

24 Junho de 2013

AUDIOLOGIA

HABILIDADES AUDITIVAS E LINGUAGEM EM CRIANÇAS COM IMPLANTE COCLEAR

AUDITORY ABILITIES AND LANGUAGE IN CHILDREN WITH COCHLEAR IMPLANT

Marisa Alves^{1,2}; António Teixeira³; Carlos Bastos³; Jorge Humberto Martins^{2,4}; Carlos Ribeiro⁵¹ Terapeuta da Fala no Serviço de ORL do Centro Hospitalar de Coimbra² Mestre em Ciências da Fala e da Audição³ Professor Auxiliar do Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro⁴ Audiologista no Serviço de ORL do Centro Hospitalar de Coimbra⁵ Diretor do Serviço de ORL do Centro Hospitalar de Coimbra

Autor responsável: Marisa Costa Alves | E-mail: marisalves2002@yahoo.com

RESUMO

Introdução: O desenvolvimento linguístico e auditivo das crianças utilizadoras de implante coclear apresenta diferenças relativamente ao das crianças normo-ouvintes, bem como em função da idade de implantação. Há diversos estudos internacionais sobre a temática, mas são escassos os referentes à população portuguesa. Os principais objectivos do estudo foram a caracterização quantitativa do desempenho de crianças utilizadoras de implante coclear em tarefas de processamento auditivo central e a nível linguístico e a verificação da influência da idade de implantação nos resultados.

Material e métodos: Foram adaptados e aplicados os seguintes instrumentos de avaliação de processamento auditivo central: teste de padrão de frequência, teste de padrão de duração, teste de deteção de intervalo no ruído, teste de fala no ruído, teste de fala filtrada. A nível da linguagem foi aplicada a Grelha de Observação da Linguagem – Nível Escolar (GOL-E). Participaram neste estudo 10 crianças com surdez profunda bilateral congénita, entre os 7 e os 8 anos de idade, 7 implantadas antes dos 2,5 anos e 3 implantadas após essa idade.

Resultados: No que diz respeito aos três testes de processamento temporal, em geral não foram obtidas correlações significativas com as áreas linguísticas avaliadas, com exceção do teste de padrão de duração com a estrutura fonológica. Verificou-se que os testes de processamento auditivo central que utilizam estímulos verbais (testes de fala filtrada e de fala no ruído) apresentaram, em geral, correlação com as estruturas linguísticas avaliadas pela GOL-E. Verificou-se também que os resultados médios na maior parte dos testes foi menor para o grupo de crianças implantadas após os 2,5 anos e que, pelo menos, para o teste de fala no ruído e para a estrutura morfosintática, os dados são estatisticamente diferentes, tendo as crianças implantadas antes dos 2,5 anos melhores resultados.

Conclusão: Obteve-se informação quantitativa caracterizadora do desempenho do grupo de crianças utilizadoras de implante coclear estudado em tarefas de processamento auditivo central e a nível linguístico. Os dados recolhidos apontam para um efeito positivo da precocidade da implantação nos resultados, tanto a nível do processamento auditivo central como do desenvolvimento da linguagem. Novos estudos deverão contemplar amostras de maiores dimensões e com divisão em maior número de faixas etárias.

Palavras-chave: Implante Coclear, Surdez, Desenvolvimento da Linguagem, Processamento Auditivo Central, Teste de Padrão de Frequência, Teste de Padrão de Duração, Teste de Deteção de Intervalo no Ruído, Teste de Fala no Ruído, Teste de Fala Filtrada, Grelha de Observação da Linguagem – Nível Escolar

ABSTRACT

Introduction: The linguistic and auditory development of children who use cochlear implants is significantly different to that of hearing children. Age at implantation also influences the linguistic and auditory development. There are several international papers on this matter, but scarce with Portuguese population. This study investigated the performance of children who use cochlear implant in language and central auditory processing tasks and the influence of age at implantation on the results.

Materials e methods: The following evaluation instruments were adapted and used: frequency pattern test, duration pattern test, gap in noise detection test, speech in noise test, filtered speech test and a Portuguese language evaluation test. A total of 10 children with bilateral congenital profound deafness with ages between 7 and 8 years participated in our study: 7 implanted before 2.5 years old and 3 implanted after that age.

Results: Regarding the three temporal processing tests, generally there were no significant correlations with the language parameters evaluated, with the exception of the duration pattern test with the phonological evaluation. The central auditory processing tests that use verbal stimuli (speech in noise test and filtered speech test) were generally correlated with the language parameters evaluated. The average results in the majority of tests were lower for the group of children implanted after the age of two and a half years. For the speech in noise test and the morphosyntactic evaluation the data collected are significantly different, with the children implanted before two and a half years of age having better results.

Conclusion: Quantitative information was obtained regarding the performance of the evaluated group of cochlear implant users in language and central auditory processing tasks. The collected data indicates a positive effect of early implantation in central auditory processing and language development. New studies should include more individuals and extend the covered age range.

