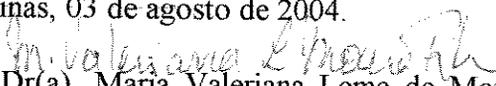


KARLA MARIA IBRAIM DA FREIRIA ELIAS

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação Ciências Médicas da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, para obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas, área de Ciências Biomédicas do(a) aluno(a)

Karla Maria Ibraim da Freiria Elias.

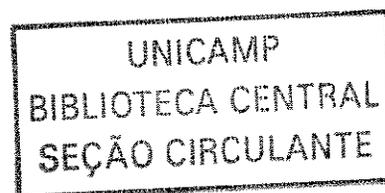
Campinas, 03 de agosto de 2004.


Prof. Dr(a). Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro - Orientador(a)

***TESTES DICÓTICOS VERBAIS E NÃO-VERBAIS EM
CRIANÇAS COM DOENÇA CEREBROVASCULAR***

CAMPINAS

2004



KARLA MARIA IBRAIM DA FREIRIA ELIAS

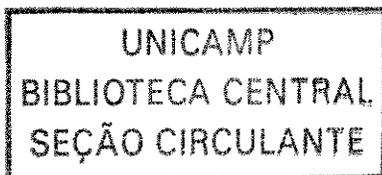
**TESTES DICÓTICOS VERBAIS E NÃO-VERBAIS EM
CRIANÇAS COM DOENÇA CEREBROVASCULAR**

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre
em Ciências Médicas, área de Ciências Biomédicas*

ORIENTADORA: *Dra. Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro*

CAMPINAS

2004



NIDADE	BC
CHAMADA	UNICAMP
	EL42t
	EX
DMBO BC/	61670
ROC.	16-86-05
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
REÇO	11.00
ATA	03-1/05
% CPD	

librid 338235

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP**

EL42t Elias, Karla Maria Ibraim da Freiria
 Testes dicóticos verbais e não-verbais em crianças com doença
 cerebrovascular / Karla Maria Ibraim da Freiria Elias. Campinas, SP:
 [s.n.], 2004.

Orientador : Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro
 Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
 Faculdade de Ciências Médicas.

1. Percepção auditiva. 2. Neurologia infantil. I. Maria Valeriana
 Leme de Moura-Ribeiro. II. Universidade Estadual de Campinas.
 Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

BANCA EXAMINADORA

Data: ____ / ____ / ____

Orientadora:

Dra. Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro

Membros:

1. _____
2. _____
3. _____

**Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas**

2019

DEDICATÓRIA

para Francisco, João e Laura.

AGRADECIMENTOS

À **Dra Maria Valeriana L. Moura-Ribeiro**, meu reconhecimento pela sábia e incansável orientação, pelo crescimento pessoal, profissional e acadêmico propiciados e também pela afetividade e compreensão que permearam todas as ações ao longo destes anos.

Ao **Dr Luiz Celso P. Vilanova**, por sua contribuição no delineamento inicial deste trabalho, por todas as vezes que se dispôs a me receber, mesmo em dias atribulados, pelo desprendimento e pelos valiosos momentos de discussão.

Aos professores do Departamento de Neurologia, **Dra Sylvia Maria Ciasca**, **Dra Vanda Maria Gimenez Gonçalves** e **Dr Benito Pereira Damasceno**, pelo exemplo de dedicação, competência e amor ao saber.

Às queridas fonoaudiólogas, **Luciane O. Sauer**, **Mari Ivone L. Misorelli** e **Maria Francisca Colella dos Santos**, pela disponibilidade irrestrita em ajudar na superação de obstáculos, pelos livros e textos, pelas inúmeras sugestões e, acima de tudo, pelo carinho com que fizeram todas estas coisas.

Aos colegas da pós-graduação, em especial **Leonardo Souza de Oliveira**, **Sônia das Dores Rodrigues** e **Inês Elcione Guimarães**, pelo conhecimento partilhado, pela ajuda sem medida e pela amizade.

À sempre gentil e dedicada, **Cecília H. Godoy**, pelo grande auxílio nas várias etapas deste trabalho.

À **Cristina Maria Fratini Anhezini**, **Valda Kodama** e **Maria Aparecida Nasser de Melo**, pela impecável contribuição, pela confiança e incentivo.

À **Maria Cristina P. Williams**, pelas discussões que trouxeram crescimento e pela amizade, cuidado e respeito, fundamentais para minha serenidade e disposição ao conduzir os estudos.

Ao **Departamento de Otorrinolaringologia** por possibilitar as condições necessárias ao atendimento de minhas crianças.

Aos **pacientes e suas famílias** por contribuírem para o enriquecimento da fonoaudiologia.

	<i>Pág.</i>
RESUMO	<i>xxiii</i>
ABSTRACT	<i>xxvii</i>
1 - INTRODUÇÃO	31
2 - REVISÃO DE LITERATURA	35
2.1 - Doença cerebrovascular.....	37
2.2 - DCV Infantil.....	40
2.3 - Sistema Auditivo.....	55
2.4 - Anatomia Vascular.....	66
2.5 - Procedimentos Dicóticos.....	69
3 - OBJETIVOS	91
4 - MATERIAL E MÉTODOS	95
5 - RESULTADOS	111
6 - DISCUSSÃO	149
7 - CONCLUSÕES	177
8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181
9 - ANEXOS	201

LISTA DE ABREVIATURAS

ACA	Artéria Cerebral Anterior
ACM	Artéria Cerebral Média
ACP	Artéria Cerebral Posterior
CC	Corpo Caloso
CGM	Corpo Geniculado Medial
CI	Colículo Inferior
COS	Complexo Olivar Superior
D	Hemisfério Cerebral Direito
DC	Direita Competitiva
DCV	Doença Cerebrovascular
E	Hemisfério Cerebral Esquerdo
EC	Esquerda Competitiva
FR	Formação Reticular
H	Hemorrágico
I	Isquêmico
I-H	Isquêmico com transformação Hemorrágica
LRF	Limiar de Recepção de Fala
RM	Ressonância Magnética
SSW	Staggered Spondaic Word Test
TC	Tomografia Computadorizada
VB	Território Vértebro-Basilar

LISTA DE TABELAS

	<i>Pág.</i>
Tabela 1 - DCV- Dados de identificação e comprometimento vascular.....	114
Tabela 2 - DCV- Estudo de imagem e manifestações clínicas da fase aguda e tardia.....	115
Tabela 3 - Distribuição dos grupos propósito e controle por ocasião da avaliação do processamento auditivo.....	116
Tabela 4 - Dicótico Não-Verbal- Respostas apresentadas pelos grupos propósito e controle.....	121
Tabela 5 - Dicótico Não-Verbal- Estatística descritiva das etapas de atenção dos grupos propósito e controle.....	123
Tabela 6 - Dicótico Não-Verbal- Atenção direita e atenção esquerda nos grupos propósito e controle.....	125
Tabela 7 - Consoante-Vogal - Respostas apresentadas pelos grupos propósito e controle.....	129
Tabela 8 - Consoante-Vogal- Estatística descritiva das etapas de atenção dos grupos propósito e controle.....	131
Tabela 9 - Atenção livre - Teste de perfil para contrastes.....	133
Tabela 10 - Atenção direcionada - Comparação entre grupos.....	134
Tabela 11 - Dicótico de Dígitos – Respostas apresentadas pelos grupos propósito e controle.....	139

Tabela 12 - Dicótico de Dígitos - Análise Descritiva.....	140
Tabela 13 - Dicótico de Dígitos - Teste de perfil para contrastes.....	140
Tabela 14 - Dissílabos Alternados/SSW – Identificações apresentadas pelos grupos propósito e controle.....	145
Tabela 15 - Dissílabos Alternados / SSW - Análise Descritiva.....	146
Tabela 16 - Dissílabos Alternados/ SSW - Teste de perfil para contrastes.....	146

LISTA DE GRÁFICOS

	<i>Pág.</i>
Gráfico 1 - Dicótico Não-Verbal - Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção livre.....	124
Gráfico 2 - Dicótico Não-Verbal - Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção direita.....	124
Gráfico 3 - Dicótico Não-Verbal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção esquerda.....	125
Gráfico 4 - Dicótico Não-Verbal - Valores da média, mediana, mínimo e máximo obtidos na etapa de atenção direita.....	126
Gráfico 5 - Dicótico Não-Verbal - Valores da média, mediana, mínimo e máximo obtidos na etapa de atenção esquerda.....	126
Gráfico 6 - Consoante-Vogal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção livre.....	132
Gráfico 7 - Consoante-Vogal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção direita.....	132
Gráfico 8 - Consoante-Vogal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção esquerda.....	133
Gráfico 9 - Consoante-Vogal - Valores da média, mediana, mínimo e máximo obtidos na etapa de atenção direita.....	134
Gráfico 10 - Consoante-Vogal - Valores da média, mediana, mínimo e máximo obtidos na etapa de atenção esquerda.....	135
Gráfico 11 - Dicótico de Dígitos – Desempenho médio dos grupos propósito e controle com as orelhas direita e esquerda.....	141
Gráfico 12 - Dissílabos Alternados / SSW – Desempenho médio dos grupos propósito e controle nas condições competitivas, direita e esquerda.	147

LISTA DE GRÁFICOS

	<i>Pág.</i>
Quadro 1 - Fontes de cardioembolia de alto e médio risco.....	44

RESUMO



O presente estudo em doença cerebrovascular (DCV) teve por objetivo caracterizar a habilidade de atenção seletiva em crianças e adolescentes a partir da aplicação de testes auditivos dicóticos com estímulos verbais e não-verbais.

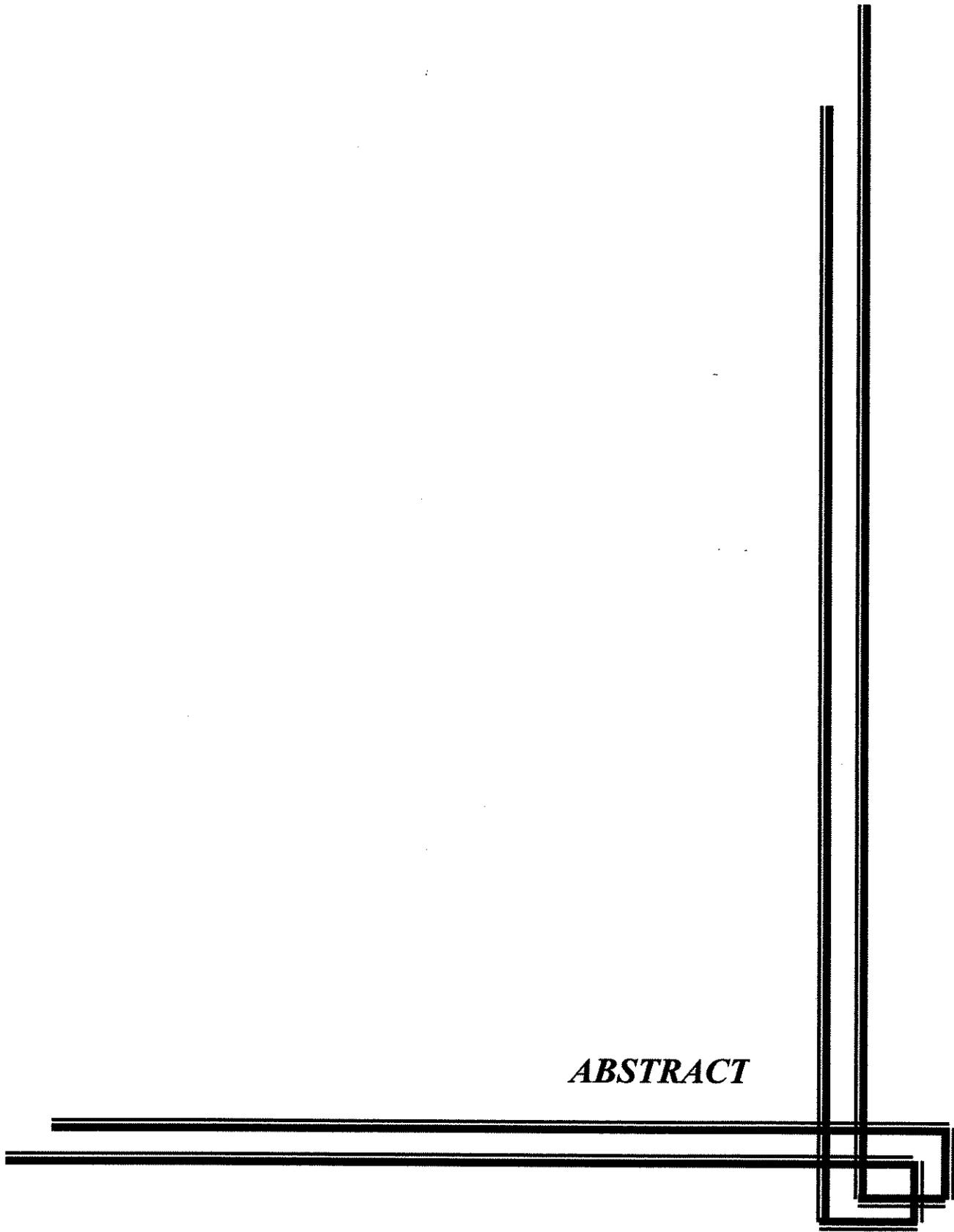
Foram incluídos pacientes com DCV de comprometimento unilateral e episódio único confirmados pela avaliação clínica neurológica e exames de imagem como tomografia computadorizada e/ou ressonância magnética cerebral. Todos foram acompanhados desde a fase aguda da doença e apresentavam sensibilidade auditiva, habilidades de linguagem, nível de atenção e função cognitiva compatíveis com as tarefas exigidas, confirmados por avaliação fonoaudiológica e neuropsicológica.

Foram avaliadas 13 crianças de ambos os sexos (7 meninos) com idades entre 7 e 16 anos, grupo propósito (GP), durante a realização de tarefas de integração e separação binaural. Os resultados foram pareados com grupo controle (GC) formado por crianças destras, do mesmo sexo, idade e nível sócio-econômico do GP.

Os testes aplicados foram o dicótico não-verbal de escuta direcionada e os verbais, consoante-vogal, dicótico de dígitos e de dissílabos alternados (Staggered Spondaic Word Test/SSW).

Foi possível constatar no teste não-verbal de escuta direcionada assimetria de respostas entre as orelhas direita e esquerda na etapa de atenção livre, e dificuldade em focalizar a atenção para a orelha solicitada nas etapas de atenção direcionada. No teste consoante-vogal foi constatada direção variável da assimetria perceptual na etapa de atenção livre e, dificuldade em dirigir a atenção para a orelha solicitada nas etapas de atenção direcionada. No teste de dígitos e de dissílabos alternados foram constatadas alterações ipsilaterais, contralaterais ou bilaterais em relação ao hemisfério acometido pela DCV.

ABSTRACT



The aim of the present study in cerebrovascular disease (CVD) was to characterize the ability of selective attention in children and adolescents by using verbal and nonverbal dichotic auditory tests.

The patients included were the ones who had suffered unilateral CVD without recurrent events confirmed by the neurological evaluation and computadorized tomography and/or magnetic resonance. All of them were followed up since the acute phase and they showed normal auditory sensitivity, speech-language abilities, attention and cognitive function as demonstrated by audiological, neuropsychological and speech-language assessment.

Thirteen subjects ranging from 7 to 16 years old constituted the CVD group and were evaluated during binaural separation and integration tasks. The results were compared with control group constituted by right-handed children at the same age, sex and socioeconomic level.

The employed procedures were the following: dichotic nonverbal test, consonant-vowel, dichotic digits and staggered spondaic word test / SSW.

The analysis of the results obtained in the dichotic nonverbal test revealed that there was asymmetry of answers in the stage of free recall and impairments of directing the attention to the requested ear. In the dichotic consonant-vowel test there was a great variability of ear advantage and impairments of directing the attention to the requested ear. In the dichotic digits test and SSW there were ipsilateral, contralateral and bilateral impairments.

1 - INTRODUÇÃO

O processamento auditivo foi definido pela *American Speech-Language Hearing Association* como um conjunto de mecanismos e processos realizados pelo sistema auditivo, responsáveis pelos fenômenos comportamentais de localização e lateralização da fonte sonora, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões auditivos, aspectos temporais da audição e performance auditiva em presença de sinais acústicos competitivos e degradados (ASHA, 1996).

São estas habilidades específicas que proporcionam ao indivíduo a interpretação dos sons a que está exposto, desde os mais simples, como o produzido por um objeto, aos mais complexos, como os de uma sinfonia ou de uma calorosa discussão. O desenvolvimento e a manutenção deste sistema complexo dependem da integridade dos centros auditivos localizados no tronco cerebral e em áreas corticais específicas, podendo ser afetados por um conjunto extenso de disfunções e lesões, sendo que as doenças cerebrovasculares (DCV), na população adulta, figuram entre as mais comuns e as de maior importância clínica devido à gravidade de seus comprometimentos.

Na infância, a DCV constitui condição rara, de etiologia variada, em que a evolução a curto e longo prazo tem merecido esclarecimentos. Em anos recentes, o refinamento de técnicas laboratoriais e especialmente de imagem, proporcionaram melhor caracterização diagnóstica, e correlacionados aos dados de comportamento, cognição, linguagem e aprendizagem têm possibilitado a compreensão destes eventos em seus mais amplos aspectos e ressaltado a importância do acompanhamento prospectivo e multidisciplinar.

No referente ao sistema auditivo é possível que as crianças com DCV experimentem algum comprometimento, mesmo aquelas em que a evolução parece bastante satisfatória. Posto que o adequado processamento das informações auditivas assume profundas implicações em muitas áreas e funções, em especial a linguagem, podendo influenciar tanto o desenvolvimento como a compreensão, bem como para a aprendizagem, torna-se necessário clarificar estas questões.

Optamos por avaliar, entre todas as habilidades auditivas, a que parece ser mais relevante para o processamento de estímulos em ambientes que apresentam condições desfavoráveis, como nas situações em que há a presença de ruído ou de informação paralela

que possa competir com a mensagem principal. Nestes ambientes são imprescindíveis a capacidade de selecionar algumas informações com a inibição concomitante de estímulos indesejáveis ou irrelevantes, o que torna a habilidade de atenção seletiva a de maior demanda.

Para a compreensão desta habilidade em sua totalidade, consideramos essencial o conhecimento da neurobiologia do sistema auditivo central, e por isso pautamos por situar, na primeira parte deste estudo, aspectos relacionados à anatomia e fisiologia, com ênfase no suprimento vascular das estruturas envolvidas no processamento auditivo. Buscamos ainda demonstrar a evolução e a aplicabilidade dos procedimentos dicóticos, que foram os utilizados na avaliação das crianças e que parecem ser os mais sensíveis para as verificações de desordens centrais na modalidade auditiva. Porém, antes de todas estas considerações, achamos pertinente apresentar a DCV no cenário mundial, uma vez que no Brasil dados epidemiológicos são ainda escassos, e discutir questões relacionadas à etiologia, prognóstico e evolução. Em seguida serão abordados os objetivos que nortearam o estudo com a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, dos resultados, discussão e conclusões.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - DOENÇA CEREBROVASCULAR

A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu a DCV como quadro agudo, decorrente de alterações vasculares, isquêmicas ou hemorrágicas, no sistema nervoso central, com sintomas e sinais persistindo por 24 horas ou mais. Estes critérios, embora incluam a hemorragia subaracnóidea, não contemplam os ataques isquêmicos transitórios, os hematomas subdurais, as hemorragias e infartos causados por infecção ou tumor.

Recentemente, o *National Institute of Neurological Disorders and Stroke* (NINDS) propôs que o diagnóstico da DCV fosse definido de acordo com as características clínicas da doença, como estabelecido pela III Classificação de Doenças Cerebrovasculares (WHISNANT et al, 1990). Segundo o NINDS, estas desordens clínicas seriam agrupadas em quatro categorias principais: 1) DCV assintomática; 2) Demência vascular; 3) Encefalopatia hipertensiva e, 4) Disfunções cerebrais focais.

O grupo das disfunções cerebrais focais engloba os ataques isquêmicos transitórios e os acidentes vasculares cerebrais, sendo estes últimos, subdivididos em hemorragia cerebral, hemorragia subaracnóidea, hemorragia intracraniana proveniente de malformação arteriovenosa e infarto ou acidente vascular isquêmico.

De acordo com as estimativas mais recentes da OMS, a DCV é a segunda causa mais comum de mortalidade no mundo e a terceira se considerado somente as nações mais ricas, sendo responsável por 4.54 milhões de mortes, a maioria ocorrendo nas nações menos desenvolvidas economicamente (WHO, 2000). Cerca de dois terços de todos os episódios de DCV acometem pessoas com idade de 65 anos ou mais, em valores de incidência que aumentam progressivamente a cada década de vida. Ainda em termos mundiais, a DCV responde como principal causa de perda de vida saudável, o que determina alto custo por paciente, entre US\$ 59.800 e US\$ 230.000, considerando diagnóstico, hospitalização e tratamentos necessários após a alta hospitalar (FEIGIN et al, 2003).

Nos Estados Unidos, a DCV é apenas superada pela doença coronariana e câncer (BENARROCH et al, 1999; DRESSMAN e HUNTER, 2002) e, segundo a *American Academy of Neurology* (2004), 700.000 pessoas são acometidas pela DCV a cada ano com, aproximadamente, 190.000 mortes relacionadas ao episódio e tornando cerca de três milhões de americanos definitivamente incapacitados.

O Japão, que nos anos 70 apresentava elevada incidência, vem mostrando aproximadamente 7% de declínio ao ano, mas mesmo assim, estes valores continuam altos, quando comparados com outros países (MORIKAWA et al, 2000).

Segundo o *Official Journal of the European Stroke Council* (1999), na Alemanha a incidência anual é de 127.000, na Itália de 112.000, Reino Unido de 101.000, na Espanha de 89.000 e na França, 78.000. A mortalidade relacionada a DCV vem declinando em muitas destas nações, sendo os países escandinavos, Noruega, Dinamarca e Suécia, os que mostram os mais baixos índices. Entretanto, na Europa Oriental, notavelmente, Rússia, Ucrânia, Bulgária e Hungria a incidência e mortalidade se mantêm elevadas (176 a 249/ 100.000).

Embora alguns países apresentem valores ainda altos para incidência e mortalidade, estes têm mostrado sensível declínio em decorrência da identificação das etiologias e introdução de programas de prevenção com efetivo controle dos fatores de risco para a população adulta, tais como hipertensão, diabetes mellitus e tabagismo. Os altos índices verificados nos países da Europa Oriental são, em geral, atribuídos às reconhecidas mudanças sociais e econômicas ocorridas, sobretudo na última década, que além de provocar mudanças rápidas no estilo de vida dos indivíduos, refletem nos serviços de saúde, com influência direta no acesso a prevenção e exposição aos fatores de risco (FEIGIN et al, 2003).

Num retrospecto dos anos de 1970 até os dias atuais, todos estes valores de incidência e mortalidade oscilaram em uma direção ou outra, não apenas em decorrência de políticas de saúde pública, mas com as mudanças na precisão na verificação dos casos, seja pelo advento de técnicas laboratoriais ou de imagem, seja pela maior consciência diagnóstica, principalmente se relacionados aos mais jovens, e ainda pelo efeito da modificação dos critérios de idade de corte utilizados em cada estudo.

Contudo, o declínio atualmente constatado tende a estabilizar ou mesmo inverter, uma vez que a população idosa constitui o grupo etário que mais cresce mundialmente e que é, tradicionalmente, a mais atingida, e, segundo as previsões da Organização Mundial de Saúde, em 2020 a DCV será a causa líder de mortalidade e de perda de vida saudável (WHO, 2000).

Resulta de todo este quadro a busca pela padronização nos levantamentos de dados, desde a definição da doença até a recomendação de abordagens metodológicas para qualificar o grau de comprometimento residual, como proposto no *Symposium Recommendations for Methodology in Stroke Outcome Research* (1990), visando a aumentar a qualidade científica e o poder de comparação entre os estudos.

Todavia, esforços desta natureza não são adaptáveis em toda a sua extensão às necessidades dos indivíduos mais jovens. Advém desta condição a relevância de estudos nesta população específica, especialmente se for considerar que apenas em anos recentes, a impressão histórica de bom prognóstico, ruiu à luz de estudos demonstrando comprometimentos comportamentais, cognitivos, lingüísticos e de aprendizagem, o que revelou um peso muito maior do que anteriormente previsto, não apenas nos serviços de saúde, mas principalmente, para os pacientes e suas famílias (GANESAN et al, 2000; DE SCHRYVER et al, 2000; GUIMARÃES, 2003; RODRIGUES, 2003, BLOM et al, 2003).

Assim, embora as camadas mais jovens da população respondam por 28% dos casos, há necessidade premente por novos conhecimentos em todas as áreas relacionadas ao desenvolvimento infantil.

Apenas para frisar a importância deste empenho, mostramos recentes estatísticas fornecidas pelo NINDS (2004):

- A DCV figura entre as dez principais causas de mortalidade infantil.
- Entre as crianças com DCV 12% morrem a cada ano.
- Entre as sobreviventes 20 a 30% sofrem o segundo episódio.
- Aproximadamente dois terços terão déficits neurológicos que podem persistir, em maior ou menor intensidade, pelo resto da vida.

2.2 - DCV INFANTIL

As desordens cerebrovasculares na infância são hoje mais diagnosticadas em decorrência do desenvolvimento de métodos diagnósticos mais precisos e não invasivos, notadamente a tomografia computadorizada e a ressonância magnética cerebral.

Outras modalidades de imagem, como ultrassom transfontanela, doppler transcraniano, angio-ressonância, spect (*single-photon emission computerised tomography*) e pet (*proton emission tomography*) têm fornecido informações de expressiva relevância clínica (MOURA-RIBEIRO et al, 1999), permitindo não somente a confirmação do diagnóstico, apreciação do tipo e extensão do comprometimento cerebral e sua evolução (MOURA-RIBEIRO,1998).

Todas estas técnicas tornam-se ainda mais relevantes quando se considera que as crianças, em geral, falham em colaborar nos exames e muitas vezes são incapazes de descrever corretamente os seus sintomas (NOCE, 2000).

Outro motivo seria decorrente do aumento da sobrevivência em algumas condições patológicas que decididamente são facilitadores de DCV e que são também resultado dos avanços do conhecimento sobre a fisiopatologia e tratamento de várias doenças sistêmicas. Como conseqüência, estes avanços têm prolongado a sobrevivência de pacientes, abrindo a possibilidade a médio ou longo prazo, da instalação de complicações vasculares, uma vez que, por viverem mais, estão mais expostos ao risco de serem acometidos pela doença (MOURA-RIBEIRO e CIASCA, 2004).

2.2.1 - Incidência

Um dos primeiros estudos envolvendo a incidência da DCV na população infantil foi o conduzido por SCHOENBERG et al (1978) na cidade de Rochester, Estados Unidos, ao investigar crianças de 0 a 14 anos de idade. Este estudo excluiu todos os pacientes que apresentavam comprometimento vascular agudo secundário à infecção intracraniana e trauma, verificando incidência geral de 2,52 por 100.000 habitantes/ano, sendo que as formas hemorrágicas responderam por 0,63/100.000 e as isquêmicas por 1,89/100.000.

Valores semelhantes foram relatados no estudo de EEG-OLOFSSON e RINGHEIM (1983) realizado na Suécia, mostrando incidência geral de 2,1 casos por 100.000 crianças/ ano.

SATOH et al (1991) num estudo conduzido no Japão envolvendo crianças com idades inferiores aos 16 anos, verificou incidência de 0,2 por 100.000 para infartos. A menor incidência verificada foi atribuída pelos autores à baixa prevalência de patologia cardíaca na população investigada, mas também relacionada ao fato dos autores terem excluído pacientes com doença de moyamoya.

BRODERICK et al (1993) encontraram incidência geral de 2,7 por 100.000 crianças/ano, sendo para as formas hemorrágicas 1,5 e para as isquêmicas 1,2. Estes autores não encontraram diferença significativa ao comparar raça (brancos e negros) e sexo.

Em estudo populacional bem definido, GIROUD et al (1995), na França, publicou a incidência anual de 13,03 por 100.000 habitantes/ ano para todos os tipos de DCV em crianças com idades entre 1 mês e 16 anos, sendo 7,91 para as formas isquêmicas e 5,11 para as hemorrágicas.

Mais recentemente, FULLERTON et al (2003) na Califórnia, estudaram crianças de 1 mês até 19 anos e verificaram incidência anual de 2,3 por 100.000 habitantes/ ano (1,2 de tipo isquêmico e 1,1 de hemorrágico), um resultado bastante similar ao dos estudos de SCHOENBERG et al (1978) e BRODERICK et al (1993), envolvendo a população americana. Neste estudo constatou-se que a DCV foi mais freqüente em meninos e, em negros mais que brancos. Quando comparado com outras etnias, a incidência de brancos é semelhante à verificada para asiáticos e superior ao de hispânicos.

Embora existam dados discrepantes, para mais ou para menos, a maioria dos estudos relata incidências que variam de 2,1 a 2,5 por 100.000 habitantes a cada ano.

A verificação de valores díspares pode ser decorrente da metodologia empregada no levantamento dos casos, dos critérios de elegibilidade e de definição da DCV (NINDS ou OMS), idade de corte para delimitar a DCV infantil e a utilização ou não de técnicas de imagem na confirmação do diagnóstico.

Assim sendo, a maior incidência verificada no estudo de GIROUD et al (1995) seria decorrente de dois fatores. O primeiro relacionado à forma, mais abrangente, na coleta dos dados, uma vez que a verificação dos casos foi realizada no hospital-base dos pesquisadores e também em outros hospitais públicos e particulares, e além destes, foram pesquisados os atestados de óbitos de pacientes. Em decorrência, foi possível computar casos que não seriam atendidos pelo hospital terciário sede do estudo, e deste modo o levantamento envolveu toda a comunidade de Dijon. O outro fator está relacionado à ampla utilização de técnicas diagnósticas por imagem, levando ao reconhecimento de *minor strokes*, que sem este procedimento não seria possível. Apenas para comparar, SCHOENBERG et al (1978) em estudo retrospectivo, não utilizou estudos de imagem. Também pelo desenho do estudo e época de levantamento realizado por EEG-OLOFSSON e RINGHEIM (1983) somente 50% da amostra possuía documentação por imagem.

Outro fator que tem sido pouco consistente entre as várias séries estudadas é a não uniformidade da idade que delimita as populações neonatal, infantil e adulta.

Alguns autores incluem na casuística infantil, pacientes com idade superior a um dia de vida (GIROUD et al, 1995; MOURA-RIBEIRO et al, 1999; RANZAN, 2003), outros delimitam em 29 dias (NOCE, 2000) e ainda, com idade superior a um mês (LOW et al, 2002; FULLERTON et al, 2003).

De modo similar, a idade limite superior é também variável, uma vez que alguns autores optam por incluir na casuística infantil, paciente com 14, 15 ou 16 anos (SCHOENBERG et al, 1978; EEG-OLOFSSON e RINGHEIM, 1983; SATOH et al, 1991; BRODERICK et al, 1993; GIROUD et al, 1995), enquanto outros incluem pacientes de 18, 19 e até 22 anos (WILLIAMS et al, 1997; HIGGINS et al, 1991; FULLERTON et al, 2003).

2.2.2 - Etiologia

A mais importante distinção entre a DCV de crianças e de adultos são as condições patológicas causadoras do comprometimento vascular.

Ao contrário dos adultos em que há maior influência de doença aterosclerótica e doença dos pequenos vasos, a DCV em crianças é marcada pela diversidade de etiologias (RIELA e ROACH, 1993; NOCE, 2000; MOURA-RIBEIRO e CIASCA, 2004).

Em crianças e adolescentes estas condições podem ser identificadas em 60% dos infartos isquêmicos e em 80-90% das hemorragias intracranianas (RIELA e ROACH, 1993; NICOLAIDES e APPLETON, 1996).

No Brasil, estudos conduzidos por MOURA-RIBEIRO et al (1999) e NOCE (2000) conseguiram identificar a causa da doença em, respectivamente, 52,4% e 77% dos pacientes. Enquanto MOURA-RIBEIRO et al (1999) ofereceu dados sobre a DCV dos tipos isquêmico e hemorrágico, NOCE (2000) estudou somente DCV isquêmica.

2.2.2.1 - Fatores de Risco para Infarto Cerebral (AVC-I)

Segundo o sistema de classificação desenvolvido para o *Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment* (TOAST), baseado na categorização de subtipos (ADAMS JUNIOR et al, 1993), os AVC-Is são divididos em cinco grupos principais:

- 1) Aterosclerose de grandes artérias;
- 2) Cardioembolismo;
- 3) Oclusão de pequenas artérias (lacunas);
- 4) Infartos por outras etiologias;
- 5) Infartos de origem indeterminada.

a) Aterosclerose de Grandes Artérias

Os infartos causados por aterosclerose são determinados por oclusão ou estenose de grandes ramos arteriais, tais como o tronco de uma artéria cerebral, artéria carótida, sifão carotídeo ou artéria basilar.

b) Cardioembolismo

Os infartos cardioembólicos ocorrem em pacientes com doença cardíaca devido ao risco de geração de êmbolos. As fontes cardíacas podem ser de alto ou médio risco.

Quadro 1 - Fontes de cardioembolia de alto e médio risco.

Alto Risco	Médio Risco
Prótese valvar sintética	Prolapso da valva mitral
Estenose mitral com fibrilação atrial	Calcificação do anel mitral
Fibrilação atrial	Estenose mitral sem fibrilação atrial
Trombo atrial esquerdo sésil	Turbulência atrial esquerda
Doença do nó sinusal	Aneurisma de septo atrial
Infarto agudo do miocárdio recente (<4 sem)	Forame oval patente
Trombo ventricular esquerdo	Flutter atrial
Cardiomiopatia dilatada	Fibrilação atrial isolada
Segmento acinético do ventrículo esquerdo	Prótese valvar biológica
Mixoma atrial	Endocardite asséptica
Endocardite infecciosa	Insuficiência cardíaca congestiva
	Segmento hipocinético do ventrículo esquerdo
	Infarto agudo do miocárdio

S: semanas; m: meses.

(ADAMS JUNIOR et al, 1993)

A doença cardíaca congênita ou adquirida constitui causa comum de ACV-I na infância, respondendo por significativa parcela dos casos (MOURA-RIBEIRO, 1998; FULLERTON et al, 2003; RANZAN, 2003), embora atualmente exista a tendência de diminuição dessas taxas devido ao diagnóstico e correção cada vez mais precoces.

A circulação cerebral pode ser afetada por êmbolo formado nas cavidades cardíacas de maneira direta, seja na forma espontânea ou durante procedimentos, como a cirurgia e cateterismo. O aprimoramento destas técnicas também contribui para a diminuição das ocorrências, apesar de que em aproximadamente metade das cardiopatias congênicas o AVC se desenvolve após tais procedimentos cirúrgicos (RANZAN, 2003).

c) Oclusão de Pequenas Artérias Cerebrais

Os infartos lacunares são determinados por pequenas lesões no território das artérias perfurantes em núcleos da base, tálamo, tronco cerebral, coroa radiada, cápsulas externa e interna.

d) Outras Etiologias

Compreende todos os casos em que a causa do AVC-I é identificada, mas não se inclui nos grupos anteriores (aterosclerose de grandes artérias, cardioembolia ou infartos lacunares). São os infartos causados por vasculopatias não ateroscleróticas, coagulopatias, vasculites, anomalias congênicas cerebrovasculares, trauma, doenças hematológicas, metabólicas ou vasoespásticas, trombose venosa, uso de anticoncepcionais orais, entre outras.

Incluem-se neste grupo os infartos causados por hipofluxo, quando há diminuição crítica da volemia comprometendo a perfusão cerebral, principalmente no território de transição entre as grandes artérias cerebrais e em grande parte dos casos são identificados pela presença de imagem tomográfica de infartos em áreas limítrofes (NOCE, 2000).

d.1) Vasculopatia Não Aterosclerótica

d.1.1) Doença de Moyamoya

A doença descrita em 1957 é uma entidade clínica caracterizada primariamente por oclusão bilateral da porção terminal da artéria carótida interna juntamente com a rede vascular da base do crânio (NEVILLE et al, 1998).

O termo moyamoya, de origem japonesa, significa “algo nebuloso como uma cortina de fumaça”, ajuda a descrever os achados angiográficos em função da semelhança com a circulação colateral em resposta à estenose.

A doença, embora de distribuição universal, tem a maior parte dos casos provenientes do Japão e cerca de metade destes, acomete pré-escolares.

O quadro clínico sugere episódios isquêmicos transitórios e é caracterizado por hemiparesia com involução parcial ou total (MOURA-RIBEIRO e CIASCA, 2004). Pode ocorrer cefaléia, crises convulsivas, confusão mental, distúrbios visuais, nistagmo, distúrbios de fala e alteração do comportamento (ADAMS et al, 1997; FRANCO et al, 1999).

