

**IMPLANTAÇÃO COCLEAR POR SURDEZ PÓS-MENINGITE BACTERIANA VERSUS
SURDEZ CONGÉNITA - COMPARAÇÃO DE DESEMPENHOS**

Ana Margarida Freire Gaspar Simões

Luís Filipe Silva

Guiomar Gonçalves Oliveira

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Centro Hospitalar de Coimbra, E. P. E.

Urb. Quinta das Lágrimas, lote 1 R/C Dto, 3040-382 Coimbra

+351962574227; ana.simx@gmail.com

Nenhum dos autores apresenta conflitos de interesse comerciais.

Resumo

Introdução:

A meningite bacteriana é uma conhecida causa de surdez adquirida. Esta pode ter graus variáveis e consequências inevitáveis, se não reabilitada em tempo útil. O Implante coclear, como forma de reabilitação da surdez profunda, tem reconhecida eficácia, mas melhores ou piores desempenhos são possíveis em função de vários factores, nomeadamente uma introdução atraumática e total dos eléctrodos e patologia associada no doente.

O implante coclear (IC) é actualmente uma solução eficaz para doentes com surdez profunda bilateral de várias causas.

Tendo por base a população de crianças surdas profundas sujeitas a implante coclear para reabilitação auditiva seguidas no Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Coimbra E.P.E., os autores fazem a comparação estatística dos resultados do desempenho audio-oral de crianças com surdez pós-meningite e crianças com surdez de causa congénita.

Objectivo: Avaliar os resultados das capacidades audio-orais (performance auditiva, produção de fala e voz) com implante coclear em crianças com surdez profunda pós-meningite bacteriana e compara-los com os resultados de crianças com surdez profunda de causa congénita.

Metodologia:

Estudo retrospectivo baseado na revisão dos casos de crianças surdas profundas admitidas no programa de reabilitação auditiva com IC no CHC E.P.E.

Fase 1: Revisão dos casos de crianças implantadas por surdez profunda após meningite bacteriana (24 casos).

Fase 2:

Criação de 2 grupos: Grupo A. crianças cuja causa de surdez foi meningite em idade pré e peri-lingual (21 casos, média de idades 35,67 meses, tempo médio de uso de implante coclear 9,88

anos; dp 3,92); Grupo B. Crianças com surdez congénita (314 casos, média de idades 35,49 meses; tempo médio de uso de implante coclear 6,90 anos, dp 4,59);

Instrumentos de avaliação do desempenho com IC nos 2 grupos:

- A. Performance auditiva [Audiometria Tonal, Audiometria Vocal, Discriminação de Monossílabos, Números e Frases, Escala de Integração Auditiva (MAIS), Categorias de Performance Auditiva (CAP), Teste de Percepção da Palavra],
- B. Produção de fala [Escala de Utilização da Fala (MUSS), Racio de Inteligibilidade do Discurso (SIR), Teste de Articulação]
- C. Voz (Grelha de Avaliação das Características Vocais).

Resultados:

Os resultados dos testes das capacidades audio-orais para audição, produção de fala e voz foram semelhantes no grupo das crianças implantadas pós-meningite e no grupo implantado por surdez congénita (os valores de p foram superiores a 0,05 em todos os testes, excepto, o teste SIR $p=0,004$).

Conclusões:

Não houve diferenças estatisticamente significativas nos testes das capacidades audio-orais entre os 2 grupos estudados; o desempenho com IC foi semelhante. A meningite, como causa da surdez profunda ou total, não foi um factor de prognóstico desfavorável em crianças sujeitas a implante coclear (com aplicação precoce do IC, sem ossificação coclear), quando comparadas com as crianças com surdez profunda congénita.

Palavras-Chave: meningite, implante coclear, surdez, desempenho, performance

Abstract

Introduction:

Bacterial meningitis is a known cause of acquired deafness. This may be of different degrees and have inevitable consequences, if not rehabilitated in time. In the rehabilitation of profound deafness, the cochlear implant has recognized efficacy, but better or worse performances are possible due to several factors, including total and atraumatic introduction of the electrodes and associated pathology in the patient.

The cochlear implant (CI) is now an effective solution for patients with severe bilateral hearing loss from various causes.

Based on the population of profound deaf children submitted to cochlear implantation for hearing rehabilitation followed at the ENT Department of the Centro Hospitalar de Coimbra E.P.E. (CHC E.P.E.), the authors make a statistical comparison of the audio-oral performance with CI of post-meningitis deaf children and children with congenital deafness.

Objective: To evaluate the capabilities of audio-oral performance (auditory performance, speech production and voice) with cochlear implant of children with profound deafness after bacterial meningitis and compare them with the performances of children with congenital profound deafness.

Methods:

A retrospective study based on the review of cases of profound deaf children admitted to the hearing rehabilitation program with CI in CHC E.P.E.

Phase 1: Case review of children with cochlear implants due to profound deafness after bacterial meningitis (24 cases).