Key-words: Cochlear Implant, Hearing Impairment, Language Development, Central Auditory Processing, Frequency Pattern Test, Duration Pattern Test, Gap in Noise Detection Test, Speech in Noise Test, Filtered Speech Test



INTRODUÇÃO

Processamento auditivo e desenvolvimento da linguagem são dois conceitos com uma inter-relação profunda. O processamento auditivo central diz respeito à eficácia e eficiência com que o sistema nervoso central utiliza a informação auditiva e às atividades neurobiológicas e eletrofisiológicas relacionadas com esses eventos.¹ Indivíduos com o mesmo grau e configuração de hipoacusia neurosensorial podem apresentar desempenhos bastante diferentes a nível da percepção da fala.²

O processamento auditivo central apresenta um papel fundamental no desenvolvimento da linguagem verbal oral. Alterações em algumas das habilidades auditivas podem conduzir a problemas de aquisição de linguagem e aprendizagem da leitura e da escrita.¹ As habilidades auditivas constituem-se numa hierarquia e, embora sigam uma sequência de desenvolvimento, são, no fundo, indissociáveis entre si. Elas constituem-se como as seguintes competências: localização e lateralização do som; discriminação auditiva; reconhecimento de padrões auditivos; aspetos temporais da audição; desempenho auditivo com sinais acústicos competitivos (incluindo escuta dicótica); desempenho auditivo com sinais acústicos degradados.¹

Ao longo das últimas décadas foram desenvolvidos diversos testes eletrofisiológicos e comportamentais para a avaliação do processamento auditivo.³ Os testes comportamentais para avaliação do processamento auditivo central podem ser categorizados segundo a habilidade auditiva geral que requerem:^{3,4}

- Testes de processamento temporal – avaliam os aspetos temporais da audição (ordenação temporal, discriminação, resolução temporal, mascaramento temporal e integração temporal);
- Testes dicóticos – envolvem a apresentação simultânea de estímulos diferentes nos dois ouvidos, avaliando a integração (capacidade de repetir tudo o que ouviu) e a separação (capacidade de dirigir a atenção somente para um ouvido) binaural;
- Testes de interação binaural – avaliam o processamento de informações diferentes, mas complementares, apresentadas nos dois ouvidos; diferem dos testes dicóticos na medida em que as informações apresentadas em cada ouvido constituem, juntas, a mensagem completa;
- Testes monoaurais de baixa redundância – avaliam a capacidade de realizar o fechamento auditivo, a figura-fundo e a discriminação em situações em que uma parte do estímulo está distorcida ou ausente (a redundância do sinal encontra-se diminuída devido à modificação das suas características).

O desenvolvimento de linguagem verbal oral adequada depende da capacidade do sistema auditivo periférico para receber e transmitir informação ao sistema nervoso central, precocemente, durante o desenvolvimento. Como a linguagem verbal oral é adquirida primordialmente através da modalidade auditiva, a perda auditiva numa idade precoce irá dificultar o seu desenvolvimento. Os resultados a nível comunicativo de

base auditiva são influenciados por vários fatores, incluindo idade de surgimento da perda auditiva, grau de perda auditiva, idade no momento da amplificação, configuração audiométrica, programa de estimulação e envolvimento familiar.⁵

A ausência ou grande restrição de *input* de estimulação auditiva, durante a fase inicial da vida, interfere com o desenvolvimento normal do sistema auditivo e inviabiliza o desenvolvimento da linguagem verbal oral.⁶ Outros sentidos que se encontrem intactos, como a visão, invadem o córtex auditivo através de um processo de reorganização modal cruzada.⁶ Com a maturação, e sem que a estimulação auditiva adequada tenha ocorrido, as áreas auditivas de associação já não poderão ser recrutadas pela estimulação auditiva, apesar de as regiões primárias normalmente responderem à estimulação elétrica do nervo auditivo.⁶ Consequentemente, é importante reduzir a duração da privação de estímulos auditivos.⁶ O sistema auditivo das crianças normo-ouvintes começa a organizar a estrutura neural para processar os sons da fala muito precocemente e essas capacidades diminuem rapidamente quando se verifica ausência de estimulação auditiva.⁵

Os primeiros 2 a 4 anos de vida constituem-se como um período fundamental para que a plasticidade cerebral permita o desenvolvimento das ligações neuronais adequadas para o processamento dos sons da fala. Nas crianças com surdez pré-lingual, utilizadoras de implante coclear, a estimulação auditiva é essencial, necessitando da intervenção de uma equipa multidisciplinar, bem como do claro envolvimento dos pais. Por norma, considera-se que piores capacidades de discriminação são coincidentes com maiores períodos de privação auditiva.⁷

O implante coclear alterou profundamente o tratamento e o prognóstico de crianças com surdez neurosensorial severa a profunda que apresentam benefícios muito limitados através dos aparelhos auditivos eletroacústicos.⁶ Porém, os benefícios individuais da implantação coclear a nível do desenvolvimento da linguagem variam bastante.⁸ Verifica-se que crianças implantadas numa idade precoce e inseridas em programas de estimulação que privilegiam a oralidade apresentam melhores resultados.⁶ As crianças implantadas precocemente desenvolvem capacidades linguísticas mais rapidamente do que os seus pares não-implantados e a um ritmo comparável ao das crianças ouvintes com capacidades linguísticas iniciais semelhantes. Contudo, é importante sublinhar que existe uma grande variabilidade de resultados individuais e que os fatores concretos que contribuem para esta situação não estão ainda claramente determinados.⁹

A interpretação dos resultados de testes de processamento auditivo central é dificultada pela presença de perda auditiva periférica.¹⁰ Considera-se que os testes não verbais são menos influenciados pela existência de perda auditiva periférica.¹⁰ Baran (2007) refere que os testes de padrão de frequência e de padrão de duração são relativamente resistentes à influência de perda auditiva periférica ligeira a moderada.¹¹ Há aspetos da avaliação do processamento auditivo que são difíceis de separar completamente do conhecimento linguístico. Assim, resultados mais baixos em alguns testes que aparentemente

avaliam essencialmente as habilidades auditivas podem estar relacionados sobretudo com dificuldades a nível linguístico.