O padrão moyamoya pode ainda ser detectado por estudos de imagem na anemia falciforme, na esclerose tuberculosa, na anemia de Falconi, na leptospirose, na neurofibromatose e, nas síndromes de Apert, de Marfan, de Turner e de Down (MOURA-RIBEIRO e CIASCA, 2004). A doença de moyamoya associada às síndromes e a determinados fenótipos HLA sugerem uma base hereditária havendo estudos que mostram incidência familiar em 7% dos casos.

No Brasil, esta arteriopatia também tem sido registrada e CIASCA et al (1999) realizaram a comparação entre as avaliações neuropsicológicas antes e após a intervenção cirúrgica em uma menina de 9 anos que apresentava as características clássicas da doença e verificaram, na segunda avaliação, maior comprometimento das habilidades cognitivas, embora tenha sido constatada melhora em provas que envolveram habilidade motora e linguagem expressiva, possivelmente porque estas áreas foram beneficiadas pela novas anastomoses promovidas pela cirurgia.

d.1.2) Dissecção Arterial

A dissecção de carótidas ou das artérias vertebrais pode ocorrer espontaneamente ou como resultado de evento traumático ocular, intra-oral ou cervical. Difere dos adultos pelo fato de ser mais freqüente nos vasos intra-cranianos.

A dissecção da parede arterial determina progressivo estreitamento da luz e comprometimento secundário dos ramos arteriais distais, levando à hemiparesia, alteração da consciência, na dependência do vaso afetado (MOURA-RIBEIRO, 1998).

A dissecção de vasos extra-cranianos pode também estar relacionada a doenças do tecido conjuntivo, como a síndrome de Ehlers-Danlos, síndrome de Marfan, displasia fibromuscular e degeneração cística (RANZAN, 2003).

d.2) Coagulopatia

Os defeitos de coagulação, congênitos ou adquiridos, podem predispor ao AVC. Estes defeitos alteram a cascata de coagulação podendo levar à trombose. Em recém-nascidos a termo e lactentes são importantes os mecanismos de coagulação, hipercoagulabilidade envolvendo mutações do DNA genômicos com comprometimento do fator V de Leiden e fator II.

Estas anormalidades trombofílicas apresentam risco hereditário, embora existam outras condições genéticas e não genéticas, causadoras de *ictus e stroke like*. A deficiência de proteína C e S constitui causa comum de trombose familiar (MOURA-RIBEIRO e CIASCA, 2004).

A deficiência adquirida das proteínas C e S pode ocorrer devido à presença de anticorpos em pacientes com sepse e infecções virais, como a varicela (RANZAN, 2003).

d.3) Vasculites

As vasculites podem afetar o sistema nervoso central como fenômeno isolado ou como manifestação de doença sistêmica.

As causas inflamatórias incluem lúpus eritematoso sistêmico, poliarterite nodosa, artrite reumatóide, dermatomiosite, angeite granulomatosa, arterite de Takayasu, síndrome uremico-hemolítico e outras, como doença de Behçet e síndrome de Churg-Strauss (RANZAN, 2003).

A vasculite pode ser constatada em aproximadamente 20% dos pacientes com lúpus eritematoso. Distúrbios da função mental e da consciência, crises convulsivas e sinais de envolvimento de nervos cranianos são as manifestações neurológicas usuais dos últimos estágios da doença, embora possa aparecer precocemente de maneira leve e transitória. A maioria das manifestações neurológicas pode ser explicada por microinfartos difusos no córtex e tronco cerebral decorrentes de mudanças destrutivas nas arteríolas e capilares (ADAMS et al, 1997).

A doença de Behçet constitui essencialmente uma vasculite crônica e recorrente dos pequenos vasos, com proeminentes manifestações neurológicas. Tipicamente se manifesta entre 20 e 30 anos, embora possa ocorrer em qualquer idade. O sistema nervoso está afetado em 30% dos pacientes com manifestações de meningoencefalite, paralisia de nervos cranianos, particularmente do abducente, ataxia cerebelar, entre outros, e que podem ter início abrupto (ADAMS et al, 1997). A causa da doença é desconhecida, embora casos de vírus sejam reconhecidos, e suas complicações tromboembólicas podem ocorrer, tanto como resultante da disfunção endotelial como através da diminuição da atividade fibrinolítica (NICOLAIDES e APPLETON, 1996).

A poliarterite nodosa se manifesta com vasculite sistêmica no grupo pediátrico, usualmente em crianças abaixo de 2 anos de idade, comprometendo múltiplos órgãos, com sinais, tanto de falência cardíaca como renal. De modo similar leva a grave disfunção gastrointestinal e do sistema nervoso central em 15 a 65% dos casos (ENGEL et al, 1995).

Na doença de Takayasu ou aortopatia oclusiva a arterite não específica envolve principalmente a aorta e as grandes artérias originárias deste arco. Existe propensão para afetar os ramos proximais da aorta. A doença pode ser introduzida com sintomas como febre, perda de peso e suor noturno. Os achados neurológicos incluem visão turva, especialmente sob atividade, tontura e síndromes hemiparéticas e hemisensoriais.

d.4) Anomalias Congênitas Cerebrovasculares

O principal exemplo é a displasia fibromuscular, doença de etiologia desconhecida e pouco comum, embora melhor identificada devido ao aumento da constatação com as técnicas arteriográficas. Foi inicialmente descrita na artéria renal e atualmente é reconhecida por afetar também outros vasos. Destes, a artéria carótida interna é a mais freqüentemente afetada, seguida pelas artérias vertebral e cerebral.

As alterações radiológicas consistem em séries de constrições transversais, com a aparência de estreitamento tubular. É observada bilateralmente em 75% dos casos e geralmente afeta a porção extra-craniana do vaso (ADAMS et al, 1997).

d.5) Anormalidades Hematológicas

A vasculopatia na anemia falciforme está freqüentemente associada a grandes vasos primariamente localizados na porção distal da carótida interna e nas porções proximais da artéria cerebral média e anterior em 80% dos casos (RANZAN, 2003). A doença provavelmente está relacionada ao dano endotelial causado pelo trauma decorrente da passagem contínua de hemácias anormais, levando à hiperplasia do endotélio e à obstrução vascular.

Nos estágios mais avançados de vasculopatia há estreita similaridade com o padrão radiológico da doença de moyamoya em 30% dos pacientes e há risco de hemorragia como conseqüência da ruptura da circulação colateral dilatada. Em adolescentes ocorrem mais freqüentemente as hemorragias parenquimatosa e subaracnóidea do que infartos.

Nas crianças com idades menores a anemia resultante impede a manutenção do adequado fluxo sanguíneo cerebral nas situações de estresse, levando ao comprometimento da irrigação de áreas limítrofes das grandes artérias cerebrais (MOURA-RIBEIRO, 1998).

A manifestação pode ser através de déficits focais recorrentes ou assintomáticos. Estes infartos silenciosos não apresentam, como o próprio nome indica, manifestações clínicas agudas, sendo, portanto, diagnosticados por meio de exames de

imagem. Em um estudo envolvendo 130 crianças, 17% apresentaram evidência de infarto à ressonância magnética cerebral (ADAMS et al, 1998). Entre as manifestações, figuram febre e cefaléia seguidas de hemiparesia, crises convulsivas, afasia, coma e hipertensão intracraniana.

d.6) Doenças Metabólicas

Episódios AVC *like* sugerem a possibilidade de causa não vascular para a insuficiência cerebral, com etiologias que incluem particularmente as acidemias orgânicas, como a homocistinúria, as desordens mitocondriais, doença de Leigh e defeitos no ciclo da uréia (PAVLAKIS, 1998).

d.6.1) Homocistinúria

A homocistinúria, provavelmente uma das mais conhecidas doenças metabólicas, constitui aminoacidopatia decorrente da deficiência de cistationina β sintetase. Predispõe ao AVC por causar lesão endotelial e com esta, a tendência à trombose, venosa ou arterial, por agregação plaquetária (NICOLAIDES e APPLETON, 1996).

d.6.2) MELAS

MELAS (*mitochondrial myopathy, encephalopathy, lactic acidosis and stroke-like episodes*) é um tipo de anormalidade mitocondrial de herança não mendeliana transmitida pela mãe. Os fenômenos de natureza trombótica são predispostos pelas modificações estruturais causadas pelas mitocôndrias do endotélio vascular.

O quadro clínico caracteriza-se por episódios de vômito, cefaléia, fraqueza muscular evoluindo para anormalidades cerebrais como ataxia, crises convulsivas, degeneração retiniana, surdez, deficiência mental e mioclonia (CASCARDI et al, 2004).

d.7) Anormalidades Vasoespásticas

Entre estas anormalidades incluem-se a migrânea e o vasoespasmó por hemorragia subaracnóidea.

A migrânea em crianças é raramente associada ao AVC-I, e seu diagnóstico é feito por exclusão de outras patologias. Geralmente acomete o território da artéria cerebral anterior, e é provável que decorra de prolongada constrição arteriolar.

e) Infarto de Etiologia Indeterminada

Alguns pacientes, apesar de exaustivamente investigados, permanecem sem definição etiológica. Neste grupo também são incluídos os pacientes que apresentam dois ou mais fatores de risco para a DCV, não sendo possível estabelecer diagnóstico conclusivo.

2.2.2.2 - Fatores de Risco para Hemorragia Cerebral (AVC-H)

Embora sejam relacionadas inúmeras causas para o AVC-H, as malformações arteriovenosas (MAV), alterações da veia de Galeno, aneurismas arteriais e os angiomas cavernosos são freqüentes quando considerada a população infantil.

a) Malformações Arteriovenosas (MAV)

De natureza congênita, as MAVs consistem em um emaranhado de vasos com comunicação anormal entre artérias e veias, que representam a manutenção de padrão embrionário dos vasos sangüíneos.

As MAVs variam em tamanho, podendo se apresentar como pequeno defeito a uma enorme massa de tortuosos canais. As paredes são finas, predispostos a ruptura, ou se tornar hipertróficos (BENARROCH et al, 1999). Podem afetar qualquer parte do cérebro,

tronco cerebral e coluna cervical, mas freqüentemente encontradas na parte central dos hemisférios cerebrais, geralmente formando lesão em forma de cunha, que se estende do córtex ao ventrículo.

Afeta igualmente homens e mulheres e, apesar de presente ao nascimento, o início dos sintomas ocorre entre os 10 e 30 anos de vida. Em torno de metade dos pacientes a manifestação clínica inaugural é a hemorragia subaracnóidea, também são comuns crises convulsivas e cefaléia. Pode estar presente a hemiparesia progressiva ou outro déficit neurológico focal (ADAMS et al, 1997).

b) Alteração na Veia de Galeno

A veia de Galeno, a mais importante do sistema venoso profundo, drena o sangue de regiões como corpo estriado, cápsula interna e diencéfalo. Suas paredes são finas e podem ser rompidas com relativa facilidade em recém-nascidos como resultado de traumatismo de cabeça durante o parto (MACHADO, 2000).

O estudo angiográfico tem possibilitado a análise de suas características, assim como as do envolvimento de vasos que alimentam a área comprometida (MOURA-RIBEIRO, 1998).

c) Angioma Cavernoso

O angioma cavernoso, cavernoma ou ainda hemangioma cavernoso é uma malformação vascular congênita composta de espaços sinusoidais largos e adjacentes sem interposição de parênquima cerebral. Geralmente está profundamente situada no córtex cerebral, nos núcleos da base e tronco cerebral.

A tendência para sangramento não difere muito dos outros tipos de malformação arteriovenosa, mas freqüentemente a hemorragia é pequena, podendo ser clinicamente silente, mas as recorrências podem determinar déficits subagudos progressivos (ADAMS et al, 1997).

d) Aneurisma Arterial

Os aneurismas podem estar localizados nas artérias carótida, basilar, cerebral média ou anterior, crescem lentamente, podendo comprimir estruturas adjacentes, tais como nervo óptico ou outros nervos cranianos. A formação de coágulos dentro do aneurisma pode determinar infartos na região suprida pela artéria envolvida. Quando há ruptura com hemorragia subaracnóidea a manifestação é cefaléia súbita, vômitos e alteração da consciência. Podem ser constatados ptose palpebral unilateral e sinais de comprometimento dos nervos cranianos e de irritação meníngea (ADAMS et al, 1997).

2.2.3 - Prognóstico

O prognóstico na DCV está relacionado a múltiplos fatores, como a idade do paciente à época do acometimento, do tipo e extensão da lesão, estado maturacional, integridade das áreas cerebrais circundantes e contralaterais, presença de epilepsia e efeitos da medicação (CHUGANI et al, 1996; ISAACS, 1996; FERNANDES e SMITH, 2000; BRIZZOLARA et al, 2002).

SCHOENBERG et al (1978) demonstraram que crianças com DCV na forma hemorrágica apresentavam maiores anormalidades seqüelares quando comparados com as de tipo isquêmico, sendo também constatado por EEG-OLOFSSON e RINGHEIM (1983). Ao contrário, MOURA-RIBEIRO et al (1999), em estudo envolvendo 42 crianças, observaram que o comprometimento isquêmico foi o mais freqüente e o que deixou seqüelas mais acentuadas.

Entre as seqüelas, as mais relatadas são a hemiparesia, distúrbio do movimento, de linguagem, da lateralidade, do aprendizado, déficits sensoriais e epilepsia.

Usualmente, as crianças tendem a se recuperar melhor quando comparadas com indivíduos adultos (WULFECK et al, 1991; GIROUD et al, 1995; NICOLAIDES e APPLETON, 1996; BLOM et al, 2003), entretanto tem sido possível constatar que estas crianças vivenciam dificuldades de aprendizagem, de atenção ou outras alterações cognitivas mesmo que sutis, quando acompanhadas por longo prazo (TRAUNER e MANNINO, 1999).

De fato os estudos têm demonstrado que a recuperação destas crianças não é completa e déficits podem persistir em variados graus (KOELFEN et al 1993; GANESAN et al, 1997; VARGHA-KHADEM e PITCHFORTH, 1998; CIASCA et al, 1999; BLOM et al, 2003).

NICOLAIDES e APPLETON (1996) referiram que 75 a 100% dos pacientes por eles estudados apresentavam déficits de alguma ordem. Mais recentemente, FEIGIN et al, (2003) em revisão de literatura envolvendo trabalhos originários de vários países, relataram déficits em 50 a 75% dos pacientes.

GANESAN et al (2000) aplicaram questionário para investigar função motora, fala, linguagem, comportamento e educação em 90 famílias de crianças acometidas pela DCV isquêmica. Verificaram tendência dos pacientes a apresentar maiores anormalidades comportamentais e emocionais que os controles (*sibling*). Os resultados sugeriram que enquanto as alterações comportamentais podem ser consequência de lesão no lobo frontal ou núcleos da base, as anormalidades comportamentais secundárias têm origem nas alterações funcionais.

DE SCHRYVER et al (2000) realizaram acompanhamento de 37 crianças e puderam verificar que, embora a maioria apresentasse boas condições físicas e de qualidade de vida, houve rebaixamento significativo da função cognitiva.

OLIVEIRA (2002) ao estudar pré-escolares com diferentes idades à instalação aguda da DCV, constatou alterações nos processos aquisitivos da linguagem, predominantemente em seus aspectos perceptivo-cognitivos.

BLOM et al (2003) acompanharam 36 crianças com DCV hemorrágica por período de 10 anos, constatando déficits cognitivos, comportamentais, baixa auto-estima e problemas de saúde em 75% dos casos.

GUIMARÃES (2003) constatou desempenho inferior nas áreas perceptuais, cognitivas e motoras em crianças acometidas pela DCV de tipo isquêmico em todos os instrumentos de avaliação neuropsicológica utilizados ao comparar com crianças controle. Adicionalmente constatou rebaixamento intelectual com a ocorrência de episódios repetitivos do insulto vascular.

RODRIGUES (2003) avaliou 15 crianças com idades entre 7 e 16 anos e DCV isquêmica através do método clínico piagetiano, constatando desempenho significativamente inferior ao verificado no grupo controle, levando a considerar a doença como fator determinante para o prejuízo do desenvolvimento cognitivo infantil.

Os resultados de todos estes estudos, voltados a verificar os aspectos do comportamento, cognição, linguagem e qualidade de vida, vêm redefinindo a DCV como uma importante causa de perda de vida saudável, e assim, embora seja doença incomum, por afetar crianças, que carregarão pelo resto de suas vidas as seqüelas que persistirem, todos os esforços devem ser feitos para aprofundar o conhecimento sobre o tema, uma vez que podem determinar, além dos danos funcionais, enormes conseqüências emocionais e econômicas para pacientes e suas famílias.

2.3 - SISTEMA AUDITIVO

A vivência humana é enriquecida por nossa habilidade em distinguir uma considerável gama de tipos sonoros. Esta habilidade para ouvir, selecionar, manter a atenção e apreender o significado de um som recebido depende da interação de várias estruturas periféricas e centrais.

2.3.1 - Sistema Auditivo Aferente

O sistema auditivo periférico compreende as orelhas externa, média e interna, e o nervo auditivo, VIII par craniano. As habilidades auditivas periféricas incluem a detecção, condução e transformação do sinal acústico em respostas neuroelétricas.

A via ascendente ou aferente da porção central compreende os centros localizados no tronco cerebral e tálamo, os quais respondem de modo cada vez mais complexo aos impulsos recebidos da periferia (FERRE, 1997).

No tronco cerebral existe uma série de estações sinápticas compreendendo o núcleo coclear, oliva superior, lemnisco lateral e colículo inferior e, no tálamo, corpo geniculado medial. Devido à existência deste grande número de núcleos intermediários entre órgão sensorial e córtex, o sistema auditivo se difere dos outros sistemas sensoriais, pois, enquanto nas demais vias o número total de neurônios é geralmente três, na auditiva pode variar de quatro a oito. Também em contraste com outros sistemas, a via apresenta outra peculiaridade, desta vez relacionada à presença de comissuras que possibilitam a conexão de alguns destes núcleos com os da via auditiva contralateral, e em decorrência, qualquer estímulo percebido por uma orelha determinará a ativação de ambos hemisférios cerebrais (CELESIA, 1976; BEAR et al, 1996; BONALDI et al, 1997; MACHADO, 2000).

2.3.1.1 - Tronco Cerebral

a) Núcleo Coclear

O núcleo coclear (NC) é uma estrutura singular no sistema auditivo, uma vez que suas aferências são unicamente ipsilaterais, vindas da cóclea através do VIII nervo craniano. O nervo auditivo composto de fibras do tipo I e II entra no tronco cerebral na porção posterolateral da junção ponto-medular e projeta para o NC. As fibras tipo I são mielinizadas e conectam as células ciliadas internas, enquanto as do tipo II são amielínicas e conectam as células ciliadas externas. As fibras do tipo I perfazem 95% do total de fibras que formam o nervo auditivo.

O NC é dividido em três segmentos principais: anterior ventral, posterior ventral e dorsal. As fibras do nervo auditivo entram neste complexo na junção do NC anterior ventral e NC posterior ventral e enviam ramos para as divisões individuais destes núcleos (CHERMAK e MUSIEK, 1997).

As células são tonotopicamente arranjadas do mesmo modo que as células da cóclea. Este padrão de organização, onde cada célula é mais responsiva a uma frequência particular, com baixas frequências representadas ventrolateralmente e altas representadas dorsomedialmente, se mantém por toda a via ascendente e córtex auditivo primário, fazendo com que os impulsos nervosos relacionados com tons de determinadas frequências sigam caminhos específicos ao longo de toda a via (KELLY, 2000).

As projeções do NC para as estruturas mais rostrais é realizada através de três tratos primários: estria acústica dorsal, estria acústica intermédia e estria acústica ventral. A maioria das fibras do NC atravessa a linha média projetando-se contralateralmente, embora muitas permaneçam ipsilaterais.

Entre as fibras que se projetam contralateralmente, as da estria dorsal alcançam o complexo olivar superior, lemnisco lateral e colículo inferior. As da estria intermédia comunicam-se com o lemnisco lateral e colículo inferior e, finalmente as da estria ventral, o maior trato, projeta-se para o complexo olivar superior. Todas estas fibras que cruzaram a linha média formam o núcleo de corpo trapezóide (KELLY, 2000).

Algumas fibras que permaneceram ipsilaterais projetam-se para o complexo olivar superior e núcleo do lemnisco lateral. Outras desviam destes, para sinapse no colículo inferior. O NC também envia tratos diretamente para o cerebelo.

A localização do NC na superfície pósterio-lateral do tronco cerebral torna-o mais suscetível aos efeitos patológicos de tumores, tais como o neurinoma do acústico (BELLIS, 1996).

b) Complexo Olivar Superior

O complexo olivar superior (COS) está situado na porção caudal da ponte em posição medial e ventral em relação ao NC. Recebe informações dos NCs contra e ipsilaterais.

No COS existem vários grupos de núcleos, entre eles, os núcleos olivares superior medial e superior lateral, núcleos pré-olivares lateral e medial e núcleo do corpo trapezóide.

O núcleo olivar superior medial recebe projeções ipsi e contralaterais do NC anterior ventral. Este núcleo é sensível às diferenças de tempo de entrada entre as informações das duas orelhas. A atividade deste núcleo possibilita a distinção de diferenças interaurais tão pequenas quanto 10 μ s, o que proporciona a localização da fonte sonora com a precisão de poucos graus (KELLY, 2000).

O núcleo olivar superior lateral recebe projeções ipsilaterais do NC ventral anterior e contralaterais dos NCs ventral anterior e ventral posterior. Este núcleo também está envolvido na localização da fonte sonora, mas para isto emprega as pistas de intensidade para determinar a origem do som.

Deve ser ressaltado que as informações de tempo e intensidade são complementares, pois enquanto as de tempo são mais importantes para os sons de baixa frequência, as de intensidade são para os de alta (KELLY, 2000).

Os núcleos pré-olivares (lateral e medial) recebem primordialmente as projeções ipsilaterais do NC e, o corpo trapezóide, as contralaterais (CHERMAK e MUSIEK, 1997).

A distintiva característica do COS é a presença de células binaurais, importantes para as habilidades de localização da fonte sonora, lateralização e integração binaural, além de ser núcleo importante para o arco reflexo estapediano.

c) Lemnisco Lateral

Os axônios originários no COS, em conjunto com os axônios cruzados e não cruzados do NC, formam o lemnisco lateral (LL). Localizado na ponte, possui dois grandes grupos celulares, núcleos ventral e dorsal, e, um terceiro e menor grupo, núcleo intermediário do LL. A maioria dos neurônios do segmento dorsal pode ser ativada binauralmente, enquanto para a maior parte dos neurônios ventrais a ativação é apenas contralateral (NOBACK, 1985).

As fibras do LL podem cruzar para o lado oposto através da comissura de Probst ou da formação reticular pontina (KELLY, 2000).

d) Colículo Inferior

O colículo inferior (CI) está localizado no mesencéfalo e é facilmente visualizado após a remoção do cerebelo. O CI possui duas divisões principais, núcleo central e núcleo pericentral. O primeiro contém apenas fibras auditivas, enquanto o outro, fibras auditivas e somatosensoriais.

Parte das projeções recebidas pelo CI é enviada para o colículo superior, onde há a integração com as informações provenientes do sistema visual. Também há projeções para a formação reticular e cerebelo. Todas estas informações são utilizadas para a coordenação dos movimentos de olhos, cabeça e movimentos corporais em resposta à estimulação sonora (NOBACK, 1985; MUSIEK, 1986; CHERMAK e MUSIEK, 1997).

O CI é considerado estação divisora de duas importantes porções da via auditiva pelo modo como processa as informações que recebe. Da mesma forma que NC, COS e LL, possui comissura que permite a comunicação neural entre os CIs direito e esquerdo. Como resultado, o CI tem profundas implicações nas habilidades de localização e lateralização da fonte sonora, além de outras funções binaurais. O CI possui alto grau de organização tonotópica, contém grande número de fibras que produzem curvas de afinação extremamente abruptas, sugerindo a capacidade para resolução temporal de alto nível. Além destas características, possui neurônios sensíveis a tempo e espaço. Devido às propriedades de seus neurônios e de suas conexões, o CI é estação obrigatória para estímulos mais complexos.

Através do braço do CI a informação auditiva chega ipsilateralmente ao corpo geniculado medial, o principal núcleo auditivo do tálamo (BELLIS, 1996).

Outra distinção entre este núcleo e os anteriormente descritos se refere a sua organização em uma porção central e outra circundante. A central termina primariamente, mas não exclusivamente no córtex auditivo primário, e a porção periférica termina primariamente, mas não exclusivamente, nas áreas auditivas secundárias. Esta organização é vista ainda no corpo geniculado medial e córtex auditivo primário (NOBACK, 1985).

e) Corpo Geniculado Medial

O corpo geniculado medial (CGM) serve como estação de retransmissão, recebendo primariamente informações ipsilaterais do braço do CI, mas também do núcleo fastigial do cerebelo (relacionado a informações auditivas e visuais), colículo inferior (visuais) e do trato espinotalâmico (dor). Este núcleo não possui fibras comissurais entre as vias auditivas, direita e esquerda. Faz suas projeções para a cápsula interna, onde as fibras transmitem informação para o córtex via cápsula externa e insula (NOBACK, 1985).

O CGM possui divisões ventral, dorsal e medial. A porção ventral responde unicamente à estimulação acústica e está relacionada a específicas informações para discriminação de fala, transmitindo-as ao córtex cerebral. As outras divisões respondem à estimulação auditiva e somatosensorial, sendo que a dorsal está voltada a dirigir e manter a atenção, projetando para áreas auditivas do córtex. A divisão medial pode funcionar como sistema de ativação multisensorial (CHERMAK e MUSIEK, 1997).

No tálamo, outra estrutura, o pulvinar, estabelece conexões com o córtex temporal, porém o significado funcional não é conhecido (MUSIEK, 1986; BELLIS, 1986).

f) Formação Reticular

O sistema auditivo apresenta, assim como outros sistemas sensoriais e o sistema motor, relacionamento intrincado com a formação reticular (FR). A FR recebe impulsos dos nervos cranianos e, pode tanto receber como enviar informações do cérebro, cerebelo e medula. Por conta de suas conexões amplas e variadas, a FR influencia quase todos os setores do sistema nervoso central, figurando entre suas principais funções, o controle do sono e vigília, da sensibilidade, da motricidade somática, do sistema nervoso autônomo, neuroendócrino e a integração de reflexos.

Os estímulos sensoriais, além de seguirem por suas vias específicas em nervos espinhais e cranianos, podem fazê-lo através da FR, por meio do sistema ativador reticular ascendente (SARA). Isto é feito por ramos colaterais que se destacam de suas vias específicas ou de fibras espino-reticulares ou ainda de conexões dos núcleos cranianos. Assim, os impulsos nervosos sensoriais podem ganhar o córtex através das vias específicas ou do SARA, onde estes impulsos perdem sua especificidade e se tornam apenas ativadores corticais. Assim sendo, quando um indivíduo acorda com ruído intenso, isto se deve, não à chegada de estímulos sonoros na área auditiva do córtex, mas à ativação de todo o córtex pelo SARA.

Além desta função, evidências sugerem que a FR participa da seleção de informações sensoriais que chegam ao sistema nervoso, eliminando ou atenuando algumas e concentrando em outras, o que configura o fenômeno da atenção seletiva. Acredita-se que

seja realizado por um mecanismo ativo, envolvendo fibras eferentes capazes de modular a passagem dos impulsos nas vias sensoriais específicas (MACHADO, 2000). A característica do sistema em apresentar maior reação à presença de estímulos mais importantes, auxilia na habilidade de ouvir na presença de ruído competitivo.

2.3.1.2 - Cérebro

a) Áreas Auditivas Corticais

A informação auditiva ascendente propaga-se das áreas talâmicas ao córtex cerebral através dos neurônios originários no CGM. Este trajeto pode ser completado através de duas vias primárias. Na primeira, as informações são transmitidas via cápsula interna diretamente ao córtex por meio da radiação acústica, e na segunda, as informações seguiriam da cápsula interna para cápsula externa e insula (BEAR, 1996; BELLIS, 1996).

O córtex auditivo primário corresponde ao giro de Heschl ou giro transversal, localizado na fissura sylviana, aproximadamente aos dois terços posteriores da superfície superior do lobo temporal.

CAMPAIN E MINCKLER (1976) avaliaram 30 cérebros de indivíduos sem perda auditiva, constatando diferentes configurações estruturais entre os hemisférios cerebrais, na região temporal superior. Enquanto alguns cérebros apresentavam giros duplos em cada lado, em outros estavam presentes apenas unilateralmente.

O plano temporal, região situada entre o giro de Heschl (anterior) e o fim da fissura sylviana (posterior) é maior no hemisfério esquerdo em 70% dos indivíduos destros normais. O plano temporal é uma área de associação auditiva envolvida no processamento de sons verbais e não-verbais e inclui a área de Wernicke no hemisfério esquerdo (HEIERVANG et al, 2000).

GESCHWIND e LEVITSKY (1968) verificaram que o plano temporal era significativamente maior no hemisfério esquerdo na maioria dos sujeitos avaliados. Estes resultados foram posteriormente comprovados por MUSIEK e REEVES (1990) e ampliados ao constatar maior extensão da fissura sylviana neste mesmo hemisfério. Estas

assimetrias cerebrais foram relacionadas à dominante contribuição do hemisfério esquerdo em funções envolvendo audição binaural e potencial base para desenvolvimento da linguagem.

GALABURDA et al (1990) discutiram as assimetrias do córtex cerebral de acordo com as características citoarquitetônicas, segundo as quais, uma determinada área pode ser reduzida em tamanho por meio da diminuição da quantidade de neurônios, da diminuição de espaço entre as células (alteração da densidade) ou ainda, por uma combinação dos dois fatores. Estas diferenças se refletiriam no padrão de conectividade entre as áreas e assim, uma área assimétrica teria maior quantidade de conexões intra-hemisféricas, já uma área simétrica apresentaria mais conexões inter-hemisféricas.

KERTESZ et al (1992) verificaram as assimetrias anatômicas e funcionais de 104 indivíduos, sendo 52 destros, através de ressonância magnética e técnicas comportamentais, e constataram consistentemente maior assimetria anatômica esquerda nos indivíduos que apresentavam lateralidade de linguagem e manual na mesma direção.

Em alguns indivíduos, a fissura sylviana bifurca-se posteriormente e a parede posterior do ramo ascendente se estende no lobo parietal, uma região denominada plano parietal. Dependendo das variações individuais na fissura sylviana, o plano parietal pode estar localizado no giro supramarginal ou no giro angular, áreas com estreita correlação neural com o lobo temporal e áreas do frontal e de regiões mais posteriormente localizadas (HEIERVANG et al, 2000). Esta área, também responsiva à estimulação acústica (CELESIA, 1976) é parte de uma complexa área de associação que parece integrar informações acústicas, visuais e somestésicas e por isso vital para aspectos da linguagem como leitura e escrita (CHERMAK e MUSIEK, 1997).

HEIERVANG et al (2000) avaliaram 20 meninos destros portadores de dislexia, através de imagem por ressonância magnética, sendo comparados com grupo controle. Verificaram que a área planar, somatória dos planos temporal e parietal, apresentava sutis anormalidades morfológicas no grupo disléxico. Quando entre os grupos foi comparado apenas o plano temporal, constatou-se uma tendência nos disléxicos em apresentar menor assimetria para a esquerda. Em contrapartida, a comparação entre os

planos parietal, revelou que os disléxicos, significativamente, não apresentavam a esperada assimetria. As diferenças observadas no plano parietal sugerem que, neste grupo particular, o desenvolvimento desta área está comprometido.

Outras áreas, como a porção inferior do lobo parietal e do frontal, são responsivas à estimulação acústica (CELESIA, 1976; OJEMANN e MATEER, 1979; BELLIS, 1996), assim como a insula, uma parte do córtex que jaz profundamente na fissura sylviana, sendo em sua porção mais posterior, contígua ao giro de Heschl. O córtex insular, por sua localização, não pode ser visualizado na superfície cerebral, mas a partir da remoção ou deslocamento inferior do lobo temporal. A insula possui fibras que são responsivas à estimulação somática, visual e gustativa, entretanto a maior atividade neural resulta da estimulação acústica (MUSIEK, 1986). Especialmente a porção adjacente ao giro de Heschl possui fibras extremamente sensíveis (BELLIS, 1996). O claustrum, uma delgada faixa de substância cinzenta, medial a insula, parece ser altamente responsivo, embora sua função seja ainda desconhecida. Esta estrutura também apresenta conexões recíprocas com o córtex visual e córtex somestésico (NOBACK, 1985; CHERMAK e MUSIEK, 1997).

b) Conexões Tálamo-Corticais

As vias de conexão entre tálamo e córtex são múltiplas e complexas. As fibras auditivas ascendentes originárias no CGM seguem várias rotas até alcançar o córtex cerebral. Um grupo de fibras segue para os núcleos da base, uma estrutura cinzenta subcortical, composta do núcleo caudado, núcleo lentiforme, núcleo accumbens, núcleo basal de Meynert, claustrum e corpo amigdalóide (MACHADO, 2000). O núcleo lentiforme, formado pelo putâmen e globo pálido, relaciona-se medialmente com a cápsula interna e lateralmente com o córtex da insula. A cápsula interna, por sua vez, contém a grande maioria das fibras ascendentes e descendentes do córtex cerebral, formando um feixe compacto que separa o núcleo lentiforme do tálamo e núcleo caudado. A separação do núcleo lentiforme e claustrum é dada por outra lâmina branca, a cápsula externa. Existem evidências de que o CGM distribui fibras que conectam alguns destes núcleos como o putâmen, núcleo caudado e corpo amigdalóide (MUSIEK, 1986).

Além destas conexões através dos núcleos da base, o CGM possui outras com o córtex, sendo que este trajeto pode ser completado por meio de duas vias primárias. Na primeira, as informações são transmitidas via cápsula interna diretamente ao córtex através da radiação acústica, sendo que todas as fibras são exclusivamente da modalidade auditiva e, originárias da divisão ventral do CGM (MACHADO, 2000).

Na segunda, as informações multimodais, incluiriam as auditivas, somáticas e possivelmente visuais, seguiriam da cápsula interna para cápsula externa e insula para depois alcançar o córtex (BEAR, 1996; BELLIS, 1996). Há evidências sobre a existência de outras conexões sobrepostas a estas, que ligam o CGM à área auditiva cortical (MUSIEK, 1986).

c) Conexões Intra-Hemisféricas do Córtex Auditivo

As informações do CGM são transferidas para o córtex auditivo primário (área 41 de Brodmann) e, depois para o córtex auditivo de ordem superior (área 42), localizados no giro temporal superior, antes de serem levadas para o giro angular (área 39) localizado numa região associativa temporo-parieto-occipital, que é considerada área processadora de informações multimodais (KANDEL, 2000).

As áreas posteriores e mediais do giro temporal superior recebem massivas projeções da área auditiva primária. Já sua porção mais anterior correspondente ao pólo temporal, recebe menor representação. O giro temporal superior contém fibras que se projetam para insula e opérculo frontal (MUSIEK, 1986).

Áreas auditivas corticais, assim como outras áreas do lobo temporal, são conectadas ao lobo frontal por meio do fascículo arqueado. Este grande trato de fibras trafega do lobo temporal, acima e ao redor da porção superior da fissura sylviana, estendendo até o lobo frontal. Duas das importantes regiões conectadas pelo fascículo arqueado são as áreas associativas de Wernicke e de Broca. A primeira, de Wernicke, corresponde à porção mais posterior da área 22, e está relacionada com a percepção da linguagem.

A área de Broca está situada nas porções opercular e triangular do giro frontal inferior, sendo responsável pela programação da atividade motora relacionada com a expressão da linguagem (MACHADO, 2000).

d) Conexões Inter-Hemisféricas

O maior trato de fibras comissurais, o corpo caloso (CC), é primariamente o responsável pela comunicação e integração das informações entre os hemisférios cerebrais. As conexões do CC correspondem a várias partes do córtex e a anatomia do CC subserve estas várias regiões. Em sua porção mais posterior, o esplênio do CC, contém principalmente fibras visuais que conectam os córtices occipitais. A porção média, o tronco, em seu limite com o esplênio, possui fibras auditivas oriundas dos lobos temporais e insula.

Os lobos parietal e frontal também possuem representações no tronco do CC. Já a divisão anterior, joelho, contém fibras olfatórias e outras provenientes da insula (DAMASIO e DAMASIO, 1979; GAZZANIGA, 2000).

Embora a maioria das fibras sejam homolaterais (conectam as mesmas áreas em cada hemisfério cerebral), algumas fibras são heterolaterais. Estas últimas, por conectarem áreas diferentes de cada hemisfério, requererem maior tempo de transferência devido ao acesso mais longo e menos direto para o lado oposto (CHERMAK e MUSIEK, 1997).

2.3.2 - Sistema Auditivo Eferente

A informação eferente se dirige do córtex à cóclea, paralela aos tratos que conduzem a informação ascendente, em áreas algumas vezes contíguas, mas não nos mesmos núcleos do sistema aferente. De modo geral a via pode ser dividida em duas porções principais, a *via rostral* inicia-se no córtex e termina no CGM e em regiões do mesencéfalo, inclusive no CI. Estas células fazem projeções de volta para o córtex, sugerindo que tálamo e córtex possuem um sistema de feedback. O mesmo padrão de conexões recíprocas é observado entre CI e CGM.

