintes normais os quais não apresentam registro de EOAT. Outras justificativas, segundo o mesmo autor, para a alteração nas EOAT frente a limiares audiométricos dentro da normalidade, seriam as condições inadequadas de vedação da oliva no meato acústico externo, a anatomia do meato propriamente dito, da orelha externa e da interna que impediriam o registro final das EOAT.

Na análise da comparação entre os resultados das EOAT e PEATE (**tabela VIII**), não foi evidenciada diferença estatisticamente significativa, havendo concordância entre os mesmos.

Nesta análise, embasando nossas expectativas nas referências dos autores Deltenre et al. (1999), os quais estudando os achados dos PEATE em crianças com PC, encontraram disparidade entre os resultados de ambos os exames. Esperávamos encontrar discordância entre os resultados na população estudada por serem procedimentos audiológicos objetivos que não avaliam porções semelhantes da via auditiva.

Em quinze sujeitos, encontramos resultados normais nos dois exames, ressaltando a recomendação dada por Hood (1998) e Cacace e Pinheiro

(2002) sobre a utilização dos dois exames na bateria pediátrica para obtenção de informações funcionais sobre a integridade e sensibilidade do sistema auditivo periférico e central.

Contudo, sete sujeitos apresentaram resultados incompatíveis nos dois procedimentos, ou seja, EOAT presentes e alteração no PEATE, afastando alteração auditiva periférica, porém sugerindo acometimento neural das vias auditivas no tronco encefálico.

Destes sete sujeitos, um apresentou achados sugestivos de dessincronia da via auditiva, com ausência de respostas nos PEATE e presença de respostas nas EOAT, achados estes também observados por Hood (1998), Deltenre et al. (1999), Weber (1999), Cacace e Pinheiro (2002). Outro estudo que menciona estes achados em crianças com PC é o de Topolska et al. (2002) que, avaliando crianças com vários tipos de PC, encontraram sujeitos com quadro de dessincronia auditiva.

Nos demais sujeitos (seis) observamos presença de EOAT com alterações nos parâmetros de medida utilizados para a análise dos PEATE, como ausência de onda I, presença apenas de onda V bilateralmente, aumento das latências absolutas das ondas I, III, V e dos interpicos HIII, III-V e IV, sugerindo desta forma comprometimento da via auditiva em TE baixo e/ou em TE alto.

No que diz respeito às ocorrências de anormalidades nos PEATE, estas foram documentadas nos estudos de Topolska et al. (2002), além dos estudos de Romero et al. (2000) que relacionam os achados dos PEATE

com o prognóstico de desenvolvimento neuropsicomotor das crianças com PC, ou seja, estes achados foram relacionados à severidade da encefalopatia apresentada. Também no estudo de Zafeiriou et al. (2000), 17 crianças apresentaram traçados alterados nos PEATE, sendo que destes, 11 demonstraram aumento dos interpicos I-III e I-V.

Obtivemos também quatro resultados com alterações em ambos os exames (EOA e PEATE), e em três sujeitos, os resultados mostram-se compatíveis entre si, sugerindo perda auditiva de origem periférica. Estes achados concordam com os estudos de Hood (1998) e Cacace e Pinheiro (2002), que ressaltam ser apropriada a combinação entre estes dois procedimentos para o diagnóstico audiológico na população pediátrica. Contudo, enfatizam também que a interpretação dos achados clínicos deve considerar o contexto global da avaliação audiológica infantil.

Em um sujeito observamos ausência de PEATE e ausência de EOAT unilateralmente. Comparando com seus limiares audiométricos, estes mostraram - se no limite da normalidade (15 dB NS) nesta orelha e com uma diferença de 5 ou 10 dB em relação aos limiares da orelha contralateral, fato, porém, que não justificaria a ausência de EOAT, pensando - se que, segundo Lopes Filho e Carlos (1997), a presença de EOAT ocorre na quase totalidade das orelhas com limiares auditivos até 25 dB NA.

Relacionando os resultados dos PEATE ao seu quadro de PC hemiplégica, poderíamos alegar que, além do comprometimento encefálico,

ocorreu também o comprometimento do SNAC ao nível de TE, o que pôde ser evidenciado por meio dos PEATE.