Phase 2: Creation of two groups:

Group A. children whose cause of deafness was meningitis in pre and peri-lingual (21 cases, mean age 35.67 months, mean duration CI use 9.88 years, SD 3.92)

Group B. Children with congenital deafness (314 cases, mean age 35.49 months, mean duration of CI use 6.90 years, SD 4.59);

Tools for assessment of performance with CI in the two groups:

A. Auditory performance [Pure Tone Audiometry, Speech Audiometry, Discrimination of Monosyllables, Numbers and Phrases, Meaningful Auditory Integration Scale (MAIS), Categories of Auditory Performance (CAP), Word Perception Test]

B. Speech production [Meaningful Use of Speech Scale (MUSS), Speech Intelligibility Rating (SIR), Test of Articulation]

C. Voice (Evaluation Grid of Vocal Characteristics).

Results:

The results of the tests of audio-oral skills for hearing, speech and voice production were similar in the group of implanted children after meningitis and the implanted congenital deafness children group (p values were above 0.05 in all tests except, the SIR test $p = 0.004$).

Conclusion:

There were no statistically significant differences in tests of the audio-oral skills between the two groups, the performance was similar with IC. Meningitis, as a cause of profound or total deafness, was not a factor for poor prognosis in children submitted to CI (with early application of CI and without cochlear ossification) when compared with children with congenital profound deafness.

Key-words: meningitis, cochlear implant, deafness, outcomes, performances

Introdução

A meningite bacteriana é considerada a causa principal de surdez neurossensorial adquirida na criança (60-a 90%)^{4,12}. Na verdade, 5 a 35%^{5,7} dos doentes com meningite bacteriana, têm algum grau de surdez e, destes, até 4%^{5,7} corresponderão a surdez profunda bilateral. As complicações deste déficit sensorial adquirido, se não corrigido atempadamente, serão inevitáveis a longo prazo, como sejam o atraso de linguagem, as dificuldades de aprendizagem, os problemas de comportamento e limitações na integração social¹².

A meningite bacteriana, pela associação a labirintite supurativa, está tradicionalmente associada a sequelas de surdez de graus variáveis (dependendo dos danos provocados), sobretudo quando o agente etiológico implicado é o *Streptococcus pneumonia*⁴. Ainda assim, o número de casos de surdez pós-meningite tem vindo a diminuir, quer pela redução da incidência de meningite (para o que terá contribuído a melhoria dos programas de vacinação introduzidos na última década^{5,7,12}), quer na precocidade e qualidade do tratamento da meningite de que decorre uma menor taxa de complicações (diminuindo os casos de surdez).

A via de infecção mais consensual da invasão bacteriana do espaço meníngeo para o ouvido interno é através do ducto coclear com atingimento do espaço subacnoideu e da rampa vestibular a nível da espira basal^{4,9,12}. No entanto, a progressão da infecção através do nervo coclear e modíolus também está descrita^{4,12}. Histologicamente há atingimento do órgão de Corti (células ciliadas e de suporte, estria vascular e ligamento espiral)^{10,12}, bem como das células do gânglio espiral e das vias auditivas centrais (retrococlear)^{4,12}. Por se tratar de um órgão incapaz de se regenerar (tecido nervoso), há lesão permanente de órgão com a consequente alteração funcional (de acordo com a intensidade do dano).

Nos casos de meningite com invasão do sistema auditivo, caracteristicamente a surdez ocorre nos primeiros dois dias de doença^{5,10}, estando relacionada com o atraso no diagnóstico e instituição de tratamento⁵. De acordo com as observações de *Bhatt et al.*, a rapidez com que é iniciado o

tratamento minimiza as sequelas auditivas¹⁰. Normalmente a surdez é estável, mas pode ser progressiva, flutuante ou mesmo regredir⁴. Embora controverso, a utilização de dexametasona inicialmente pode minimizar os efeitos nefastos sobre a audição⁷. A perda auditiva pode ter graus variáveis, ser uni ou bilateral⁹.

Nos casos em que o dano do ouvido interno implica que a criança fique com um grau de surdez profundo ou total bilateral, o implante coclear (IC) é actualmente a única resposta eficaz para recuperação da audição que lhe permita desenvolver linguagem verbal⁷.

Os resultados da reabilitação áudio-oral com implante coclear de crianças surdas profundas pós-meningite é um assunto de alguma controvérsia. Alguns autores sugerem que nas crianças implantadas pós-meningite são espectáveis resultados menos favoráveis em relação aos implantados por outras causas, nomeadamente as crianças com surdez congénita² - a indicação mais frequente para implante coclear. Apontam como principais factores a co-existência de patologia retrococlear² e a ossificação coclear que impede a total introdução dos eléctrodos na espira basal da cóclea. De facto, uma evolução frequente – por vezes num período muito curto – é a instalação de uma labirintite ossificante, por fenómenos de osteoneogénese, a nível da cóclea e vestíbulo. Esta situação – com estenose e calcificação da coclea - poderá condicionar ou impedir a reabilitação auditiva com IC, obrigando-os à linguagem gestual, pois pode impedir a correcta e atraumática progressão do feixe de eléctrodos ao longo da rampa timpânica da espira basal da cóclea⁴. Esta situação obriga à monitorização imagiológica (Tomografia Computorizada, Ressonância Magnética com Gadolínio) apertada destas crianças⁹.