A segunda porção do sistema eferente, *via caudal*, constitui o feixe olivococlear. Este é formado por dois tratos, lateral e medial. O primeiro, composto basicamente por fibras ipsilaterais e amielínicas, tem origem na oliva superior lateral e termina nas células ciliadas internas da cóclea. Já o trato medial originário na oliva superior medial, é composto de fibras mielinizadas, que em sua maioria, cruzam para o lado oposto, terminando nas células ciliadas externas.

Tanto o trato medial como o lateral, fazem conexões com vários núcleos cocleares antes de atingir o órgão de Corti e deste modo, o NC recebe fibras oriundas do COS, LL e CI, mas não envia informações à cóclea, que as recebe unicamente através do feixe olivococlear.

A via eferente presumivelmente faz a integração de informações em feedback de vários graus de complexidade e está envolvida no processamento e afinação das informações transportadas pela via aferente. Sua ação resulta no controle mecânico da cóclea, redução da atividade nervosa auditiva eliciada por estímulos auditivos, proteção de danos por ruído, mecanismos de supressão de sinais auditivos indesejáveis com aumento na detecção de sinal no ruído e a atenção seletiva (NOBACK, 1985; BELLIS, 1996; BONALDI et al, 1997).

2.4 - ANATOMIA VASCULAR

Todo o suprimento arterial do encéfalo é dado por dois pares de artérias: as artérias carótidas internas e as artérias vertebrais.

As artérias vertebrais se unem formando uma única artéria, a basilar, para em seguida bifurcar formando dois ramos terminais, as artérias cerebrais posteriores (ACP).

Cada uma das carótidas internas forma dois ramos terminais, a artéria cerebral anterior (ACA) e a artéria cerebral média (ACM). A artéria carótida interna, após penetrar na caixa craniana, dá origem a outros ramos, que juntamente com seus ramos terminais (ACA e ACM), formam uma anastomose, o círculo de Willis, situada na base do crânio.

O par de artérias vertebrais originam, além das ACPs, as artérias espinhais anteriores e posteriores e as artérias cerebelares ínfero-posteriores. A artéria basilar percorre o sulco basilar da ponte e emite as artérias cerebelares superior, antero-inferiores e as artérias labirínticas. Este conjunto forma o sistema vértebro-basilar (VB), que supre as estruturas que compõem o tronco cerebral.

a) Tronco Cerebral

A fusão das artérias vertebrais para formar a basilar ocorre a 1 ou 2 mm abaixo da junção ponto-medular na porção ventral do tronco cerebral e um de seus ramos, a artéria cerebelar antero-inferior é que fornece o suprimento sangüíneo ao NC. Este núcleo pode ainda ser vascularizado indiretamente pela artéria cerebelar ínfero-posterior. Já o nervo vestibulo coclear é suprido pela artéria labiríntica ou auditiva interna, que tanto pode ser um ramo da artéria cerebelar antero-inferior, que é o mais comum, ou ser originária diretamente da artéria basilar. A auditiva interna também suprirá o nervo facial e estruturas da orelha média e interna - cóclea e vestibulo (CHERMAK e MUSIEK, 1997).

A porção média da ponte recebe ramos da artéria basilar, os circunferenciais, que irrigam COS e o LL. Estes núcleos podem ser supridos por outros ramos desta mesma artéria, os paramedianos.

A artéria cerebelar superior, situada na porção rostral da ponte e mesencéfalo, supre o CI e em alguns casos, também o LL.

No mesencéfalo a artéria basilar forma seus ramos terminais, as ACPs, e estas possuem ramos circunferenciais que suprem os CGM ipsilateralmente (TATU et al, 1998).

Devido à localização das estruturas auditivas, na porção dorsal do tronco cerebral, elas podem receber suprimento secundário e terciário das várias artérias mencionadas.

Significativa variabilidade tem sido verificada na vascularização do tronco cerebral, e deste modo nenhuma descrição é capaz de comportar todos os padrões possíveis (ADAMS et al, 1997; MACHADO, 2000).

Muitas das disfunções de tronco cerebral e periferia são de base vascular e tem sido possível constatar o comprometimento do sistema auditivo (MUSIEK, 1989; JERGER e JERGER, 1989; BELLIS, 1996).

b) Cérebro

Enquanto o sistema VB supre a medula espinhal cervical, tronco cerebral e cerebelo, além de partes do diencéfalo, da superfície medial dos lobos occipitais e superfície ínfero-medial dos lobos temporais, o par de artérias carótidas supre as outras porções do diencéfalo e o telencéfalo.

A circulação arterial cerebral pode ser dividida em dois sistemas: a leptomenigeal, também denominada superficial ou pial, consiste dos ramos das ACA, ACM e ACP, os quais formam uma rede anastomótica na superfície dos hemisférios cerebrais e produzem ramos que penetram o córtex e substância branca subjacente, sendo que os mais profundos formam as artérias medulares ou ramos perfurantes superficiais. O segundo sistema é composto pelas artérias perfurantes profundas, que surgem do círculo de Willis ou de seus ramos imediatos, penetrando no parênquima cerebral para suprir diencéfalo e núcleos da base.

A principal artéria que faz o suprimento sangüíneo das áreas auditivas corticais é a ACM, que cursa pela fissura sylviana, em sentido anteroposterior, e emite numerosos ramos para o córtex da insula antes de se abrir em leque sobre a superfície lateral do hemisfério cerebral (MUSIEK, 1986).

A área de suprimento mais comumente observada para os ramos leptomenigeais, compreendendo o córtex e a substância branca subjacente, estende desde a superfície lateral dos hemisférios, incluindo o sulco frontal superior, sulco intraparietal e giro temporal inferior. Na superfície orbito-frontal, o território arterial inclui o giro orbital lateral. A área máxima cobre a superfície lateral dos hemisférios inteira, alcançando a fissura inter-hemisférica. A área mínima está confinada entre os sulcos frontal inferior e temporal superior (TATU et al, 1998).

Um dos principais ramos a suprir uma região auditiva constitui a artéria fronto-opercular. É esta que faz o suprimento da porção anterior da insula, enquanto que a porção posterior recebe da artéria do sulco central, sendo que esta também irriga o lobo parietal anterior.

As artérias temporais anterior, média e posterior cursam a porção média e posterior do lobo temporal, suprindo os giros temporal superior e médio.

A área auditiva primária, giro angular e parte do giro supramarginal são supridos por estes ramos e pela artéria angular, ramo terminal da ACM. A outra porção do giro marginal é irrigada pela artéria parietal posterior.

O sistema composto pelas artérias perfurantes profundas da ACM é composto pelas artérias lentículo-estriadas lateral e medial. Estes ramos suprem a cabeça e corpo do núcleo caudado, globo pálido, putâmen, coroa radiada, metade dorsal da cápsula interna e metade lateral da comissura anterior. O suprimento complementar de algumas destas estruturas, como cápsula interna, núcleo caudado e globo pálido, é dado pelos ramos profundos da ACA (ADAMS et al, 1997).

A anatomia vascular do CC é simples, o esplênio é suprido por anastomose formada pela artéria pericalosa, um ramo da artéria cerebral anterior, com a artéria esplênica, da artéria cerebral anterior; enquanto as porções remanescentes são supridas unicamente pela artéria pericalosa (TATU et al, 1998).

O sistema auditivo pode ser afetado por inúmeras condições patológicas, contudo as alterações vasculares figuram entre as mais comuns, e, particularmente quando envolvem a ACM, tanto em seus ramos corticais como penetrantes, por seu curso e distribuição, poderão determinar consideráveis danos em áreas responsáveis pelo processamento auditivo-lingüístico (MUSIEK, 1986).

2.5 - PROCEDIMENTOS DICÓTICOS

Os procedimentos dicóticos envolvem a apresentação simultânea de estímulos auditivos, sendo que o apresentado a uma orelha é diferente do apresentado à outra orelha.

Esta técnica foi introduzida por BROADBENT (1954) e desde então, tem ganhado relevância como instrumento de avaliação clínica e experimental (KATZ et al 1963; MUSIEK e PINHEIRO, 1985; TEDESCO, 1995).

Foi KIMURA (1961 a; 1961b), ao adaptar esta técnica, quem descobriu o seu valor para a análise da especialização funcional hemisférica e dos efeitos de lesão cerebral unilateral.

Esta pesquisadora em um de seus estudos, apresentou tríades de dígitos a um grupo de pacientes epiléticos com foco unilateral em diferentes áreas do cérebro quanto temporal esquerdo, temporal direito, frontal e subcortical. À exceção de alguns com lesão cortical e de todos os de origem subcortical, os pacientes foram submetidos à cirurgia para remoção do tecido epileptogênico de modo que para este grupo os testes foram aplicados em dois momentos distintos, antes e depois da ressecção cirúrgica.

A apresentação dos dígitos aconteceu não somente na condição dicótica, mas também em rápida alternância entre as orelhas e em sucessão numa mesma orelha, sendo esta última, denominada de condição monótica. Deste modo, puderam ser observados dois separados aspectos dos efeitos de lesões temporais unilaterais.

O primeiro se referiu ao fato que o grupo de pacientes com lesão temporal esquerda obteve resultados alterados na percepção dos dígitos em todas as condições de apresentação nos dois momentos de avaliação, sendo que os resultados obtidos após a cirurgia estavam mais alterados, o que confirmou que a dificuldade de apreciação de material verbal foi mais acentuada para os pacientes com lesão à esquerda, em decorrência deste hemisfério ser especializado no reconhecimento verbal. Também foi observado que na condição dicótica, independente da região afetada, os indivíduos reportavam mais precisamente os dígitos apresentados à orelha direita. O mesmo foi verificado nos indivíduos considerados normais, que compunham o grupo controle.

O segundo aspecto diz respeito à remoção do lobo temporal, pois foi possível observar, somente na condição dicótica, que após a remoção, tanto à direita como à esquerda, houve alteração na recepção dos dígitos apresentados na orelha contralateral a lesão; um efeito não verificado após excisão de áreas frontais.

Estes resultados não só sugeriram que ambos lobos temporais participam na elaboração das informações recebidas de uma mesma orelha, mas também que o lobo temporal esquerdo é particularmente importante na percepção de material verbal (KIMURA, 1961 a).

A partir da observação destes resultados, Kimura propôs um modelo de percepção dicótica, segundo o qual as informações auditivas contralaterais predominam sobre as ipsilaterais. De acordo com este, os estímulos verbais apresentados na orelha direita têm acesso direto e rápido ao hemisfério esquerdo, dominante, do que os apresentados à orelha esquerda. Estes, por sua vez, alcançam primeiro o hemisfério direito e, somente após atravessarem o corpo caloso é que atingem o hemisfério dominante para aquele tipo de informação.

A base neurofisiológica para este modelo veio de estudos em animais que demonstrou que respostas à estimulação elétrica no córtex auditivo em ambos os hemisférios, a resposta contralateral era significativamente maior em amplitude que a resposta da orelha ipsilateral, indicando que uma dada orelha é mais fortemente representada no hemisfério contralateral (ROSENZWEIG, 1951), o que foi confirmado posteriormente (CELESIA, 1976).

Como consequência deste padrão de representação, em uma situação em que uma entrada auditiva é monótica, cada via direita e esquerda, é capaz de iniciar a apropriada função neural que permite a precisa percepção dos estímulos. Já na condição dicótica, a via contralateral predominaria. O maior número de elementos neurais desta via pode, na condição dicótica, resultar na supressão das informações conduzidas pelas fibras ipsilaterais (KIMURA, 1961 a).

Num subsequente trabalho, KIMURA (1961b) estudou um grupo de pacientes com lesões cerebrais relacionadas à epilepsia. Ela notou que, em todos os casos, a orelha contralateral ao hemisfério dominante para fala era mais eficiente que a orelha ipsilateral, independente do local da lesão ou da preferência manual destes indivíduos, mostrando a independência entre preferência manual e lateralidade da representação da fala.

Alguns destes pacientes, sendo todos os que apresentavam lesão no hemisfério direito e alguns do hemisfério esquerdo, aos quais pairavam dúvidas, fizeram a verificação da dominância hemisférica para a função da linguagem através do procedimento de injeção intra-carotídea de amobarbital sódico, teste Wada, e pôde constatar que os indivíduos que tinham o hemisfério esquerdo como dominante obtiveram desempenho superior com a orelha direita, ou seja, foi verificada maior precisão na identificação dos estímulos apresentados nesta orelha. Entre os indivíduos que apresentaram ao Wada, hemisfério direito como dominante, mostraram vantagem da orelha esquerda.

A confirmação da correspondência entre a direção da assimetria perceptual auditiva e a lateralização da linguagem alçou o procedimento dicótico como uma opção rápida, simples e não invasiva, quando comparados aos outros procedimentos até então disponíveis, para a verificação do hemisfério dominante para a linguagem.

No entanto, alguns autores referiram uma baixa ou mesmo ausente correlação entre os resultados dos vários testes dicóticos disponíveis, bem como a existência de variabilidade individual no re-teste. Sua sustentação advém da afirmação de que os procedimentos dicóticos sofrem grande interferência dos métodos psicométricos e das propriedades acústicas dos estímulos empregados e, adicionalmente, que os dicóticos e os métodos invasivos, como a injeção intra-carotídea de amobarbital e terapia eletro-convulsiva unilateral avaliam diferentes fenômenos. Enquanto os primeiros estão centrados nos mecanismos perceptivos, os invasivos primariamente avaliam os distúrbios de produção de fala, e que embora estes partilhem algumas áreas cerebrais (OJEMANN e MATEER, 1979), é possível que nem todos estes aspectos sejam lateralizados de forma similar (FERNANDES e SMITH, 2000).

Há evidências de que as funções perceptivas sejam menos lateralizadas que as de produção de linguagem (JÄNCKE et al, 1992). Não obstante, a básica percepção de fala é requerida para a compreensão e a produção de fala, necessárias aos invasivos (GEFFEN e CAUDREY, 1981). Tal constatação, aliada à natureza restrita da população na qual tais técnicas são aplicadas, tem ajudado a manter os dicóticos de grande interesse.

Além destas considerações, a argumentação de que a interpretação da assimetria encontrada nos experimentos dicóticos como evidência direta e suficiente das diferenças de especialização hemisférica para um tipo particular de estímulo não é

universalmente aplicável, uma vez que a magnitude das vantagens auditivas pode ser decorrente de assimetrias anatômicas e funcionais no sistema auditivo periférico ou nos núcleos auditivos localizados no tronco cerebral e tálamo, ou ainda decorrente de problemas metodológicos, como tipo de estímulo utilizado ou demanda cognitiva do teste (BRYDEN e ALLARD, 1980; BRYDEN et al, 1983b; EFRON, 1985; ZATORRE, 1989).

A verificação de que entre os vários estudos utilizando o monitoramento dicótico a mais alta incidência obtida para indivíduos destros demonstrando fala no hemisfério esquerdo é de 80%, foi considerada baixa quando comparada com os dados neurológicos de que 97 a 99% dos indivíduos destros têm seus centros de fala localizados no hemisfério esquerdo. Dado que a linguagem é a função cognitiva superior mais lateralizada, poderia se esperar uma mais próxima correlação (BRYDEN e ALLARD, 1980; BRYDEN et al, 1983 a; EFRON, 1985).

Em consideração a esta discrepância e acreditando na possibilidade de existência de assimetrias subcorticais a contribuir para estas diferenças, SIDTIS (1982) propôs outro modelo para explicar os mecanismos da percepção dicótica.

Segundo este autor, as vias auditivas contralaterais e ipsilaterais podem assumir diferentes capacidades de conduzir as informações auditivas do receptor ao córtex cerebral. Em uma delas, o modelo de Kimura é reproduzido, ou seja, as vias contralaterais direita e esquerda são simétricas entre si e superiores em relação às ipsilaterais. A segunda possibilidade é a de que as vias contralaterais são assimétricas, ou seja, a via direita é superior à esquerda na capacidade de condução dos estímulos. O inverso, via esquerda superior à direita, configura-se na terceira possibilidade, e na quarta, as vias contralaterais e ipsilaterais seriam equivalentes.

Embora não seja descartada a contribuição de possíveis assimetrias em estruturas como cóclea, tronco cerebral e núcleos talâmicos (ZATORRE, 1989; KOCH et al, 1999), este modelo tem sido contestado, uma vez que, assume que os estímulos de *pitch* têm poder de lateralização complementar aos encontrados para estímulos verbais do tipo consoante-vogal, proporcionando consistente ativação do hemisfério direito, um efeito que não tem sido, consistentemente, replicado para esta categoria de estímulo não-verbal (BRYDEN, 1986).

Além de SIDTIS (1982), outros pesquisadores têm proposto outras teorias para explicar ou mesmo expandir o modelo de percepção dicótica e sua relação com a percepção de fala (SPEAKS et al, 1975; WEXLER e HALVES, 1985).

SPEAKS et al (1975) ofereceram diferentes explicações para as diferenças funcionais entre as vias auditivas, contra e ipsilateral. Segundo estes autores, as informações transmitidas pela via ipsilateral não são totalmente suprimidas, uma vez que na observação dos erros apresentados haveria indicações de que há uma mistura das informações fonéticas dos estímulos que foram transmitidos separadamente pelas diferentes vias. No primeiro destes modelos, consoante com o proposto por KIMURA (1961 a), as informações são transmitidas por ambas vias, sendo que a da rota ipsilateral à lesão sofre competição desfavorável em relação a contralateral, próprios da maior representatividade cortical e sua conseqüente preponderância funcional. No segundo modelo, uma das orelhas apresentaria baixo desempenho devido à degradação do sinal sofrido em decorrência da lesão, uma vez que o sinal é forçado a seguir pela rota contralateral. Como estes dois modelos não são mutuamente excludentes, os autores aventaram a possibilidade de um terceiro, resultante da combinação destes dois, ou seja, o rebaixamento do desempenho de umas das orelhas seria produto da direta degradação determinada pela lesão e pela diferença de representatividade das duas vias de transmissão.

Em WEXLER e HALVES (1985), a base fisiológica da assimetria perceptual proposta no clássico modelo de Kimura é ampliado com a inclusão de componentes das funções receptivas primárias e secundárias e de associação terciárias. Deste modo, a informação de um estímulo apresentado em cada orelha é processada inicialmente nas áreas receptivas primárias no córtex temporal do hemisfério oposto. Esta informação seria, em seguida, processada nas áreas sensoriais secundárias e deste ponto poderia seguir para as áreas de associação terciárias dentro do mesmo hemisfério ou ainda, ser transferida, através do corpo caloso, em vias especificamente auditivas ou não, para posterior associação e processamento em áreas do hemisfério oposto. A presença de ambos tipos de vias inter-calosas, uni e multimodais, sugere que estas podem ser originárias de áreas de associação secundária e terciária. Ao incluir todos os processos descritos por Kimura, separar a rota inter-hemisférica em componentes e adicionar elementos do processamento

intra-hemisférico, o modelo inicial se torna muito mais elaborado, sendo que todos estes componentes podem potencialmente contribuir para a magnitude e direção da assimetria perceptual.

Embora muito do afirmado por estes pesquisadores seja reconhecidamente verdadeiro, o modelo de Kimura continua sendo a base para a investigação dos efeitos de lesões e assimetria funcional hemisférica.

Outros pesquisadores afirmam que algumas variáveis não relacionadas à assimetria hemisférica podem influenciar as assimetrias auditivas em alguns testes dicóticos. Fatores atencionais, estilo perceptual, experiência prévia e memória são freqüentemente citados (LAKE e BRYDEN, 1976; BRYDEN et al, 1983b; ASBJØRNSSEN e BRYDEN, 1996; FERNANDES e SMITH, 2000).

Na dependência da estratégia utilizada, diferentes demandas de atenção serão requisitadas com potencial contaminação na interpretação dos resultados.

BRYDEN e ALLARD (1980) apontam que a utilização de listas com múltiplos itens podem produzir efeitos de lateralidade artificiais na dependência do modo de apresentação, rápido ou lento, dos pares dicóticos sucessivos. Segundo estes autores, quando a apresentação é rápida, o indivíduo tende a repetir primeiro os sons dados a uma orelha e em seguida os apresentados na outra orelha e, com a apresentação lenta, tende a repetir os pares pela ordem em que foram apresentados, levando a produção de resultados discrepantes, sendo que a tendência do primeiro modo é maximizar a direção da assimetria, próprias da interferência de memória, e no segundo, a minimização.

Esta liberdade de escolha das estratégias de atenção e suas conseqüências na variabilidade dos efeitos produzidos apontam para a necessidade de melhor controle, conforme BRYDEN et al (1983b) assinalaram. Seu principal argumento é que sem efetivo controle, o resultado final da assimetria hemisférica pode refletir não só as diferenças funcionais entre os hemisférios cerebrais, mas também as estratégias específicas que foram utilizadas. Isso significa que, muitas vezes, as diferenças observadas e interpretadas como resultantes de diferentes padrões de organização cerebral podem, na verdade, ser

manifestações dos diferentes modos de lidar com uma tarefa. Com o controle da distribuição da atenção é possível reduzir a variabilidade e conseqüentemente atribuir confiabilidade ao teste dicótico.

O uso de vários pares na avaliação dicótica introduz outra fonte de variabilidade que é a memória. É possível que alguns pares apresentados não sejam realmente difíceis de perceber, mas difíceis de serem lembrados. O fator memória é considerado pouco relevante nos estudos envolvendo indivíduos adultos, porém é válido notar que as habilidades de memória de curto-prazo mudam dramaticamente ao longo dos primeiros 10 anos de vida (BRYDEN e ALLARD, 1980).

Para contornar as dificuldades resultantes destes fatores, alguns autores passaram a utilizar pares simples de sílabas ou monossílabos que contrastassem de algum modo, pela variação da vogal ou da consoante inicial ou final (KNOX e KIMURA, 1970; BERLIN et al, 1972).

Assim como o tamanho da lista, o significado dos elementos que a compõem é fator importante, pois determinados tipos de estímulos são mais lateralizantes que outros, sendo que quanto mais lingüisticamente marcado for o estímulo, maior será a assimetria evidenciada (BELLIS, 1996).

Em relação aos estímulos competitivos, é possível que na dependência de suas características acústicas, apresentem diferentes graus de competição e conseqüentemente interferirem na intensidade em que a informação transportada por uma via pode superar a outra, e não na superioridade da via em si. Neste caso, há que se diferenciar estímulo dominante, que é a tendência de um dos componentes de um par ser identificado mais precisamente do que o outro membro do par independente da orelha em que foi apresentado, de hemisfério dominante (REPP, 1978; ORTIZ e PEREIRA, 1997).

Entretanto, através da escolha criteriosa e rigor no alinhamento e duração dos estímulos, aliados ao maior controle de fatores atencionais e mnemônicos, os testes dicóticos têm alcançado índice confiável e sensível (GEFFEN e CAUDREY, 1981; BRYDEN e SPOTT, 1981; WEXLER e HALVES, 1983; ZATORRE, 1989) para a verificação da especialização hemisférica para funções verbais e não-verbais em crianças e adultos (REPP, 1978; MUSIEK e PINHEIRO, 1985; BELLIS, 1996; ASBJØRNSEN e

BRYDEN, 1996; ZATORRE, 1989; FERNANDES e SMITH, 2000), das possíveis diferenças na organização cortical de variadas populações clínicas (CURRY e GREGORY, 1969; MUSIEK et al 1982; HEIERVANG et al, 2000; ORTIZ, 2000), para verificação do desenvolvimento da lateralização dos processos lingüísticos (KIMURA, 1963; BRYDEN e ALLARD, 1980), dos efeitos de lesões corticais, hemisféricas e inter-hemisféricas (MILNER et al, 1968; MUSIEK E GEURKINK, 1982; SIDTIS, 1989; GROTE et al, 1995; GAZZANIGA, 2000) e para mapear o grau de recuperação e padrão de reorganização da linguagem após lesão cerebral (NETLEY, 1972; NASS et al, 1992; BRIZZOLARA et al, 2002).

a) Efeito de Dominância Cerebral

Quando estímulos dicóticos são apresentados, indivíduos normais não conseguem identificar os sons apresentados às duas orelhas com igual proficiência (KNOX e KIMURA, 1970) e, esta assimetria perceptual tem sido considerada evidência da especialização funcional dos hemisférios cerebrais.

A direção da assimetria, verificada através do índice de acertos de uma orelha, os quais devem ser consistentemente mais altos que os verificados para a outra orelha, varia na dependência da natureza do estímulo auditivo empregado.

Assim, a orelha direita alcança maior precisão na identificação de qualquer tipo de estímulo auditivo que tenha conotação lingüística ou fonológica, tais como dígitos, fonemas, sílabas, palavras ou frases, pois é contralateral ao hemisfério esquerdo (KIMURA, 1961 a; GEFFEN e CAUDREY, 1981), que é considerado dominante para as funções de fala e linguagem para a maioria dos indivíduos destros e boa parcela dos canhotos (LORING et al, 1990; HELMSTAEDTER et al, 1994).

Assimetria inversa, ou seja, obtenção de maior quantidade de acertos na orelha esquerda, é verificada com a apresentação de estímulos como *pitch*, melodias e sons ambientais, entre outros. Estes resultados são consistentes com as indicações de que o processamento de sons não-verbais é mais dependente da atividade do hemisfério direito (KIMURA, 1964; CURRY e GREGORY, 1969; KNOX e KIMURA, 1970; JOHNSON, 1977; SIDTIS, 1982; NASS et al, 1992).

Entretanto, a dominância do hemisfério direito para a percepção de sons não-verbais é considerada mais frágil quando comparada com a verificada para o hemisfério esquerdo na apresentação de estímulos verbais (BRYDEN, 1986). Este padrão ocorre, presumivelmente, em virtude destes estímulos terem acesso facilitado aos mecanismos lingüísticos e sua participação na identificação (ORTIZ, 2000; LEMOS, 2000).

Uma terceira possibilidade é a representação bilateral dos processos lingüísticos, neste caso é esperada uma menor ou mesmo ausência de assimetria, enfatizando a importância da análise da magnitude da vantagem de orelha (ZATORRE, 1989).

b) Efeito de Lesões Localizadas no Sistema Nervoso Central no Desempenho dos Procedimentos Dicóticos

Muitos pesquisadores vêm usando os mais variados tipos de estímulos verbais e não verbais para avaliar os efeitos de lesões subcorticais, corticais, hemisféricas e inter-hemisféricas (KATZ et al, 1963; MILNER et al, 1968; ZURIF e RAMIER, 1972; BERLIN et al, 1972, ORTIZ, 2000).

É reconhecido que a prevalência e a significância dos déficits evidenciados é dependente da interação entre a dominância hemisférica para a classe específica do estímulo utilizado, da localização e extensão da lesão (MUSIEK e PINHEIRO, 1985; GROTE et al, 1995).

b.1) Lesões de Tronco Cerebral

Os testes dicóticos foram primariamente aplicados para avaliação da função auditiva de indivíduos com lesão cortical, hemisférica ou inter-hemisférica.

Apesar de suas características, mais voltadas para avaliação de funções corticais, tem se mostrado de valor para a investigação dos efeitos de lesões localizadas no tronco cerebral.

Particularmente em relação aos efeitos de lateralidade, existe uma grande variabilidade nos padrões dos resultados, uma vez que estes podem se configurar em alterações ipsilaterais, contralaterais e mesmo bilaterais (MUSIEK, 1989). Tal variabilidade atesta a complexidade anatômica e fisiológica do tronco cerebral. Assim sendo, diferentes efeitos de lateralidade serão observados se a lesão for focal ou difusa, se intra ou extra-axial; se localizada em tronco alto ou baixo (MUELLER, 1989; JERGER e JERGER, 1989; BELLIS, 1996).

Quanto à localização da lesão, um ponto importante a ser considerado é sua relação com o cruzamento das fibras auditivas, isto porque se a lesão ocorrer abaixo deste nível, o provável efeito será ipsilateral. Entretanto, se for em tronco alto, todos os padrões descritos poderão ser observados (BELLIS, 1996).

Lesões extra-axiais, tipicamente mostram, à semelhança das disfunções do VIII par craniano, alterações ipsilaterais (MUELLER, 1989), enquanto que as intra-axiais podem apresentar quaisquer dos três tipos descritos (JERGER e JERGER, 1974).

Embora estes efeitos sejam dependentes das características das lesões, alguns estudos indicam que déficits ipsilaterais e bilaterais são os mais frequentemente observados (MUSIEK e GEURKINK, 1982; MUSIEK e PINHEIRO, 1985). Outros, entretanto, sustentam que os déficits mais comuns são os contralaterais e bilaterais (JERGER e JERGER, 1974). Apesar das possibilidades de efeitos serem múltiplas, os testes dicóticos têm sido aplicados e, na maioria das vezes, associados a outras medidas subjetivas e eletrofisiológicas, com o intuito de melhor caracterizar a disfunção (STEPHENS e THORNTON, 1976; MUSIEK e GEURKINK, 1982).

Na avaliação destes pacientes, a necessidade de utilização de vários testes, verbais e não-verbais, é reconhecida (McFARLAND e CACACE, 1995; ALVAREZ et al, 2000) sendo necessário estabelecer bateria mais limitada e específica, uma vez que muitos testes oferecem informações sobreponíveis (BELLIS, 1996). Entre os testes de maior sensibilidade para delinear as disfunções nestes indivíduos figuram o dicótico de dígitos e o de dissílabos alternados - Staggered Spondaic Word Test/SSW (MUSIEK e GEURKINK, 1982).

b.2) Lesões Corticais e Hemisféricas

Os vários estudos envolvendo indivíduos com lesão cerebral unilateral têm dirigido seus esforços em investigar tanto os efeitos de lesão quanto os de dominância cerebral.

Em se tratando de lesão unilateral, de um modo geral, os estudos têm confirmado uma especial dificuldade na identificação dos estímulos apresentados na orelha contralateral à lesão (KATZ, 1963; BERLIN et al, 1972), um clássico efeito conhecido como “efeito contralateral” ou “efeito de lesão”, que vêm ao encontro das considerações teóricas sobre as quais estes testes estão fundamentados.

KATZ et al (1963) realizaram um estudo piloto com o teste SSW a fim de testá-lo como medida da integridade central. Com este objetivo, avaliaram indivíduos normais, portadores de lesão cerebral unilateral e de distúrbios auditivos condutivos e neurosensoriais. Verificaram que os indivíduos com alteração central exibiram especial dificuldade nos estímulos recebidos pela via contralateral à lesão demonstrando que os resultados são semelhantes aos obtidos por outros investigadores usando diferentes testes dicóticos. Puderam também verificar que o teste é resistente às interferências determinadas pelas alterações periféricas, mostrando-se de valor clínico e experimental.

BERLIN et al (1972) usaram sílabas competitivas do tipo consoante-vogal para avaliar 4 indivíduos submetidos à lobotomia temporal, comparando-os com indivíduos neurologicamente normais, e os resultados confirmaram estudos prévios. Porém, ao comparar o local da excisão, sugeriram que o lobo temporal direito poderia transmitir as informações ao córtex temporal posterior esquerdo diretamente, sem ter que necessariamente conectar sua porção anterior. Adicionalmente, ao comparar as avaliações pré e pós-cirúrgica verificaram, não apenas uma piora dos escores contralaterais, como também uma exaltação dos ipsilaterais, os quais atingiram limiares superiores ao do grupo de indivíduos normais.

Quanto a esta última observação, ZURIF e RAMIER (1972) sugeriram que tal performance é própria da diminuição da competição cortical entre os estímulos simultâneos, fazendo com que a orelha contralateral encontre acesso livre em decorrência da lesão. Para este estudo, os autores avaliaram 20 indivíduos com lesão no hemisfério

esquerdo (5 afásicos), 20 com lesão no hemisfério direito, e 20 normais, através da aplicação do teste de dígitos e da apresentação de sílabas e sugeriram que o hemisfério direito estaria envolvido no registro dos parâmetros acústicos da fala, pois constataram que os que tinham lesão neste hemisfério obtiveram, embora alterado para os dois testes, pior desempenho no teste de consoante-vogal por que neste, ao contrário dos dígitos, haveria necessidade do registro da total estrutura acústica e o mesmo não seria necessário para a percepção de uma palavra, no caso de dígitos. Os indivíduos com lesão à esquerda mostraram decréscimos contralaterais em ambos os testes, e o desempenho dos afásicos esteve mais afetado que do restante do grupo.

Exceções a este padrão audiológico típico têm sido descritas em indivíduos adultos, sendo intimamente correlacionado com a porção da via auditiva afetada e, mais freqüentemente relatadas em estudos de crianças que sofreram lesão em idades precoces (WOODS, 1984; NASS et al, 1992).

A primeira das exceções envolve os pacientes que sofreram profundas e extensas lesões no hemisfério cerebral esquerdo. Nestes, o comprometimento auditivo é observado na orelha ipsilateral ao hemisfério afetado pela lesão (SPARKS et al, 1970). Este efeito homolateral é atribuído ao impedimento sofrido pela via auditiva da orelha esquerda, que inicialmente alcança o hemisfério direito, de se dirigir ao hemisfério oposto para análise, um padrão de desconexão dos hemisférios cerebrais.

A comprovação do envolvimento das fibras auditivas que conectam ambos os hemisférios veio de um estudo envolvendo 49 indivíduos destros, todos eles portadores de afasia, que foram submetidos ao teste dicótico de dígitos. Todos os pacientes tiveram as áreas do hemisfério esquerdo afetadas pelo acidente vascular, definidas por técnicas radiológicas como suprasilviana em 15 pacientes, infrasilviana em 10 e lesões amplas afetando ambas regiões infra e suprasilviana em 24 pacientes. Entre os pacientes com lesão suprasilviana, 7 apresentaram reduzidos escores para os estímulos apresentados a orelha esquerda, e foi considerado que a provável causa deste déficit ipsilateral seria o acometimento das fibras auditivas situadas profundamente e que afetava justamente a transferência de informações entre os hemisférios cerebrais (RUBENS et al, 1978).

A definição da localização anatômica da via que interconecta ambos os hemisférios foi definida em estudo usando tomografia computadorizada para a localização das lesões e comparou aos achados de supressão ipsilateral. Foi constatado que a lesão estava profundamente localizada e afetava a região parietal ou parieto-occipital, próximas ao ventrículo lateral. Com base nestas observações foi possível determinar que a via auditiva cursa em torno do referido ventrículo ao nível do trígono, conectando ao corpo caloso na sua porção posterior (DAMASIO e DAMASIO, 1979).

Em decorrência destes diferentes efeitos em lesões unilaterais, pode ser constatado que enquanto o comprometimento das informações recebidas através da orelha direita está mais freqüentemente associado à lesão no hemisfério esquerdo, a supressão das informações apresentadas à orelha esquerda pode ocorrer por lesões em ambos hemisférios cerebrais (GROTE et al, 1995).

A segunda exceção envolve lesão temporal bilateral. É uma ocorrência extremamente rara, uma vez que, para determinar tais comprometimentos, dois distintos eventos neurológicos são necessários para acometer ambos córtices auditivos. Nestes casos é descrita uma desordem, surdez cortical, na qual nenhum tipo de estímulo pode ser identificado (BELLIS, 1996; JERGER e JERGER, 1989; CRINION et al, 2003).

Outra exceção igualmente rara e com as mesmas características descritas acima pode ser verificada após lesões subcorticais amplas por provocar a desconexão entre os processamentos sensorial e perceptual auditivo (POLSTER e ROSE, 1998).

b.3) Lesão Inter-Hemisférica

O papel das conexões inter-hemisféricas tem sido sugerido a partir de estudos em pacientes que tiveram o corpo caloso seccionado.

Nos casos em que a secção é completa existirá pouca ou nenhuma integração perceptual e cognitiva entre os hemisférios cerebrais, o que vem oferecendo ao longo do tempo, extraordinária oportunidade de estudar mecanismos neurológicos básicos

(GAZZANIGA, 2000). Particularmente em relação à audição podemos evidenciar um consistente “efeito de lesão” aos testes dicóticos mostrado através da supressão dos estímulos apresentados à orelha esquerda, um resultado que objetivamente apóia o modelo proposto por KIMURA (1961 a; 1961b).

Um dos primeiros estudos foi conduzido por MILNER et al (1968) que estudaram 7 indivíduos destros que se submeteram à desconexão cirúrgica completa das comissuras cerebrais, o que incluiu corpo caloso, comissuras anterior e hipocampal e em 2 casos, também a massa intermediária para controle de desordens convulsivas severas. As respostas destes indivíduos aos testes auditivos foram comparadas a outros grupos de indivíduos normais e que sofreram lobotomia temporal unilateral, direita ou esquerda, envolvendo o córtex auditivo primário. O teste aplicado foi o de dígitos em duas condições, monótica e dicótica. Na condição dicótica, os indivíduos normais mostraram uma leve vantagem para a orelha direita; os submetidos a lobotomia esquerda déficits bilaterais; enquanto que os submetidos à excisão direita, uma acentuação da superioridade da orelha direita com concomitante supressão dos estímulos apresentados à orelha esquerda. Os indivíduos comissurotomizados apresentaram significativa supressão dos estímulos da orelha esquerda, sendo que 5 pacientes apresentaram escores próximos ao zero e os outros 2, reportaram menos de um terço das respostas esperadas. Em contraste com estes resultados, quando os estímulos eram apresentados sem competição, condição monótica, os pacientes relataram os dígitos precisamente, numa clara demonstração de que a via ipsilateral pode ser utilizada com propriedade nestes pacientes. Neste estudo ficou comprovada a dominância das projeções auditivas contralaterais na presença de estímulos competitivos.