Também foram observados quatro resultados alterados nas EOAT, com ausência ou presença parcial de respostas, porém em sujeitos com os resultados dos PEATE dentro da normalidade. Analisando estes achados juntamente com o perfil audiológico das crianças, limiares audiométricos e ausência de alteração de orelha média, critério de inclusão adotado, os achados sugerem, conforme Carvallo et al. (2000), que estes sujeitos possam estar incluídos na porcentagem de 10% de ouvintes normais que não apresentam registro de EOAT ou, frente a limiares audiométricos dentro da normalidade, se possam considerar condições inadequadas de vedação da oliva no meato acústico externo, a anatomia do meato propriamente dito, da orelha externa e da interna que impediriam o registro final das EOAT no momento do exame.

A **tabela IX** mostrou que na comparação dos resultados dos exames MRA e AUDIO ocorreu diferença estatisticamente significativa, revelando discordância entre os resultados destes dois exames.

Em 16 sujeitos da amostra, encontramos resultados normais para ambos os exames realizados. Não ocorreram resultados com normalidade nas MRA e alteração na AUDIO.

Observamos também achados audiométricos e imitânciométricos alterados em quatro sujeitos, sendo que nestes as MRA mostraram-se

compatíveis com os limiares auditivos nas frequências e orelha da alteração audiométrica. Na literatura consultada encontramos os estudos de Russo e Santos (1994), Carvallo (1997) e Northern e Gabbard (1999) que demonstram a importância das MRA para a complementação dos achados audiométricos na confirmação da existência de perda auditiva, além do trabalho de Emmer e Silman (2003) que, assim como na presente pesquisa, encontraram em seus resultados 97% de precisão na identificação da presença de perda auditiva com o uso das MRA.

Já em oito sujeitos, os achados audiométricos foram classificados como normais e os resultados nas MRA, alterados, com reflexos acústicos aumentados ou ausentes. Podemos dizer, então, embasados nos estudos de Hayes e Jerger (1981) sobre a neurofisiologia das MRA, e no trabalho de Topolska et al. (2002) em crianças com PC, que encontramos alteração nas estruturas neurais responsáveis pelo desencadeamento das MRA na população estudada.

A análise comparativa entre os resultados dos exames MRA e PEATE (**tabela X**) não demonstrou diferença estatisticamente significativa, portanto observamos concordância entre eles.

Em 13 sujeitos, os resultados foram classificados como normais e em oito sujeitos como alterados nos dois exames.

A partir destes achados e consultando o trabalho de Hayes e Jerger (1981) que preconizam que as medidas de reflexo acústico são mediadas,

em parte, pelas estruturas neurais que também formam as primeiras ondas nos PEATE, pudemos verificar que em ambos os exames, considerados objetivos por avaliarem a via auditiva na porção neural, os resultados mostraram semelhança entre si. Além disso, no estudo realizado por Topolska et al. (2002) em crianças com PC também foram observados resultados congruentes entre os dois procedimentos audiológicos.

Ainda analisando os mesmos achados, encontramos um sujeito que apresentou ausência de reflexos acústicos nas MRA e ausência de respostas no traçado dos PEATE, sendo que estes resultados quando comparados aos outros exames feitos, como EOAT e audiometria de observação comportamental, sugeriram dessincronia auditiva conforme estabelecido por Hood (1998) e Deltenre et al. (1999).

Em quatro sujeitos os resultados foram normais nas MRA e alterados nos PEATE, sendo que a normalidade nos PEATE e alteração nas MRA pôde ser evidenciada em seis sujeitos.

Na **tabela XI**, a comparação dos resultados da AUDIO e PEATE mostrou diferença estatisticamente significativa, demonstrando discordância entre eles.

Em 16 sujeitos os achados para ambos os exames mostraram-se normais. Frente a estes resultados, ressaltamos que para o estudo da avaliação comportamental da audição nas crianças com PC, a escolha das técnicas para o diagnóstico audiológico foi fundamental para a obtenção de

dados sobre a acuidade auditiva de cada sujeito, concordando com o estudo de Diefendorf (2003), o qual menciona que a avaliação comportamental deve considerar as habilidades da criança, ou seja, fatores físicos e cognitivos do desenvolvimento devem influenciar na seleção de estratégias de avaliação. Além disso, a associação dos dois procedimentos proporcionou a obtenção de dados sobre a sensibilidade auditiva e sobre a integridade neurológica em nível do TE (Matas, 1998 e Musiek, 1999).