Por outro lado, a surdez adquirida pós meningite atinge as crianças que previamente já tomaram contacto com estímulo auditivo, pelo que, tendo já uma memória auditiva e alguma experiência de estruturação simbólica da linguagem verbal, seriam expectáveis melhores resultados quando comparados com os surdos profundos congénitos^{3,8}.

O objectivo do trabalho é estabelecer a comparação entre os resultados de desempenho auditivo e de produção de fala e voz pós-implantação coclear em crianças com meningite e crianças com surdez congénita, utilizando instrumentos validados para o efeito.

Materiais e métodos

Análise retrospectiva dos casos de Implantação Coclear em crianças da Unidade de Implantes Cocleares do Centro Hospitalar de Coimbra, desde 1993 até 2010 (17 anos).

A análise retrospectiva dividiu-se em duas fases.

Fase 1. Avaliados os casos de implantação coclear por surdez profunda pós meningite bacteriana: 24 casos e efectuada análise estatística descritiva (idade de meningite, tempo de referenciação, etiologia da meningite bacteriana,) – o diagnóstico foi estabelecido no hospital de origem e enviada informação clínica na referenciação.

Fase 2. Criação de 2 grupos:

Grupo A. Crianças cuja causa de surdez foi meningite em idade pré e peri-lingual (21 casos, idade média 35,67 meses);

Grupo B. Crianças com surdez pré/peri-lingual congénita (314 casos, idade média 35,49 meses);

Os critérios de exclusão foram: surdez de ocorrência pós-lingual e com outras causas conhecidas de surdez que não fossem meningite bacteriana ou surdez congénita (excluídos 3 casos no grupo A e 19 casos do grupo B).

Comparação de desempenho com IC nos 2 grupos.

As crianças foram avaliadas por testes audiométricos e aplicação de escalas internacionais para avaliação de:

1. Limiares tonais

- a. Audiometria Tonal: método subjectivo de avaliação dos limiares auditivos (dB) a 250, 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.

2. Percepção auditiva

- a. Audiometria vocal: método subjectivo de avaliação da discriminação de palavras – 50% de respostas certas a diferentes intensidades.
- b. Discriminação de monossílabos, números, frases: avaliação de percentagem de acertos.
- c. Escala de Integração Auditiva MAIS (Meaningful Auditory Integration Scale – Robbins et al., 1991): Escala dirigida aos pais e concebida para avaliar reacções espontâneas da criança ao som no seu ambiente diário; consiste em 10 perguntas que avaliam 3 áreas: dependência do aparelho, alerta para o som e dedução do significado a partir do som; a pontuação de cada pergunta varia de 0 – nunca a 4 – sempre; o desempenho final varia de 0 a 40.
- d. Categorias de Performance Auditiva CAP (Categories of Auditory Performance, Nottingham The Ear Foundation 2004): categorias de dificuldade crescente que varia entre 0 – ausência de qualquer resposta aos sons ambientais ou à voz humana e 7- utilização do telefone com um interlocutor conhecido.
- e. Teste de Percepção da Palavra (anexo): teste utilizado no Centro de Implantes do CHC E.P.E.: em closed set com 4 versões consoante a idade da criança; varia entre 1 e 4.

3. Produção de Fala

- a. Escala de Utilização da Fala MUSS (Meaningful Use of Speech Scale, Robbins et al. 1991): escala dirigida aos pais concebida para avaliar o uso da fala pela criança em situações do dia-a-dia; consiste em 10 perguntas que avaliam o controlo vocal, utilização

da fala sem gestos ou sinais e uso de estratégias de comunicação em situações do dia-a-dia; a pontuação de cada pergunta varia entre 0 – nunca usa a 4 – usa sempre e a pontuação final varia entre 0 e 40.

- b. Racio de Inteligibilidade do Discurso SIR (Speech Intelligibility Rating, Nottingham The Ear Foundation 2004): categorias de dificuldade crescente que varia entre 1 - discurso ininteligível e 5 - discurso inteligível para todos os ouvintes.
- c. Teste de Articulação (Guimarães e Grilo 2004): teste português em que a criança tem de nomear várias imagens e onde se avalia a produção dos fonemas consonânticos do português europeu; avaliado em percentagem de acertos.

4. Voz

- a. Grelha de Avaliação das Características Vocais (GAVC - anexo): Avaliação subjectiva de intensidade, altura tonal, ressonância nasal, entoação e coordenação pneumofonoarticulatória; varia de 1 a 5.

A Avaliação destes parâmetros foi adaptada à idade da criança e grau de colaboração. Nem sempre foi possível realizar todos os testes, pelo que, para cada um deles, é indicado o número de crianças avaliadas.

Quando os testes foram aplicados mais que uma vez, foram considerados os melhores testes para cada caso.

Foi utilizado o programa SPSS Statistics (v. 17.0) e aplicado o teste t-Student para comparação de variáveis quantitativas. Foram considerados valores de significância estatística $p < 0,05$ e intervalo de confiança de 95%. A normalidade da amostra foi testada para cada teste e considerado o valor de p em função disso.