A constatação de que os mesmos problemas auditivos podem ser evidenciados após secções parciais do corpo caloso confirmaram o que era apontado por estudos em animais (PANDYA et al, 1969) e em seres humanos, de que o corpo caloso é organizado por zonas funcionais, e que as fibras que conduzem as informações auditivas cursa em seu terço posterior (MUSIEK et al, 1970; BELLIS, 1996; GAZZANIGA, 2000).

Outros estudos estenderam este conceito ao demonstrar que é possível a desconexão não cirúrgica de ambos os hemisférios cerebrais, conforme já considerado anteriormente, em decorrência de alterações vasculares, neoplasias ou qualquer outra

afecção que atinja o terço posterior de corpo caloso ou que lese as fibras auditivas que se dirigem para a referida comissura e que estão localizadas mais profundamente em cada hemisfério (DAMASIO et al, 1976), demonstrando que a interrupção das conexões inter-hemisféricas, em qualquer ponto que ocorra, pode determinar a supressão dos estímulos.

Evidentemente que se a lesão afetar o hemisfério direito, apenas por análise dos testes auditivos que utilizam estímulos verbais não será possível separar o clássico efeito contralateral de lesão da possível ocorrência de interrupção da transmissão inter-hemisférica (DAMASIO e DAMASIO, 1979; MUSIEK e SACHS, 1980). Haverá a necessidade de empregar estímulos não-verbais para a constatação do duplo efeito de desconexão, ou seja, supressão da orelha contralateral para estímulo verbal e ipsilateral para estímulo não-verbal (SIDTIS et al, 1989).

É importante salientar que nos casos de desconexão o lado afetado pela lesão é irrelevante e a extinção será sempre evidenciada na orelha ipsilateral ao hemisfério especializado para o tipo de estímulo, verbal ou não-verbal empregado (SIDTIS et al, 1989).

A vulnerabilidade da etapa calosa na transmissão das informações auditivas pode ser comprovada na avaliação de uma paciente que apresentava extenso abscesso no lobo frontal direito. Esta região freqüentemente não mostra efeitos importantes aos testes centrais de processamento de informação auditiva, no entanto os resultados radiológicos e de processamento auditivo demonstraram que a compressão exercida pelo abscesso nas fibras interferia na transmissão de informação entre ambos os hemisférios. O tratamento apropriado resultou na descompressão das fibras e retorno ao desempenho normal aos testes auditivos especiais (MUSIEK e SACHS, 1980).

Nos casos de agenesia congênita do corpo caloso, outros tipos de resultados podem ser esperados, próprios do desenvolvimento em cada hemisfério de funções secundárias que fazem com que possam funcionar independentemente, ou mesmo do fato que porções intactas do corpo caloso, como a anterior, possam assumir funções usualmente mediadas pela posterior (BELLIS, 1996).

c) Diferenças na Organização Hemisférica

O paradigma da audição dicótica também tem sido extensivamente utilizado para investigação das possíveis diferenças na organização hemisférica entre os sexos e preferência manual.

Teorias têm sido consideradas na explicação para a menor ou mesmo ausência de assimetria entre as orelhas, muitas vezes relatada para mulheres e canhotos.

Algumas pressupõem que as funções verbais estejam bilateralmente representadas em mulheres e canhotos e que estas estão sobrepostas às funções espaciais. Assim sendo, estes grupos de indivíduos não apresentam acentuada assimetria entre as orelhas no processamento de material verbal, uma vez que os dois hemisférios podem lidar igualmente bem com este tipo de informação.

Já os homens apresentariam uma maior lateralização das funções espaciais. Tal arranjo, presumivelmente, justificaria o fato de mulheres serem melhores que homens em tarefas verbais, e homens superiores nas espaciais.

Contrariando esta hipótese, há autores que propõem que funções espaciais são bilateralmente representadas nos homens, enquanto a assimétrica representação das habilidades verbais nas mulheres explicaria a vantagem evidenciada nas tarefas desta natureza. Assim, enquanto a representação bilateral seria uma vantagem para funções espaciais; a representação assimétrica seria vantagem para funções verbais. Estes diferentes efeitos na realização das tarefas seriam decorrentes das diferenças de demanda cognitiva entre os dois tipos de tarefa, verbal ou espacial.

Alguns estudos têm demonstrado vantagens pronunciadas para homens, o que confirma a maior lateralização das funções verbais neste grupo particular em apoio ao primeiro grupo (KNOX e KIMURA, 1970; LAKE e BRYDEN, 1976; HARRIS, 1980; PINTO, 1991).

Desempenho reduzido ou simétrico tem sido verificado para os canhotos (HICKS e KINSBOURNE, 1980; IACCINO e SOWA, 1989; FERNANDES e SMITH, 2000), sendo que as diferenças entre destros e canhotos têm sido mais claramente demonstradas do que as diferenças verificadas entre os sexos (BRYDEN, 1986).

Estes pesquisadores argumentam que um hemisfério pode ser mais eficiente que o outro para lidar com determinados tipos de informação; uma consideração que é validada inclusive para outras modalidades perceptuais como a visual e tátil (KNOX e KIMURA, 1970), no entanto este componente estrutural não seria o único aspecto a determinar os efeitos de lateralidade nestes grupos.

Fatores relacionados à tarefa experimental e suas conseqüentes demandas de atenção e memória contribuem para as diferenças observadas (BRYDEN et al, 1983b; IACCINO e SOWA, 1989). Particularmente em relação ao sexo, o modo distinto em que homens e mulheres abordam uma mesma tarefa (LAKE e BRYDEN, 1976), os diferentes estilos perceptuais (VOYER e FLIGHT, 2001), a diferencial suscetibilidade a fatores cognitivos ou acústicos (KNOX e KIMURA, 1970), entre outros, seriam os responsáveis pelos efeitos de lateralidade neste grupo não serem tão evidentes quanto os obtidos entre destros e canhotos. Embora alguns afirmem que as diferentes condições experimentais possam exaltar ou mascarar estes efeitos, ambas perspectivas são coincidentes em considerar que será a partir de um maior controle destes fatores experimentais, é que diferenças entre homens e mulheres podem claramente emergir (BRYDEN 1986; VOYER e FLIGHT, 2001).

d) Lateralização dos Processos Lingüísticos

Estudos dicóticos em crianças, que têm procurado fornecer estimativas sobre o desenvolvimento da especialização hemisférica para fala, o fazem através da comparação do tamanho das vantagens auditivas entre as crianças de várias faixas etárias.

A principal questão endereçada é se crianças menores apresentam uma ausente ou uma menos acentuada assimetria auditiva quando comparadas com crianças mais velhas.

No entanto, nem sempre são verificados este esperado aumento linear da assimetria com o passar dos anos, o que, à primeira vista, parece indicar que o procedimento utilizado não é adequado para avaliar o processo lateralização da função avaliada.

BRYDEN e SPOTT (1981) apontam que estes resultados não são decorrentes da falha do teste em si, mas do fato deste tipo de procedimento ser difícil para as crianças mais jovens, fazendo com que elas cometam muitos erros e conseqüentemente ocorra um

aumento das vantagens auditivas. À medida que as crianças vão ficando mais velhas, pode ser observada uma diminuição da quantidade de erros, fazendo com que a assimetria também diminua.

Outro fator que pode interferir com a magnitude das assimetrias é o efeito de dominância do estímulo (REPP, 1978), pois é possível que crianças menores sejam menos susceptíveis a estes, resultando nas maiores diferenças observadas para este grupo (FERNANDES e SMITH, 2000). Alternativa explicação para o grau de assimetria é que a decussação das vias auditivas pode ser menos completa entre as crianças do que a evidenciada em indivíduos adultos (FERNANDES e SMITH, 2000).

A validade desta técnica reside ainda no entendimento do tipo de processamento de fala em que determinado teste está centrado e nas regiões cerebrais que o sustém, uma vez que os vários componentes das habilidades lingüísticas lateralizam em épocas diferentes, por exemplo, BRYDEN e ALLARD (1980) referem que os fonemas são os últimos a demonstrar evidência de lateralização, embora as crianças já sejam capazes de usá-los e entendê-los em idades anteriores.

e) Recuperação da Linguagem após Lesão Cerebral

A reorganização da linguagem em crianças acometidas por lesão cerebral tem sido tradicionalmente investigada com a aplicação de técnicas comportamentais, entre quais, os testes dicóticos.

NETLEY (1972) avaliou 12 crianças submetidas a hemisferectomia e verificou que as crianças acometidas pela lesão antes dos 17 meses de idade alcançaram desempenho mais próximo do considerado normal quando comparadas com as que sofreram lesão após este período.

Em geral, os déficits verificados em crianças são mais leves que os da população adulta com comparáveis lesões. Isto é creditado à possibilidade de substituição funcional das áreas lesadas de um hemisfério por áreas intactas do mesmo lado ou do hemisfério oposto. Os exemplos mais flagrantes de recuperação são fornecidos por estudos individuais de crianças submetidas a hemisferectomia, alguns demonstrando recuperação de notável extensão.

VARGHA-KHADEM et al (1997) relataram o caso de um garoto de 9 anos de idade, portador da síndrome de Sturge-Weber, que após a hemisferectomia esquerda e retirada dos anticonvulsivantes, iniciou aquisição de fala e linguagem, mostrando também melhora em outras habilidades cognitivas e um incomum grau de capacidade motora residual no lado direito do corpo. O garoto praticamente evoluiu da compreensão de simples palavras e comandos, estagnadas na idade de 3-4 anos, para uma rápida e repentina evolução compatível com a idade de 8-10 anos de idade. Outro exemplo envolve crianças que apresentam as mesmas etapas do desenvolvimento e aquisição da linguagem, embora num processo muito mais lento do que o observado em crianças normais (VICARI et al, 2000).

Para verificar se a reorganização da linguagem ocorreu intra ou interhemisféricamente, tem sido considerada a magnitude e a direção da assimetria perceptual, sendo observada assimetria perceptual esquerda em crianças com lesão no hemisfério esquerdo (CARLSSON et al, 1992; HUGDHAL e CARLSSON, 1994; NASS et al, 1992; FERNANDES e SMITH, 2000), embora seja relatada a normal vantagem de orelha direita em uma variável porcentagem de sujeitos (ISAACS et al, 1996). ZATORRE (1989) afirmou que nos casos em que há representação bilateral dos processos lingüísticos é esperada uma menor ou mesmo ausência de assimetria, enfatizando a importância da magnitude da vantagem de orelha, como verificado em 61 pacientes epiléticos com confirmadas lesões atróficas e unilaterais, sendo que a representação da fala foi determinada pela aplicação de Wada e teste dicótico, e o índice de lateralidade, lambda, calculado como proposto por BRYDEN e SPOTT (1981), uma vez que, foi levado em conta o fato da linguagem poder apresentar diferentes graus de lateralização. Este aspecto foi confirmado por LORING et al (1990) através da utilização do Wada, ao constatar que quando a linguagem não estava representada no hemisfério esquerdo, poderiam ser observados variados graus de representação bilateral e, em uma porcentagem menor dos casos, em representação exclusiva no hemisfério direito.

Estas diferenças de padrão e grau da reorganização, muitas vezes, são interpretadas como resultado da idade de acometimento pela lesão.

VARGHA-KHADEM et al (1985) verificaram que as crianças com lesões adquiridas antes da idade de 5 anos, apresentavam desempenho nos testes lingüísticos e de inteligência não relacionados ao grau de anormalidade estrutural do hemisfério esquerdo, o que apóia a reorganização neuronal e a compensação. Um aspecto desta compensação é que independente da severidade da lesão no hemisfério esquerdo, as funções de linguagem e habilidade intelectual estavam relativamente poupadas, demonstrando que a mediação poderia ser feita bilateralmente ou pelo hemisfério direito.

SATZ et al (1988) em revisão de literatura, verificaram que a idade de acometimento pela lesão afetava diferencialmente a organização da linguagem no cérebro, uma vez que em lesões precoces do hemisfério esquerdo houve alta probabilidade de dominância do hemisfério direito para linguagem. Já organização intra-hemisférica estava associada a lesões adquiridas após 6 anos de idade em 78% dos casos.

Posteriormente, NASS et al (1992) avaliaram crianças acometidas por lesão cerebral pré ou perinatal, sendo 9 com lesão no hemisfério esquerdo e 8 no direito, através da aplicação de testes verbais e não-verbais, e constataram que as crianças que sofreram lesão à esquerda, o hemisfério direito assumiu o processamento dos estímulos verbais. Quando a lesão era no hemisfério direito, os resultados aos testes verbais mantiveram-se adequados, uma vez que o hemisfério dominante permaneceu intacto. Já nos testes não-verbais, os resultados foram alterados independente do hemisfério afetado, se no esquerdo porque é menos plástico, se no direito porque teve que assumir a linguagem.

Adicionalmente, a extensão da lesão tem influência no padrão de reorganização cerebral, pois lesões perisylvianas pequenas resultam no recrutamento de áreas vizinhas, enquanto lesões mais extensas levariam à substituição funcional do hemisfério esquerdo pelo direito (ISAACS et al, 1996), embora há que se atentar para o fato de que o efeito de tamanho possa ser parcialmente confundido com o efeito de local da lesão. Isto porque em lesões mais extensas há maior probabilidade de afetar as áreas de linguagem.

BRIZZOLARA et al (2002) verificaram que a extensão da lesão estava significativamente associada ao grau de lateralização da linguagem, sendo que as maiores lesões determinaram os maiores coeficientes de lateralidade, e além disto, verificaram que

todas as crianças que fizeram a mudança interhemisférica apresentavam lesões cortico-subcorticais que englobavam as áreas de linguagem. O fato das crianças com lesões pequenas sem envolvimento das áreas de linguagem ou restritas a substância branca permanecerem com representação à esquerda, confirma a cooperação entre extensão e localização na determinação da lateralização da linguagem após lesão.

Além destes fatores, a presença de crises convulsivas, embora não seja considerada determinante, interfere no grau e padrão da recuperação (ISAACS et al, 1996), uma vez que podem limitar a compensação (FERNANDES e SMITH, 2000).

Mais interessante que situar tais fatores como principal ou coadjuvante na reorganização neurofuncional é perceber que diferentes mecanismos entram em curso na dependência da neuropatologia da lesão, que por sua vez é dependente da época do acometimento, pois distintas estruturas cerebrais são diferencialmente vulneráveis em termos de demanda metabólica e características da circulação sangüínea, na dependência da etapa de desenvolvimento em que a criança se encontra por ocasião da lesão (BRIZZOLARA et al, 2002), determinando efeito em cascata, que acaba por envolver todas estas variáveis.

Em resumo, as possibilidades de experimentação oferecidas pelos procedimentos dicóticos são amplas e, ao longo dos anos, através de extensivas pesquisas, tal técnica vem sendo aperfeiçoada e refinada, empregando classes específicas de estímulos verbais e constantemente reexaminada para os estímulos não-verbais.

No Brasil, estes estudos floresceram a partir da adaptação para o português de vários testes por PEREIRA e SCHOCHAT (1997) e colaboradores, sendo o resultado de estudos conduzidos na mesma década.

Desde então, tem sido possível avaliar vários fenômenos comportamentais realizados pelo sistema auditivo, entre eles, a habilidade de atenção seletiva.

3 - OBJETIVOS

3.1 - OBJETIVO GERAL

Através de estimulação dicótica em um grupo de crianças acometidas por DCV buscamos verificar a habilidade de atenção seletiva a partir da aplicação de estímulos verbais e não-verbais, comparando-os com crianças controle.

3.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- No teste não-verbal de escuta direcionada, verificar a existência de simetria de respostas entre as orelhas direita e esquerda na etapa de atenção livre.
- 2- Neste mesmo teste não-verbal, nas etapas de escuta direcionada, verificar a capacidade de focalizar a atenção na orelha solicitada.
- 3- No teste consoante-vogal, verificar a existência assimetria perceptual direita na etapa de atenção livre.
- 4- Neste mesmo teste verbal, nas etapas de atenção direcionada, verificar a capacidade de focalizar a atenção na orelha solicitada.
- 5- No teste de dígitos, verificar o desempenho das duas orelhas em tarefa de atenção dividida.
- 6- No teste de dissílabos alternados/SSW, verificar o desempenho nas condições competitivas direita e esquerda.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi inicialmente submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, FCM, UNICAMP, segundo as determinações do Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96, e aprovada conforme parecer de número 372/2001. (Anexo I).

4.1 - SUJEITOS

Foram avaliadas 26 crianças e adolescentes, sendo que 13 compunham o grupo propósito e 13, o grupo controle.

Esta distribuição respeitou os critérios de inclusão e exclusão, estabelecidos para cada grupo.

4.1.1 - Critérios de Seleção dos Sujeitos

Os critérios estabelecidos para composição do grupo propósito foram:

- Todos deveriam realizar acompanhamento no Ambulatório de Pesquisa da Disciplina de Neurologia Infantil do Departamento de Neurologia da FCM, UNICAMP, desde a fase aguda da doença.
- Apresentar a comprovação diagnóstica da DCV unilateral, de episódio único, através da história clínica, avaliação neurológica e exames de imagem como a tomografia computadorizada de crânio (TC) e/ou ressonância magnética cerebral (RM). (Anexo II)
- Apresentar nível de atenção e função cognitiva, compatíveis com as exigências de cada teste, comprovados através da avaliação psicológica, com a aplicação de instrumentos como a Escala Wechsler de Inteligência para Criança (WISC), Bateria Luria Nebrasca (BLN), Teste Gestáltico Viso-Motor (Bender) e Desenho da Figura Humana.

- Apresentar habilidades de linguagem expressiva e receptiva, e de audição compatíveis com a demanda dos testes de processamento auditivo. Esta avaliação, assim como a do processamento auditivo, foi realizada após o período mínimo de 6 meses da fase aguda da DCV.
- Previamente destros e/ou história familiar negativa para sinistralidade.
- Ter idade cronológica superior à 7 anos, devido aos critérios de correção dos testes dicóticos aplicados.
- Todos falantes do português brasileiro.

Para apreciação dos aspectos do processamento auditivo das crianças e adolescentes com DCV, selecionamos grupo controle obedecendo aos seguintes critérios:

- Pareamento segundo sexo, idade e nível sócio-cultural. Em relação à idade, foi permitido diferença máxima de 6 meses. Quanto ao último aspecto, foi realizada seleção em escolas de ensino fundamental e médio da rede pública da cidade de Campinas, SP.
- Crianças destros e sem história de sinistralidade familiar.
- Apresentar história clínica negativa para doenças neurológicas, psiquiátricas ou otológicas.
- Desenvolvimento e aquisição de fala, linguagem oral e escrita dentro dos padrões considerados normais.
- Falantes do português brasileiro.

4.1.2 - Critérios de Exclusão dos Sujeitos

Os critérios de exclusão estabelecidos para os grupos propósito e controle foram:

- Idade inferior a 7 anos ou superior a 16 anos e 11 meses.
- Não comparecimento a todas as sessões de avaliação fonoaudiológica programadas.

- Limitações referentes à cidade de origem.
- Alterações na linguagem expressiva e receptiva que comprometessem a realização dos testes de audição.
- Alterações na sensibilidade auditiva e/ou na mobilidade tímpano-ossicular.
- Evidência de outras anormalidades neurológicas, psiquiátricas ou otológicas, com base na análise de prontuário médico.
- Não aceitar ou não assinar o termo de consentimento.

4.2 - CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

Os sujeitos do grupo propósito tinham idades entre 7 anos e 8 meses a 16 anos e 7 meses. No grupo controle as idades variaram de 7 anos e 3 meses a 16 anos e 2 meses.

Em cada grupo, propósito e controle, havia 7 sujeitos do sexo masculino e 6 do feminino.

A escolaridade variou da primeira série do Ensino Fundamental à primeira série do Ensino Médio, em ambos os grupos.

No grupo propósito, a instalação da DCV ocorreu entre as idades de 1 ano e 1 mês a 13 anos e 1 mês.

Nenhum sujeito, propósito ou controle, fazia uso de medicação por ocasião da avaliação.

4.3 - TERMO DE CONSENTIMENTO

A avaliação fonoaudiológica, composta de testes para verificação da função auditiva básica, do processamento auditivo, da fala e linguagem, foi realizada somente após os pais ou responsáveis obterem conhecimento dos objetivos e dos procedimentos a serem executados. O pesquisador apresentou esclarecimento das eventuais dúvidas, dando garantias de preservação da identidade e de resguardo ao direito de abandonar o estudo em

qualquer fase, se assim fosse o desejo, sem prejuízo no atendimento ambulatorial em conformidade a Resolução 196/96 do Ministério da Saúde, sobre pesquisas com seres humanos (Anexo III).

4.4 - AVALIAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA

Foi realizada no Setor de Fonoaudiologia do Departamento de Otorrinolaringologia, FCM, UNICAMP e obedeceu às seguintes etapas:

4.4.1 - Anamnese

A entrevista inicial foi realizada com os pais e teve por objetivo a investigação do histórico clínico, de desenvolvimento e familiar.

Os principais aspectos abordados foram os relacionados ao desenvolvimento e aquisição da linguagem, oral e escrita, pesquisa da preferência manual do sujeito e familiar, sociabilidade e experiência em diferentes situações de escuta (Anexo IV).

4.4.2 - Avaliação da Linguagem

Através do procedimento de triagem fonoaudiológica e da utilização das figuras temáticas da Avaliação Fonológica da Criança (YAVAS et al, 2001). A aplicação dos referidos procedimentos visou verificar se o sujeito apresentava linguagem receptiva suficientemente desenvolvida para compreender as tarefas verbais solicitadas e se a produção de fala era inteligível, para evitar que as dificuldades, quando presentes, interferissem no julgamento do examinador.

4.4.3 - Meatoscopia

Foi realizada antes de iniciar a avaliação audiológica da pesquisa, visando verificar a necessidade de encaminhamento adicional para o Ambulatório de Otorrinolaringologia.

4.5 - AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA BÁSICA E DE PROCESSAMENTO AUDITIVO

Realizada em sala acusticamente tratada, respeitando a norma ISO 8253.1 (1989), sendo necessárias, ao menos, três sessões de aproximadamente 50 minutos.

Quando o estado geral do sujeito não permitiu a continuidade da avaliação, a sessão foi prontamente interrompida e remarcada.

No início de cada uma das sessões subseqüentes à inicial, os testes de audiometria verbal foram repetidos e os resultados serviram de parâmetro para a continuidade da aplicação dos testes especiais de audição.

4.5.1 - Avaliação Básica

Foi composta dos seguintes testes:

- Audiometria tonal liminar nas frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000Hz e 8000 Hz;
- Logoaudiometria com obtenção do Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) e Limiar de Recepção de Fala (LRF);

Os testes foram realizados segundo a proposta de MANGABEIRA-ALBERNAZ et al (1981). Foi utilizado o audiômetro Interacustics AC-30 com fone e coxim calibrados segundo padrão ANSI-69.

- Testes de Imitância Acústica. Incluiu a obtenção de Timpanometria, Limiar do Reflexo Acústico Contralateral, Limiar do Reflexo Acústico Ipsilateral e Decay Imitanciométrico.

Foi utilizado o imitanciômetro Interacustics AZ-07.

A audição foi considerada suficiente somente se o sujeito apresentasse média de limiar tonal até 40dBNA, simetria de limiaries entre as orelhas, IPRF de no mínimo 70% e a diferença entre orelhas inferior a 20% (KATZ, 1994).

4.5.2 - Processamento Auditivo

Os sujeitos selecionados foram submetidos a quatro testes de estimulação dicótica, sendo um composto de estímulos não-verbais e os restantes de estímulos verbais, gravados em “compact disc” (CD) e pertencentes ao Manual de Avaliação do Processamento Auditivo (PEREIRA e SCHOCHAT, 1997).

A apresentação foi feita através do mesmo equipamento utilizado na avaliação básica, audiômetro AC30, sendo nesta etapa, acoplado a um CD player Sony ESP MAX D-E 350.

Antes de cada teste foram aplicados itens de treinamento com o objetivo de familiarizar o sujeito com os estímulos e a tarefa a ser cumprida.

Os testes aplicados foram os abaixo relacionados:

- Teste Não-Verbal de Escuta Direcionada;
- Teste Dicótico Consoante-Vogal;
- Teste Dicótico de Dígitos;
- Teste Dicótico de Dissílabos Alternados – Staggered Spondaic Word Test / SSW.

4.5.2.1 - Teste Não-Verbal de Escuta Direcionada

Este teste está dirigido a investigar a habilidade de atenção seletiva através da tarefa de separação binaural.

Esta tarefa consiste em processar a informação auditiva apresentada em uma orelha enquanto ignora a apresentada na outra.

Os estímulos consistiram de sons onomatopéicos de cachorro, gato e galo, e os sons ambientais de chuva, batida de sino de igreja e batida de porta.

Como estes dois tipos de estímulos (onomatopéico e ambiental), possuem representação lingüística diferente, as combinações ocorreram somente entre os sons pertencentes a uma mesma categoria, perfazendo o total de 12 pares.

A apresentação dos estímulos foi na intensidade de 50 dBNS.

O teste foi executado em duas fases e cada uma destas, foi composta por três etapas com diferentes demandas de atenção: *Atenção Livre*, *Atenção Direcionada à Direita* e *Atenção Direcionada à Esquerda*.

Na primeira fase, foram apresentados 12 pares de estímulos e ao final, os fones foram invertidos, com o objetivo de evitar interferência da calibração física nas respostas. Na segunda fase, os 12 pares foram novamente apresentados, totalizando 24 estimulações sonoras para cada etapa do teste Não-Verbal.

Na primeira etapa, de ambas as fases, foi solicitado ao sujeito para apontar a figura que representasse um dos dois sons apresentados, aqui, denominada de etapa de *Atenção Livre*.

Na segunda etapa, *Atenção Direcionada à Direita*, foi solicitado que apontasse para a figura representativa do som recebido através da orelha direita.

Na terceira, foi solicitado ao sujeito que apontasse para o som recebido pela orelha esquerda, denominada de etapa de *Atenção Direcionada à Esquerda*.

A figura correspondente ao som apresentado foi exposta em quadro que continha todas as respostas possíveis, sendo que cada uma das seis possibilidades estava representada em um contexto global, no qual o objeto sonoro aparecia inserido (Anexo V). Antes da execução da etapa-treino, houve a apresentação de cada um dos sons que compunham este teste na condição monótica, ou seja, sem competição na orelha contralateral, com o objetivo de reconhecimento das figuras e associação ao estímulo auditivo.

A resposta do sujeito, para todos os itens apresentados, foi transcrita pelo examinador em uma folha de respostas que continha os dois componentes de cada par apresentado (Anexo VI).

Através deste registro foi possível verificar o número de estímulos corretamente identificados, as omissões e o número de estímulos não identificados adequadamente. Neste último caso, o sujeito pode falhar na identificação do estímulo, apontando uma figura correspondente a um som que não foi apresentado para nenhuma das orelhas ou ainda, apontar para a figura correspondente ao som apresentado na orelha contralateral ao solicitado, aqui denominado de inversão.

A análise das respostas obtidas em cada etapa do teste (*Atenção Livre, Atenção Direcionada à Direita e Atenção Direcionada à Esquerda*), considerou o número de identificações corretas, independente do lado estimulado. Sendo assim, foram computados acertos e inversões.

Posteriormente, foi analisada a possibilidade de predomínio de resposta correta para uma das orelhas em cada uma das etapas.

Estes procedimentos obedecem às propostas de ORTIZ e PEREIRA (1997).

4.5.2.2 - Teste Dicótico Consoante-Vogal

Este teste está dirigido a investigar a habilidade de atenção seletiva através da tarefa de separação binaural com a apresentação de pares de sílabas competitivas.

O procedimento incluiu a apresentação da combinação de seis sílabas formadas pelas consoantes plosivas do português, acompanhadas da vogal oral “a” em padrão consoante-vogal, ou seja, /pa; ta; ka; ba; da; ga/.

A apresentação dos estímulos foi na intensidade de 50 dBNS.

Este teste também foi executado em duas fases, compostas por três etapas de diferentes condições de atenção: *Atenção Livre, Atenção Direcionada à Direita e Atenção Direcionada à Esquerda*.

Na primeira fase foram apresentados 12 pares de sílabas, seguido da modificação da posição dos fones. Na segunda, os 12 pares foram novamente apresentados, totalizando 24 estimulações sonoras para cada etapa do teste.

A resposta do sujeito consistiu em repetir apenas uma das sílabas que formavam o par dicótico.

Na condição de *Atenção Livre* o sujeito foi instruído a repetir o componente percebido primeiro ou o que apresentasse maior clareza. Na condição de *Atenção Direcionada à Direita* foi solicitado para repetir a sílaba apresentada na orelha direita, e na *Atenção Direcionada à Esquerda*, a da orelha esquerda.

A emissão oral do sujeito, para todos os itens, foi anotada pelo examinador em uma folha de registro que continha os dois componentes de cada par. Quando o sujeito emitia uma sílaba que não foi apresentada para qualquer uma das orelhas, a resposta foi transcrita na ficha, ao lado do par dicótico em questão. Foi também assinalado quando o sujeito omitiu a resposta (Anexo VII). Os casos de omissão ou de emissão de um terceiro par foram considerados erros.

A análise das respostas obtidas em cada etapa considerou:

- a ocorrência de resposta correta para cada orelha separadamente e respostas erradas de cada sujeito;
- o predomínio de resposta correta da orelha direita ou da orelha esquerda, respectivamente, denominado de vantagem de orelha direita e vantagem da orelha esquerda.

Estes procedimentos obedecem às propostas de TEDESCO (1995) e SAUER (1997).

4.5.2.3 - Teste Dicótico de Dígitos

Este teste está dirigido a investigar a habilidade de atenção seletiva em tarefa de integração binaural.

O objetivo foi analisar a capacidade de agrupar os componentes do sinal acústico em figura-fundo, através da identificação de pares de dígitos.

Os estímulos consistiram de combinações de cinco diferentes dígitos dissílabos do português: quatro, cinco, sete, oito e nove.

O procedimento incluiu 20 itens, cada um composto por quatro dígitos, sendo dois apresentados na orelha direita e simultaneamente outros dois para a orelha esquerda.

A apresentação dos estímulos foi na intensidade de 50 dBNS.

Foi realizada uma única apresentação da lista de 20 itens e ao sujeito foi solicitado que repetisse todos os estímulos, independente da ordem em que foram percebidos.

A resposta foi anotada pelo examinador em folha de registro (Anexo VIII).

A pontuação do teste foi feita ao extrair a porcentagem de acertos, calculados de modo independente para cada orelha.

O procedimento adotado obedece à primeira etapa do teste de escuta com dígitos, proposto por SANTOS e PEREIRA (1997).

4.5.2.4 - Teste Dicótico de Dissílabos Alternados – Staggered Spondaic Word Test / SSW

Este teste está dirigido a investigar a habilidade de atenção seletiva em tarefa de integração binaural.

É formado por 40 itens, sendo cada um deles composto por quatro palavras dissílabas paroxítonas selecionadas de modo a formar duas palavras compostas.

Para ilustrar, mostramos o primeiro item do SSW:

1	2	3
DNC	DC	ENC
bota	fora	fogo
	EC	
	pega	

O item exposto consta de quatro vocábulos, *bota*, *pega*, *fora* e *fogo*, que apresentados em seqüência, formam a palavra composta A, “*bota fora*”, e a palavra composta B, “*pega fogo*”.

Durante a apresentação das palavras compostas, A e B, a segunda palavra da composta A (*fora*), se apresenta parcialmente superposta à primeira palavra da composta B (*pega*), sendo que A e B são apresentadas respectivamente para as orelhas direita e esquerda.

Sendo assim, cada item é composto das seguintes condições:

- * DNC (direita não-competitiva): a palavra é apresentada na orelha direita sem mensagem competitiva na orelha esquerda.
- * DC (direita competitiva): a palavra é apresentada na orelha direita com competição simultânea na orelha esquerda.
- * EC (esquerda competitiva): a palavra é apresentada na orelha esquerda com simultânea competição na orelha direita.
- * ENC (esquerda não-competitiva): a palavra é apresentada na orelha esquerda sem mensagem competitiva na orelha direita.

Paralelamente, a primeira e a última palavra também formam uma palavra composta, “*bota fogo*”, e assim, quando o sujeito não percebe a palavra competitiva há a possibilidade de substituição pela palavra não-competitiva disponível sem a percepção do erro cometido.

A apresentação dos itens foi alternada entre as orelhas. O primeiro da série foi apresentado à orelha direita e o seguinte para a orelha esquerda, e assim continuamente até o término dos itens. Conseqüentemente, dos 40 itens do teste, 20 foram iniciados na orelha direita e 20 na orelha esquerda.

A intensidade de aplicação do teste foi de 50 dBNS.

Foi realizada uma única apresentação dos itens e foi solicitada a repetição de todos os estímulos ouvidos, resguardando a ordem em que foram percebidos.

A resposta do sujeito, para cada um dos 160 vocábulos que compõem o teste SSW, foi anotada pelo examinador em folha de registro (Anexo IX) e analisada separadamente.

O objetivo desta análise individual das respostas foi verificar a quantidade de estímulos identificados corretamente ou não e, neste último caso, considerar o tipo de erro cometido.

Os erros foram classificados em: omissão, substituição ou distorção. O erro foi considerado do tipo “omissão” quando o sujeito não repetiu o estímulo apresentado. Foi do tipo “substituição” quando a palavra repetida não correspondeu à apresentada, e finalmente, o erro foi considerado “distorção” quando o sujeito repetiu um som ou seqüência de sons que não representavam uma palavra.

Posteriormente, foi computado o número total de erros cometidos pelo sujeito nas quatro situações do teste: direita não-competitiva, direita competitiva, esquerda não-competitiva e esquerda competitiva.

Na análise qualitativa foram verificadas as tendências de respostas segundo a presença de:

- *Efeito auditivo: significa apresentar maior quantidade de erros quando o teste é iniciado por uma das orelhas. Se for com a orelha direita o efeito será do tipo alto/baixo e, com a esquerda será baixo/alto.
- *Efeito de ordem: significa errar mais vezes nas duas primeiras ou nas duas últimas espondáicas do teste. No primeiro caso, o efeito será do tipo alto/baixo e no segundo, baixo/alto.
- *Inversões: ocorrem quando as palavras de um item são repetidas sem obedecer à seqüência de apresentação. Válido somente quando não houver mais de um erro por seqüência.
- *Padrão tipo A: significa apresentar um pico de erros em quaisquer condições competitivas.

O procedimento adotado obedece à orientação para análise quantitativa e qualitativa proposta por BORGES (1997).

4.6 - MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Para a análise dos resultados foram utilizados testes não-paramétricos.

Foi realizada análise descritiva dos dados obtidos.

Nos testes dicóticos não-verbal e consoante-vogal, somente na etapa de atenção livre, e nos testes de dígitos e SSW foram utilizadas a análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas com transformação em renques e teste de perfil para contrastes, visando comparar o desempenho entre os grupos, propósito e controle, e entre orelhas, direita e esquerda.

Nos testes dicótico não-verbal e consoante-vogal, nas etapas de atenção direcionada direita e esquerda, foi utilizado o teste de Wilcoxon para medidas pareadas.

O nível de significância utilizado foi de 5% (p-valor < 0.05).

Os valores estatisticamente significativos foram assinalados com asterisco.

5 - RESULTADOS

No período compreendido entre agosto de 2001 e novembro de 2002 foram convocadas para avaliação do processamento auditivo 41 crianças acometidas por DCV e acompanhadas desde a fase aguda da doença no Ambulatório de Pesquisa da Disciplina de Neurologia Infantil do Departamento de Neurologia, FCM, UNICAMP.

As crianças que possuíam os requisitos necessários à aplicação dos testes especiais de audição foram submetidas à avaliação fonoaudiológica e cumpriram todas as etapas previstas.

Do grupo de crianças avaliadas foram excluídas 28, sendo constatado alteração da função cognitiva em 11 crianças, DCV bilateral em 7, alteração de fala e linguagem em duas, da audição periférica em duas, uso preferencial prévio da mão esquerda em duas, DCV no período pré-natal em duas, DCV associada à síndrome genética em uma e DCV associada à outra alteração neurológica em uma criança.

Permaneceram, portanto, no estudo, 13 sujeitos propósito e estes serão denominados de S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12 e S13 e os participantes do grupo controle de C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12 e C13.