Na literatura foram encontrados poucos estudos que utilizem testes comportamentais de processamento auditivo central com populações de utilizadores de implante coclear. De seguida apresenta-se informação de alguns.

Campos e colegas, em 2008, estudaram as habilidades de ordenação temporal a nível da frequência e da duração em utilizadores de implante coclear. Para tal, avaliaram, utilizando os testes de padrão de frequência e de padrão de duração, 14 utilizadores de implante coclear (idade média de 29,2 anos; tempo médio de deficiência auditiva profunda de 70,3 meses; tempo médio de uso do implante de 46,3 meses) e 14 indivíduos com audição normal (grupo de controlo balanceado em termos de género e idade com o primeiro grupo). Os investigadores consideraram que os utilizadores de implante coclear apresentaram um bom desempenho nas tarefas solicitadas (resultados médios de 48,7% no teste de padrões de frequência e de 59,6% no teste de padrões de duração), não tendo sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre os resultados dos dois grupos.¹²

Dunn e colegas, em 2009, compararam a compreensão da fala no ruído de implantados uni e bilateralmente. Para tal, avaliaram 30 implantados unilateralmente e 30 bilateralmente com uma bateria de testes de perceção da fala no ruído. Verificaram que o desempenho do grupo implantado bilateralmente foi significativamente superior.¹³

A maior parte dos estudos encontrados na literatura que se debruçam sobre o processamento auditivo central em utilizadores de implante coclear utilizam testes eletrofisiológicos.^{14,15} Esses estudos apontam para um efeito positivo da precocidade da implantação a nível do desenvolvimento do sistema auditivo central.

Com o presente trabalho pretende-se caracterizar o desempenho de crianças utilizadoras de implante coclear a nível das capacidades linguísticas e do processamento auditivo central, investigar se o desempenho a nível do processamento auditivo central está relacionado com o desempenho a nível da linguagem verbal oral e verificar se a implantação precoce tem um impacto positivo mensurável nesses aspectos.



MATERIAL E MÉTODOS

Fizeram parte da amostra 10 crianças com surdez profunda bilateral congénita, com idade cronológica média de 7,5 anos (SD=0,5), utilizadoras de implante coclear unilateral e inseridas num programa de estimulação exclusiva ou predominantemente de orientação oralista. As crianças foram divididas em dois grupos – grupo 1 composto por crianças implantadas até aos dois anos e meio; grupo 2 composto por crianças implantadas após os dois anos e meio. No grupo 1, com 7 participantes (3 do género feminino e 4 do género masculino), a idade cronológica média é de 7,6 anos (SD=0,5), a idade média no momento de implantação é de 25 meses (SD=3), o tempo médio de utilização do implante coclear é de 70,0

meses (SD=6,7) e os resultados médios na audiometria tonal com implante coclear são de 31,3 dB SPL (SD=5,9). No grupo 2, com 3 participantes (1 do género feminino e 2 do género masculino), a idade cronológica média é de 7,3 anos (SD=0,6), a idade média no momento de implantação é de 42 meses (SD=6), o tempo médio de utilização do implante coclear é de 49,3 meses (SD=9,5) e os resultados médios na audiometria tonal com implante coclear são de 35,9 dB SPL (SD=1,8). Relativamente ao ouvido implantado, 8 crianças foram implantadas no ouvido direito e 2 no ouvido esquerdo (ambas pertencentes ao grupo 1). Quanto à estratégia de estimulação, 8 crianças utilizam a estratégia ACE e 2 utilizam a ACE (RE); destas duas, uma pertence ao grupo 1 e outra ao grupo 2. Todas as crianças utilizam, em termos de modo de estimulação, MP1+2.