Resultados

Fase 1. ANÁLISE DESCRITIVA DOS CASOS DE IMPLANTAÇÃO POR MENINGITE BACTERIANA

Avaliados 24 casos de crianças com meningite bacteriana conhecida e submetidas a implantação coclear. A idades de referenciação variaram entre os 11 meses e os 11 anos (132 meses)

A distribuição por géneros foi homogénea (1:1) e a idade em que ocorreu a meningite variou entre 10 meses e 11 anos - a distribuição etária, à altura de meningite, foi a apresentada na figura 1, divididas de acordo com as categorias geralmente associadas à aquisição de linguagem oral e sistematizadas da forma seguinte:

- fase pré-lingual – ainda não aprendeu um código linguístico (até aos 2 anos)
- fase peri-lingual – já tem algumas noções do código linguístico (entre os 2 e os 4 anos)
- fase pós-lingual – código linguístico adquirido (mais de 4 anos)

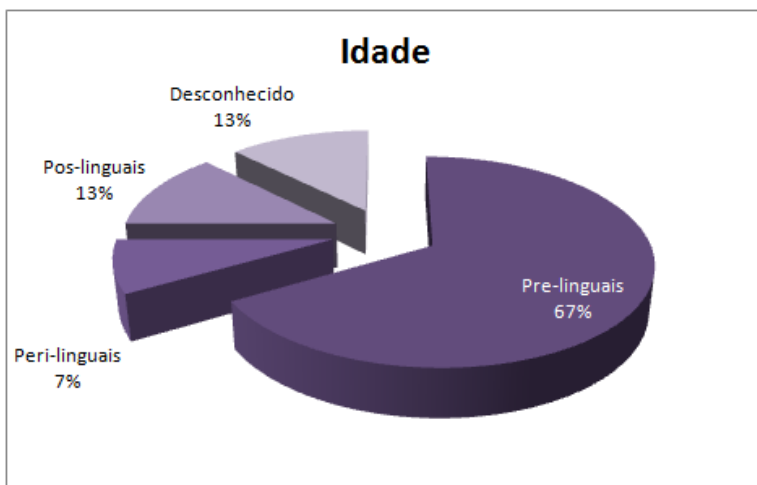


Figura 1: Distribuição por idade de ocorrência de meningite: pré-linguais: 0-2 anos (16); peri-linguais: 2-4 anos (2); pós-linguais: >4 anos (3).

Em termos etiológicos, os germens identificados são mostrados pela figura 2.

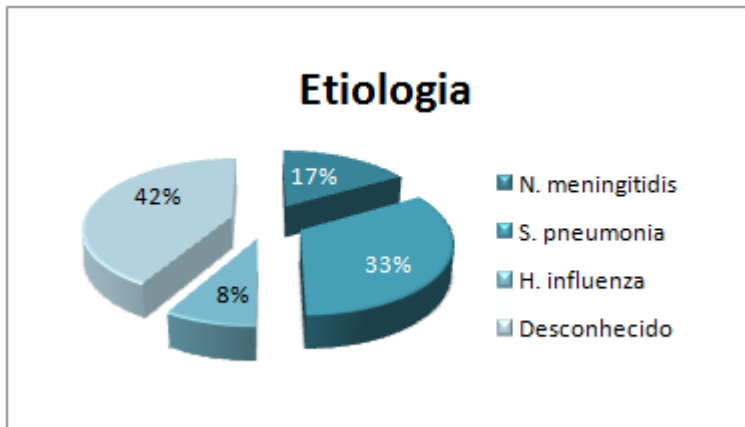


Figura 2. Distribuição por etiologia microbiana da meningite (*H. influenza* 2, *N. meningitidis*: 4, *S. pneumonia* 8, desconhecido 10).

O tempo mediado entre o episódio de meningite e a primeira consulta de IC foi entre a 1 e 31 meses (média 12 meses) e entre meningite e implantação coclear entre 2 e 38 meses (média de 19 meses). A implantação coclear foi realizada em crianças entre os 23 meses e 11 anos de idade (23 e 132 meses).

Foram todos implantados com Nucleus Cochlear® preferencialmente no ouvido direito (OD 20; OE 4). Não existiu dificuldade na introdução dos eléctrodos em nenhum caso, embora se verificassem previamente, a nível imagiológico, um caso de labirintite ossificante à esquerda, permeabilidade reduzida à direita em 1 caso, estreitamento bilateral em 1 caso e 1 caso de estenose da espira basal esquerda.

Fase 2. COMPARAÇÃO DE DESEMPENHOS COM IC ENTRE OS GRUPOS A E B

A comparação dos limiares tonais não revelou diferença com significado estatístico (250Hz: $p=0.249$, 500Hz: $p=0.978$, 1000Hz: $p=0.545$, 2000Hz: $p=0.973$, 4000Hz: $p=0.736$) entre os 2 grupos, o que se pode inferir pelas curvas sobrepostas como mostra o Figura 3.