5.1 - DESCRIÇÃO DOS GRUPOS ESTUDADOS

5.1.1 - Caracterização da DCV

Na tabela 1 são apresentadas as características da DCV dos sujeitos do grupo propósito.

Tabela 1 - DCV - Dados de identificação e comprometimento vascular.

Sujeito	Sexo	Idade*	Artéria	Hemisfério	Tipo	Localização
S1	M	7a	ACM	D	I	Cortico-Subcortical
S2	F	1 a 1m	ACM	E	I	Subcortical
S3	M	3a	ACM	D	I	Subcortical
S4	M	5 a 4m	ACM	E	I	Subcortical
S5	F	6 a 6m	ACM	D	I-H	Cortico-Subcortical
S6	M	13 a 1m	ACM/ACA	D	I	Cortico-Subcortical
S7	M	3 a 8m	ACM	D	I-H	Cortico-Subcortical
S8	M	4 a 11m	ACM	D	I	Cortical
S9	F	6 a 1m	VB	D	H	Mesencefálico
S10	F	10 a 0m	ACM	E	I	Subcortical
S11	F	7 a 5m	ACA	E	I-H	Cortico-Subcortical
S12	F	10 a 6m	ACM	D	I	Subcortical
S13	M	4 a 10m	ACM/ACA	E	I-H	Cortico-Subcortical

M: masculino; F: feminino; a: anos; m: meses; ACM: artéria cerebral média, ACA: artéria cerebral anterior; VB: território vértebro-basilar; D: direito; E: esquerdo; I: isquêmico; I-H: isquêmico com transformação hemorrágica; H: hemorrágico; * idade por ocasião do acometimento da DCV.

Na análise da tabela, constatamos 7 sujeitos do sexo masculino e 6 do feminino. A idade ao episódio agudo da DCV variou de 1 ano e 1 mês a 13 anos e 1 mês (média 7 anos).

Houve envolvimento da ACM em 9 sujeitos, ACM e ACA em dois, ACA em um e VB em um.

O hemisfério afetado foi o direito em 8 sujeitos e o esquerdo em 5.

O comprometimento foi do tipo isquêmico em 8 sujeitos, isquêmico com transformação hemorrágica em 4 e, hemorrágico em um.

A localização foi cortico-subcortical em 6, subcortical em 5, cortical em um e mesencefálico em um sujeito.

Na tabela 2 estão inseridos o resultado do exame de imagem, TC ou RM, e os aspectos relacionados à evolução neurológica em suas fases aguda e tardia. O exame de imagem foi realizado, no máximo, seis meses da avaliação do processamento auditivo.

Tabela 2 - DCV – Estudo de Imagem e manifestações clínicas da fase aguda e tardia.

Sujeito	Imagem	Evolução	
		Fase Aguda	Fase Tardia
1	RP GFI I GTS GPrC GPC NL NC CI	hemiparesia	hemiparesia
2	Pt	hemiparesia alt comportamento	-
3	T NL NC CI	hemiplegia	hemiparesia
4	TPF NL NC CI VL/FS*	hemiplegia afasia	hemiparesia alt. fala
5	TP	hemiplegia	hemiparesia
6	TP	hemiparesia	hemiparesia
7	GPrC GFS GFM CSO I CI NC NL	hemiplegia alt de fala	hemiparesia
8	PS	hemiparesia disartria	hemiparesia
9	Cin CS	alt visão/ VI	alt visão
10	NL NC CE CI	hemiparesia afasia	hemiparesia
11	GSoM GC NC CI T CC**	hemiparesia alt comportamento	hemiparesia alt comportamento dist aprendizagem
12	CI	hemiparesia	-
13	GLO GFI PO P GTM GTS GPh I NL NC CE CI	hemiplegia afasia	hemiparesia

RP:região perisylviana; GFI:giro frontal inferior; I:ínsula; GTS:giro temporal superior; GTM:giro temporal médio; GPh:giro parahipocampal; GPrC: giro pré-central; GPC:giro pós-central; NL:núcleo lentiforme; NC:núcleo caudado; CI:cápsula interna; Pt:putamen; VL:ventrículo lateral; FS:fissura sylviana; TPF: temporo parieto frontal; TP:temporo parietal; GFS:giro frontal superior; GFM:giro frontal médio; CSO:centero semioval;; CR:coroa radiada; P:parietal; PS:parietal superior; Cin:colículo inferior; CS:colículo superior; CE:cápsula externa; GSoM:giro supra-orbitário medial; GC:giro do cíngulo; T:tálamo; CC:corpo caloso; GLO:giro lateral orbitário; PO: pars opercularis; alt: alteração; dist: distúrbio; *alargamento;**redução.

5.1.2 - Caracterização dos grupos estudados

O tempo transcorrido entre o episódio da DCV e a avaliação do processamento auditivo nos sujeitos do grupo propósito variou de 1 ano a 9 anos e 7 meses.

Na tabela 3 está inserida a distribuição dos sujeitos e controles, segundo sexo e idade, por ocasião da avaliação do processamento auditivo.

Tabela 3 - Distribuição dos grupos propósito e controle por ocasião da avaliação do processamento auditivo.

Propósito			Controle		
Sujeito	Sexo	Idade	Sujeito	Sexo	Idade
S1	M	8 a	C1	M	8a 5m
S2	F	10 a 5m	C2	F	10 a 6m
S3	M	12 a 9m	C3	M	13 a 1m
S4	M	14 a 7m	C4	M	14 a 7m
S5	F	16 a	C5	F	16 a 1m
S6	M	16 a 7m	C6	M	16 a 2m
S7	M	7 a 8m	C7	M	7a 3m
S8	M	12 a 3m	C8	M	11a 10m
S9	F	10 a 6m	C9	F	10a 11m
S10	F	14 a 6m	C10	F	14 a 2m
S11	F	13 a 2m	C11	F	12 a 8m
S12	F	15 a	C12	F	15 a 2m
S13	M	8 a 1m	C13	M	8a 7m

F: feminino; M: masculino; a: anos; m: meses.

A tabela demonstra que os sujeitos dos grupos propósito e controle estavam pareados segundo o sexo e tinham idades que diferiram, no máximo, em 6 meses.

No grupo propósito, a idade variou de 7 anos e 8 meses a 16 anos e 7 meses (média: 11 anos e 7 meses). No grupo controle, de 7 anos e 3 meses a 16 anos e 1 mês (média: 11 anos e 4 meses).

5.2 - AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO

Os resultados da análise estatística do desempenho obtido para os grupos, propósito e controle, nos testes dicóticos através da aplicação de estímulos verbais e não-verbais serão demonstrados a seguir e, para maior clareza, será subdividido em quatro partes:

- Parte I: Teste Dicótico Não-Verbal de Escuta Direcionada.
- Parte II: Teste Dicótico Consoante-Vogal.
- Parte III: Teste Dicótico de Dígitos.
- Parte IV: Teste Dicótico de Dissílabos Alternados/ SSW.

PARTE I:

Teste Dicótico Não-Verbal de Escuta Direcionada

Teste Dicótico Não-Verbal de Escuta Direcionada

Na tabela 4 foi inserido, em valores absolutos, o número de estímulos identificados pelos sujeitos dos grupos, propósito e controle, nas etapas de *atenção livre*, *atenção direita* e *atenção esquerda*.

Tabela 4 - Dicótico Não-Verbal - Respostas apresentadas pelos grupos propósito e controle.

Sujeito	Atenção Livre		Atenção Direita		Atenção Esquerda	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE
S1	14	8	19	1	2	19
C1	12	11	23	0	1	23
S2	13	11	24	0	0	24
C2	13	10	23	1	1	23
S3	13	9	20	2	0	23
C3	13	10	24	0	0	24
S4	12	12	23	0	0	24
C4	13	11	24	0	1	23
S5	6	18	21	2	1	23
C5	12	12	23	1	1	23
S6	11	13	24	0	0	24
C6	11	13	23	1	1	23
S7	0	0	0	0	0	0
C7	14	10	23	0	1	22
S8	13	11	23	1	0	24
C8	12	11	24	0	0	24
S9	12	10	24	0	0	24
C9	11	13	23	1	1	23
S10	11	13	24	0	0	23
C10	12	11	24	0	1	23
S11	10	13	15	9	2	22
C11	13	11	23	1	0	24
S12	13	11	23	1	0	24
C12	13	11	24	0	0	24
S13	7	17	6	17	7	15
C13	11	12	23	0	1	23

OD: orelha direita; OE:orelha esquerda.

Na análise da tabela foi constatado no grupo propósito, na etapa de *atenção livre*, resultado abaixo do padrão considerado adequado nos S1, S3, S5, S9 e S13; resultados adequados nos S2, S4, S6, S8, S10, S11 e S12.

Na etapa de *atenção direita*, resultado abaixo do esperado nos S1, S3, S5, S11 e S13; resultados adequados nos S2, S4, S6, S8, S9, S10 e S12.

Na *atenção esquerda*, resultado fora do padrão esperado nos S1, S11 e S13; resultados adequados nos S2, S3, S4, S5, S6, S8, S9, S10 e S12.

O S7 não realizou o teste dicótico não-verbal porque, mesmo na etapa-apresentação na qual os estímulos estão em condição monótica, não conseguiu associar o som à figura correspondente.

No grupo controle nas etapas de *atenção livre, direita e atenção esquerda*, foram constatados resultados adequados em todos os sujeitos.

Os controles obtiveram o índice percentual de reconhecimento dos estímulos esperado em todas as etapas do teste.

Os critérios de referência para o limite de normalidade, adotados para o teste dicótico não-verbal de escuta direcionada, nas diferentes faixas etárias, estão no Anexo X.

Na tabela 5, estão contidas as medidas estatísticas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculadas a partir do número de estímulos identificados nas etapas de *atenção livre, atenção direita e atenção esquerda*, para ambos os grupos.

Tabela 5 - Dicótico Não-Verbal- Estatística descritiva das etapas de atenção dos grupos propósito e controle.

Atenção Livre							
Grupo	Orelha	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	Direita	13	12.31	0.95	11.00	12.00	14.00
	Esquerda	13	11.23	1.01	10.00	11.00	13.00
Propósito	Direita	13	10.38	3.93	0.00	12.00	14.00
	Esquerda	13	11.23	4.40	0.00	11.00	18.00

Atenção à Direita							
Grupo	Orelha	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	Direita	13	23.38	0.51	23.00	23.00	24.00
	Esquerda	13	0.38	0.51	0.00	0.00	1.00
Propósito	Direita	13	18.92	7.63	0.00	23.00	24.00
	Esquerda	13	2.54	4.98	0.00	1.00	17.00

Atenção à Esquerda							
Grupo	Orelha	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	Direita	13	0.69	0.48	0.00	1.00	1.00
	Esquerda	13	23.23	0.60	22.00	23.00	24.00
Propósito	Direita	13	0.92	1.98	0.00	0.00	7.00
	Esquerda	13	20.69	6.75	0.00	23.00	24.00

A análise da tabela revelou que na etapa de *atenção direita* o grupo propósito apresentou média de 18.92 identificações, enquanto o grupo controle de 23.38. Para a atenção esquerda a média, no grupo propósito, foi de 20.69, e no controle de 23.23.

Na etapa de *atenção livre* a diferença de desempenho por orelha em cada grupo está demonstrada no gráfico 1, sendo que em ordenada consta o número médio de identificações, e em abscissa as orelhas estudadas.

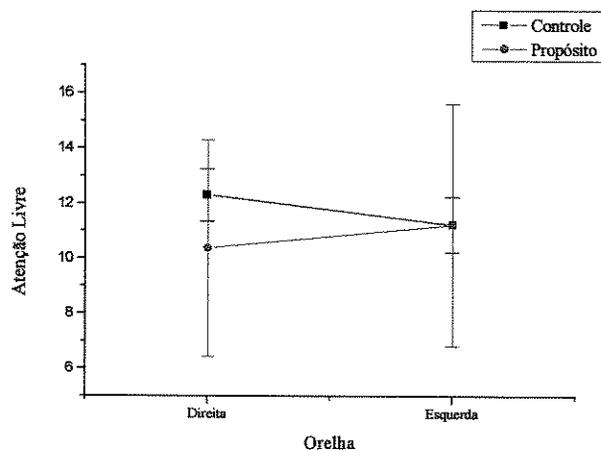


Gráfico 1 - Dicótico Não-Verbal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção livre.

Nas etapas de *atenção direcionada, direita e esquerda*, a diferença verificada no desempenho por orelha em cada grupo está demonstrada, respectivamente, nos gráficos 2 e 3, sendo que em ordenada consta o número médio de identificações, e em abscissa as orelhas estudadas.

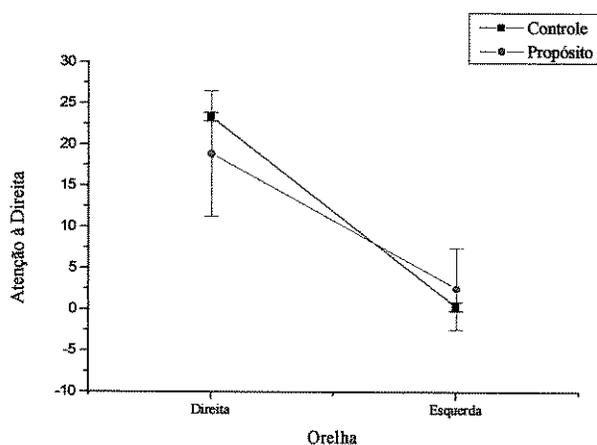


Gráfico 2 - Dicótico Não-Verbal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção direita.

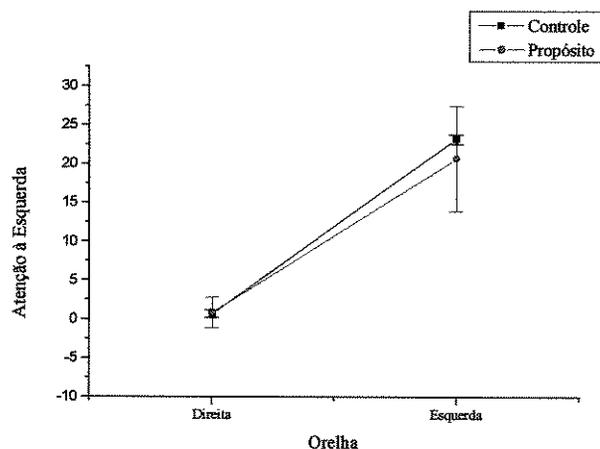


Gráfico 3 - Dicótico Não-Verbal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção esquerda.

Para a comparação geral entre orelha e grupo na etapa de *atenção livre* foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) por renques para medidas repetidas e o p-valor obtido foi 0.3308.

Na tabela 6 está demonstrada a comparação entre grupos para *atenção direcionada à direita e esquerda*.

Tabela 6 - Dicótico Não-Verbal- Atenção direita e atenção esquerda nos grupos propósito e controle.

Atenção à Direita-OD por Grupo						
Grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	13	23.38	0.51	23.00	23.00	24.00
Propósito	13	18.92	7.63	0.00	23.00	24.00
Dif (P-C)	13	-4.46	7.45	-23.00	-1.00	1.00
Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0254*						
Atenção à Esquerda-OE por Grupo						
Grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	13	23.23	0.60	22.00	23.00	24.00
Propósito	13	20.69	6.75	0.00	23.00	24.00
Dif (P-C)	13	-2.54	6.39	-22.00	0.00	1.00
Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.2539						

A análise dos resultados demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos na etapa de *atenção direita*. Na *atenção esquerda*, o p-valor obtido não foi significativo.

Nas etapas de atenção direcionada os valores da média, mediana, mínimo e máximo para ambos os grupos estão representados nos gráficos 4 e 5.

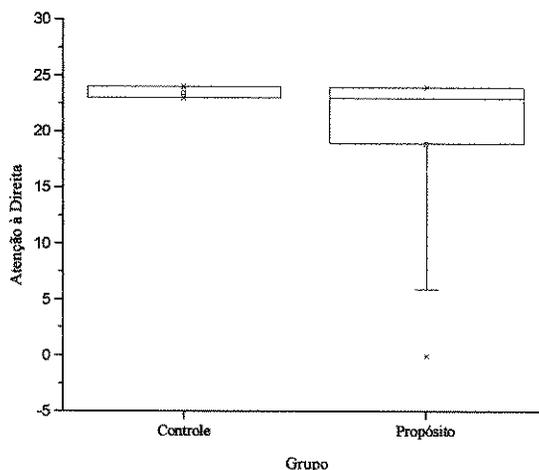


Gráfico 4 - Dicótico Não-Verbal - Valores da média, mediana, mínimo e máximo obtidos na etapa de atenção direita.

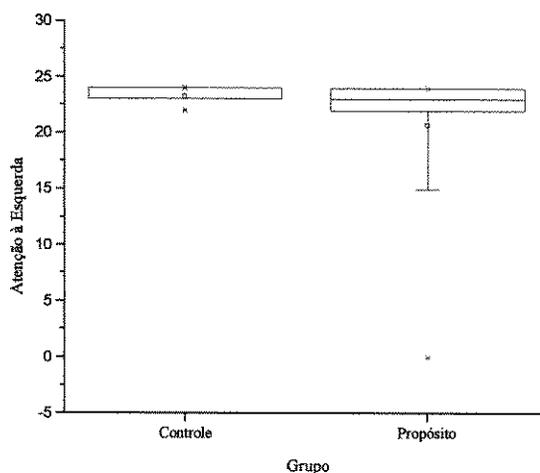


Gráfico 5 - Dicótico Não-Verbal - Valores da média, mediana, mínimo e máximo obtidos na etapa de atenção esquerda.

PARTE II:

Teste Dicótico Consoante-Vogal

Teste Dicótico Consoante-Vogal

Na tabela 7 foi inserido, em valores absolutos, o número de estímulos identificados pelos sujeitos, propósito e controle, nas etapas de *atenção livre*, *atenção direita* e *atenção esquerda*.

Tabela 7 - Consoante-Vogal - Respostas apresentadas pelos grupos propósito e controle.

Sujeito	Atenção Livre		Atenção Direita		Atenção Esquerda	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE
S1	18	2	20	1	12	1
C1	14	7	18	4	9	13
S2	10	9	17	3	8	12
C2	18	5	20	4	8	15
S3	15	4	13	6	14	7
C3	17	6	20	4	7	16
S4	11	9	12	9	10	9
C4	18	5	20	4	8	15
S5	11	9	10	9	10	10
C5	18	2	20	4	5	18
S6	12	8	11	9	13	8
C6	12	9	18	6	6	17
S7	15	5	nr	nr	nr	nr
C7	14	8	nr	nr	nr	nr
S8	12	5	8	9	11	7
C8	15	5	17	5	9	10
S9	12	8	14	5	11	10
C9	16	7	18	3	8	14
S10	11	11	10	8	8	12
C10	18	4	20	3	9	13
S11	4	13	4	13	3	15
C11	20	4	23	1	9	15
S12	11	7	16	4	4	14
C12	18	2	22	0	6	15
S13	3	20	1	19	1	16
C13	15	7	17	6	8	13

OD: orelha direita; OE: orelha esquerda; nr: não realizado.

Na análise da tabela constatamos para o grupo propósito, na etapa de *atenção livre*, vantagem para a orelha direita nos S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9 e S12; vantagem para a orelha esquerda nos S11 e S13; equilíbrio entre as orelhas no S10.

Nas etapas de *atenção direita e esquerda*, resultados adequados nos S2, S9 e S12; resultados abaixo do esperado para a idade nos S1, S3, S4, S5, S6, S8, S10, S11 e S13.

Na etapa de *atenção livre* a quantidade mínima de acertos estava abaixo do padrão considerado adequado na orelha direita nos S10, S11 e S13; na orelha esquerda nos S1, S8 e S12.

Na etapa de *atenção direita*, não alcançaram o valor mínimo para a orelha direita os S3, S4, S5, S6, S8, S10, S11 e S13; para a orelha esquerda o S1.

Na etapa de *atenção esquerda* o número de acertos estava abaixo do esperado, na orelha esquerda nos S1, S3, S4, S5, S6, S8, S10 e S11; e na orelha direita no S13.

O número mínimo de acertos por orelha nas três etapas do teste estava adequado nos S2 e S9.

Embora alguns sujeitos tenham conseguido direcionar a atenção predominantemente para a orelha esperada, a quantidade de erros cometidos estava acima do valor considerado adequado para as três etapas do teste nos S8 e S11; para *atenção livre e atenção esquerda* no S12; para *atenção esquerda* nos S1 e S13; para *atenção direita* no S10. Número de erro adequado para a idade nos S2, S3, S4, S5, S6, S7 e S9.

Não realizou as etapas de atenção direcionada o S7.

No grupo controle, os resultados foram adequados para a idade em todas as condições de avaliação.

Os critérios de referência para a normalidade, adotados para o teste dicótico consoante-vogal, nas diferentes faixas etárias, estão no Anexo XI.

Na tabela 8 estão contidos os dados estatísticos descritivos, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculados a partir do número de identificações nas etapas de *atenção livre*, *atenção direita* e *atenção esquerda*, para os sujeitos propósito e controle.

Tabela 8 - Consoante-Vogal- Estatística descritiva das etapas de atenção dos grupos propósito e controle.

Atenção Livre							
Grupo	Orelha	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	Direita	13	16.31	2.21	12.00	17.00	20.00
	Esquerda	13	5.46	2.15	2.00	5.00	9.00
Propósito	Direita	13	11.15	4.06	3.00	11.00	18.00
	Esquerda	13	8.46	4.56	2.00	8.00	20.00

Atenção à Direita							
Grupo	Orelha	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	Direita	12	19.33	1.87	17.00	19.50	23.00
	Esquerda	12	3.50	1.83	0.00	4.00	6.00
Propósito	Direita	12	11.33	5.35	1.00	11.50	20.00
	Esquerda	12	7.92	4.80	1.00	8.50	19.00

Atenção à Esquerda							
Grupo	Orelha	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	Direita	12	7.58	1.38	5.00	8.00	9.00
	Esquerda	12	14.42	2.11	10.00	14.50	18.00
Propósito	Direita	12	8.75	4.11	1.00	10.00	14.00
	Esquerda	12	10.08	4.14	1.00	10.00	16.00

A análise da tabela revelou que na etapa de *atenção livre* o grupo propósito apresentou média de 11.15 identificações com a orelha direita, enquanto o outro grupo, 16.31. Para a *atenção direita* o grupo propósito apresentou média de 11.333 e o controle, de 19.33.

Na etapa de *atenção livre*, a diferença de desempenho por orelha em cada grupo está demonstrada no gráfico 6, sendo que em ordenada consta o número médio de identificações e em abcissa as orelhas estudadas.

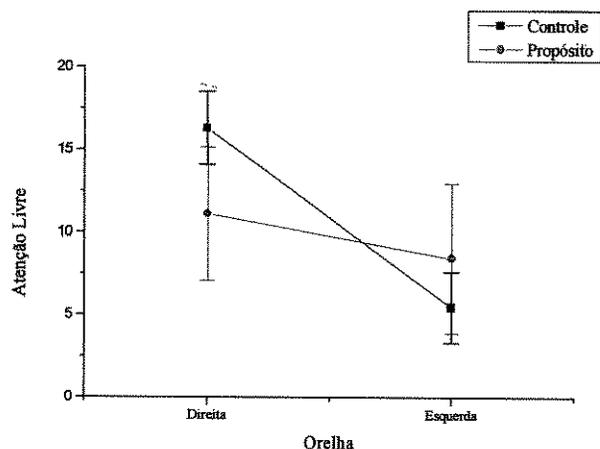


Gráfico 6 - Consoante-Vogal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção livre.

Nas etapas de *atenção direcionada, direita e esquerda*, a diferença verificada no desempenho por orelha em cada grupo está demonstrada, respectivamente, nos gráficos 7 e 8, sendo que em ordenada consta o número médio de identificações e em abscissa as orelhas estudadas.

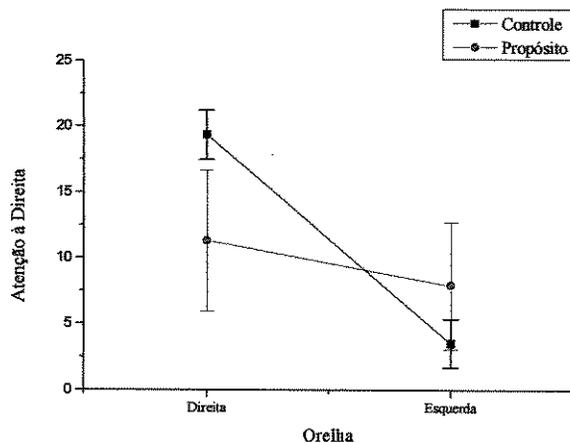


Gráfico 7 - Consoante-Vogal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção direita.

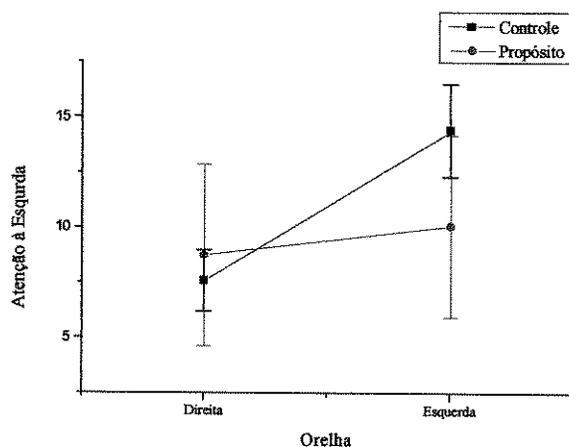


Gráfico 8 - Consoante-Vogal – Número médio de identificações corretas dos grupos propósito e controle na etapa de atenção esquerda.

Na etapa de *atenção livre*, para comparação geral entre orelha e grupo com a aplicação de ANOVA por renques para medidas repetidas foi obtido p-valor de 0.0001*.

Na tabela 9 são apresentados os resultados ao teste de perfil para contrastes para a etapa de *atenção livre*.

Tabela 9 - Atenção livre - Teste de perfil para contrastes.

Grupo	Orelha	p-valor	Orelha	Grupo	p-valor
Controle	Direita X Esquerda	<.0001*	Direita	Controle X Propósito	0.0064*
Propósito	Direita X Esquerda	0.2529	Esquerda	Controle X Propósito	0.0552

Na análise foi constatado que no grupo controle o desempenho da orelha direita foi significativamente superior ao da esquerda (p-valor menor que 0.0001*). O grupo propósito não alcançou diferença estatisticamente significativa.

Ao comparar os grupos, para a orelha direita, o grupo controle foi significativamente superior ao grupo propósito. Para a orelha esquerda, não foi verificada diferença significativa.

Na tabela 10 é apresentada a comparação entre os grupos propósito e controle nas etapas de *atenção direcionada direita e esquerda*.

Tabela 10 - Atenção direcionada - Comparação entre grupos.

Atenção à Direita-OD por Grupo						
Grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	12	19.33	1.87	17.00	19.50	23.00
Propósito	12	11.33	5.35	1.00	11.50	20.00
Dif (P-C)	12	-8.00	5.59	-19.00	-7.50	2.00
Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0010*						
Atenção à Esquerda-OE por Grupo						
Grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	12	14.42	2.11	10.00	14.50	18.00
Propósito	12	10.08	4.14	1.00	10.00	16.00
Dif (P-C)	12	-4.33	4.27	-12.00	-4.00	3.00
Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0059*						

Na análise da tabela foi possível verificar desempenho inferior do grupo propósito em relação ao controle nas duas etapas de atenção direcionada, ambas alcançando nível de significância.

Nas etapas de atenção direcionada, os valores da média, mediana, mínimo e máximo estão representados nos gráficos 9 e 10.

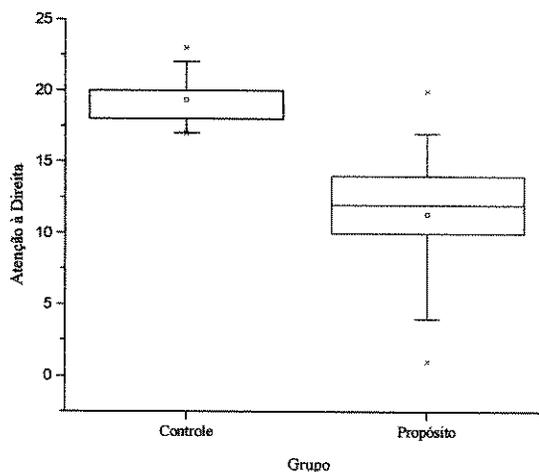


Gráfico 9 - Consoante-Vogal - Valores da média, mediana, mínimo e máximo obtidos na etapa de atenção direita.

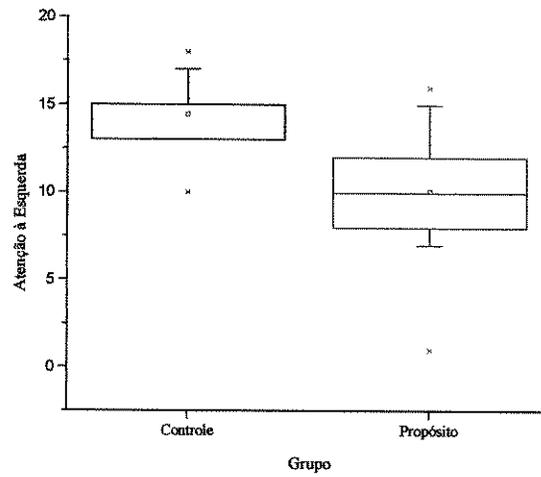


Gráfico 10 - Consoante-Vogal - Valores da média, mediana, mínimo e máximo obtidos na etapa de atenção esquerda.

PARTE III:

Teste Dicótico de Dígitos

Teste Dicótico de Dígitos

Na da tabela 11 foi inserida, em valores absolutos, a distribuição dos grupos, propósito e controle, para as orelhas direita e esquerda.

Tabela 11 - Dicótico de Dígitos – Respostas apresentadas pelos grupos propósito e controle.

Sujeito	Propósito (%)		Controle (%)	
	OD	OE	OD	OE
1	93	78	95	93
2	100	98	100	100
3	100	98	100	100
4	93	98	98	98
5	93	95	100	100
6	100	98	100	98
7	100	20	100	93
8	93	98	100	100
9	93	73	98	100
10	98	95	100	98
11	83	83	100	100
12	100	95	100	100
13	23	100	95	90

OD: orelha direita; OE: orelha esquerda.

Na análise da tabela constatamos desempenho dentro do padrão considerado normal nos S2, S3, S6, S10 e S12; abaixo do esperado para a idade na orelha direita no S4, S5, S8 e S13; orelha esquerda nos S1 e S7; e em ambas, nos S9 e S11.

Os sujeitos do grupo controle tiveram o desempenho esperado para a idade nas duas orelhas.

Os critérios de referência para o limite de normalidade, adotados para o teste dicótico de dígitos nas diferentes faixas etárias estão no Anexo XII.

Na tabela 12 estão contidas as medidas estatísticas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculadas a partir da porcentagem de identificações nas orelhas direita e esquerda, para os sujeitos de ambos os grupos.

Tabela 12 - Dicótico de Dígitos - Análise Descritiva.

Grupo	Orelha	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	Direita	13	0.99	0.02	0.95	1.00	1.00
	Esquerda	13	0.98	0.03	0.90	1.00	1.00
Propósito	Direita	13	0.90	0.21	0.23	0.93	1.00
	Esquerda	13	0.87	0.22	0.20	0.95	1.00

A análise da tabela mostrou que a média de identificações para a orelha direita e esquerda foi respectivamente, 0.90 e 0.87 no grupo propósito e, 0.99 e 0.98 no grupo controle.

Para a comparação entre grupos e orelha foram aplicados ANOVA e teste de perfil para contrastes. No primeiro, o p-valor encontrado foi de 0.0038*, portanto, significativo.

Na tabela 13 constam os valores obtidos no teste de perfil para contrastes.

Tabela 13 - Dicótico de Dígitos - Teste de perfil para contrastes.

Grupo	Orelha	P-Valor	Orelha	Grupo	P-Valor
Controle	Direita X Esquerda	0.1535	Direita	Controle X Propósito	0.0048*
Propósito	Direita X Esquerda	0.3973	Esquerda	Controle X Propósito	0.0311*

Nos grupos, propósito e controle, o desempenho entre orelhas não diferiu significativamente, porém o desempenho das orelhas, direita e esquerda, no grupo controle foi significativamente superior ao observado no grupo propósito.

O desempenho por orelha em cada grupo está demonstrado no gráfico 11, sendo que em ordenada consta o número médio de identificações e em abscissa as grupos estudadas.

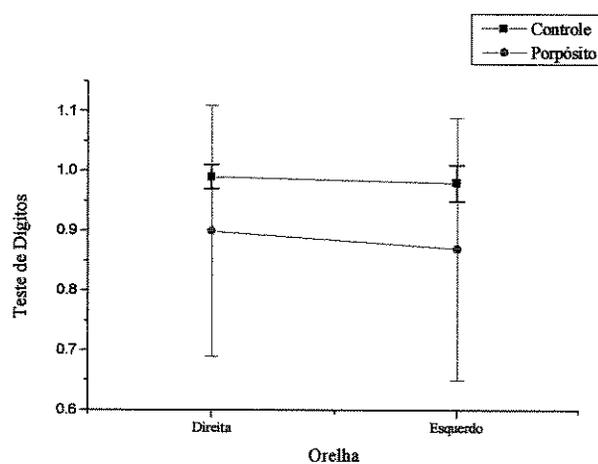


Gráfico 11 - Dicótico de Dígitos – Desempenho médio dos grupos propósito e controle com as orelhas direita e esquerda.

PARTE IV:

Teste Dicótico de Dissílabos Alternados / SSW

Teste Dicótico de Dissílabos Alternados / SSW

Na tabela 14 foi inserida, em valores absolutos, a distribuição dos grupos propósito e controle, nas condições competitivas, direita e esquerda.

Tabela 14 - Dissílabos Alternados/SSW – Identificações apresentadas pelos grupos propósito e controle.

Sujeito	Propósito (%)		Controle (%)	
	DC	EC	DC	EC
1	80	58	93	88
2	98	98	100	98
3	93	90	98	90
4	85	88	100	95
5	78	90	100	100
6	100	100	100	93
7	80	18	88	88
8	85	78	98	93
9	78	78	93	95
10	78	85	98	98
11	68	95	98	93
12	95	93	98	93
13	3	83	93	93

DC: direita competitiva; EC: esquerda competitiva.

Na análise da tabela constatamos para o grupo propósito resultados adequados para a idade nos S2, S3, S6 e S12; abaixo do esperado nas condições competitivas, direita e esquerda nos S4, S8, S9 e S10; na condição direita competitiva nos S5 e S13; na condição esquerda competitiva no sujeito S1.

No grupo controle os resultados foram considerados adequados em todos os sujeitos.

Os critérios de referência para o limite de normalidade, adotados para o teste de dissílabos alternados / SSW, nas diferentes faixas etárias, estão no Anexo XIII.

Na tabela 15 estão contidas as medidas estatísticas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculadas a partir das identificações das orelhas direita e esquerda, para os sujeitos dos grupos propósito e controle.

Tabela 15 - Dissílabos Alternados / SSW - Análise Descritiva.

Grupo Máximo	Condição Competitiva	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	
Controle	Direita	13	0.97	0.04	0.88	0.98	1.00
	Esquerda	13	0.94	0.04	0.88	0.93	1.00
Propósito	Direita	13	0.79	0.25	0.03	0.80	1.00
	Esquerda	13	0.81	0.22	0.18	0.88	1.00

A análise da tabela revelou que os sujeitos do grupo propósito apresentaram para as condições direita e esquerda competitivas, média de reconhecimento de 0.79 e 0.81, enquanto no grupo controle foi de 0.97 e 0.94.

Para a comparação geral entre grupos e orelha, foi aplicado ANOVA sendo que o p-valor obtido foi menor que 0.0001*.

Na tabela 16 estão dispostos os valores obtidos ao teste de perfil para contrastes.

Tabela 16 - Dissílabos Alternados/ SSW - Teste de perfil para contrastes.

Grupo	Competitiva	P-Valor	Competitiva	Grupo	P-Valor
Controle	Direita X Esquerda	0.0056*	Direita	Controle X Propósito	0.0001*
Propósito	Direita X Esquerda	0.4798	Esquerda	Controle X Propósito	0.0271*

Foi possível constatar, no grupo controle, desempenho da direita competitiva significativamente superior ao da esquerda competitiva. No grupo propósito não houve diferença.

Para as condições competitivas, tanto para a direita como esquerda, o grupo controle apresentou desempenho significativamente superior em relação ao grupo propósito, com valores, respectivamente, em 0.0001* e 0.0271*.

O desempenho dos grupos nas condições competitivas está no gráfico 12, sendo que em ordenada consta o número médio de identificações e em abscissa os grupos estudados.