Em oito sujeitos encontramos respostas para a avaliação audiométrica dentro da normalidade e achados alterados nos PEATE. Os achados concordam com o estudo de Nunes (1998) no prisma da incompatibilidade entre os resultados nos métodos utilizados. Porém, são opostos aos resultados encontrados pelo mesmo autor na comparação entre a avaliação de observação comportamental e avaliação eletrofisiológica em sujeitos com PC, pois na presente pesquisa, não encontramos integridade neurofisiológica das estruturas das vias auditivas em 100% dos sujeitos avaliados com os PEATE, comparando - se à porcentagem de sujeitos com respostas auditivas dentro da normalidade na avaliação comportamental da audição de acordo com técnicas utilizadas.

Um sujeito apresentou resultados normais nos PEATE e alterados na AUDIO. Os achados na audiometria infantil condicionada com fones, para este sujeito, mostraram perda auditiva nas frequências de 250 Hz a 2kHz, não comprometendo assim as respostas na faixa de frequências específica dos PEATE, que é de 3 a 6 kHz segundo Matas et al. (1998).

Pudemos evidenciar também três sujeitos com resultados alterados em ambos os exames (AUDIO e PEATE), sugerindo a presença de perda auditiva na amostra estudada, fato também observado por Martins et al. (1993), Lamônica (2000), Topolska et al. (2002), Emmer e Silman (2003), que também encontraram um número significativo de alterações auditivas em sujeitos com PC. Contudo, assim como na presente pesquisa, nos estudos de Fernández e Fernández (2003), não foi possível traçar o perfil audiológico destas crianças, caracterizando - se desta forma um tipo específico de perda auditiva para o quadro de PC.

5.4. Considerações Finais

Os achados clínicos audiológicos possibilitaram a intervenção fonoaudiológica e otorrinolaringológica específica nos sujeitos com PC que apresentaram alterações auditivas e também deram ensejo a orientações para o serviço da APAE sobre aspectos relevantes na intervenção terapêutica para cada criança, de acordo com seu perfil audiológico. E reforçaram sobre a importância de se realizar a avaliação audiológica nesta população, principalmente nas crianças que não participaram de programas de detecção precoce e exames anteriores.

CONCLUSÕES

A partir da análise dos resultados obtidos na presente pesquisa com relação à avaliação audiológica de crianças com PC, podemos concluir que:

- Houve uma predominância de alterações audiológicas nos sujeitos com Paralisia Cerebral.
- Ocorreu uma porcentagem considerável de alterações audiológicas com características neurais.
- Observamos significativa heterogeneidade nos achados clínicos audiológicos da população estudada, não sendo possível traçar um perfil audiológico característico em crianças com PC.
- Existe uma diversidade nos resultados dos procedimentos audiológicos em crianças com Paralisia Cerebral, o que torna importante a aplicação da bateria completa de exames na determinação do perfil audiológico de cada criança.

ANEXOS

Anexo 1. Declaração de matrícula

Anexo 2. Declaração da APAE - Jundiaí

Anexo 3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Anexo 4. Declaração da ATEAL

Anexo 5. Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa de Projetos - CAPPesq

Anexo 6. Modelo de relatório das EOAT

Anexo 7. Modelo de relatório dos PEATE

Anexo 8. Dados obtidos no exame de EOAT no grupo experimental.

Anexo 9. Dados obtidos no exame de EOAT no grupo controle.

Anexo 10. Dados obtidos no exame de PEATE no grupo experimental.

Anexo 11. Dados obtidos no exame de PEATE no grupo controle.

Anexo 12. Protocolo de avaliação audiológica

Anexo 13. Protocolo de avaliação audiológica infantil

Anexo 14. Dados obtidos nos exames de AUDIO E IMIT no grupo experimental.

Anexo 15. Dados obtidos nos exames de AUDIO E IMIT no grupo controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ashwal S, Russman BS, Blasco PA, Miller G, Sandler A, Shevell M, Stevenson R. Practice parameter: diagnostic assessment of the child with cerebral palsy. *Neurology*. 2004; 2:851-863.