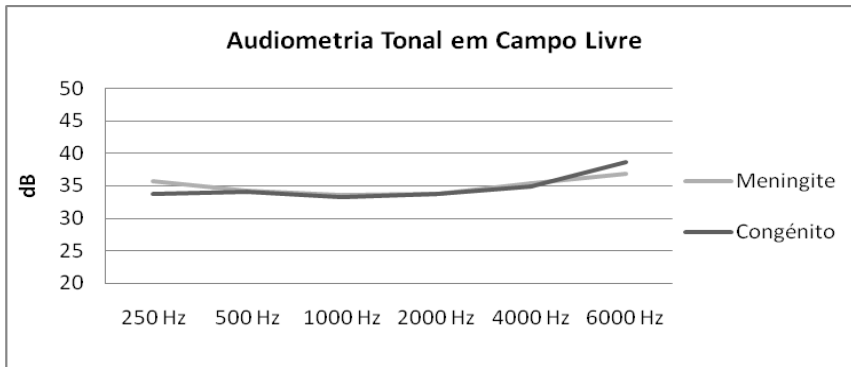


Figura 3. Médias de limiares tonais a 250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz nas duas amostras (21 casos de meningite avaliados e 280 casos de surdez congénita).

A avaliação de audiometria vocal não revelou diferença estatisticamente significativa entre os 2 grupos para os diferentes níveis de intensidade (30dB: $p=0,727$, 40dB: $p=0,684$, 50dB: $p=0,669$, 60dB: $p=0,984$, 70dB: $p=0,895$, 80dB: $p=0,364$) – a Figura 4 representa as curvas sobreponíveis correspondentes correspondente às médias das percentagens de acertos dos dois grupos.

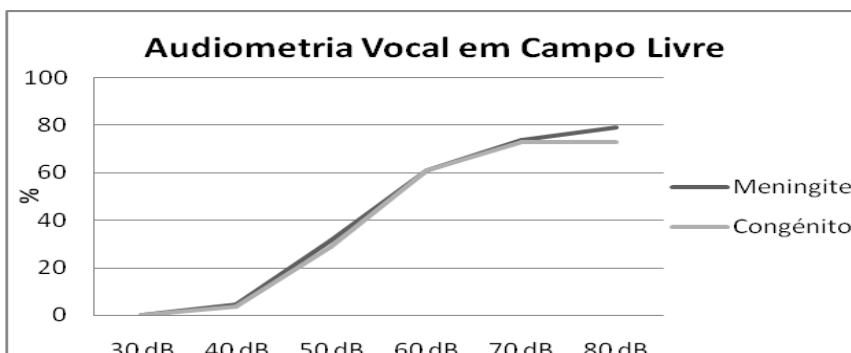


Figura 4. Resultados de percentagens de acertos em audiometria vocal em campo livre para os dois grupos (19 casos de meningite avaliados e 154 casos de surdez congénita).

Nos testes de monossílabos, números e frases não houve diferenças estatisticamente significativas (monossílabos: $p=0.632$, números: $p=0.527$, frases: $p=0.354$) – no gráfico 5 observam-se valores próximos para cada um dos grupos.

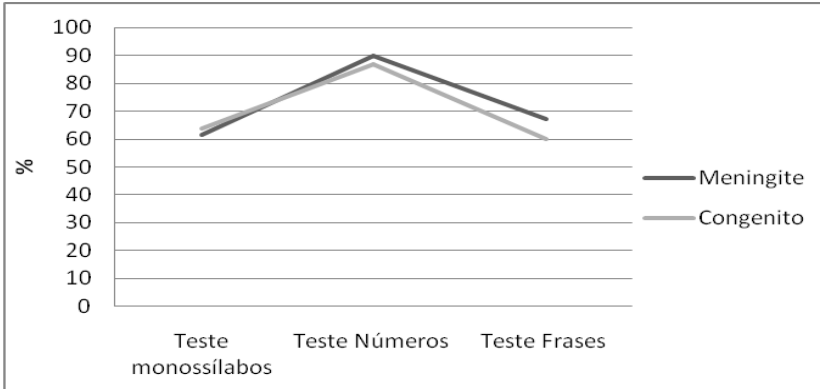


Figura 5. Média de percentagem de acertos para testes de Monossílabos, Números e Frases para os 2 grupos (Avaliados 18 casos de meningite para os três testes e 158 casos de surdez congénita para teste de monossílabos e números e 148 casos para teste de frases).

A escala MAIS não revelou diferenças relevantes entre as suas médias, tal como se observa na Figura 6. ($p=0,567$).