Este estudo envolveu a avaliação de duas áreas: processamento auditivo central e linguagem. A nível do processamento auditivo central, a seleção dos instrumentos de avaliação levou em linha de conta o facto de a amostra ser composta por crianças implantadas unilateralmente, o que impediu a aplicação de testes dicóticos e de testes de interação binaural. Para além disso, optou-se por testes relativamente resistentes à influência de perda auditiva periférica, a nível de testes não-verbais, e procurou-se evitar que o conhecimento linguístico se tornasse numa grande influência a nível do desempenho nos testes monoaurais de baixa redundância. De seguida, descrevem-se os testes que foram desenvolvidos no âmbito deste trabalho (com alterações relativamente aos testes originais, tendo em conta a população-alvo):

1. PROCESSAMENTO TEMPORAL

a. Teste de padrão de frequência – composto por estímulos de 800Hz e 1300Hz, com a duração de 200ms, combinados de maneira a formar diferentes sequências de três ou quatro estímulos, com intervalo de 250ms entre cada estímulo. O número total de sequências é de 34 (10 de 3 estímulos e 24 de 4 estímulos) mais 3 *itens* para treino. É contabilizado o número de sequências corretamente reproduzidas, bem como o número de estímulos corretamente assinalados;

b. Teste de padrão de duração – composto por estímulos com duração de 600ms e 300ms, com a frequência de 1000Hz, combinados de maneira a formar diferentes sequências de três ou quatro estímulos, com intervalo de 250ms entre cada estímulo. O número total de sequências é de 34 (10 de 3 estímulos e 24 de 4 estímulos) mais 3 *itens* para treino. É contabilizado o número de sequências corretamente reproduzidas, bem como o número de estímulos corretamente assinalados;

c. Teste de deteção de intervalo no ruído – apresentação de 6 segundos de ruído, intercalados com entre 0 a 3 intervalos de silêncio aleatórios (os intervalos de silêncio têm a duração de 2, 4, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30 e 40ms). Cada intervalo é apresentado 6 vezes. O número total de conjuntos é de 40, mais 4 para treino. A criança deve levantar a mão sempre que deteta um intervalo no ruído. São registados, para além dos intervalos corretamente detetados, os falsos positivos. O limiar de deteção de intervalo no ruído é a menor duração de intervalo a partir da qual a deteção não é inferior a 50%.

2. MONOaurais de Baixa Redundância

a. Teste de fala no ruído: os estímulos são 30 palavras disilábicas, gravadas com voz feminina; cada palavra é apresentada duas vezes, uma com o ruído em competição (*babble*) numa relação S/R de + 10 dB e outra com uma relação S/R de + 15 dB. Para a escolha do material linguístico deste teste, a principal preocupação foi a de que os vocábulos fossem do conhecimento da população a avaliar; as palavras selecionadas apresentam estrutura silábica de tipo CVCV. Neste teste é solicitado à criança que repita as palavras que ouve. É contabilizado o número de palavras corretamente repetidas, bem como o número de fonemas;

b. Teste de fala filtrada: os estímulos são 20 números, gravados com voz feminina e apresentados, duas vezes cada um, a 65 dB SPL. O material linguístico corresponde à lista A da lista de números desenvolvida no Centro Hospitalar de Coimbra, tendo sido aplicado um filtro passa-baixo a 1000Hz. É solicitado à criança que repita os números contabilizando-se o número de *itens* corretamente repetidos, bem como o número de fonemas.

A nível da avaliação da linguagem, foi selecionada a Grelha de Observação da Linguagem – nível escolar (GOL-E),¹⁶ que avalia as áreas da semântica, morfossintaxe e fonologia, tendo sido aferida para as crianças portuguesas entre os 5 anos e 7 meses e os 10 anos e 0 meses.

Antes da realização do estudo, foi submetido e deferido um pedido de consentimento à comissão de avaliação de propostas para trabalhos académicos do Centro Hospitalar de Coimbra. Foi elaborado um documento de consentimento informado para os pais das crianças selecionadas para fazer parte do estudo. Os procedimentos e objetivos do estudo foram explicados aos pais de cada criança, tendo-se, depois, obtido a autorização escrita para a participação dos seus filhos no mesmo.



RESULTADOS

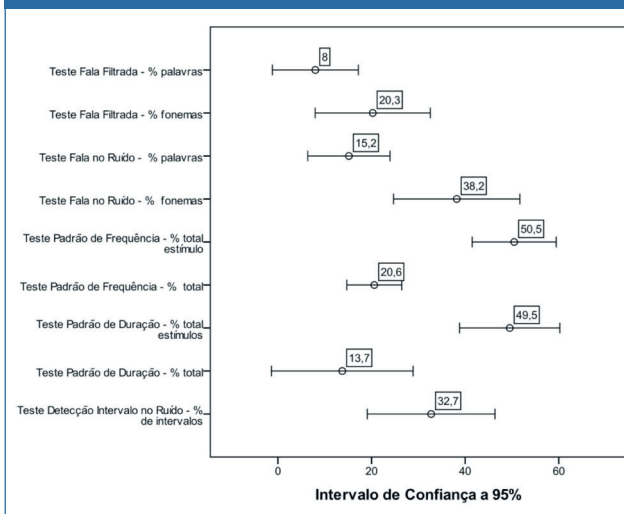
DESEMPENHO RELATIVAMENTE ÀS HABILIDADES AUDITIVAS

Na Figura 1 apresentam-se os intervalos de confiança a 95% do desempenho nos vários testes. O gráfico da Figura 2, que se lhe segue, apresenta os intervalos de confiança a 95% do desempenho em termos do limiar de deteção de intervalo no ruído. Nesta primeira análise, não se fez a divisão dos resultados tendo em conta a pertença a cada um dos grupos.

Todos os testes se revelaram de grande complexidade para as crianças que fizeram parte da amostra avaliada. Apenas as médias da percentagem de estímulos corretamente indicados nos testes de padrão de frequência e de padrão de duração se situaram à volta dos 50%, estando todas as restantes pontuações abaixo ou bastante abaixo.