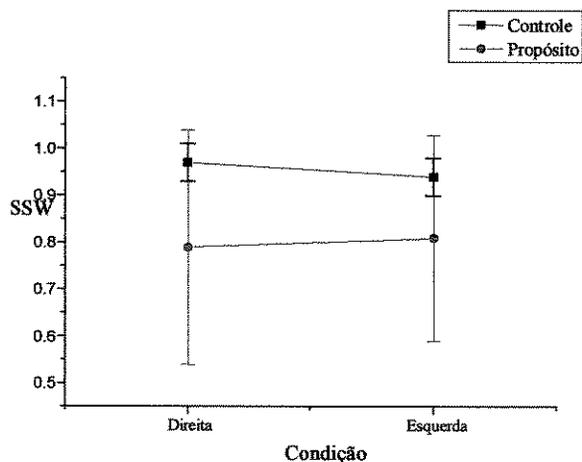


Gráfico 12 - Dissílabos Alternados / SSW – Desempenho médio dos grupos propósito e controle nas condições competitivas, direita e esquerda.

6 - DISCUSSÃO

Neste capítulo será apresentada análise dos resultados obtidos a partir da aplicação dos testes dicóticos, não-verbal de escuta direcionada e dos verbais, consoante-vogal, dígitos e de dissílabos alternados/SSW em pacientes acometidos por DCV e em controles, para a verificação da habilidade de atenção seletiva, comparando-os com pesquisas encontradas na literatura especializada.

Inicialmente será feita apreciação dos grupos estudados, com relação ao fenômeno vascular e à idade por ocasião da avaliação do processamento auditivo.

6.1 - GRUPOS PROPÓSITO E CONTROLE

Foram incluídos indivíduos acometidos por DCV com idade superior a 29 dias de vida e não ultrapassando a idade de 16 anos por ocasião do episódio agudo. Na literatura foi constatada grande variabilidade nas idades dos pacientes nas diferentes casuísticas (HIGGINS et al, 1991; FULLERTON et al, 2003; RANZAN, 2003). Em crianças com idade acima de 29 dias o acometimento pode ser atribuído a isquemias ou hemorragias, envolvendo o território da ACM e, menos freqüentemente, da ACA ou de áreas limítrofes entre as ACM e ACP. Estes achados da fase aguda podem conduzir ao envolvimento das áreas relacionadas ao processamento das informações auditivas (ISAACS et al, 1996; VICARI et al, 2000; BRIZZOLARA et al, 2002).

Entre as 13 crianças com DCV avaliadas houve predomínio do envolvimento da ACM; comprometimento do tipo isquêmico; e extensão cortico-subcortical, comprovados por exames clínicos e de imagem (Tabelas 1 e 2).

Visando à fidedignidade dos achados, avaliamos o processamento auditivo em um grupo de crianças controle (Tabela 3), e, por objetivar o estudo de habilidade que é considerada crítica em ambientes com alto índice de ruído competitivo, e onde a capacidade de dirigir e manter a atenção são vitais para o desempenho, como o verificado no ambiente escolar, todos os indivíduos avaliados freqüentavam desde as primeiras séries do ensino fundamental até o ensino médio, isto porque esta fase da vida exige eficientes habilidades lingüísticas e é neste período que as dificuldades auditivas podem determinar suas maiores conseqüências (BELLIS, 1996; LEMOS, 2000).

6.2 - TESTE NÃO-VERBAL

6.2.1 - Teste Não-Verbal de Escuta Direcionada

Na análise da quantidade de estímulos identificados no teste não-verbal de escuta direcionada, em dados absolutos, nas etapas de *atenção livre*, *atenção direcionada à direita* e *atenção direcionada à esquerda*, foi constatada que a maioria dos indivíduos do grupo propósito apresentou desempenho inferior ao dos indivíduos do grupo controle (Tabela 4).

Em relação ao estudo estatístico, os valores médios (mediana, média, desvio padrão e valores mínimo e máximo) do desempenho dos grupos, propósito e controle, obtidos para todas as etapas de atenção, demonstraram que o grupo composto por crianças com lesão cerebral unilateral o desempenho foi inferior ao constatado em crianças normais, principalmente nas etapas de atenção direcionada (Tabela 5).

Na etapa de *atenção livre*, os grupos não se diferiram significativamente quanto ao número total de identificações dos 24 estímulos apresentados para as duas orelhas (Tabela 6 e Gráfico 1). No entanto, foi possível evidenciar que o grupo controle apresentou simetria no padrão de identificação entre as orelhas, o que significa que cada uma das orelhas identificou aproximadamente metade dos estímulos apresentados, enquanto no grupo propósito houve maior lateralização para uma ou outra orelha. Reforçando esclarecimentos, a lateralização se refere à verificação de maior número de identificações com uma determinada orelha em detrimento da outra.

Segundo os trabalhos de ORTIZ (1995) e LEMOS (2000) nesta etapa do teste, em crianças e adolescentes normais, é prevista simetria de utilização entre as orelhas, sendo que metade dos estímulos deveria ser reconhecida com a orelha direita e outra metade com a esquerda, podendo haver variação de um ou dois estímulos para um dos lados, na dependência da idade do sujeito, fato este constatado em todas as crianças do grupo controle da presente pesquisa.

O adequado desempenho neste teste é dependente da correta integração de informações auditivas e visuais, uma vez que é requerida ao sujeito a identificação do desenho representativo da fonte sonora inserido no contexto ao qual está relacionado

(ORTIZ e PEREIRA, 1997). Os resultados verificados para o grupo propósito nos capacitam a afirmar que não houve alteração desta ordem, ao menos para a maioria dos indivíduos, uma vez que estes não apresentaram alteração expressiva na quantidade de erros. Um único paciente com lesão cortico-subcortical direita, S7, não conseguiu realizar o teste, pois não associou o estímulo à figura correspondente. Em função da extensão lesional do referido paciente, as alterações podem ser decorrentes tanto do comprometimento do processamento auditivo, como do visual ou mesmo da associação e integração destas informações (ORTIZ, 2000).

A interação entre as modalidades auditivas e visuais é descrita em vários níveis da via ascendente e em áreas corticais (NOBACK, 1985; BELLIS, 1996; CHERMAK e MUSIEK, 1997; KANDEL, 2000).

Em indivíduos normais, a forma de apresentação das respostas pode agir como elemento facilitador, embora a tarefa de reconhecer a fonte sonora num contexto seja muito mais complexa do que reconhecimento da figura da fonte isoladamente (ORTIZ, 2000).

Na literatura, verificamos que grande parte dos estudos envolvendo testes dicóticos não-verbais empregaram diferentes tipos de estímulos, incluindo sons musicais, tom puro, código Morse, entre outros (JOHNSON, 1977; KNOX e KIMURA, 1970; SIDTIS, 1982). A constatação de vantagem da orelha esquerda (VOE) levou a indicação do hemisfério direito como o dominante para estímulos dessa natureza. No entanto, alguns autores têm considerado que a aplicação de testes não-verbais produz uma assimetria menos robusta e menos consistente para a orelha esquerda, quando comparados com a verificada para a orelha direita para os estímulos verbais e por este motivo, afirmam que a lateralização das habilidades verbais e não-verbais não podem ser consideradas complementares, uma vez que graus variáveis de assimetria podem ser constatados (BRYDEN et al, 1983 a; BRYDEN, 1986).

Adicionalmente tem sido demonstrado que o processamento de alguns tipos particulares de estímulos não-verbais pode ter a participação do hemisfério esquerdo.

ORTIZ (1995) avaliou um grupo de universitários destros, por meio da aplicação dos mesmos estímulos do presente estudo e não verificou predomínio de qualquer das orelhas. A autora atribuiu a simetria verificada ao fato dos dois hemisférios

participarem do processamento destes sons, uma vez que o hemisfério esquerdo seria o responsável pelo processamento dos estímulos que tivessem maior quantidade de informações ou com maiores detalhes, e o hemisfério direito pelo processamento dos sons menos familiares.

LEMOS (2000) afirmou que o processamento dos sons ambientais e onomatopéicos depende da contribuição de ambos hemisférios cerebrais. Para a autora, os estímulos empregados são muito familiares e em decorrência, adquirem valor simbólico fazendo com que a representação seja realizada também no hemisfério esquerdo. Resultaria desta associação entre os hemisférios cerebrais, a observação de simetria nos indivíduos sem evidência de alterações neurológicas, atrasos maturacionais ou distúrbios de desenvolvimento.

A lateralização para uma das orelhas constatada para alguns indivíduos do grupo propósito, possivelmente está relacionada ao fato do reconhecimento de sons ambientais ser então dependentes da contribuição dos dois hemisférios cerebrais. Em geral, no grupo propósito, a orelha contralateral ao hemisfério comprometido pela DCV apresentou menor quantidade de itens identificados, ficando a maior parte lateralizada para a orelha que tinha acesso mais direto ao hemisfério intacto. Deste modo, as assimetrias verificadas no grupo propósito parecem ser o resultado de desequilíbrio na contribuição entre os hemisférios direito e esquerdo na identificação dos estímulos.

Resultados semelhantes aos verificados no presente estudo foram obtidos por ORTIZ (2000) ao avaliar indivíduos com diagnóstico neurológico de epilepsia. Sua casuística foi composta de pacientes com crises parciais ou generalizadas, envolvendo um ou outro hemisfério cerebral. A autora interpretou estes resultados como sendo “efeito de lesão” ou “efeito de atração”. No efeito de lesão, o processamento ocorreria no lado contralateral à lesão ou da ocorrência das crises, enquanto no efeito atração o estímulo poderia ser processado no mesmo hemisfério da ocorrência das crises, desde que não houvesse lesão.

Embora a maioria dos pacientes que apresentam dificuldade no processamento de sons não-verbais tenha lesões corticais envolvendo isoladamente um ou outro hemisfério cerebral, ou mesmo a ambos, pacientes com lesões subcorticais profundas também podem

apresentar as mesmas dificuldades no reconhecimento destes sons (SCHNIDER et al, 1994). No estudo conduzido por estes autores, ficou demonstrado ainda que na apresentação de estímulos não-verbais o que varia entre os indivíduos com lesão localizada, em um ou outro hemisfério, não é a quantidade dos erros cometidos, mas o padrão destes erros. Nos indivíduos com lesão no hemisfério esquerdo houve uma tendência dos erros serem semânticos, enquanto nas lesões envolvendo o hemisfério direito os erros eram acústicos. Em nosso estudo pudemos constatar que alguns indivíduos com lesão no hemisfério direito, S1, S3 e S9, trocavam os estímulos de cachorro e porta, sons semelhantes em frequência.

Além da possibilidade de alteração do reconhecimento de sons com faixa de frequência similar, podemos levantar a hipótese de falha na percepção do intervalo inter-estímulo, uma vez que, no cachorro há a apresentação de dois sons consecutivos e na porta de um único som. Embora não existam estudos organizados neste tema, a suspeita de alterações de resolução temporal ou de reconhecimento da faixa de frequência, surge também na investigação de outras populações clínicas, não sendo comumente observadas em indivíduos normais (comunicação pessoal com PEREIRA). Em concordância, este tipo de erro não foi verificado nas crianças do grupo controle.

Ao observarmos os valores médios (mediana, média e respectivos desvio padrão) do desempenho na etapa de *atenção direcionada*, constatamos que as crianças do grupo propósito apresentaram desempenho significativamente inferior aos controles quando considerado a orelha direita (Tabela 6 e Gráfico 2). Para a outra orelha foram verificados valores inferiores aos das crianças controle, embora não tenha alcançado nível de significância (Tabela 6 e Gráfico 3).

Nas etapas de atenção direcionada é esperado um aumento da identificação dos estímulos na orelha solicitada (ORTIZ 1995; LEMOS, 2000; ORTIZ et al, 2003).

Na etapa de *atenção direita*, à exceção de S7 e S13, as crianças do grupo propósito conseguiram dirigir a atenção para a orelha solicitada, porém foi possível constatar que não alcançaram a quantidade de identificações esperada para esta condição (Gráfico 4).

De modo similar, na etapa de *atenção esquerda*, à exceção de S7, as crianças do grupo propósito conseguiram direcionar a atenção para a orelha solicitada, sendo que somente quatro crianças demonstraram dificuldade em identificar os itens apresentados, demonstrado pela quantidade de erros ou inversões (Gráfico 5).

Todas as crianças do grupo controle apresentaram desempenho considerado adequado nas etapas de *atenção direita e esquerda*, conforme os critérios estabelecidos para esta faixa etária e que não foram alcançados pelas crianças acometidas pela DCV.

Os erros observados no grupo propósito, nas duas etapas de atenção direcionada, indicam que os sujeitos, embora estejam utilizando predominantemente o canal auditivo solicitado, mantiveram e, em alguns casos, exacerbaram a dificuldade em reconhecer as informações, o que pode ser interpretado como um indício de alteração da atenção dirigida (ORTIZ, 2000; LEMOS, 2000).

6.3 - TESTES VERBAIS

6.3.1 - Teste Dicótico Consoante-Vogal

Na análise da quantidade de estímulos identificados ao teste consoante-vogal nas etapas de *atenção livre, atenção direcionada à direita e atenção direcionada à esquerda*, foi constatado que a maioria dos indivíduos do grupo propósito apresentou desempenho inferior ao observado nos indivíduos do grupo controle (Tabela 7). O desempenho inferior significou alterações relacionadas ao número mínimo de acertos e máximo de erros possíveis em todas as etapas.

Em relação ao estudo estatístico, os valores médios (mediana, média, desvio padrão e valores mínimo e máximo) do desempenho dos grupos, propósito e controle, obtidos em todas as etapas de atenção, demonstraram que o grupo composto por crianças com lesão cerebral unilateral apresentou desempenho inferior ao do grupo controle, sendo constatado comprometimento mais acentuado nas etapas de atenção direcionada (Tabela 8).

Na etapa de *atenção livre*, foram constatadas diferenças significativas no desempenho dos grupos avaliados e entre as orelhas direita e esquerda dentro de cada grupo (Gráfico 6).

Ao comparar o desempenho entre orelhas dentro de um mesmo grupo, foi possível constatar comprometimento da vantagem da orelha direita na identificação dos estímulos apresentados ao grupo propósito. Além disso, as crianças deste mesmo grupo apresentaram maior quantidade de erros nas duas orelhas, fazendo com que o desempenho do grupo controle tendesse a ser melhor que o do propósito também para a orelha esquerda, embora todas as crianças do grupo controle apresentassem direção da assimetria perceptual para a direita (Tabela 9).

Na primeira etapa do teste dicótico consoante-vogal é esperada maior precisão na identificação dos estímulos apresentados à orelha direita, denominada vantagem de orelha direita (PINTO, 1991; TEDESCO, 1995; SAUER, 1997). A referida vantagem foi constatada para todas as crianças do grupo controle, sendo adicionalmente verificado número de acertos por orelha dentro do considerado adequado para a idade, muito embora o teste seja considerado difícil de responder devido à pequena marcação lingüística, preciso alinhamento temporal e duração dos estímulos (NICCUM et al, 1981; BELLIS, 1996).

No grupo propósito foi possível constatar diferentes resultados na dependência do hemisfério afetado pela DCV.

Todas as crianças acometidas por lesão no hemisfério direito apresentaram vantagem de orelha direita (VOD).

Podemos relacionar tal resultado ao fato de os estímulos terem acesso direto ao intacto hemisfério esquerdo, considerado responsável pelo processamento de informações verbais (KIMURA, 1961 a, 1961b, 1964; SIDTIS, 1982; WEXLER e HALVES, 1983; MUSIEK e PINHEIRO, 1985).

Existem vários modelos teóricos para explicação das diferenças no processamento das informações verbais e não-verbais (KIMURA, 1961 a, 1961 b; KINSBOURNE, 1970), os oferecidos por MILNER (1971), SERGENT (1982) e

BRADSHAW e NETTLETON (1983) citados por MUSZKAT (1992). Alguns deles propõem a existência, em cada hemisfério cerebral, de estruturas especializadas em determinadas funções neuropsicológicas. Deste modo, segundo os modelos estruturais, os estímulos verbais seriam processados mais eficientemente se enviados diretamente ao hemisfério esquerdo, enquanto o hemisfério oposto, seria especializado no processamento e análise de estímulos visuo-espaciais.

Assim, pelo modelo de KIMURA (1961 a, 1961b), os indivíduos do grupo propósito acometidos pela DCV no hemisfério direito, não sofreriam os efeitos da lesão no processamento dos estímulos, uma vez que estes atingiriam, pela via contralateral, as áreas de processamento do hemisfério esquerdo, resultando na VOD observada.

Explicação diversa é oferecida pelos modelos funcionais de processamento. Segundo estes, as vantagens verificadas para a orelha direita com a apresentação de estímulos verbais, seriam decorrentes de somatória entre as diferenças anatômicas e os estados funcionais do cérebro (KINSBOURNE, 1970), podendo estas sofrer influência das características dos estímulos, fatores emocionais ou volitivos (REPP, 1978; BRYDEN et al, 1983b; BRYDEN, 1986).

KINSBOURNE (1970), afirmou que o principal mecanismo para a predominância de um dado hemisfério sobre um tipo específico de estímulo é a distribuição assimétrica da atenção. Em seus estudos, concluiu que o hemisfério esquerdo está preponderantemente ativo durante o comportamento verbal, na qual o estado de expectativa é um componente, e assim, quando é apresentado algum estímulo dessa natureza, palavras ou letras, há a indução da ativação deste hemisfério, que influenciará o direcionamento da atenção para o lado direito do espaço extra-pessoal, determinando a preferência para os estímulos apresentados a direita. Em decorrência, a presença de lesão cerebral unilateral provocaria desequilíbrio neste estado. Sob esta perspectiva, os indivíduos acometidos por lesão no hemisfério direito, apresentariam exacerbação da tendência de ignorar os estímulos no lado esquerdo, provocando o aumento das identificações realizadas com a orelha direita.

Entretanto, outra explicação é oferecida por ZURIF e RAMIER em trabalho de 1972, ao estudar 40 pacientes adultos com lesão cerebral unilateral comprovada, em sua maioria, por procedimento cirúrgico. Foi também avaliado um grupo formado por

indivíduos destros, saudáveis e do mesmo sexo e idade dos indivíduos propósito. Segundo estes autores, a surpreendente VOD constatada em indivíduos acometidos por lesão no hemisfério direito ocorre porque, sob estimulação dicótica, as informações verbais apresentadas ao canal auditivo esquerdo estarão suprimidas na via ipsilateral. As informações desta orelha deveriam alcançar as áreas responsáveis pelo processamento de fala indiretamente, através da via mais forte, contralateral, para em seguida, alcançar o hemisfério direito, atravessar o corpo caloso e atingir o hemisfério dominante. A presença de lesão interromperia o fluxo destas informações, determinando escores mais baixos do que o verificado para indivíduos normais. Adicionalmente, já que a competição cortical diminuiu devido à ausência de fluxos simultâneos de informações e, devido ao fato da rota contralateral da orelha direita não estar lesada, faz com que haja um aumento nas identificações realizadas com este canal, que supera até mesmo indivíduos normais.

Em nossos pacientes, não foi verificado aumento na magnitude da VOD, e adicionalmente, pode ser constatada maior quantidade de erros na orelha esquerda, resultando na superioridade do grupo controle também nesta orelha.

A quantidade de erros constatada para ambas as orelhas no grupo propósito pode ser justificada pelo fato do hemisfério direito ser o responsável pelo processamento das informações paralingüísticas da mensagem (CRINION et al, 2003). Como os estímulos apresentados são combinações de algumas poucas consoantes com uma única vogal, sua correta identificação depende muito mais da extração de parâmetros acústicos do que quando os estímulos são palavras. E assim, embora continue a depender essencialmente do hemisfério esquerdo, em menor extensão dependerá do hemisfério direito (ZURIF e RAMIER, 1972), pelo envolvimento deste, na percepção de duração, frequência, intensidade, timbre, entonação e melodia das informações auditivas (RIBAUPIERRE, 1997; JOHNSRUDE et al, 2000; KANDEL, 2000).

A suscetibilidade em sofrer os efeitos da lesão por meio da interrupção do registro da estrutura acústica dos estímulos foi posteriormente confirmada por NICCUM et al (1981) ao aplicar cinco diferentes testes dicóticos, entre eles, consoante-vogal, consoante-vogal-consoante e dígitos, constatando alterações nos testes com menor marcação lingüística e resultados normais aos dígitos.

WEXLER e HALVES (1985) propuseram que áreas terciárias do hemisfério direito têm participação no processamento de sílabas sem sentido a partir da observação do desempenho de indivíduos normais em diferentes testes dicóticos e aos subtestes visuo-espaciais da escala de inteligência Wechsler (WAIS). Como os subtestes contam com a representação em áreas visuais e, os dicóticos em áreas auditivas, e estes não partilham as áreas primárias e secundárias específicas, restou a possibilidade de sobreposição destas funções nas áreas associativas terciárias do hemisfério direito.

Mais recentemente, a associação da técnica dicótica e de imagem como PET e RM funcional tem demonstrado ativação bilateral de áreas temporais com a apresentação de sílabas, sendo em menor intensidade no hemisfério direito. A apresentação de estímulo de *pitch* ou tom puro resulta na ativação isolada e robusta do mesmo hemisfério, sugerindo a participação no processamento prosódico quando os estímulos eram verbais (ZATORRE et al, 1992; PUGH et al, 1996; ALHO et al, 2003).

Entre as crianças com lesão localizada no hemisfério esquerdo, a assimetria perceptual assumiu diferentes direções. Os S2 e S4 apresentaram VOD; os S11 e S13 apresentaram VOE; e o S10 mostrou simetria entre as orelhas (Tabela 7).

Na literatura, a direção ou mesmo a ausência de assimetria perceptual é amplamente documentada (CARLSSON et al, 1992; HUGDHAL e CARLSSON, 1994; NASS et al, 1992; FERNANDES e SMITH, 2000, BRIZZOLARA et al, 2002) e, em geral, são relacionadas às diferenças na reorganização da linguagem após lesão, sendo esta, dependente de múltiplos fatores, entre os quais, a idade ao acometimento, tipo, localização e extensão da lesão, presença e duração de estados epilépticos, uso de medicação e tempo transcorrido entre o episódio agudo e a avaliação audiológica (HELMSTAEDTER et al, 1994; CHUGANI et al, 1996; ISAACS et al, 1996; VICARI et al, 2000).

NICCUM et al (1986) relataram redução da assimetria perceptual, demonstradas por VOD pequena ou moderada em estudo envolvendo DCV isquêmica, sendo estes resultados constatados em indivíduos com lesão em áreas circundantes ao giro de Heschl.

Em nosso estudo, as duas crianças que mantiveram a VOD, S2 e S4, apresentavam lesão subcortical.

ISAACS et al (1996) avaliaram 62 crianças com lesão localizada no hemisfério esquerdo e 53 no hemisfério direito, comparando-as com um grupo de crianças controle. A natureza unilateral da lesão foi determinada pelo exame clínico neurológico e comprovada através de TC e/ou RM. Os autores verificaram que a maioria das crianças com lesões precoces de hemisfério esquerdo mostraram uma VOE exageradamente alta, embora uma minoria continuou a exibir a VOD. Estes resultados foram relacionados à presença de amplas lesões hemisféricas, atingindo as regiões temporais anteriores e posteriores envolvendo a fala, à presença de comprometimentos motores ou de atividade epileptiforme no hemisfério esquerdo, sendo que a presença ou não de um ou mais destes fatores, determinaria a direção e magnitude da vantagem auditiva.

Em nosso estudo, nenhuma criança, propósito ou controle, apresentava epilepsia, nem fazia uso de qualquer tipo de medicação que pudesse interferir no desempenho nos testes comportamentais. Alguns autores, em estudos envolvendo tanto o procedimento dicótico como o taquistoscópico de dígitos, na análise de seus resultados têm considerado o uso de medicação única ou associada, o tipo e a dosagem utilizada, como possível causa de interferência na execução de tarefas corticais mais complexas (MUSZKAT, 1992; ORTIZ, 2000).

BRIZZOLARA et al (2002) em estudo envolvendo 26 crianças com lesão cerebral, comprovada por RM, puderam verificar que crianças com lesão cortico-subcortical no hemisfério esquerdo demonstraram evidente vantagem da orelha esquerda, enquanto as com lesão periventricular, envolvendo a substância branca, não houve alteração da vantagem auditiva em direção à orelha esquerda, demonstrando interferência não apenas da época, mas também da localização do insulto vascular.

Além das modificações nas áreas corticais, a reorganização das estruturas subcorticais auditivas muitas vezes pode atenuar ou mesmo inverter o esperado efeito contralateral a lesão (SIDTIS, 1982; NASS et al, 1992).

SIDTIS (1982) considerou a existência de diferentes configurações estruturais subcorticais das vias auditivas, contra e ipsilaterais, com implicações diretas na competência funcional de cada uma delas. Segundo este autor, no clássico modelo de representação, as vias auditivas contralaterais seriam superiores às ipsilaterais e simétricas entre si no poder de condução das informações sensoriais, do receptor periférico ao córtex cerebral. Porém, este padrão pode ser modificado em presença de lesões ou de privação sensorial, determinando assimetria de representação entre as vias contralaterais ou mesmo ausência de superioridade das vias auditivas contralaterais sobre as ipsilaterais.

De acordo com estes modelos, a esperada vantagem hemisférica para um tipo específico de estímulo não seria verificada em indivíduos lesados. Para os estímulos verbais, na situação em que a via contralateral esquerda está mais fortemente representada que a sua contraparte, terá supremacia na condução das informações, mesmo tendo que percorrer caminho longo e menos direto para atingir o hemisfério dominante, uma vez que as informações devem atingir o hemisfério direito, atravessar o corpo caloso, para só então alcançar as áreas de processamento do hemisfério esquerdo. Em decorrência da representação forte desta via, suas informações serão processadas em detrimento das transmitidas pela via direita, determinando atípica VOE para estímulos verbais. No segundo caso, a ausência de supremacia entre as vias contra e ipsilaterais, poderia resultar em variadas configurações, desde o rebaixamento da VOD até a completa inversão.

Além da inclusão das diferentes configurações subcorticais, o modelo proposto por KIMURA (1961 a; 1961b) pode ser ampliado com a inclusão dos estágios subseqüentes do processamento cortical, que por sua vez também podem interferir na VOD, seja no aumento, diminuição ou mesmo na inversão da esperada assimetria perceptual.

WEXLER e HALWES (1985) propuseram a adoção de alguns princípios de organização funcional do cérebro para atingir a compreensão mais precisa e específica do processamento auditivo. Segundo estes, as informações que alcançam as áreas primárias do córtex auditivo seguirão para as áreas específicas de associação secundárias. Deste ponto, as informações podem seguir para áreas associativas terciárias não-específicas dentro do mesmo hemisfério ou podem ser transferidas através do corpo caloso ou comissura anterior, tanto para áreas sensoriais específicas, como para áreas associativas não-específicas do hemisfério oposto.

Neste modelo elaborado, na condição dicótica, as informações da orelha esquerda seriam inicialmente processadas no hemisfério não-especializado e então transferidas através do corpo caloso para o hemisfério dominante. Tais informações estariam sujeitas a atrasos ou quebras nesta longa via neural com sinapses adicionais e, talvez, com menor quantidade de projeções (e conseqüentemente, na redução das informações) quando comparadas com as vias inteiramente intra-hemisféricas.

Os estímulos verbais que chegam ao hemisfério esquerdo seriam processados nas áreas primárias, secundárias e terciárias antes de serem enviados para áreas especializadas nos aspectos críticos da linguagem. O decréscimo da função ao longo de qualquer ponto desta via poderia diminuir ou mesmo inverter a assimetria perceptual. Se o dano funcional levar a um grande atraso das informações dadas na orelha direita, pode-se verificar a VOE mesmo com o processamento de estímulos verbais ocorrendo no próprio hemisfério esquerdo.

Na casuística estudada, as características do comprometimento cerebral foram bastante variáveis, assim como o tempo transcorrido até a aplicação dos testes especiais de audição (Tabelas 1, 2 e 3).

Neste estudo, optamos por avaliar o processamento auditivo somente depois de transcorridos os primeiros 6 meses do episódio agudo, por reconhecer que é neste período que ocorrem as maiores modificações do quadro clínico, podendo ser constatada até completa restituição do fluxo sangüíneo na área afetada, com a verificação de recuperação neurológica (MOURA-RIBEIRO et al, 1999). Em relação à audição, NICCUM et al (1986) ao comparar o desempenho em momentos distintos da evolução, constataram aos dicóticos, alterações muito acentuadas na primeira avaliação, realizada após um mês da lesão, do que as verificadas aos 6 meses. Em nosso estudo, o tempo médio entre a avaliação audiológica e o insulto vascular foi de 5 anos e 3 meses.

Estudos longitudinais e transversais têm demonstrado que a reorganização das funções da linguagem é um processo duradouro podendo se estender por um variável período de tempo, dependendo da complexidade dos processos envolvidos. Em um estudo envolvendo 43 crianças italianas, foi evidenciado que os pacientes, incluídos no grupo de

risco para distúrbios de linguagem, por sofrer acometimento das áreas frontais e/ou temporais do hemisfério esquerdo, ao ultrapassarem o período de transição entre duas etapas de aquisição, experimentaram uma evolução abrupta no domínio da produção de palavras (VICARI et al, 2000). Soma-se à evolução após a lesão o fato de algumas estruturas que participam do sistema auditivo terem um curso maturacional mais extenso, atingindo os valores adultos em torno dos 11, 12 ou até 14 anos (BELLIS, 1996; CHERMAK e MUSIEK, 1997). Diante destas verificações torna-se importante instituir a avaliação evolutiva do processamento auditivo das crianças com DCV, transformando esta, na primeira etapa do acompanhamento a longo-prazo.

Nas etapas de *atenção direcionada, direita e esquerda*, o grupo propósito apresentou desempenho significativamente inferior ao controle nas duas condições de avaliação (Tabela 10 e Gráficos 7 e 8).

Duas crianças, S7 e C7, não realizaram as etapas de atenção direcionada, pois na literatura são relatadas em crianças com idade inferior a 8 anos a tendência de inconsistência nas respostas (GEFFEN, 1978; HUGDAHL e ANDERSON, 1986; HUGDAHL e CARLSSON, 1994; TEDESCO, 1997).

Considerando as etapas de atenção direcionada, em indivíduos normais, deverá ser observado aumento da VOD quando ao sujeito é solicitado para se atentar somente aos estímulos apresentados na orelha direita, de maneira similar, a VOD pode ser atenuada ou mesmo invertida em favor de uma VOE, ao prestar atenção nos estímulos da orelha esquerda, a depender da idade do indivíduo e, portanto, dos aspectos maturacionais do sistema nervoso central (BRYDEN et al, 1983b; HUGDAHL e ANDERSON, 1986; IACCINO e SOWA, 1989; PINTO, 1991; PEARSON e LANE, 1991; TEDESCO, 1995). A exacerbação da vantagem para a orelha solicitada foi constatada em todas as crianças do grupo controle.

Os indivíduos do grupo propósito, em sua maioria e independente do hemisfério afetado, não conseguiram alterar eficientemente o foco da atenção.

Na etapa de *atenção direita*, três crianças do grupo propósito, S8, S11 e S13 apresentaram grande número de erros e, principalmente, de inversões que resultaram na obtenção de maior índice de reconhecimento de estímulos com a orelha esquerda, deve ser ressaltado que em duas, S11 e S13, a lesão envolvia o hemisfério esquerdo. Outras cinco crianças, embora conseguissem direcionar a atenção para a orelha solicitada apresentaram erros e/ou inversões na identificação dos estímulos, sendo que entre estas, S3, S5, S6 e S8 a lesão envolvia o hemisfério direito e nestes, os sons verbais tiveram acesso direto ao hemisfério esquerdo para processamento. Apresentaram resultados adequados para a idade os S2 e S12 (Gráfico 9).

Na etapa de *atenção esquerda* a maioria dos indivíduos pertencentes ao grupo propósito não conseguiu direcionar a atenção para a orelha esquerda, sendo evidenciadas inversões. Em quatro pacientes, além das inversões, constatamos quantidade de erros acima do valor permitido (Gráfico 10).

BRYDEN et al (1983b) ao verificar a quantidade de inversões apresentadas nas condições de atenção dirigida, afirmaram que estas eram decorrentes da supremacia da orelha direita e não de influências da distribuição espacial da atenção. Isto porque constataram que os pacientes tendiam a repetir os itens apresentados na orelha direita na etapa de atenção esquerda com mais freqüência do que apresentaram inversões da orelha esquerda, quando eram orientados para repetir os estímulos apresentados na orelha direita.

A dificuldade em direcionar a atenção para o lado solicitado, revelados pela quantidade de erros e inversões, indica que os sujeitos do grupo propósito não estão capacitados a utilizar eficientemente o canal auditivo requerido e, tampouco estão conseguindo suprimir as informações recebidas pela orelha contralateral, configurando uma alteração da habilidade de atenção seletiva.

HUGDAHL e CARLSSON (1994) relataram a associação de déficits motores com dificuldades de direcionar a atenção nos testes dicóticos. Os autores verificaram que os pacientes acometidos por lesão hemisférica esquerda nos primeiros anos de vida modificaram tanto a representação da linguagem quanto a motora. A partir desta constatação procuraram investigar se a lesão, além de afetar o sistema motor e a linguagem,

comprometiam outras funções cognitivas. Puderam constatar que a presença de hemiplegia direita pode ser seguida pela falha em dirigir a atenção para o estímulo sensorial contralateral ao hemisfério afetado, o que seria um exemplo de hemi-inatenção ou extinção, causado pela hipoativação de áreas lesadas no cérebro e esta, não poderia ser superada pela tentativa premeditada de dirigir a atenção para a orelha ipsilateral à lesão.

Sobre a atenção seletiva, quatro regiões cerebrais (frontal, parietal inferior, giro do cíngulo e formação reticular) proporcionam uma rede integrada para a modulação e controle da atenção. Cada componente possui papel funcional diferenciado, correspondendo ao padrão individual de conectividade anatômica, pois quando afetados por lesão cada componente dá origem a tipos diferentes de comprometimentos (MESULAM, 1981). Em geral, estes componentes são divididos em dois sistemas, onde o anterior é considerado associado ao controle da decisão e ação e o sistema posterior, ao controle da percepção (PUGH et al, 1996).

As alterações dos mecanismos devotados a focalizar a atenção no espaço extra-pessoal foram um dos argumentos utilizados por MUSZKAT et al (1991) para justificar a VOE obtida em pacientes epiléticos com lesão unilateral direita, uma vez que este hemisfério é considerado o responsável pela distribuição da atenção. Em nossos pacientes com lesão direita não foi observada inversão da assimetria, mas dificuldade em exaltar o reconhecimento no canal auditivo solicitado, demonstrado pela quantidade insuficiente de acertos nas etapas de atenção direcionada, sendo tal resultado verificado para pacientes com lesões em qualquer hemisfério cerebral. Deve ser ressaltado que entre as crianças com VOE na atenção livre, S11 e S13, a lesão envolvia o hemisfério esquerdo.

ORTIZ (2000) considerou além das bases atencionais, outras hipóteses a interferir no padrão de assimetria constatado nos pacientes com epilepsia. Para a autora, haveria mudança no balanceamento interhemisférico em decorrência do hiperfuncionamento do hemisfério afetado ou da inibição do hemisfério contralateral às crises.

Adotando a terminologia desta autora, neste estudo, a alteração do processamento auditivo poderia ser resultante da hipoativação do hemisfério afetado pela DCV. Isto porque estudos da atenção direcionada utilizando dicóticos e neuroimagem

demonstram ativação robusta nas regiões temporais contralaterais à orelha estimulada e de estruturas diversas como insula, tálamo, núcleo caudado, putamen, amígdala (ZATORRE et al 1992; PUGH et al, 1996; TZOURIO et al, 1997; SEVOSTIANOV et al, 2002; ALHO et al, 2003), muitas destas envolvidas pela lesão nos sujeitos do estudo.

Assim, embora alguns pacientes apresentem comprometimento de áreas parietais, frontais e/ou límbicas que podem ser seguidas de dificuldade em dirigir ou dividir os recursos atencionais, as alterações apresentadas pelas crianças com DCV seriam secundárias à desordem auditiva, uma vez que a habilidade de atenção seletiva depende do apropriado processamento e integração dos estímulos sensoriais (CHERMAK et al, 1999).

Em contrapartida, ao adotar outra linha de análise, a desordem constatada poderia ser resultante da alteração do controle descendente das estruturas responsáveis pelos mecanismos atencionais sobre o processamento auditivo que ocorreriam diretamente nas áreas auditivas primárias e secundárias ou ainda em estruturas como tálamo, tronco cerebral, núcleos da base e córtex insular, revelados pelas conexões recíprocas entre estas áreas (GAZZANIGA et al, 1998).

6.3.2 - Teste Dicótico de Dígitos

Na observação, em ambas as orelhas, da porcentagem de estímulos identificados no teste dicótico de dígitos, foi constatado que 8 indivíduos do grupo propósito apresentaram desempenho inferior ao observado nos sujeitos controle, sendo verificada alteração unilateral direita em quatro crianças, esquerda em duas e bilaterais em duas (Tabela 11).