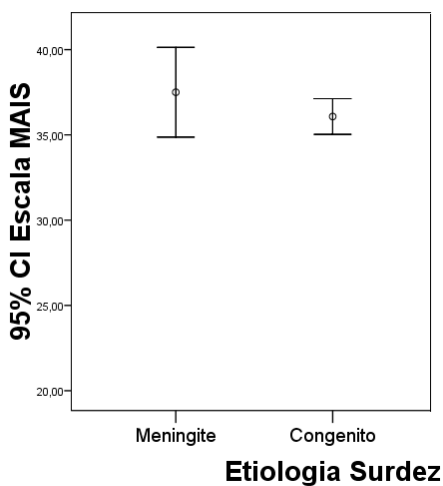
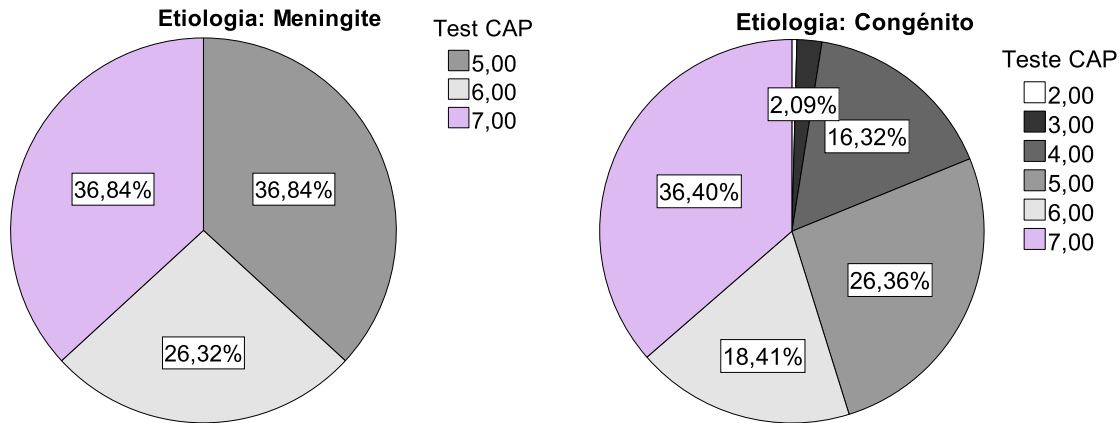
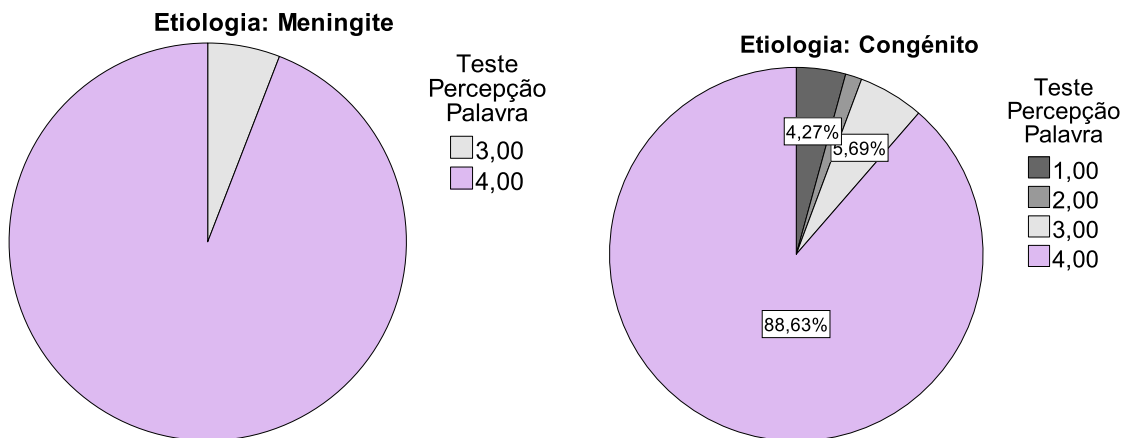


Figura 6. Médias e dP dos resultados da Escala MAIS (6 casos de meningite e 131 casos de surdez congénita).

Ainda na avaliação da Percepção Auditiva, o teste CAP (Categories of Auditory Performance) e o Teste de Percepção da Palavra também não revelaram diferenças estatisticamente significativas (CAP: $p=0.172$; TPP: $p=0.349$). Os gráficos 7A. e 7B. Representam a distribuição pelas respectivas categorias do teste CAP e as figuras 8A. e 8B. a distribuição no TPP.



Figuras 7A e 7B. Distribuição pelas categorias do teste CAP em ambos os grupos (avaliados 19 casos de meningite e 239 casos de surdez congénita).



Figuras 8A. e 8B. Distribuição pelas categorias do Teste Percepção da Palavra em ambos os grupos (avaliados 17 casos de meningite e 211 casos de surdez congénita).

Na avaliação da Produção da Fala, a escala MUSS não revelou diferenças estatisticamente significativas entre as médias ($p=0,561$) – figura 9.