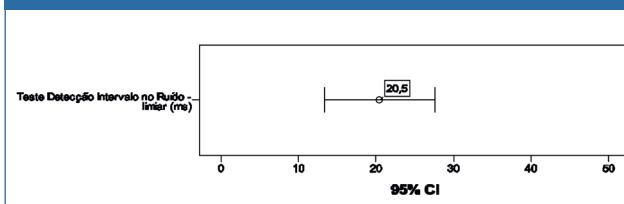
INTERVALOS DE CONFIANÇA A 95% DO DESEMPENHO NOS TESTES DE FALA FILTRADA, FALA NO RUÍDO, PADRÃO DE FREQUÊNCIA, PADRÃO DE DURAÇÃO E DETEÇÃO DE INTERVALO NO RUÍDO

FIG. 1



INTERVALOS DE CONFIANÇA A 95% DO DESEMPENHO A NÍVEL DO LIMIAR DE DETEÇÃO DE INTERVALO NO RUÍDO

FIG. 2



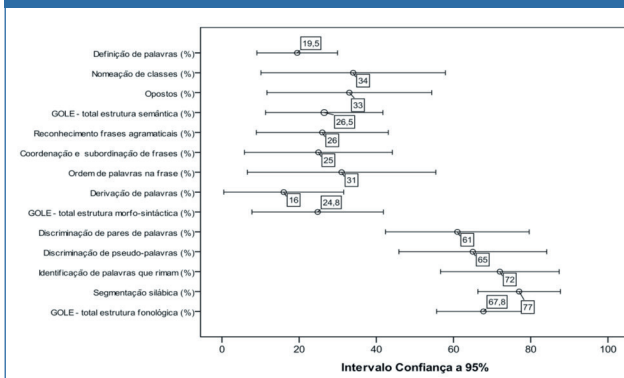
DESEMPENHO RELATIVAMENTE ÀS COMPETÊNCIAS LINGUÍSTICAS

Na Figura 3 apresentam-se os intervalos de confiança a 95% para os resultados nas 3 estruturas e nos vários sub-testes que compõem a Grelha de Avaliação da Linguagem – Nível Escolar (GOL-E).

Verificam-se os melhores desempenhos nos sub-testes que pertencem à estrutura fonológica. Os restantes sub-testes revestiram-se de grande complexidade para as crianças avaliadas.

INTERVALOS DE CONFIANÇA A 95% PARA OS RESULTADOS MÉDIOS NAS 3 ESTRUTURAS E NOS VÁRIOS SUB-TESTES QUE COMPÕEM A GOL-E

FIG. 3



CORRELAÇÕES ENTRE AS HABILIDADES AUDITIVAS E AS COMPETÊNCIAS LINGUÍSTICAS AVALIADAS

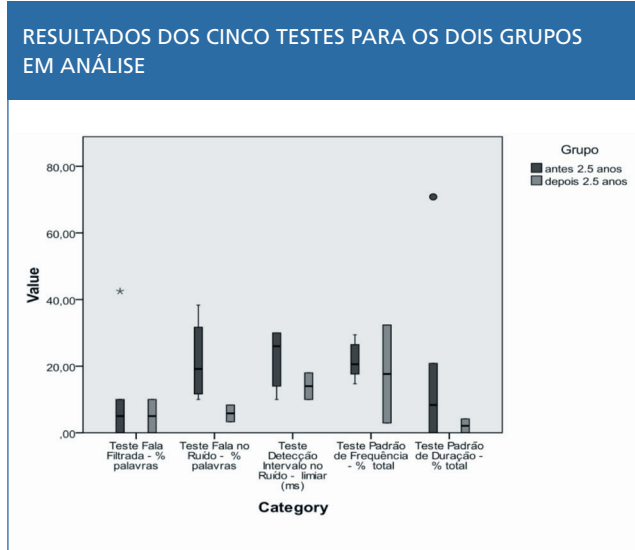
Foram pesquisadas correlações entre os testes que avaliam habilidades auditivas e os totais das três estruturas avaliadas na GOL-E, tendo sido utilizado o teste de Spearman. Revelaram-se significativas apenas as seguintes correlações:

- Teste fala filtrada com total da estrutura semântica da GOL-E ($\rho=0,697$; $p=0,025$) e total da estrutura fonológica da GOL-E ($\rho=0,644$; $p=0,045$);
- Teste de fala no ruído com as 3 estruturas da GOL-E: semântica ($\rho=0,823$; $p=0,003$); morfossintática ($\rho=0,756$; $p=0,011$); fonológica ($\rho=0,686$; $p=0,029$);
- Teste padrão de duração com total da estrutura fonológica da GOL-E ($\rho=0,836$; $p=0,003$).

INFLUÊNCIA DA IDADE DE IMPLANTAÇÃO NO DESEMPENHO A NÍVEL DAS HABILIDADES AUDITIVAS TESTADAS

Relativamente a esta questão, procuraram-se evidências de que a idade de implantação exerça influência no desempenho a nível das habilidades auditivas testadas. A Figura 4 apresenta os resultados dos cinco testes utilizados para os dois grupos em análise.