Azevedo MF. *Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto-risco* [tese]. São Paulo. Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 1993.

Borg E. Perinatal asphyxia, hypoxia, ischemia and hearing loss: on overview. *Scandinavian Audiology*. 1997; 26(2): 77-91.

Cacace AT, Pinheiro J. Relationships between otoacoustic emissions and auditory brainstem responses in neonates and young children: a correlation and factor analytical study. *Laryngoscope*. 2002; 112(1): 156-167.

Carvallo RM. Medidas de imitação acústica em crianças. In: Carvallo RM, Lichtig, I. *Audição: Abordagens Atuais*. Carapicuíba: Pró-Fono; 1997. p. 65-87.

Carvallo RMM, Sanches SGG, Ravagnani MP. Amplitude das emissões otoacústicas transientes e por produto de distorção em jovens e idosos. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2000; v.66; p. 38-45.

Castro NP, Figueiredo MS. Audiometria eletrofisiológica. In: Lopes Filho O. editor. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997. p. 201-19.

Davis H, Silverman SR. *Hearing and Deafness*. 4ªed. New York: Holt,Rinehardt& Wilson; 1978.

Deltenre P, Mansbach A L, Bozet C, Christiaens F, Barthelemy P, Paulissen D, Rengler, T. Auditory Neuropathy with Preserved Cochlear Microphonics and Secondary Loss of Otoacoustic Emissions. *Audiology*. 1999; v.38, p. 187-95.

Diament A. Encefalopatias Crônicas da Infância. In: *Neurologia Infantil*, 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 1996. p. 781-98.

Diefendorf AO. Behavioral hearing assessment: considerations for the Young child with developmental disabilities. *Seminars in Hearing*. 2003; v. 254(3); p. 189-200.

Emmer MB, Silman S. The predication of hearing loss in persons with cerebral palsy using contralateral acoustic reflex threshold for broad – band noise. *Am. Journal of Audiology*. 2003; 12 (2): 91 - 5.

Fernández CL, Fernández MA. La audición em ninos com parálisis cerebral. *Av. Méd. Cuba*. 2003; v.10 (33); p.50-2.

Goldstein GW. Static encephalopathies become dynamic. *Current Opinion in Neurology*. 2004; v.17 (2); p. 93-4.

Griffin HC, Fitch CL, Linda W. Causes and interventions in the area of cerebral palsy. *Infants Young Child*. 2002; v.14 (3):18-23.

Hall JW, Mueller, HG. Audiologists' Desk Reference. *Singular Publishing Group, Inc*. 1997. v.1. San Diego (London).

Hayes D, Jerger J. Patterns of acoustic reflex and auditory brainstem response abnormality. *Acta Otolaryngol*. 1981; 92: 199 – 209.

Hood LJ. Auditory Neuropathy: What is it and what can we do about it?. *The Hearing Journal*. 1998; v.51, p. 8.

Jerger JF. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol*. 1970. v. 92: 311-24.

Jiang ZD, Wang J, Brosi DM, Shao XM, Wilkinson AR. One-third of term babies after perinatal hypoxia - ischaemia have transient hearing impairment: dynamic change in hearing threshold during the neonatal period. *Acta Paediatr*. 2004; v. 93(1): 82-7.

Kok F. As principais afecções em Neurologia Infantil - encefalopatias não progressivas: deficiência mental e paralisia cerebral. In: Nutrini R, Bacheschi LA. *A Neurologia que todo médico deve saber*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 2003. p. 441-45.

Lamônica DAC. *Diagnóstico fonoaudiológico: reconhecimento semântico e reconhecimento de frases acusticamente distorcidas (PSI) em paráliticos cerebrais* [tese]. São Paulo. Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 2000.

Lin JP. The cerebral palsies: a physiological approach. *Neurology in Practice*. 2003; 74(1): 23-9.

Lopes Filho OC, Carlos RC. Emissões otoacústicas. In: Lopes Filho O. editor. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997.p. 221-37.

Marlow ES, Hunt LP, Marlow N. Sensorineural hearing loss and prematurity. *Arch Dis Child Fetal and Neonatal Ed.* 2000; 82(2): 141-44.