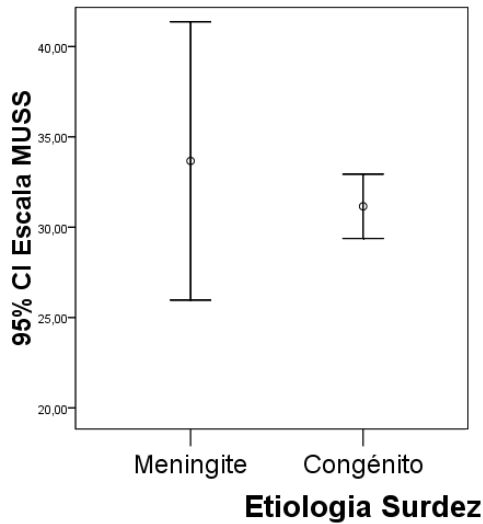
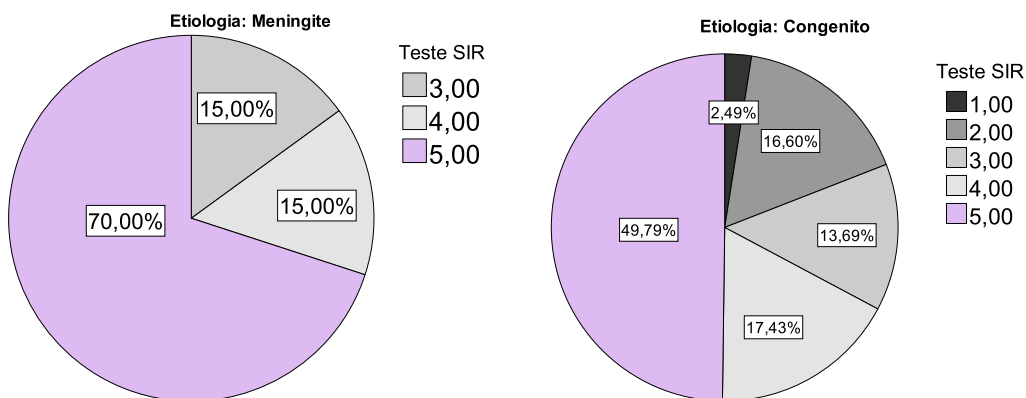


Figura 9. Médias e dP dos resultados da Escala MUSS (6 casos de meningite e 134 casos de surdez congénita).

Os resultados do Teste SIR revelaram resultados mais favoráveis, com significância estatística, para o grupo com meningite ($p=0,004$). Os gráficos 10A. e 10B. representam a distribuição de resultados no teste SIR.



Figuras 10A. e 10B. Distribuição por categorias no Teste SIR nos dois grupos (avaliados 20 casos de meningite e 241 casos de surdez congénita).

O Teste de Articulação da Palavra não revelou diferenças estatisticamente significativas ($p=0.151$) – o gráfico 11 representa as médias e dP em ambos os grupos.

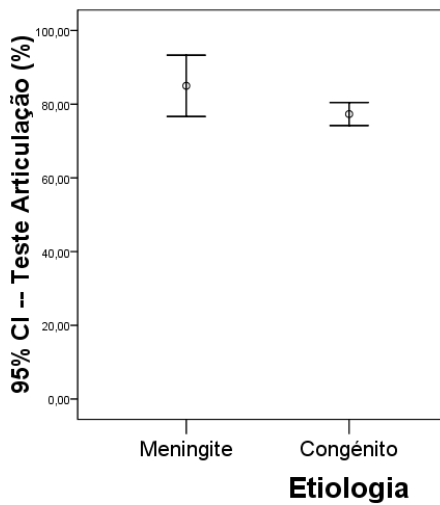
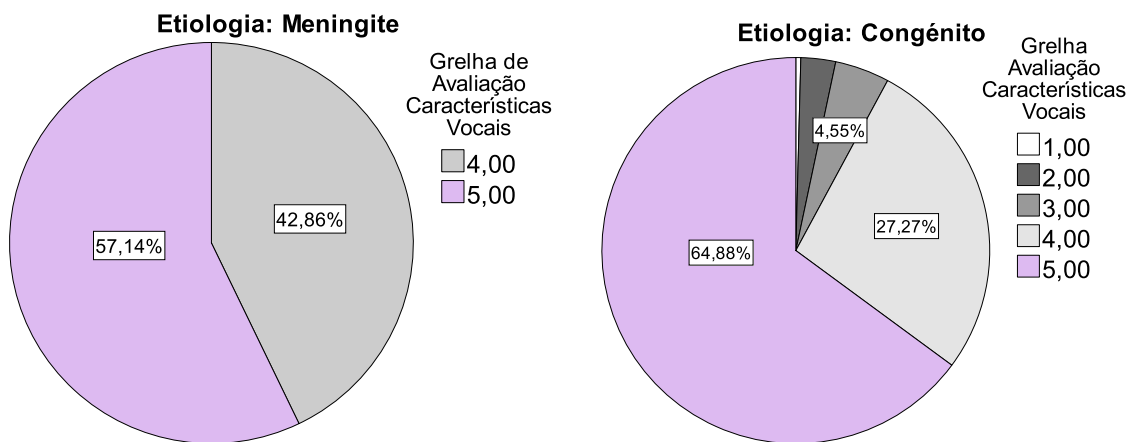


Figura 11. Médias e dP dos resultados do Teste de Articulação da Palavra (avaliados 20 casos de meningite e 214 casos de surdez congénita).

Por último, a avaliação da voz pela Grelha de Avaliação das Características Vocais não revelou, mais uma vez, diferenças estatisticamente significativas ($p=0.434$) – os gráficos 12A. e 12B. representam a distribuição dos resultados nos dois grupos.



Figuras 12A. e 12B. Distribuição por categorias dos resultados da Grelha de Avaliação das Características Vocais (avaliados 21 casos de meningite e 242 casos de surdez congénita).