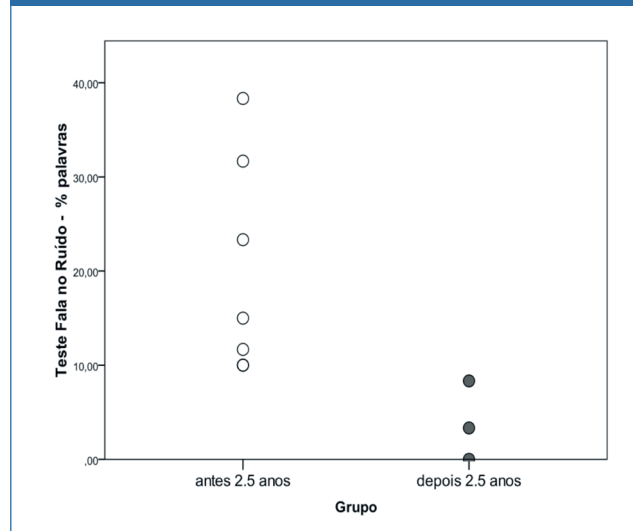
FIG. 4



Apesar de a média na maior parte dos testes ser menor para o grupo de crianças implantadas após os dois anos e meio, em geral verifica-se dispersão nos valores, o que faz com que as zonas entre os percentis 25 e 75 se sobreponham. No entanto, para o teste de fala no ruído não existe sobreposição. Atendendo a esta não sobreposição, os resultados neste teste foram alvo de análise mais detalhada, apresentando, no gráfico da Figura 5, os resultados de todas as crianças avaliadas no teste de fala no ruído (o valor mais baixo do grupo de crianças implantadas antes dos dois anos e meio, ligeiramente mais escuro, refere-se a duas crianças).

RESULTADOS DAS CRIANÇAS AVALIADAS NO TESTE DE FALA NO RUÍDO

FIG. 5



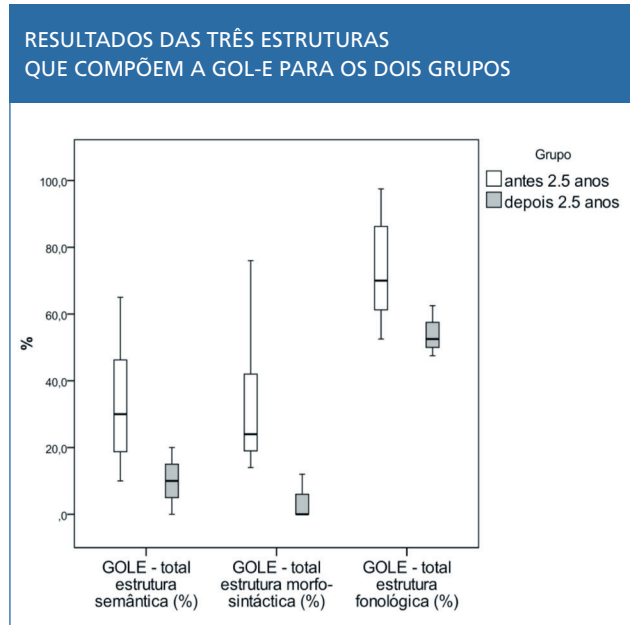
Embora o número de dados, agravado pelo não balanceamento, obrigue a que testes estatísticos inferenciais tenham necessariamente de ser olhados com desconfiança, foi realizado um teste não-paramétrico, o teste de Mann-Whitney, para estes dados. A percentagem de palavras corretamente repetidas foi maior para o grupo implantado antes dos dois anos e meio e as diferenças observadas revelaram-se estatisticamente significativas ($V=0$; $W=6,0$; $p=0,017$). Os valores de p obtidos (exatos, pelo Método de Monte Carlo e assintótico) encontram-se sempre abaixo dos 0,05, permitindo rejeitar a hipótese nula de os valores médios do desempenho serem iguais nos 2 grupos para o teste de fala no ruído. Pelo menos para este teste, os resultados são melhores para as crianças implantadas antes dos dois anos e meio. No entanto, não foi verificado se as diferenças encontradas se devem ao tempo de utilização do implante coclear (variável não controlada neste trabalho).

INFLUÊNCIA DA IDADE DE IMPLANTAÇÃO NO DESEMPENHO A NÍVEL DAS COMPETÊNCIAS LINGUÍSTICAS

Relativamente a esta questão, procuraram-se, seguindo forma análoga ao que foi feito para as habilidades auditivas, evidências de que a idade de implantação exerça influência no desempenho a nível das competências linguísticas testadas. A Figura 6 apresenta os resultados das três estruturas que compõem a GOL-E para os dois grupos em análise.

Verifica-se que os valores médios nas três estruturas são inferiores para o grupo de crianças implantadas depois dos dois anos e meio. Os percentis 75 do grupo de crianças implantadas depois dos dois anos e meio ficam abaixo dos percentis 25 do outro grupo. Em termos globais, os valores apontam para um melhor desempenho por parte do grupo de crianças implantadas antes dos dois anos e meio. Com o teste de Mann-Whitney, foram obtidas diferenças significativas ($p<0,05$) entre os dois grupos na estrutura morfossintática ($W=6$; $p=0,017$). Pelo menos para este *item*, os resultados são melhores para crianças implantadas antes dos dois anos e meio.