Martins RHG, Padula NAMR, Tamashiro IA, Fioravante MP, Parizzi TLP. Encefalopatia crônica infantil não progressiva: abordagem multidisciplinar. *Folha Médica.* 1993; 107(3): 125-30.

Matas CG, Frazza MM, Munhoz MSL. Aplicação do Potencial Auditivo de Tronco Encefálico em Audiologia Pediátrica In: *Neonatologia: Um Convite à Atuação Fonoaudiológica.* São Paulo: Lovise; 1998; 39: 301-10.

Minns RA. Pre and perinatal conditions contributing to mental retardation. *Curr Opin Psychiatry.* 1997; 10(5): 354-59.

Musiek FE, Lamb L. Avaliação auditiva central: uma visão geral. In: Katz,J, editores. *Tratado de Audiologia Clínica.* 4ª ed. São Paulo: Manole; 1999.

Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodana K, Perat M. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Dev Med Child Neurol.* 1992; 34:547-55.

Nelson KB. Can we prevent cerebral palsy? *New Engl J Med.* 2003; 349(18):1765 - 69.

Noetzel M, Miller G. Traumatic brain injury as a cause of cerebral palsy. In: Miller G, Clark J. *The Cerebral Palsies: Causes, Consequences and Management*. Boston: Butterworth-Heinemann; 1998.

Northern JL, Gabbard. Reflexo Acústico. In: Katz,J, editores. *Tratado de Audiologia Clínica*. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1999.

Northern JN, Downs MP. *Audição em Crianças*. 3a ed. São Paulo: Manole,1989.

Norton SJ, Stover LJ. Emissões otoacústicas: um novo instrumento clínico. In: Katz,J, editores. *Tratado de Audiologia Clínica*. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1999.

Nunes IM. *Distúrbio de audição na criança portadora de paralisia cerebral: avaliação comportamental e avaliação eletrofisiológica* [monografia]. São Paulo: CEFAC – CEDIAU; 1998.

Pires SCF. *A relação linguagem-cognição no trabalho com comunicação suplementar e/ou alternativa na criança com paralisia cerebral* [dissertação]. São Paulo. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2005.

Rabinovich K. Avaliação da audição na criança. In: Lopes Filho O. editor. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997.p. 265-83.

Reddihough D, Collins KJ. The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Aust J Physiother*.2003; v. 49(1):7-12.

Romero G, Mandujano M, Méndez I, Sánchez C. Brainstem auditory evoked potentials in children with perinatal encephalopathies. *Eletroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 2000; v.111; 11: 1901- 6. (México).

Rosemberg S. Encefalopatias crônicas não evolutivas. In: *Neuropediatria*. São Paulo: Savier; 1998. p.115-123.

Rosenbaum P. Cerebral palsy: what parents and doctors want to know. *British Medical J*. 2003; 326(7396); 970-4.

Rosner B. *Fundamentals of Biostatistics*. 2a ed. Boston: Duxbury Press, 1986.

Russo ICP, Santos TMM. *Audiologia infantil*. 4a ed. São Paulo: Cortez, 1994. 135-54.

Santos TM, Russo ICP. *A prática da audiologia clínica*. 3a ed. São Paulo: Cortez, 1991.

Topolska MM, Hassmann – Poznanska E, Solowiej E. Assessment of hearing in children with infantile cerebral palsy: Comparison of psychophysical and electrophysical examination. *Otolaryngologia Polska*. 2002; 56 (4): 467 – 74. [abstract].

Valkama AM, Tolonen EU, Kerttula LI, Pääkkö ELE, Vainionpää LK, Koivisto ME. Brainstem size and function at term age in relation to later neurosensory disability in high-risk, preterm infants. *Acta Paediatr*. 2001; 90:909-15.

Weber BA. Audiometria de Tronco Encefálico (ABR): neurodiagnóstico e aplicações intra-operatórias. In: Katz,J, editores. *Tratado de Audiologia Clínica*. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1999.

Zafeiriou DI, Andreou A, Karasavidou K. Utility of brainstem auditory evoked potentials in children with spastic cerebral palsy. *Acta Paediatr*. 2000; 89:194-7.