O desempenho adequado neste teste é dado pela habilidade em agrupar os componentes do sinal acústico em figura-fundo (SANTOS e PEREIRA, 1987) numa tarefa de integração binaural. O dicótico de dígitos é considerado mais sensível na constatação de anormalidades decorrentes de lesões intracranianas unilaterais quando comparado com teste de sentenças competitivas e SSW (MUSIEK, 1983 a; BELLIS, 1996), sendo superado somente por testes com menor marcação lingüística, como os de padrão consoante-vogal e consoante-vogal-consoante (NICCUM et al, 1981; CHERMAK e MUSIEK, 1997).

Quanto aos valores médios (mediana, média, desvio padrão e valores mínimo e máximo) do desempenho dos grupos, propósito e controle, para as *orelhas direita e esquerda*, pode-se constatar que o grupo composto por crianças com lesão cerebral unilateral foi inferior ao grupo controle, pois enquanto 8 pacientes apresentaram alterações ao teste, todas as crianças do grupo controle apresentaram resultados adequados para a idade (Tabela 12).

Ao compararmos o desempenho entre os grupos e entre orelhas foi constatado que o grupo propósito apresentou desempenho significativamente inferior ao do grupo controle, demonstrando que as crianças com lesão unilateral não realizaram a tarefa de integração binaural de maneira eficiente.

A comparação do desempenho entre as orelhas direita e esquerda no grupo propósito não resultou em diferença significativa, assim como no grupo controle (Tabela 13). Neste teste, em indivíduos normais, é esperado que a precisão de identificação melhore em relação direta com o avançar da idade, alcançando valores próximos aos verificados em indivíduos adultos entre os 10 e 12 anos (MUSIEK, 1983 a; MUSIEK, 1983b; BELLIS, 1996; SANTOS, 1998). Os sujeitos do grupo controle apresentaram índice de acertos igual ou superior a 95% para ambas as orelhas, sendo que seis crianças acertaram todos os estímulos apresentados e assim, o alto índice de acerto verificado neste grupo justifica a ausência de diferenças entre as orelhas. Porém, no grupo propósito, a constatação de alteração unilateral direita em 4 crianças, unilateral esquerda em duas e bilaterais em duas crianças, determinou o rebaixamento dos escores nas duas orelhas, de maneira relativamente uniforme, de modo a não determinar diferenças significativas no desempenho também para este grupo, embora por motivos opostos.

Adicionalmente, ao compararmos os grupos, constatamos diferença significativa no desempenho da orelha direita. O mesmo pode ser observado para a orelha esquerda, sendo ambas demonstrando desempenho inferior do grupo propósito (Tabela 13 e Gráfico 11). À semelhança do que ocorreu na comparação entre orelhas, a comparação entre grupos resultou nas diferenças observadas em consequência da elevada quantidade de identificações corretas efetuadas pelas crianças normais e das diversas configurações de resultados apresentadas pelas crianças do grupo propósito.

Em relação às configurações, na literatura, usualmente, são descritas alterações contralaterais ao hemisfério afetado (KIMURA, 1961 b; OXBURY e OXBURY, 1969; SPARKS et al, 1970; GROTE et al, 1995; CHERMAK e MUSIEK, 1997). Este padrão foi o constatado para quatro crianças da amostra, sendo a lesão localizada no hemisfério direito nos S1 e S7 e, no esquerdo nos S4 e S13.

A análise do grau de comprometimento verificado ao teste de dígitos é muitas vezes relacionada à localização da lesão (OXBURY e OXBURY 1969; NICCUM et al, 1981; NICCUM et al, 1986), sendo sugerido que o envolvimento exato do giro de Heschl do hemisfério esquerdo determina alterações mais acentuadas do que o verificado em lesões do mesmo giro no hemisfério direito (OXBURY e OXBURY; 1969).

Em uma primeira análise, tal consideração pode ser feita em dois pacientes, S1 e S13, com lesões em regiões perisylvianas em hemisférios diferentes, onde foi possível constatar que os resultados contralaterais à lesão de hemisfério direito não foram imagem em espelho da verificada após lesão do hemisfério esquerdo, ao determinar alterações mais brandas que as constatadas na lesão à esquerda. Porém, pacientes como o S7 são exemplo da interação de vários outros fatores, não apenas de localização, uma vez que apresenta comprometimento de estruturas cortico-subcorticais do hemisfério direito e o desempenho foi tão alterado quanto o observado no S13.

Neste sentido, a extensão da lesão torna-se fator relevante. NICCUM et al (1981) relataram alterações importantes quando a lesão envolvia áreas temporais auditivas primárias e/ou fibras geniculo-temporais com rebaixamento progressivo dos escores a medida em que a lesão estendia posteriormente e superiormente em direção ao lobo parietal. Nos pacientes em que a lesão poupou este sistema, os resultados eram próximos dos obtidos na avaliação de indivíduos normais.

A próxima correspondência entre o envolvimento do giro de Heschl e alterações acentuadas aos dígitos foi posteriormente confirmada (NICCUM et al, 1986), porém em nosso estudo, os resultados não puderam ser considerados indicadores da localização e extensão da lesão, pois apenas dois pacientes, S7 e S13, apresentaram desempenho abaixo do índice estabelecido por estes autores (30%), embora outros

apresentassem envolvimento das áreas listadas. Deve ser ressaltado que os autores avaliaram indivíduos adultos com idade média de 54 anos e no nosso estudo, a idade média de acometimento foi de 7 anos.

Considerando a idade de acometimento, GOODGLASS (1967) verificou em lesões unilaterais precoces, em qualquer hemisfério cerebral, a presença de alterações contralaterais, sendo as lesões amplas, para além da região perisylviana, estavam associadas à diminuição da eficiência intelectual, pois o aumento do grau de supressão foi proporcional ao comprometimento intelectual. Segundo este autor, ou as lesões extensas afetavam a ambas funções, ou a dificuldade intelectual se manifestaria numa pobre habilidade em dividir a atenção.

Em nosso estudo, nenhuma criança apresentava graves comprometimentos desta ordem, como comprovados pela avaliação neuropsicológica, e assim sendo, as alterações evidenciadas podem ser o resultado do comprometimento das áreas relacionadas ao processamento das informações auditivas.

Apresentaram déficits bilaterais os S9 e S11 e estes são, na maioria das vezes, relacionados a casos de lesão do hemisfério dominante para a função avaliada (MILNER et al, 1968; SPARKS et al, 1970; ZURIF e RAMIER, 1972; SANTOS e PEREIRA, 1997). Esta configuração também pode ser evidenciada em lesões conjuntas do córtex auditivo esquerdo e do corpo caloso, pois a primeira resultaria na clássica lesão contralateral, na orelha direita, e a do corpo caloso em alteração da orelha ipsilateral, orelha esquerda (CHERMAK e MUSIEK, 1997). No entanto, a lesão envolvia o hemisfério esquerdo apenas em S11. No outro paciente a lesão era mesencefálica.

STEPHENS e THORNTON (1976) aplicaram tríades de dígitos em 13 sujeitos com lesão localizada no tronco cerebral e constataram alterações em 5 pacientes, sendo verificados déficits unilaterais em 3 e bilaterais em dois pacientes.

MUSIEK e GEURKINK (1982) reportaram alterações em configurações unilaterais e bilaterais ao teste de dígitos em pacientes acometidos por lesões localizadas ao nível ou acima do complexo olivar superior no tronco cerebral. Verificaram déficits

bilaterais ou ipsilaterais nas lesões à esquerda; e déficits bilaterais, ipsilaterais, contralaterais ou ainda, ausência de comprometimentos nas lesões difusas. Resultados normais foram também constatados para os sujeitos com lesão localizada à direita.

MUSIEK (1983 a) constatou alterações ipsilaterais na maioria dos indivíduos com lesão no tronco cerebral e alterações contralaterais em lesões hemisféricas. Porém, considerou inapropriado adotar este parâmetro para diferenciar os dois grupos por reconhecer as várias configurações como resultantes, não apenas do local, mas também da interação entre extensão e natureza da lesão, considerações reafirmadas em estudo subsequente (MUSIEK, 1983 b).

Assim, neste estudo, o resultado constatado em S9 pode ser resultante da interação entre localização, extensão e natureza da lesão, pois o insulto vascular pode determinar efeitos patofisiológicos diversos dos constatados em lesões causadas por outras entidades como tumor, trauma, doença desmielinizante e epilepsia, muitas destas avaliadas em conjunto nos estudos citados. Além disso, não deve ser desprezado o papel do hipometabolismo das áreas cerebrais próximas à lesão, isto porque, neste estudo, para a definição da lesão foram utilizadas TC e RM, e o comprometimento estrutural indicado por estas técnicas pode ser menor que a extensão lesional real, como comprovados por estudos comparativos com PET, ao evidenciar depressão metabólica em área muito mais abrangente (MURRAY et al, 1997). Adicionalmente, deve ser considerada a demanda da tarefa exigida pelo teste dicótico de dígitos (GEFFEN, 1978; PEARSON e LANE, 1991).

A alteração foi ipsilateral à lesão nos S5 e S8. No primeiro paciente, a lesão era temporoparietal e no outro, parietal superior, sendo comprovado, respectivamente, envolvimento cortico-subcortical e cortical.

A verificação de déficits ipsilaterais ao hemisfério dominante é, muitas vezes, relacionada a lesões no corpo caloso ou regiões profundas parietais ou parieto-occipitais em qualquer hemisfério, por determinar o comprometimento das fibras auditivas interhemisféricas, e, conseqüentemente, causar o impedimento das informações da orelha esquerda em alcançar as áreas temporais do hemisfério esquerdo ou ainda, por provocar a degradação do sinal transferido (RUBENS et al, 1978; DAMASIO e DAMASIO, 1979; MUSIEK et al, 1979; MUSIEK, 1983 a; SIDTIS et al, 1989; MUSIEK, 1989; GROTE et al, 1995; CHERMAK e MUSIEK, 1997).

A análise conjunta das variadas configurações apresentadas pelos pacientes do grupo propósito provocou o rebaixamento em ambas orelhas, fazendo com que o desempenho destas crianças diferisse consideravelmente do constatado nas crianças do grupo controle.

6.3.3 - Teste Dicótico de Dissílabos Alternados/ SSW

Na observação do desempenho dos grupos, propósito e controle, nas *condições, competitiva direita e competitiva esquerda*, ao teste dicótico de dissílabos alternados em valores absolutos, verifica-se que a maioria das crianças do grupo propósito apresentou desempenho inferior ao observado para as crianças controle, sendo constatadas alterações bilaterais e unilaterais (Tabela 14).

Neste teste, existe a possibilidade de avaliação quantitativa do desempenho nas condições competitivas e não-competitivas, assim como da avaliação qualitativa efetuada por meio da análise da tendência e padrão temporal das respostas. A observação de inversões, efeito de ordem, efeito de orelha e padrão tipo A definem a existência de tendência nas respostas, assim como a velocidade, excessivamente lenta ou rápida, o aspecto temporal. No entanto, apesar de reconhecer a importância destes qualificadores na caracterização de uma desordem auditiva, optamos por estudar apenas as condições competitivas do SSW. A verificação de alterações nestas condições do teste é indicativa de dificuldade em dividir a atenção quando informações diferentes e simultâneas são apresentadas em cada canal auditivo, como constatado nas crianças do grupo propósito.

Em nosso estudo, apresentaram alterações contralaterais os S1, S7, S11 e S13; bilaterais os S4, S8, S9 e S10; e ipsilateral o S5.

MUSIEK (1983a) avaliou 18 pacientes adultos com lesão comprovada por procedimento cirúrgico ou radiológico, constatando predominância de alterações contralaterais nas lesões hemisféricas e justificou a obtenção de outros padrões como decorrentes da localização específica da lesão.

Alguns autores têm relatado diferenças na intensidade das alterações verificadas nos testes de dígitos e SSW, embora ambos sejam compostos por palavras dissílabas paroxítonas (MUSIEK e WILSON, 1979; NICCUM et al, 1981; MUSIEK e PINHEIRO, 1985; BELLIS, 1996).

MUSIEK e WILSON (1979) ao comparar os resultados nestes testes, verificaram efeitos mais dramáticos aos dígitos, atribuindo ao melhor, embora alterado, desempenho no SSW à maior disponibilidade de pistas acústicas e contextuais das espondeicas, bem como ao menor alinhamento acústico imposto para estes estímulos.

Posição contrária é assumida por outros autores (NICCUM et al, 1981; BELLIS, 1996) ao afirmar que SSW ofereceria menores pistas, uma vez que os dígitos são altamente familiares e com possibilidade de combinação de poucos itens, podendo ser mais facilmente compensados com as habilidades lingüísticas do indivíduo.

Em nosso estudo, dois pacientes, S4 e S8, modificaram a configuração das alterações, passando de unilateral em dígitos para bilateral no SSW. Esta mudança pode ser própria da tarefa exigida, integração binaural, uma vez que ao sujeito é requerida a divisão da atenção entre duas fontes de informação simultâneas, impondo substancial carga ao ouvinte, e assim em alguns casos, o esforço gasto no cumprimento de uma tarefa pode se refletir no rebaixamento do desempenho na outra tarefa (MACKERSIE et al, 2000), sendo verificada no SSW, justamente por este ser mais difícil que o dicótico de dígitos.

MURRAY et al (1997) empregando estímulos diferentes do utilizado neste estudo, mas com resolução em complexidade crescente, verificaram que o aumento da demanda no teste provocava diminuição na eficiência dos indivíduos com lesão cerebral unilateral, contrastando significativamente com indivíduos normais. Para os autores, a presença de lesão em si e não a localização, frontal ou temporoparietal, foi o fator crucial para a determinação das alterações de atenção direcionada ou dividida constatadas.

A questão da familiaridade dos estímulos do teste de dígitos pode ser exemplificada pelo comportamento apresentado por algumas crianças durante o teste, ao responder prontamente aos estímulos percebidos pela orelha contralateral ao hemisfério

afetado e depois de demonstrar hesitação, falavam dígitos em seqüência crescente aos repetidos corretamente. Também pode ser relacionado ao fato de murmurarem os números percebidos corretamente assim que eram apresentados, pedindo confirmação do acerto para os números arriscados. Este comportamento não foi verificado na realização do SSW.

Quanto aos valores médios (mediana, média, desvio padrão e valores mínimo e máximo) do desempenho dos grupos, propósito e controle, para as *condições competitivas* pode-se constatar que o grupo composto por crianças com lesão cerebral unilateral apresentou desempenho inferior ao do grupo controle (Tabela 15). Tal resultado advém da constatação de desempenho alterado para nove crianças do grupo propósito e da adequação dos resultados em todas as crianças que compunham o grupo controle.

Ao compararmos o desempenho entre os grupos e entre orelhas pode ser constatado desempenho significativamente inferior do grupo propósito em relação às crianças controle (Gráfico 12).

O grupo propósito demonstrou valores similares no desempenho das condições competitivas, direita e esquerda, enquanto no grupo controle as crianças foram significativamente superiores na condição direita. O grupo controle foi significativamente superior ao propósito nas duas competitivas (Tabela 16).

A superioridade da condição competitiva direita ao SSW é verificada em crianças a partir de seis anos (LUKAS e GENCHUR-LUKAS, 1989; BORGES, 1997; CHERMAK e MUSIEK, 1997) e relatada em estudos utilizando este teste ou variações do procedimento dicótico com estímulos verbais em idades anteriores a esta (KIMURA, 1963; KIMURA, 1967; KNOX e KIMURA, 1970) e em indivíduos adultos (PINTO, 1991; ORTIZ, 1995; TEDESCO, 1995; BELLIS, 1996). Em decorrência, ao compararmos o desempenho entre as condições competitivas, o resultado obtido no grupo controle demonstra que estas crianças apresentaram reconhecimento adequado e esperado. Porém o grupo propósito não apresentou a mesma eficiência, pois o desempenho nas condições competitivas não diferiu significativamente.

Ao compararmos os grupos, constatamos que o propósito foi significativamente inferior ao controle na condição competitiva direita. O mesmo foi constatado para a condição competitiva esquerda. Neste teste, à semelhança do que ocorreu no dicótico de

dígitos, o desempenho alterado ora em uma, ora na outra condição, aliado ao fato de alguns pacientes apresentarem alterações bilaterais determinaram o rebaixamento do grupo propósito em ambas condições. Neste grupo, constatamos alteração bilateral em quatro crianças, unilateral direita em três e unilateral esquerda em duas, enquanto no grupo controle todas as crianças apresentaram resultados adequados para a idade.

Valores similares foram encontrados por ORTIZ (2000) na investigação de indivíduos com alterações no sistema nervoso central decorrentes de atividade epileptiforme, localizada tanto em um como outro hemisfério cerebral e do mesmo modo que neste estudo, foram incluídas no mesmo grupo, sem separação por lado de acometimento.

O desempenho rebaixado das crianças com DCV demonstram a existência de dificuldades em dividir os recursos de maneira apropriada quando há informações simultâneas. Tais dificuldades podem levar a perda de uma ou mesmo das duas mensagens, como observado em alguns sujeitos deste estudo.

7 - CONCLUSÕES

Os testes dicóticos, não-verbal de escuta direcionada e os verbais, consoante-vogal, dígitos e de dissílabos alternados/ SSW, aplicados em 13 crianças com DCV (GP) comparados ao desempenho de 13 crianças controle destras, sem evidências de alterações neurológicas, otológicas ou psiquiátricas (GC) permitiu-nos evidenciar que o grupo de crianças acometidas pela DCV apresentou alteração da habilidade auditiva de atenção seletiva em tarefas de integração e separação binaural uma vez que:

- 1- Ao teste não-verbal de escuta direcionada o GP demonstrou assimetria entre as orelhas direita e esquerda na etapa de atenção livre.
- 2- No mesmo teste, nas etapas de atenção direcionada, o GP não conseguiu direcionar eficientemente o foco da atenção para a orelha solicitada, principalmente para a orelha direita.
- 3- Ao teste verbal consoante-vogal, na etapa de atenção livre, o GP não demonstrou consistente assimetria perceptual direita diferindo significativamente do GC.
- 4- Neste mesmo teste, nas etapas de atenção direcionada, o GP apresentou dificuldade em atender aos estímulos apresentados nas duas condições de atenção, diferindo significativamente do GC.
- 5- Ao teste verbal de dígitos o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC nas duas orelhas.
- 6- Ao teste verbal de dissílabos alternados/ SSW o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC nas condições competitivas, direita e esquerda.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS JUNIOR, H.P.; BENDIXEN, B.H.; KAPPELLE, L.J.;BILLER, J.; LOVE, B.B.; GORDON, D.L.; MARSH III, E.E. and THE TOAST INVESTIGATORS. Classification of subtype of ischemic stroke. *Stroke*, 24: 35-41, 1993.

ADAMS, R.D.; VICTOR, M.; ROPPER, A.H. **Principles of neurology**. 6^a ed, New York: Mc Graw – Hill Companies, 1997, p. 777-873.

ADAMS, R.J.; PEGELOW, C.; BERNAUDIN, F.; VERLHAC, S.; HEWES, D. Sickle cells disease. In: KIRKHAM, F.J. Cerebrovascular disease and stroke in childhood: report from the London satellite symposium (9th-10th September 1998). **8th International child neurology congress**, p.287-288, London, UK, 1998.

ALHO, K.; VOROBYEV, V.A.; MEDVEDEV, S.V.; PAKHOMOV, S.V.; ROUDAS, M.S.; TERVANIEMI, M. et al. Hemispheric lateralization of cerebral blood-flow changes during selective listening to dichotically presented continuous speech. *Cogn Brain Res*, 17: 201-211, 2003.

ALMEIDA, C.C. **Semi-alfabetizados versus alfabetizados: avaliação auditiva através dos testes SSW, discriminação e consciência fonológica**. São Paulo, 1997. (Monografia – Especialização – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).

ALVAREZ, A.M.M.A.; BALEN, A.S.; MISORELLI, M.I.L.; SANCHEZ, M.L. Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. In: CAOVIOLA, H.H.; GANANÇA, M.M.; MUNHOZ, M.S.; SILVA, M.L.G. **Audiologia clínica**. São Paulo: Atheneu, 2000. p. (Série Otoneurológica).

AMERICAN ACADEMY OF NEUROLOGY. Disponível em: <http://www.aan.com>.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. Task force on central auditory processing consensus development. *Am J Audiol*, 5: 41-54, 1996.

ASBJØRNSEN, A.E.; BRYDEN, M.P. Biased attention and the fused dichotic words test. *Neuropsychologia*, 34: 405-411, 1996.

- BEAR, M.F.; CONNORS, B.W.; PARADISO, M.A. **Neuroscience** – exploring the brain. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.p.271-307.
- BELLIS, T. J. **Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice.** 1ª ed. San Diego: Singular Publishing Group, 1996. 349p.
- BENARROCH, E.E.; WESTMORELAND, B.F.; DAUSE, J.R.; REAGAN, T.J.; SANDOK, B.A. **Medical neurosciences: an approach to anatomy, pathology and physiology by system and levels.** 4ª ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1999. p.315-351.
- BERLIN, C.I.; LOWE-BELL, S.S.; JANNETT, P.J.; KLINE, D.G. Central auditory deficits after temporal lobectomy. **Arch Otolaryng**, 96: 4-10, 1972.
- BLOM, I.; SCHRYVER, E.L.L.M.; KAPPELLE, L.J.; RINKEL, G.J.; JENNEKENS-SCHINKEL, A.; PETERS, A.C. Prognosis of haemorrhagic stroke in childhood: a long-term follow-up study. **Dev Med Child Neurol**, 45: 233-239, 2003.
- BONALDI, L.V.; DE ANGELIS, M.A.; SMITH, R.L. Hodologia do sistema auditivo: vias auditivas. In: PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo central: manual de avaliação.** 1ª ed. São Paulo: Lovise, 1997, 231 p.
- BORGES, A.C.L.C. Dissílabos alternados – SSW. In: PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo central: manual de avaliação.** 1ªed.São Paulo: Lovise, 1997,231p.
- BRADSHALL, J.L.; NETTLETON, N.C. **Human cerebral asymmetry.** New Jersey: Prentice Hall, 1983 apud MUSZKAT, M. **Estudo da especialização funcional hemisférica em pacientes com epilepsia parcial através de teste taquistoscópico de dígitos.** São Paulo, 1992. (Tese – Doutorado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).
- BRIZZOLARA, D.; PECINI, C.; BROVEDANI, P.; FERRETTI, G.; CIPRIANI, P.; CIONI, G. Timing and type of congenital brain lesion determine different patterns of language lateralization in hemiplegic children. **Neuropsychologia**, 40: 620-632, 2002.

- BROADBENT, D.E. The role of auditory localization in attention and memory span. *J Exp Psychol*, 47:191-196, 1954.
- BRODERICK, J.; TALBOT, T.; PRENGER, E.; LEACH, A.; BROTT, T. Stroke in children within a major metropolitan area: the surprising importance of intracerebral hemorrhage. *J Child Neurol*, 8: 250-255, 1993.
- BRYDEN, M.P.; ALLARD, F. Dichotic listening and the development of linguistic processes. In: KINSBOURNE, M. **Asymmetrical functions of the brain**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980, p. 523-552.
- BRYDEN, M.P.; SPROTT, D.A. Statistical determination of degree of laterality. *Neuropsychologia*, 19: 571-581, 1981.
- BRYDEN, M.P.; HÉCAEN, H.; DE AGOSTINI, M. Patterns of cerebral organization. *Brain Lang*, 20: 249-262, 1983a.
- BRYDEN, M.P.; MUNHALL, K.; ALLARD, F. Attentional biases and the right ear effect in dichotic listening. *Brain Lang*, 18: 236-248, 1983b.
- BRYDEN, M.P. Dichotic listening performance, cognitive ability, and cerebral organization. *Can J Psychol*, 40: 445-456, 1986.
- CAMPAIN, R.; MINCKLER, J. A note on the gross configurations of the human auditory cortex. *Brain Lang*, 3: 318-323, 1976.
- CARLSSON, G.; HUGDHAL, K.; UVEBRANT, P.; WIKLUND, L.M.; WENDT, L. Pathological left-handedness revisited: dichotic listening in children with left vs right congenital hemiplegia. *Neuropsychologia*, 30: 471-481, 1992.
- CASCARDI, M.F.; SCHMUTZLER, K.M.R.S.; MOURA-RIBEIRO, M.V.L. Doenças neurometabólicas. In: MOURA-RIBEIRO, M.V.L. e FERREIRA, L.S. **Conduitas em neurologia infantil**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 255.
- CELESIA, G. G. Organization of auditory cortical areas in man. *Brain*, 99: 403-414, 1976.
- CHERMAK, G.D.; MUSIEK, F.E. **Central auditory processing disorders: new perspectives**. San Diego: Singular Publishing Group, 1997, 374p.

CHERMAK, G.D.; HALL, J.W.; MUSIEK, F.E. Differential diagnosis and management of central auditory processing disorder and attention deficit hyperactivity disorder. **J Am Acad Audiol**, 10: 289-303, 1999.

CHUGANI, H.T.; MÜLLER, R.A.; CHUGANI, D.C. Functional brain reorganization in children. **Brain & Development**, 18: 347-356, 1996.

CIASCA, S.M.; ALVES, H.L.; GUIMARÃES, I.E.; TERRA, A.P.C.; MOURA-RIBEIRO, M.V.L.; CAMARGO, E.E. et al. Comparação das avaliações neuropsicológicas em menina com doença cerebrovascular bilateral (moyamoya) antes e após a intervenção cirúrgica. **Arq Neuropsiquiatr**, 57: 1036-1040, 1999.

CRINION, J.T.; LAMBON-RALPH, M.A.; WARBURTON, E.A.; HOWARD, D.; WISE, R.J.S. Temporal lobe regions engaged during normal speech comprehension. **Brain**, 126: 1193-1201, 2003.

CURRY, F.K.W.; GREGORY, H.H. The performance of stutterers on dichotic listening tasks thought to reflect cerebral dominance. **J Speech Hear Res**, 12: 73-82, 1969.

DAMASIO, H.; DAMASIO, A.R.; CASTRO-CALDAS, A.; FERRO, J.M. Dichotic listening pattern in relation to interhemispheric disconnection. **Neuropsychologia**, 14: 247-250, 1976.

DAMASIO, H.; DAMASIO, A. "Paradoxical" ear extinction in dichotic listening: possible anatomic significance. **Neurology**, 29: 644-653, 1979.

DE SCHRYVER, E.L.L.M.; KAPPELLE, L.J.; JENNEKENS-SCHINKEL, A.; PETERS, A.C.B. Prognosis of ischemic stroke in childhood: a long-term follow-up study. **Dev Med Child Neurol**, 42: 313-318, 2000.

DRESSMAN, L.A.; HUNTER, J. Stroke awareness and knowledge retention in children: the brain child project. **Stroke**, 33: 623, 2002.

EEG-OLOFSSON, O.; RINGHEIN, Y. Stroke in children. Clinical characteristics and prognosis. **Acta Paediatr Scan**, 72: 391-395, 1983.

EFRON, R. The central auditory system and issues related to hemispheric specialization. In: MUSIEK, F.E. e PINHEIRO, M.L. **Assessment of central auditory dysfunction – foundations and clinical correlates**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985, 285p.

ENGEL, D.G.; GOSPE, S.M.; TRACY, K.A.; ELLIS, W.G.; LIE, J.T. Fatal infantile polyarteritis nodosa with predominant central nervous involvement. **Stroke**, 26: 699-701, 1995.

FEIGIN, V.L.; LAWES, C.M.M.; BENNETT, D.A.; ANDERSON, C. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. **Lancet Neurol**, 2: 43-53, 2003.

FERNANDES, M.A.; SMITH, M.L. Comparing the fused dichotic words test and the intracarotid amobarbital procedure in children with epilepsy. **Neuropsychologia**, 38: 1216-1228, 2000.

FERRE, T.M. **Processing power – a guide to CAPD – assessment and management**. San Antonio: Communication skill builders, 1997, 186p.

FRANCO, C.M.R.; FUKUJIMA, M.M.; OLIVEIRA, R.M.C.; GABBAI, A.A. Moyamoya disease: report of three cases in brazilian patients. **Arq Neuropsiquiatr**, 57 (2-B): 371-376, 1999.

FULLERTON, H.J.; WU, Y.W.; ZHAO, S.; JOHNSTON, S.C. Risk of stroke in children – ethnic and gender disparities. **Neurology**, 61:189-194, 2003.

GALABURDA, A.M.; ROSEN, G.D.; SHERMAN, G.F. Individual variability in cortical organization: its relationship to brain laterality and implications to function. **Neuropsychologia**, 28: 529-546, 1990.

GANESAN, V.; ISAACS, E.; KIRKHAM, F.J. Variable presentation of cerebrovascular disease in monozygotic twins. **Dev Med Child Neurol**, 39: 628-631, 1997.

GANESAN, V.; HOGAN, A.; SHACK, N.; GORDON, A.; ISAACS, E.; KIRKHAM, F.J. Outcome after ischaemic stroke in childhood. **Dev Med Child Neurol**, 42: 455-461, 2000.

GARCIA, V.L. **Processamento auditivo em crianças com e sem distúrbios de aprendizagem.** São Paulo, 2001. (Tese – Doutorado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).

GAZZANIGA, M.S.; IVRY, R.B.; MANGUM, G.R. **Cognitive neuroscience: the biology of mind.** New York: W. W. Norton, 1998.

GAZZANIGA, M.S. Cerebral specialization and interhemispheric communication - does the corpus callosum enable the human condition? **Brain**, 123: 1293-1326, 2000.

GEFFEN, G. The development of the right ear advantage in dichotic listening with focused attention. **Cortex**, 14: 169-177, 1978.

GEFFEN, G.; CAUDREY, D. Reliability and validity of the dichotic monitoring test for language laterality. **Neuropsychologia**, 19: 413-423, 1981.

GESCHWIND, N.; LEVITSKY, W. Human brain: left-right asymmetries in temporal speech region. **Science**, 161: 186-187, 1968.

GIROUD, M.; LEMESLE, M.; GOUYON, J.B.; NIVELON, J.L.; MILAN, C.; DUMAS, R. Cerebrovascular disease in children under 16 years of age in the city of Dijon, France: a study of incidence and clinical features from 1985 to 1993. **J Clin Epidemiol**, 48: 1343-1348, 1995.

GOODGLASS, H. Binaural digit presentation and early lateral brain damage. **Cortex**, 3: 295-306, 1967.

GROTE, C.L.; PIERRE-LOUIS, S.J.C.; SMITH, M.C.; ROBERTS, R.J.; VARNEY, N.R. Significance of unilateral ear extinction on the dichotic listening test. **J Clin Exp Neuropsychol**, 17: 1-8, 1995.

GUIMARÃES, I. E. **Doença cerebrovascular na infância: investigação neuropsicológica.** Campinas, 2003. (Dissertação - Mestrado – Universidade Estadual de Campinas).

HARRIS, L.J. Sex differences in spatial ability: possible environmental, genetic, and neurological factors. In: Kinsbourne M. **Asymmetrical functions of the brain.** Cambridge: Cambridge University Press, 1980, p.405-522.

HEIERVANG, E.; HUGDAHL, K.; STRINMETZ, H.; SMIEYOLL, A.I.; STEVENSON, J.; LUND, A. et al. Planum temporale, planum parietale and dichotic listening in dyslexia. *Neuropsychologia*, 38: 1704-1713, 2000.

HELMSTAEDTER, C.; KURTHEN, M.; LINKE, D.B.; ELGER, C.E. Right hemisphere restitution of language and memory functions in right hemisphere language-dominant patients with left temporal lobe epilepsy. *Brain*, 117: 729-737, 1994.

HICKS, R.E.; KINSBOURNE, M. Human handedness. In: Kinsbourne M. **Asymmetrical functions of the brain**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980, p. 523-552.

HIGGINS, J.J.; KAMMERMAN, L.A.; FITZ, K.C. Predictors of survivors and characteristics of childhoods stroke. *Neuropediatrics*, 22: 190-193, 1991.

HUGDHAL, K.; ANDERSSON, L. The “forced-attention” paradigm in dichotic listening to CV syllables: a comparison between adults and children. *Cortex*, 22: 417-432, 1986.

HUGDHAL, K.; CARLSSON, G. Dichotic listening and focused attention in children with hemiplegic cerebral palsy. *J Clin Exp Neuropsychol*, 16: 84-92, 1994.

IACCINO, J.F.; SOWA, S.J. Asymmetrical processing of dichotic inputs in undergraduates across sex, handedness, ear-side, and experimental instructions. *Percept Mot Skills*, 68: 1003-1010, 1989.

ISAACS, E.; CHRISTIE, D.; VARGHA-KHADEM, F.; MISHKIN, M. Effects of hemispheric side of injury, age at injury, and presence of seizure disorder on functional ear and hand asymmetries in hemiplegic children. *Neuropsychologia*, 34: 127-137, 1996.

JÄNCKE, L.; STEINMETZ, H.; VOLKSMANN, J. Dichotic listening: what does it measure? *Neuropsychologia*, 30: 941-950, 1992.

JERGER, J.; JERGER, S. Auditory findings in brain stem lesions. *Arch Otolaryngol*, 99: 342-350, 1974.

JERGER, S.; JERGER, J. **Alterações auditivas – um manual para avaliação clínica**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1989, 210p.

- JERGER, J.; MUSIEK, F. Report of the consensus conference on the diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. **J Am Acad Audiol**, 11: 467-474, 2000.
- JOHNSON, P.R. Dichotically-stimulated ear differences in musicians and nonmusicians. **Cortex**, 13: 385-389, 1977.
- JOHNSRUDE, I.S.; PENHUME, V.B.; ZATORRE, R.J. Functional specificity in the right human auditory cortex for perceiving pitch direction. **Brain**, 123: 155-163, 2000.
- KANDEL, E. A linguagem. In: KANDEL, E.; SCHWARTZ, J.H.; JESSEL, T.M. **Fundamentos da neurociência e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, 591p.
- KATZ, J.; BASIL, R.B.; SMITH, J.M. A staggered spondaic word test for detecting central auditory lesions. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, 72: 906-917, 1963.
- KATZ, J. **Handbook of clinical audiology**. 4ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994.
- KELLY, J.P. Hearing. In: KANDELL, E.R.; SCHWARTZ, J.H., JESSEL, T.M. **Principles of neural science**. 3ª ed. London: Prentice Hall International Inc, 2000, p.
- KERTESZ, A.; POLK, M.; BLACK, S.E.; HOWELL, J. Anatomical asymmetries and functional laterality. **Brain**, 115: 589-605, 1992.
- KIMURA, D. Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. **Can J Psychol**, 3:156-165, 1961a.
- KIMURA, D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. **Can J Psychol**, 3:166-171, 1961b.
- KIMURA, D. Speech lateralization in young children as determined by an auditory test. **J Comp Physiol Psychol**, 56: 899-902, 1963.
- KIMURA, D. Left-right differences in the perception of melodies. **Q J Exp Psychol**, 16: 355-358, 1964.
- KIMURA, D. Functional asymmetry of the brain in dichotic listening. **Cortex**, 3: 163-168, 1967.

KINSBOURNE, M. The cerebral basis of lateral asymmetries in attention. *Acta Psychologica*, 33: 193-201, 1970.

KINSBOURNE, M. Evolution of language in relation to lateral action. In: KINSBOURNE, M. **Asymmetrical functions of the brain**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980, p.580.

KOCH, D.B.; McGEE, T.J.; BRADLOW, A.R.; KRAUS, N. Acoustic-phonetic approach toward understanding neural processes and speech perception. *J Am Acad Audiol*, 10: 304-318, 1999.

KOELFEN, W.; FREUND, M.; KÖNIG, S.; VARNHOLT, V.; ROHR, H.; SCHULTZE, C. Results of parenchymal and angiographic magnetic resonance imaging and neuropsychological testing of children after stroke as neonates. *Eur J Pediatr*, 152: 1030-1035, 1993.

KNOX, C.; KIMURA, D. Cerebral processing of nonverbal sounds in boys and girls. *Neuropsychologia*, 8: 227-237, 1970.

LAKE, D.A.; BRYDEN, M.P. Handedness and sex differences in hemispheric asymmetry. *Brain Lang*, 3: 266-282, 1976.

LEMOS, S.M.A. **Análise de sons não-verbais sobrepostos por escolares: influência dos distúrbios da comunicação e audição**. São Paulo, 2000. (Tese - Mestrado - Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina).

LORING, D.W.; MEADOR, K.; LEE, G.; MURRO, A.; SMITH, J.; FLANIGIN, H. et al. Cerebral language lateralization: evidence from intracarotid amobarbital testing. *Neuropsychologia*, 28: 831-838, 1990.

LOW, C.S.; PEREIRA, M.; PAUXIS, S.; VILANOVA, L.C.P. Acidente vascular na infância: manifestação clínica e etiologia. *Arq Neuropsiquiatr*, (abstr), 60: 151, 2002.

LUKAS, R.A.; GENCHUR-LUKAS, J. Teste de palavras espondáicas. In: Katz J. **Tratado de audiologia clínica**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1989.1127p.

MACHADO A. **Neuroanatomia funcional**. 2ªed. São Paulo: Atheneu, 2000. p.363.