FIG. 6



DISCUSSÃO

Em termos gerais, o presente trabalho permitiu obter informação quantitativa do desempenho de crianças utilizadoras de implante coclear, falantes do Português Europeu, em termos de habilidades auditivas e competências linguísticas. Em muitos dos testes, os resultados mostram claramente as dificuldades sentidas. Também foi possível obter algum suporte para os benefícios da implantação antes dos dois anos e meio e obter informação sobre a correlação de resultados relativos ao processamento auditivo e às competências linguísticas. Em termos gerais, o essencial dos objetivos estabelecidos inicialmente para o estudo foi atingido.

As principais limitações do estudo são, necessariamente: a reduzida dimensão da amostra; o não balanceamento entre os dois grupos; o não controlo das variáveis tempo de utilização do implante coclear, género, escola frequentada pelas crianças, frequência do acompanhamento a nível de terapia da fala e meio socioeconómico; a excessiva complexidade de parte das tarefas incluídas nos testes de processamento auditivo central.

Como não foram encontrados estudos nacionais ou internacionais com características semelhantes na globalidade ao presente estudo, foram considerados os vários testes utilizados na comparação com a literatura, mesmo quando não aplicados a uma amostra similar.

Perez e Pereira, em 2010, avaliaram 92 crianças normo-ouvintes com 11 e 12 anos utilizando o *Gap in Noise Test*. As autoras verificaram que o limiar de deteção médio foi de 5,05ms e que a percentagem média de respostas corretas foi de 71,70%.¹⁷ Os resultados das crianças avaliadas no presente estudo foram claramente inferiores (limiar de deteção médio de 20,5 e percentagem média de respostas corretas de 32,7%).

Campos e colegas, em 2008, num estudo já referido, obtiveram para os utilizadores de implante coclear no teste de padrões de frequência 48,7% e no teste de padrões de duração 59,6%. Os resultados encontrados no presente estudo foram bastante mais baixos (20,6% no teste de padrão de frequência e 13,7% no teste de padrão de duração).¹² Esta diferença poderá dever-se à grande diferença etária entre as amostras de ambos os estudos e ao facto de pelo menos uma parte importante da amostra do estudo de Campos ser composta por indivíduos com surdez pós-lingual. O facto de os testes utilizados, apesar de avaliarem as mesmas competências, serem diferentes, também deverá ser valorizado.

Do que foi exposto nos últimos parágrafos, pode concluir-se que o desempenho das crianças avaliadas nos testes de processamento temporal esteve abaixo dos valores referidos na literatura internacional. Porém, não é possível realizar uma comparação simples entre os dados, uma vez que, entre outros aspetos, as faixas etárias avaliadas não coincidem.

Relativamente a correlações entre os testes que avaliam habilidades auditivas e as estruturas linguísticas avaliadas pela GOL-E, verificou-se que os testes que utilizam estímulos verbais (testes de fala filtrada e de fala no ruído) apresentaram em geral correlação com as estruturas linguísticas. Este resultado é previsível na medida em que as competências linguísticas são necessárias para o desempenho em testes que utilizam estímulos verbais de baixa redundância. No que diz respeito aos três testes de processamento temporal, em geral não foram obtidas correlações significativas, com exceção do teste de padrão de duração e a estrutura fonológica.

Frota e Pereira avaliaram 60 crianças normo-ouvintes entre os 9 e os 12 anos de idade, 30 com dificuldades a nível da consciência fonológica e outras 30 sem essas dificuldades, com testes de padrão de duração e de padrão de frequência. Verificaram que o grupo com dificuldades a nível da consciência fonológica apresentou um pior desempenho em ambos os testes.¹⁸ No presente estudo, apenas se verificou correlação significativa entre a percepção de padrões sequenciais de duração e a estrutura fonológica.

CONCLUSÃO

O presente estudo constitui-se como um passo na caracterização do desempenho de crianças utilizadoras de implante coclear a nível de tarefas de processamento auditivo central e de competências linguísticas. Relativamente à influência da precocidade de implantação sobre o desempenho nos testes, verificou-se que a média, na maior parte dos testes, foi menor para o grupo de crianças implantadas após os dois anos e meio e que para o teste de fala no ruído e para a estrutura morfo-sintática os dados demonstram que, pelo menos para estes *itens*, os resultados são melhores para crianças implantadas antes dos dois anos e meio. A análise estatística aponta para um efeito positivo da precocidade da implantação a nível do desenvolvimento das habilidades auditivas e da linguagem. Esta conclusão está de acordo com o que surge na literatu-

ra,¹⁹⁻²⁵ embora os estudos referidos se refiram essencialmente ao desenvolvimento da linguagem. Quanto a trabalhos futuros, é importante controlar a variável do tempo de utilização do implante coclear, avaliar uma amostra maior e realizar um estudo longitudinal, que permita traçar curvas de evolução para cada um dos parâmetros analisados. Considera-se que, para a prática clínica, a avaliação destes aspetos permite a sinalização de crianças que apresentem uma evolução abaixo do esperado para a sua faixa etária e tempo de utilização do implante coclear, bem como a subsequente implementação de planos de intervenção terapêutica adequados a cada situação.

BIBLIOGRAFIA

1. ASHA. (Central) Auditory Processing Disorders. 2005.
2. Schochat E. Percepção de Fala. In: Schochat E, ed. *Processamento Auditivo*. São Paulo: Editora Lovise; 1996.
3. Martins JHF. *Testes de Avaliação do Processamento Auditivo Central - SSW em Português Europeu*. Aveiro: Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática, Departamento de Línguas e Culturas, Secção Autónoma de Ciências da Saúde, Universidade de Aveiro; 2007.
4. Branco-Barreiro FCA, Zaidan E. Processamento auditivo (central): fundamentos e avaliação. In: Keila Alessandra Baraldi Knobel LCRN, ed. *Habilidades Auditivas e Consciência Fonológica: da teoria à prática*. Barueri: Pró-Fono; 2009.
5. Sininger YS, Grimes A, Christensen E. Auditory Development in Early Amplified Children: Factors Influencing Auditory-Based Communication Outcomes in Children with Hearing Loss. *Ear and Hearing*. 2010;31(2):166-185.
6. Kim L-S, Jeong S-W, Lee Y-M, Kim J-S. Cochlear implantation in children. *Auris Nasus Larynx*. 2010;37(1):6-17.
7. Clark G. *Cochlear Implants - Fundamentals and Applications*. New York: Springer-Verlag New York, Inc.; 2003.
8. Monfort M, Sánchez AJ. Rehabilitación e intervención pedagógica. In: M. J. Manrique Rodríguez AHI, ed. *Implantes Cocleares*. Barcelona: Masson; 2002.
9. Vlastarakos PV, Proikas K, Papacharalampous G, Exadaktylou I, Mochlouli G, Nikolopoulos TP. Cochlear implantation under the first year of age - The outcomes. A critical systematic review and meta-analysis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2010;74(2):119-126.
10. Pereira LD. Identificação de Desordem do Processamento Auditivo Central Através de Observação Comportamental: Organização de Procedimentos Padronizados. In: Schochat E, ed. *Processamento Auditivo*. São Paulo: Editora Lovise; 1996.
11. Baran JA. Test battery considerations. In: Frank Musiek GC, ed. *Handbook of (central) auditory processing disorder*. Vol 1. San Diego: Plural Publishing; 2007.
12. Campos PD, Alvarenga KdF, Frederique NB, et al. Habilidades de ordenação temporal em usuários de implante coclear multicanal. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2008;74(6).
13. Dunn CC, Noble W, Tyler RS, Kordus M, Gantz BJ, Ji H. Bilateral and Unilateral Cochlear Implant Users Compared on Speech Perception in Noise. *Ear and Hearing*. 2009;31(2):1-3.
14. Sharma A, Dorman MF. Central Auditory Development in Children with Cochlear Implants: Clinical Implications. *Adv Otorhinolaryngol*. 2006;64.
15. Gordon KA, Papsin BC, Harrison RV. Effects of cochlear implant use on the electrically evoked middle latency response in children. *Hearing Research*. 2005;204(1-2).
16. Kay ES, Santos ME, Ferreira AI, Duarte GM, Calado AM. *Grelha de Avaliação da Linguagem - Nível Escolar (GOL-E)*. Alcoitão: Escola Superior de Saúde do Alcoitão; 2003.
17. Perez AP, Pereira LD. O teste *gap in noise* em crianças de 11 e 12 anos. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2010;22(1).
18. Frota S, Pereira LD. Processos temporais em crianças com déficit de consciência fonológica. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2004.
19. Connor CM, Craig HK, Raudenbush SW, Heavner K, Zwolan TA. The Age at Which Young Deaf Children Receive Cochlear Implants and Their Vocabulary and Speech-Production Growth: Is There an Added Value for Early Implantation? *Ear and Hearing*. 2006;27(6):628-644.
20. Hayes H, Geers AE, Treiman R, Moog JS. Receptive Vocabulary Development in Deaf Children with Cochlear Implants: Achievement in an Intensive Auditory-Oral Educational Setting. *Ear and Hearing*. 2009;30(1):128-135.
21. Holt RF, Svirsky MA. An Exploratory Look at Pediatric Cochlear Implantation: Is Earliest Always Best? *Ear and Hearing*. 2008;29(4):492-511.
22. Dettman SJ, Pinder D, Briggs RJS, Dowell RC, Leigh JR. Communication Development in Children Who Receive the Cochlear Implant Younger than 12 Months: Risks versus Benefits. *Ear and Hearing*. 2007;28:115-185.
23. Stuchi RF, Nascimento LTd, Bevilacqua MC, Neto RVdB. Linguagem oral de crianças com cinco anos de uso do implante coclear. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2007;19(2).
24. Peter Flipsen Jr. LGC. Intelligibility of conversational speech produced by children with cochlear implants. *Journal of Communication Disorders*. 2006;39:93-108.
25. Nicholas JG, Geers AE. Effects of Early Auditory Experience on the Spoken Language of Deaf Children at 3 Years of Age. *Ear and Hearing*. 2006;27(3):286-298.