MACKERSIE, C.L.; BOOTHROYD, A.; PRIDA, T. Use of simultaneous sentence perception test to enhance sensitivity to ease of listening. *J Speech Hearing Res*, 43: 675-682, 2000.

MANGABEIRA-ALBERNAZ, P.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P.L.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, L.G.; MANGABEIRA-ALBERNAZ FILHO, P. **Otorrinolaringologia prática**. 10 ed. São Paulo: Sarvier, 1981. 175p.

McFARLAND, D.J.; CACACE, A.T. Modality specificity as a criterion for diagnosing central auditory processing disorders. *Am J Audiol*, 4: 36-48, 1995.

MESULAM, M.M. A cortical network for directed attention and unilateral neglect. *Ann Neurol*, 10: 309-325, 1981.

MILNER, B.; TAYLOR, L.; SPERRY, R.W. Lateralized suppression of dichotically presented digits after commissural section in man. *Science*, 161: 184-185, 1968.

MILNER, B. Intrahemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *Br Med Bull*, 27: 272-277, 1971 apud MUSZKAT, M. **Estudo da especialização funcional hemisférica em pacientes com epilepsia parcial através de teste taquistoscópico de dígitos**. São Paulo, 1992. (Tese – Doutorado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).

MORIKAWA, Y.; NAKAGAWA, H.; NARUSE, Y.; NISHIJO, M.; MIURA, K.; TABATA, M. et al. Trends in stroke incidence and acute case fatality in a Japanese rural area: the Oyabe study. *Stroke*, 31: 1583-1587, 2000.

MOURA-RIBEIRO, M.V.L. Doença Cerebrovascular em crianças e adolescentes. In: GAGLIARDI, R.J.; REIMÃO, R. **Clínica neurológica**. São Paulo: Lemos Editorial, 1998.p.97-102.

MOURA-RIBEIRO, M.V.L.; FERREIRA, L.S.; MONTENEGRO, M.A.; VALE-CAVALCANTE, M.; PIOVESANA, A.N.S.G.; SCOTONI, A.E. et al. Doença cerebrovascular na infância: II aspectos clínicos em 42 casos. *Arq Neuropsiquiatr*, 57: 594-598, 1999.

- MOURA-RIBEIRO, M.V.L. e CIASCA, S.M. Afecções vasculares na infância – condutas. In: MOURA-RIBEIRO, M.V.L. e FERREIRA, L.S. **Condutas em neurologia infantil**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 352.
- MUELLER, G. Procedimentos monossilábicos. In: KATZ, J. **Tratado de audiologia clínica**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1989. p.1127.
- MURRAY, L.L.; HOLLAND, A.L.; BEESON, P.M. Auditory processing in individuals with mild aphasia: a study of resource allocation. **J Speech Lang Hear Res**, 40: 792-808, 1997.
- MUSIEK, F.E.; WILSON, D. H. SSW and dichotic digit test results pre- and post-commissurotomy: a case report. **J Speech Hear Disord**, 44: 528-533, 1979.
- MUSIEK, F.E.; WILSON, D.H.; PINHEIRO, M. L. Audiological manifestation in “split brain” patients. **J Am Auditory Society**, 5: 25-29, 1979.
- MUSIEK, F.E.; SACHS, E. Reversible neuroaudiologic findings in a case of right frontal lobe abscess with recovery. **Arch Otolaryngol**, 106: 280-283, 1980.
- MUSIEK, F.E.; WEIDER, D.J.; MUELLER, R.J. Audiologic findings in Charcot-Marie-Tooth disease. **Arch Otolaryngol**, 108: 595-599, 1982.
- MUSIEK, F.E.; GEURKINK, N.A. Auditory brain stem response and central auditory test findings for patients with brain stem lesions: a preliminary report. **Laryngoscope**, 92: 891-900, 1982.
- MUSIEK, F. Results of the three dichotic speech tests on subjects with intracranial lesions. **Ear Hear**, 4: 318-323, 1983 a.
- MUSIEK, F. Assessment of central auditory dysfunction: the dichotic digit test revisited. **Ear Hear**, 4: 79-83, 1983 b.
- MUSIEK, F.E.; PINHEIRO, M.L. **Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985, 285p.
- MUSIEK, F.E. Neuroanatomy, neurophysiology, and central auditory assessment. Part II: the cerebrum. **Ear Hear**, 7: 283-294, 1986.

- MUSIEK, F.E. Aplicação de testes auditivos centrais: uma abordagem geral. In: Katz J. **Tratado de audiologia clínica**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1989.1127p.
- MUSIEK, F.E.; REEVES, A.V. Asymmetries of the auditory areas of the cerebrum. **J Am Acad Audiol**, 1: 240-245, 1990.
- MUSZKAT, M.; VICENZO, N.S.; REAMI, D.O.; ALMEIDA, C.I.R.; CAMPOS, M.I.; CAMPOS, C.J.R. hemispheric specialization in partial epilepsy. **Arq Neuropsiquiatr**, 49: 384-391, 1991.
- MUSZKAT, M. **Estudo da especialização funcional hemisférica em pacientes com epilepsia parcial através de teste taquistoscópico de dígitos**. São Paulo, 1992. (Tese – Doutorado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).
- NASS, R.; SADLER, A.E.; SIDTIS, J.J. Differential effects of congenital versus acquired unilateral brain injury on dichotic listening performance: evidence for sparing and asymmetric crowding. **Neurology**, 42: 1960-1965, 1992.
- NETLEY , C. Dichotic listening performance of hemispherectomized patients. **Neuropsychologia**, 10: 233-240, 1972.
- NEVILLE, B.; IKEZAKI, K.; HOGAN, A.; PUNT, J. Moyamoya. In: KIRKHAM, F.J. Cerebrovascular disease and stroke in childhood: report from the London satellite symposium (9th-10th September 1998). **8th International child neurology congress**, p.287-288, London, UK, 1998.
- NICCUM, N.; RUBENS, A.B.; SPEAKS,C. Effects of stimulus material on the dichotic listening performance of aphasic patients. **J Speech Hear Res**, 24: 526-534, 1981.
- NICCUM, N.; SPEAKS, S.; RUBENS, A.B.; KNOPMAN, D.S.; YOCK, D.; LARSON, D. Longitudinal dichotic listening patterns for aphasics patients. **Brain Lang**, 28: 280-302, 1986.
- NICOLAIDES, P.; APPLETON, R.E. Stroke in children. **Dev Med Child Neurol**, 38: 172-180, 1996.
- NINDS. Disponível em: http://www.ninds.nih.gov/health_and_medical/disorders.doc.htm.

NOBACK, C.R. Neuroanatomical correlates of central auditory function. In: MUSIEK, F.E. e PINHEIRO, M.L. **Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985, 285p.

NOCE TR. **Contribuição ao estudo dos infartos cerebrais em crianças de zero a quinze anos**. Ribeirão Preto, 2000. (Dissertação – Mestrado – Universidade de São Paulo).

OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN STROKE COUNCIL. Cerebrovascular diseases. **Cerebrovasc Dis**, 9(suppl.4): 1-70, 1999.

OJEMANN, G.; MATEER, C. Human language cortex: localization of memory, syntax and sequential motor-phoneme identification systems. **Science**, 205: 1401-1403, 1979.

OLIVEIRA, K.T. **Distúrbio adquirido de linguagem em crianças com doença cerebrovascular: aquisição de linguagem em lactentes e pré-escolares**. Campinas, 2002. (Dissertação - Mestrado – Universidade Estadual de Campinas).

ORTIZ, K. Z. **Teste de escuta dicótica: atenção seletiva para sons verbais e não-verbais em universitários destros**. São Paulo, 1995. (Dissertação – Mestrado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).

ORTIZ, K.Z.; PEREIRA, L.D. Teste não-verbal de escuta direcionada. In: PEREIRA, L.D. e SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo central: manual de avaliação**. 1ª ed. São Paulo: Lovise, 1997, 231 p.

ORTIZ, K.Z. **Teste de escuta dicótica de dissílabos (SSW) e teste dicótico não-verbal em pacientes epilépticos**. São Paulo, 2000. (Tese - Doutorado - Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina).

ORTIZ, K.Z.; PEREIRA, L.D.; BORGES, A.C.L.C.; VILANOVA, L.C.P. Verbal and non-verbal auditory processing: a comparative study. **Iranian Audiol**, 2: 52-60, 2003.

OXBURY, J.M.; OXBURY, S.M. Effects of temporal lobectomy on the report of dichotically presented digits. **Cortex**, 5: 3-14, 1969.

- PANDYA, D.N.; HALLETT, M.; MUKHERJEE, S.K. Intra- and interhemispheric connections of the neocortical auditory system in the rhesus monkey. **Brain Res**, 14: 49-65, 1969.
- PAVLAKIS, S. Metaboloc stroke. In: KIRKHAM, F.J. Cerebrovascular disease and stroke in childhood: report from the London satellite symposium (9th-10th September 1998). **8th International child neurology congress**, p.287-288, London, UK, 1998.
- PEARSON, D.H.; LANE, D.M. Auditory attention switching: a developmental study. **J Exp Child Psychol**, 51: 320-334, 1991.
- PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo central: manual de avaliação**. 1^a ed. São Paulo: Lovise, 1997. 231p.
- PINTO, A.L.P.G. **Atenção seletiva para estímulos verbais: teste de escuta dicótica**. São Paulo, 1991. (Monografia – Especialização – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).
- POLSTER, M.R.; ROSE, S.B. Disorders of auditory processing: evidence for modularity in audition. **Cortex**, 34: 47-65, 1998.
- PUGH, K.R.; SHAYWITZ, B.A.; SHAYWITZ, S.E.; FULBRIGHT, R.K.; BYRD, D.; SKUDLARSKY, P. et al. Auditory selective attention: an fMRI investigation. **Neuroimage**, 4: 159-173, 1996.
- RANZAN, J. **Acidente vascular cerebral isquêmico na infância: um estudo das alterações associadas**. Porto Alegre, 2003. (Dissertação – Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- REPP, B.H. Stimulus dominance and ear dominance in the perception of dichotic voicing contrasts. **Brain Lang**, 5: 310-330, 1978.
- RIBAUPIERRE, F. Acoustical information processing in the auditory thalamus and cerebral cortex. In: EHRET, G.; ROMAND, R. **Central auditory system**. New York: Oxford University Press, 1997.
- RIELA, A.R.; ROACH, E.S. Etiology of stroke in children. **J Child Neurol**, 8: 201-220, 1993.

RODRIGUES, S.D. **Avaliação cognitiva de crianças com doença cerebrovascular do tipo isquêmico**. Campinas, 2003. (Dissertação - Mestrado – Universidade Estadual de Campinas).

ROSENZWEIG, M.R. Representations of the two ears at the auditory cortex. *Am J Physiol*, 167: 147-158, 1951.

RUBENS, A.B.; JOHNSON, M.G.; SPEAKS, C. Location of lesions responsible for the “paradoxical ipsilateral ear effect” with dichotic listening tests in patients with aphasia due to stroke. *Neurology*, 28: 396, 1978.

SANTOS, M.F.C. **Audiometria verbal: teste de reconhecimento da fala através de tarefa dicótica em indivíduos normais**. São Paulo, 1993. (Dissertação – Mestrado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).

SANTOS, M.F.C.; PEREIRA, L.D. Escuta com dígitos. In: PEREIRA, L.D. e SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo central: manual de avaliação**. 1ª ed. São Paulo: Lovise, 1997, 231 p.

SANTOS, M.F.C. **Processamento auditivo central: teste dicótico de dígitos em indivíduos normais**. São Paulo, 1998. (Tese – Doutorado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).

SATOH, S.; SHIRANE, R.; YOSHIMOTO, T. Clinical survey of ischemic cerebrovascular disease in children in a district of Japan. *Stroke*, 22: 586-589, 1991.

SATZ, P.; STRAUSS, E.; WADA, J.; ORSINI, D.L. Some correlates of intra and interhemispheric speech organization after left focal brain injury. *Neuropsychologia*, 26: 345-350, 1988.

SAUER, L.O. **Teste dicótico consoante-vogal em indivíduos de 8 a 12 anos de idade**. São Paulo, 1997. (Monografia – Especialização – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).

SCHNIDER, A.; BENSON, D. F.; ALEXANDER, D.N.; SCHNIDER-KLAUS, A. Non-verbal environmental sound recognition after unilateral hemispheric stroke. *Brain*, 117: 281-287, 1994.

SCHOENBERG, B.S.; MELLINGER, J.F.; SCHOENBERG, D.G. Cerebrovascular disease in infants and children: a study of incidence, clinical features, and survival. *Neurology*, 28: 763-768, 1978.

SERGENT, J. The cerebral balance of power: confrontation or cooperation? *J Exp Psychol*, 8: 252-272, 1982 apud MUSZKAT, M. **Estudo da especialização funcional hemisférica em pacientes com epilepsia parcial através de teste taquistoscópico de dígitos**. São Paulo, 1992. (Tese – Doutorado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).

SEVOSTIANOV, A.; FROMM, S.; NECHAEV, V.; HORWITZ, B.; BRAUN, A. Effect of attention on central auditory processing: an fMRI study. *Intern J Neuroscience*, 112: 587-606, 2002.

SIDTIS, J.J. Predicting brain organization from dichotic listening performance: cortical and subcortical functional asymmetries contribute to perceptual asymmetries. *Brain Lang*, 17: 287-300, 1982.

SIDTIS, J.J.; SADLER, A.E.; NASS, R.D. Double disconnection effects resulting from infiltrating tumors. *Neuropsychologia*, 27: 1415-1420, 1989.

SYMPOSIUM RECOMMENDATIONS FOR METHODOLOGY IN STROKE OUTCOME RESEARCH: Task Force on Stroke Impairment, Stroke Disability, and Stroke Handicap. *Stroke*, 21(suppl II): II-68-II-73, 1990.

SPARKS, R.; GOODGLASS, H.; NICKEL, B. Ipsilateral versus contralateral extinction in dichotic listening resulting from hemisphere lesions. *Cortex*, 6: 249-260, 1970.

SPEAKS, C.; GRAY, T.; MILLER, J.; RUBENS, A.B. Central auditory deficits and temporal-lobe lesions. *J Speech Hear Disord*, 40: 192-205, 1975.

STEPHENS, S.D.G.; THORNTON, A.R.D. Subjective and electrophysiologic tests in brain-stem lesions. *Arch Otolaryngol*, 102: 608-613, 1976.

TATU, L.; MOULIN, T.; BOGOUSSLAVSKY, J.; DUVERNOY, H. Arterial territories of the human brain: cerebral hemispheres. *Neurology*, 50: 1699-1708.

TEDESCO, M.L.F. **Audiometria verbal**: teste dicótico consoante-vogal em escolares de 7 a 12 anos de idade. 1995. São Paulo. (Dissertação - Mestrado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina).

TEDESCO, M.L.F. Consoante-vogal de escuta direcionada. In: PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo central**: manual de avaliação. 1ª ed. São Paulo: Lovise, 1997. 231p.

TRAUNER, D.A.; MANNINO, F.L. Neurodevelopmental outcome after neonatal cerebrovascular accident. **J Pediatr**, 108: 459-461, 1999.

TZOURIO, N.; EL MASSIOUI, F.; CRIVELLO, F.; JOLIOT, M.; RENAULT, B.; MAZOYER, B. Functional anatomy of human auditory attention studied with PET. **Neuroimage**, 5: 63-77, 1997.

VARGHA-KHADEM, F.; O’GORMAN, A.M.; WATTERS, G.V. Aphasia and handedness in relation to hemispheric side, age at injury and severity of cerebral lesion during childhood. **Brain**, 108: 677-696, 1985.

VARGHA-KHADEM, F.; CARR, L.J.; ISAACS, E.; BRETT, E.; ADAMS, C.; MISHKIN, M. Onset of speech after left hemispherectomy in a nine-year-old boy. **Brain**, 120: 159-182, 1997.

VARGHA-KHADEM, F.; PITCHFORTH N. Neuropsychological outcome. In: KIRKHAM, F.J. Cerebrovascular disease and stroke in childhood: report from the London satellite symposium (9th-10th September 1998). **8th International child neurology congress**, p.287-288, London, UK, 1998.

VICARI, S.; ALBERTONI, A.; CHILOSI, A.M.; CIPRIANI, P.; CIONI, G.; BATES, E. Plasticity and reorganization during language development in children with early brain injury. **Cortex**, 36: 31-46, 2000.

VOYER, D.; FLIGHT, J. Gender differences in laterality on a dichotic task: the influence of report strategies. **Cortex**, 37: 345-362, 2001.

- WEXLER, B.E.; HALWES, T. Increasing the power of dichotic methods: the fused rhymed words test. *Neuropsychologia*, 21: 59-66, 1983.
- WEXLER, B.E.; HALWES, T. Dichotic listening tests in studying brain-behavior relationships. *Neuropsychologia*, 23: 545-559, 1985.
- WHISNANT, J.P.; BASFORD, J.R.; BERNSTEIN, E.F.; COOPER, E.S.; DYKEN, L.M.; EASTON, J.D. et al. Special report from the national institute of neurological disorders and stroke – Classification of cerebrovascular diseases III. *Stroke*, 21: 637-676, 1990.
- WHO MONICA Project, Principal Investigators. The World health Organization MONICA project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. *J Clin Epidemiol*, 41: 105-114, 1988.
- WHO. Disponível em: <http://www.who.int/>.
- WILLIAMS, L.S.; GARG, B.P.; COHEN, M.; FLECK, J.D.; BILLER, J. Subtypes of ischemic stroke in children and young adults. *Neurology*, 49: 1541-1545, 1997.
- WOODS, B. Dichotic listening ear preference after childhood cerebral lesions. *Neuropsychologia*, 22: 303-310, 1984.
- WULFECK, B.B.; TRAUNER, D.A.; TALLAL, P.A. Neurologic, cognitive and linguistic features of infants after early stroke. *Pediatric Neurology*, 7: 266-269, 1991.
- YAVAS, M.; HERNANDORENA, C.M.; LAMPRECHT, R.R. *Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia*. Porto Alegre: Artmed, 2001, 148p.
- ZATORRE, R.J. Perceptual asymmetry on the dichotic fused words test and cerebral speech lateralization determined by the carotid sodium amytal test. *Neuropsychologia*, 27:1207-1219, 1989.
- ZATORRE, R.J.; EVANS, A.C.; MEYER, E.; GJEDDE, A. Lateralization of phonetic and pitch discrimination in speech processing. *Science*, 256: 846-849, 1992.
- ZURIF, E.B.; RAMIER, A.M. Some effects of unilateral brain damage on the perception of dichotically presented phoneme sequences and digits. *Neuropsychologia*, 10: 103-110, 1972.

9 - ANEXOS



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
☒ Caixa Postal 6111
13083-970 Campinas, SP
☎ (0__19) 3788-8936
☎ (0__19) 3788-8925
☒ cep@head.fcm.unicamp.br

CEP, 22/01/02
(Grupo III)

PARECER PROJETO: Nº 372/2001

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: "TESTE DE ESCUTA DICÓTICA EM ESTÍMULOS VERBAIS E NÃO VERBAIS EM CRIANÇAS ACOMETIDAS POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL"

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Karla Maria Ibraim de Freiria Elias

INSTITUIÇÃO: Departamento de Neurologia/FCM/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 14/12/2001

II - OBJETIVOS

Avaliar o processamento auditivo central em crianças que sofram acidente vascular cerebral na realização de tarefa dicótica através de testes a) não verbal de escuta direcionada, b) consoante -vogal, c) dígitos e d) dissílabos alternados (SSW).

III - SUMÁRIO

Pacientes serão recrutados no Ambulatório de Neurologia Infantil do HC-Unicamp, com idade superior a 5 anos, com diagnóstico clínico e neuroimagem de AVC firmado por neuropediatras do serviço. A avaliação auditiva deverá ocorrer após, no mínimo 6 meses da fase aguda do AVC. Serão excluídos do estudo pacientes com audição periférica deficiente, habilidades de linguagem e função cognitiva incompatíveis com as tarefas a serem executadas na avaliação. Serão ainda excluídos pacientes com evidências clínicas e de neuroimagem de AVC bilateral. Com a aplicação dos testes propostos pretende-se verificar a dominância hemisférica para estímulos verbais e não verbais após o AVC e se há relação entre o desempenho destes pacientes com a idade do acometimento.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Trata-se de estudo observacional de tipo prospectivo sem intervenção terapêutica de qualquer tipo visando avaliação prognóstica de funções neurológicas em pacientes infantis com AVC unilateral. O protocolo de avaliação diagnóstica encontra-se bem estruturado e o termo de consentimento livre e esclarecido encontra-se bem escrito e com as informações necessárias à tomada de decisão na participação ou não do estudo.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e 251/97, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.2), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

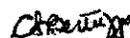
Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

Atenção: Projetos de Grupo I serão encaminhados à CONEP e só poderão ser iniciados após Parecer aprovatório desta.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na 1 Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 22 de janeiro de 2002.


Prof. Dr. Sebastião Araújo
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

**FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS – DEPARTAMENTO DE NEUROLOGIA
DISCIPLINA DE NEUROLOGIA INFANTIL – PROTOCOLO Nº _____
DOENÇA CEREBROVASCULAR NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA**

Nome: _____ HC: _____

DN: __/__/__; Idade: _____; Sexo: ()M ()F; Cor: _____ Data 1ª consulta __/__/__

Naturalidade: _____ Cidade de Origem: _____

Filiação: _____

Endereço: _____

. MOTIVO DO ENCAMINHAMENTO: _____

. QUEIXA PRINCIPAL: _____

. HISTÓRIA DA MOLÉSTIA ATUAL: _____

. HISTÓRIA PATOLÓGICA PREGRESSA: _____

. HISTÓRIA FAMILIAR: _____

. HISTÓRIA DA GRAVIDEZ E PARTO: _____

- Eletroforese de Hemoglobinas: _____

- Provas Específicas: _____

. AV. CARDIOLÓGICA: _____

- Rx Tórax: _____

- Eletrocardiograma: _____

- Ecocardio: _____

. AV. RADIOLÓGICA: _____

- Rx: _____

- Tomografia: _____

- Ressonância Magnética: _____

- Angiografia: _____

- SPECT: _____

- Ultra-som: _____

. AV. GENÉTICA: _____

- BEIM: _____

. OUTRAS AVALIAÇÕES: _____

Consentimento Livre e Esclarecido para a Pesquisa:

“Testes Dicóticos Verbais e Não-Verbais em Crianças com Doença Cerebrovascular”

Pesquisador Responsável: **Karla M Ibraim da Freiria Elias**

Nome do Paciente: _____
H.C: _____ Data de Nascimento: ___/___/___ Idade: _____
Endereço: _____

Nome do Responsável Legal: _____
Data de Nasc.: ___/___/___ Idade: _____ R.G: _____ Grau de Parentesco: _____

Eu, _____
responsável legal pelo paciente: _____,

R.G: _____ - Data de Nasc: ___/___/___, declaro ter sido informado(a) pela pesquisadora Karla M Ibraim da Freiria Elias, dos objetivos e justificativa da pesquisa “Testes Dicóticos Verbais e Não-Verbais em Crianças com Doença Cerebrovascular” de forma clara e detalhada.

Recebi informações específicas sobre os procedimentos que serão realizados. Todas as minhas dúvidas foram respondidas com clareza e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento.

Todos os dados de identificação serão mantidos em sigilo para que a privacidade seja resguardada. Também será possível deixar de fazer parte da pesquisa no momento que assim o decidirmos sem qualquer prejuízo no atendimento pela equipe do Hospital das Clínicas da UNICAMP.

Autorizo a publicação de dados relevantes obtidos através dos exames para que venham colaborar na pesquisa.

Para recursos ou reclamações poderemos contatar o Comitê de Ética em Pesquisa pelo telefone: (19) 788 8936.

Campinas, ___ de _____ de 20 ___.

Paciente: _____

Responsável: _____

Pesquisador: _____

Karla M Ibraim da Freiria Elias

Avaliação do Processamento Auditivo

Campinas, _____, de _____ de _____.

1. Identificação

Nome: _____

R.H: _____ Protocolo Número: _____

Idade: _____ Data de Nasc: ____ / ____ / ____ Local: _____

Nome dos pais: _____

Endereço: _____

_____ Telefone: _____

Escolaridade: _____

Professora: _____

Coordenadora/Diretora: _____

Escola: _____

Endereço: _____

_____ Telefone: _____

Data da DCV: ____ / ____ / ____

Idade ao episódio: _____

Tipo: I () H () I-H ()

Lado de Acometimento: D () E ()

Etiologia: _____

Episódios de repetição: () sim () não

Quantos e em quais datas? _____

2. Anamnese

HPEA: _____

Antes do episódio da DCV:

Preferência Manual: destro canhoto

Tem parente canhoto? _____

Apresentava: queixas auditivas otites de repetição
 outra doença neurológica doença psiquiátrica

Desempenho escolar: adequado
 abaixo da média em mais de uma disciplina
 na média ou acima da média

Após o episódio da DCV:

Preferência Manual: destro canhoto

Ouve bem? _____

Entende bem? _____

Solicita repetição do que é dito? _____

Escuta bem em ambiente silencioso? _____
Em ambiente ruidoso? _____

Localiza a fonte sonora: () sim () não

Desatento () Agitado () Muito Quietos ()

Compreende piada/poesia/duplo sentido? _____

Apresenta queixa em relação à música? _____

Consegue fazer a marcação de ritmo? _____

Existe situação em que a conversação é mais difícil:

Ambiente silencioso: com um interlocutor () em grupo ()

Ambiente ruidoso: com um interlocutor () em grupo ()

Oscila independente do ambiente? _____

Apresenta alguma dificuldade em:

Linguagem Oral? _____

Linguagem Escrita? _____

Desempenho escolar: () adequado
() abaixo da média em mais de uma disciplina
() na média ou acima da média

Apresentou repetência escolar? () sim () não

Qual (is) série(s): _____
Quantas vezes? _____

Tem boa memória? Para nomes () Para lugares () Para situações ()

Está fazendo uso de medicação? _____
Qual(is) e para que? _____

Teve ou tem outras doenças? _____

Faz acompanhamento Fonoaudiológico? _____

Há quanto tempo? _____
Fga: _____
End/telefone: _____

Outra especialidade? _____
Há quanto tempo? _____

Exames Realizados

Avaliação Auditiva Periférica:

Fga: _____
Data: ___/___/___
Conclusão: _____

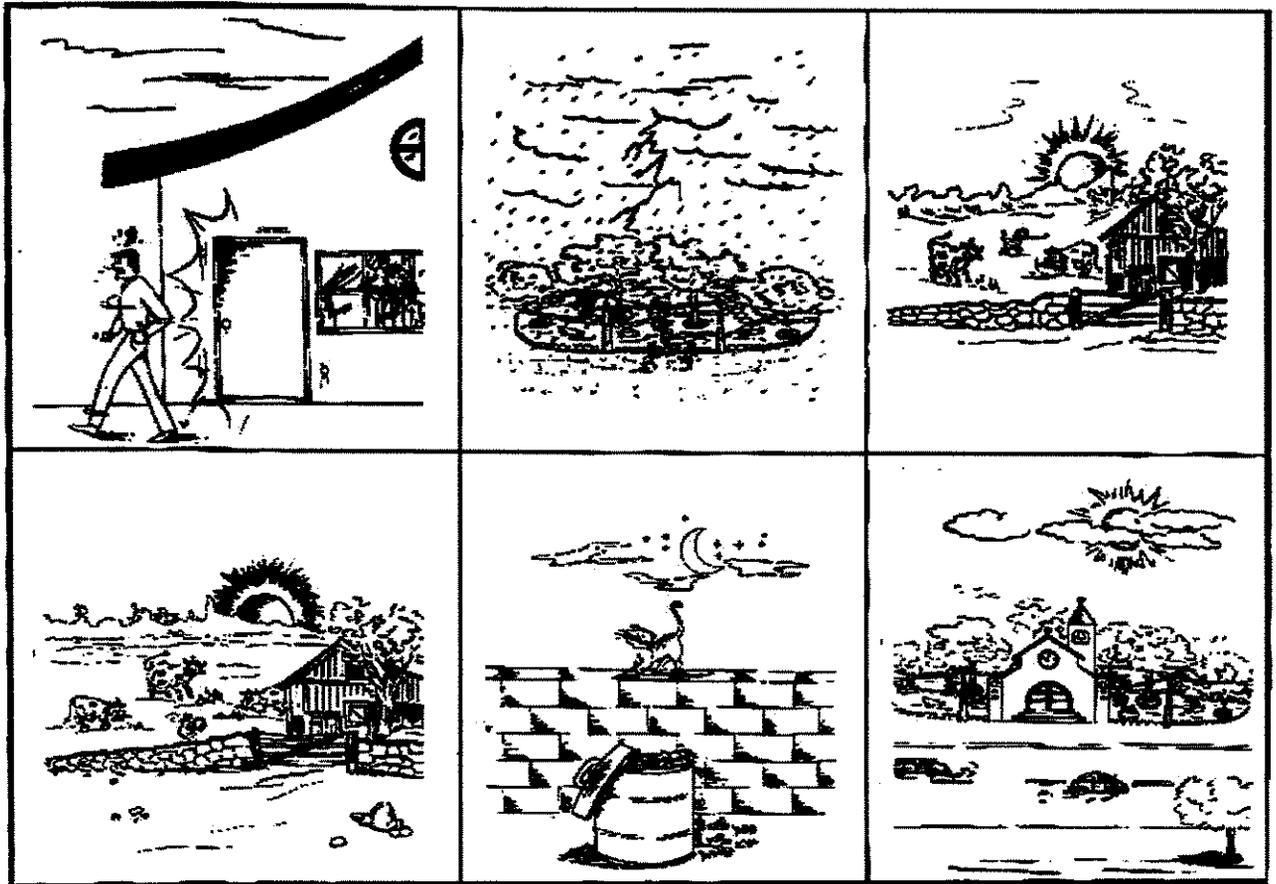
Tomografia Computadorizada:

Data: ___/___/___
Conclusão: _____

Ressonância Magnética:

Data: ___/___/___
Conclusão: _____

Quadro de Resposta do Teste Dicótico Não-Verbal de Escuta Direcionada



(ORTIZ e PEREIRA, 1997)

Folha de Registro do Teste Dicótico Não-Verbal de Escuta Direcionada

Nome: _____

HC: _____ Data Nasc: ____ / ____ / ____ Idade: _____

Protocolo N°: _____ Data da Aval: ____ / ____ / ____ Fga: _____

Atenção	Livre
E	D
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja
D	E
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja

Atenção	Direita
E	D
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja
D	E
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja

Atenção	Esquerda
E	D
Cachorro	Chuva
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja
D	E
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja

	OD	OE
Atenção Livre		
Atenção Direita		
Atenção Esquerda		

Folha de Registro do Teste Dicótico Consoante-Vogal

Nome: _____

HC: _____ Data Nasc: ___ / ___ / ___ Idade: _____

Protocolo N°: _____ Data da Aval: ___ / ___ / ___ Fga: _____

Atenção	Livre
E	D
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA
D	E
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA

Atenção	Direita
E	D
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA
D	E
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA

Atenção	Esquerda
E	D
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA
D	E
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA

	OD	OE
Atenção Livre		
Atenção Direita		
Atenção Esquerda		

Folha de Registro do Teste Dicótico de Dígitos

Nome: _____

HC: _____ Data Nasc: ____ / ____ / ____ Idade: _____

Protocolo Nº: _____ Data da Aval: ____ / ____ / ____ Fga: _____

OD	OE
5 4	8 7
4 8	9 7
5 9	8 4
7 4	5 9
9 8	7 5
5 7	9 5
5 8	9 4
4 5	8 9
4 9	7 8
9 5	4 8
4 7	8 5
8 5	4 7
8 9	7 4
7 9	5 8
9 7	4 5
7 8	5 4
7 5	9 8
8 7	4 9
9 4	5 7
8 4	7 9

OD	OE
5 4	8 7
4 8	9 7
5 9	8 4
7 4	5 9
9 8	7 5
5 7	9 5
5 8	9 4
4 5	8 9
4 9	7 8
9 5	4 8
4 7	8 5
8 5	4 7
8 9	7 4
7 9	5 8
9 7	4 5
7 8	5 4
7 5	9 8
8 7	4 9
9 4	5 7
8 4	7 9

	OD	OE
Número de Erros		
% de Acertos		

Folha de Registro do Teste Dicótico de Dissílabos Alternados / SSW

Nome: _____ HC _____

Data Nasc: ___ / ___ / ___ Idade: ___ Data da Aval: ___ / ___ / ___ Protocolo Nº: _____

	a	b	c	d	
Nº	DNC	DC	EC	ENC	Erro
1	bota	fora	pega	fogo	
3	cara	vela	roupa	suja	
5	água	limpa	tarde	fresca	
7	joga	fora	chuta	bola	
9	ponto	morto	vento	fraco	
11	porta	lápiz	bela	jóia	
13	rapa	tudo	cara	dura	
15	malha	grossa	caldo	quente	
17	boa	pinta	muito	prosa	
19	faixa	branca	pele	preta	
21	vila	rica	ama	velha	
23	gente	grande	vida	boa	
25	contra	bando	homem	baixo	
27	poço	raso	prato	fundo	
29	pêra	dura	coco	doce	
31	padre	nosso	dia	santo	
33	leite	branco	sopa	quente	
35	quinze	dias	oito	anos	
37	queda	livre	copo	d'água	
39	lava	louça	guarda	roupa	

	e	f	g	h	
Nº	ENC	EC	DC	DNC	Erro
2	noite	negra	sala	clara	
4	minha	nora	nossa	filha	
6	vaga	lume	mori	bundo	
8	cerca	viva	milho	verde	
10	bola	grande	rosa	murcha	
12	ovo	mole	peixe	fresco	
14	caixa	alta	braço	forte	
16	queijo	podre	figo	seco	
18	grande	venda	outra	coisa	
20	porta	mala	uma	luva	
22	lua	nova	taça	cheia	
24	entre	logo	bela	vista	
26	auto	móvel	nãome	peça	
28	sono	calmo	pena	leve	
30	folha	verde	mosca	morta	
32	meio	a meio	lindo	dia	
34	cala	frio	bate	boca	
36	sobre	tudo	nosso	nome	
38	desde	quando	hoje	cedo	
40	vira	volta	meia	lata	

1) Número total de erros

	DNC	DC	EC	ENC
OD	a	b	c	d
OE	h	g	f	e
Total				

2) SSW-S

Cond.	DNC	DC	EC	ENC
Nº Erros				
Multipl.	x2,5	x2,5	x2,5	x2,5
% Erros				

3) Efeito Auditivo

a+b+c+d	e+f+g+h

4) Efeito de Ordem

a+b+e+f	c+d+g+h

5) Inversão

Total	
-------	--

Critérios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste Dicótico Não-Verbal de Escuta Direcionada.

Idade	Atenção Livre	Atenção Direita	Atenção Esquerda
7 - 8 a	12 +/- 2	22 acertos à direita	22 acertos à esquerda
8 - 12 a	12 +/- 2	23 acertos à direita	23 acertos à esquerda
> 12 anos	12 +/- 2	23 acertos à direita	23 acertos à esquerda

a:anos.

(ORTIZ, 1995; LEMOS, 2000)

Critérios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste Dicótico Consoante-Vogal.

Idade	Número Mínimo de Acertos					
	Atenção Livre		Atenção Direita		Atenção Esquerda	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE
7 - 8 a	7	3	7	4	7	4
8 -12 a	8	4	8	3	7	6
>12 a	19 acertos e VOD		Atenção Livre + 2 Acertos com OD		Atenção Livre + 4 Acertos com OE	
	Número Máximo de Erros					
	Atenção Livre		Atenção Direita		Atenção Esquerda	
7 - 8 a	8		7		6	
8 -12 a	6		6		6	
> 12 a	5		5		5	

a:anos; OD:orelha direita; OE:orelha esquerda.

(TEDESCO, 1995; SAUER, 1997)

Critérios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste Dicótico de Dígitos.

Idade	OD	OE	AD	AE
5 - 6 a	81%	74%	70%	70%
7 - 9 a	85%	82%	75%	75%
9 - 10 a	95%	95%	85%	85%
> 11 anos	95%	95%	91%	91%

a:anos; OD:orelha direita; OE:orelha esquerda; AD:atenção direita;

AE: atenção esquerda.

(SANTOS, 1998; GARCIA, 2001)

Critérios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste Dicótico de Dissílabos Alternados / SSW.

Idade	DC	EC	Inversão	Ef. Auditivo	Ef. Ordem	Tipo A
6 - 7 a	70%	55%	5	-8 +6	-4 +10	6
7 - 8 a	75%	65%	5	-8 +6	-4 +10	6
8 - 9 a	80%	75%	5	-6 +4	-4 +3	3
> 9 anos	90%	90%	1	-4 +4	-3 +3	3

a:anos; DC:direita competitiva; EC:esquerda competitiva; Ef:efeito.

(SANTOS, 1993; ALMEIDA 1997)