Discussão

Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os resultados pós-IC entre crianças com surdez pós-meningite e com surdez congénita, nesta série. As crianças implantadas após meningite bacteriana não obtiveram resultados inferiores, o que parece traduzir uma não aparente desvantagem causada por eventual patologia retrococlear. Esta observação é válida para todos os testes de percepção auditiva, produção de fala e voz, à excepção do teste SIR (produção de fala) em que se verificou vantagem estatística para o grupo da meningite – este grupo obteve melhores resultados quando avaliado subjectivamente o discurso em termos de inteligibilidade para um ouvinte externo.

No entanto, em nenhum dos casos se verificou ossificação coclear que motivasse má progressão dos eléctrodos o que, provavelmente e de acordo com outras séries², conduziria a piores desempenhos pós-implantação coclear. A comparação entre performances pós implantação em crianças com meningite pós-lingual também não foi efectuada, o que poderia estabelecer o efeito da vantagem da memória auditiva³ prévia face à desvantagem de eventuais sequelas cocleares e retrococleares pós-meningite.

Uma vez que a causa congénita é a mais frequente causa de surdez profunda na criança, os números comparados são de ordens de grandeza diferentes. Para evitar criar um viés ao seleccionar apenas alguns casos (ex. surdez congénita e estudo genético positivo para conexina 26 e 30, ou surdez congénita e medicação ototóxica), foram admitidos para comparação de performances com IC todas as crianças implantadas por surdez congénita (sem outro factor etiológico determinável).

Critica-se o facto de tantos casos serem apresentados com agente etiológico desconhecido – facto este que se relaciona com a não existência desse dado na informação de referenciação ao Centro de IC, mas sim apenas a referência de meningite bacteriana.

Critica-se também, o pequeno número de crianças avaliadas com as escalas MAIS e MUSS (apenas 6) pelo que o seu reduzido número, limita muito a força estatística da comparação.

O tempo de uso do IC no grupo da meningite é maior, o que pode favorecer os resultados de desempenho com o IC pelo maior tempo de reabilitação.

Nota Final

A avaliação audiológica de todas as crianças com meningite bacteriana antes da alta hospitalar⁷ com Otoemissões acústicas (OEA) que se mostraram fiáveis⁹, e novamente entre as 4 e 6 semanas¹² após o início da meningite, é imperativa⁷. A rápida referenciação para centros de avaliação audiológica ou de IC é necessária^{7,9}, pela curta janela de oportunidade que existe para diagnóstico e reabilitação adequada da surdez, com eventual comprometimento de resultados caso aquela seja ultrapassada.

Referências / Bibliografia

1. Anjos LP, Queirós F, Pereira MC et al (2004), *Prognóstico audiológico tardio relacionado à meningite em lactentes*, Arq Neuropsiquiatr 62(3-A):635-640
2. Bevilacqua MC, Moret ALM, Costa Filho OA et al (2003), *Implantes cocleares em crianças portadoras de deficiência auditiva decorrente de meningite*, Revista Brasileira de ORL V.69, n.6:760-4
3. Durisin N, Arnoldner C, Stover T et al (2008), *Audiological performance in cochlear implanted patients deafened by meningitis depending on duration of deafness*, Eur Arch Otolaryngol, 2008 Apr;265(4):381-8
4. Du Y, Wu X, Li L (2006), *Mechanisms of bacterial meningitis-related deafness*, Drug Discovery Today: Disease Mechanisms/Hearing Disorders Vol. 3, No. 1:115-118
5. Kutz JW, Simon LM, Chennupati SK et al (2006), *Clinical Predictors for Hearing Loss in Children With Bacterial Meningitis*, Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 132:941-945
6. Mattioli LR, Makowiecky M, de Salles CEG et al (2008), *Labirintite Ossificante. Relato de um caso e Revisão da Literatura*, Arq. Int. Otlaringol., São Paulo, v.12, n.2, p. 300-302
7. Merkus P, Free RH, Mylanus EAM, *Dutch Cochlear Implant Group (CI-ON): Consensus Protocol on Postmeningitis Hearing - Evaluation and Treatment*, Otology & Neurotology, Vol. 31, No. 8:1281-1286
8. Mitchell TE, Psarros C, Pegg P et al (2000), *Performance after cochlear implantation: a comparison of children deafened by meningitis and congenitally deaf children*, J Laryngol Otol. 2000 Jan;114(1):33-7
9. Reeck JB, Lalwani AK (2003), *Isolated Vestibular Ossification after Meningitis Associated with Sensorineural Hearing Loss*, Otology & Neurotology, Vol 24, No. 4, 576-581

10. Richardson MP, Reid A, Tarlow MJ, Rudd PT (1997), *Hearing loss during bacterial meningitis*, Archives of Disease in Childhood 76:134-138
11. Richardson MP, Reid A, Tarlow MJ, Rudd PT, *Otoacoustic emissions as a screening test for hearing impairment in children recovering from acute bacterial meningitis*, Pediatrics 102: 1364-1368
12. Wellman MB, Sommer DD, McKenna J (2003), *Sensorineural Hearing Loss in Postmeningitic Children*, Otology & Neurotology, Vol 24, No. 6, 907-912

Agradecimentos

Agradecimentos a todos os colaboradores na Unidade de Implantes Cocleares do CHC E.P.E., nomeadamente cirurgiões e médicos otorrinolaringologistas, equipa de Audiologia, Equipa de Terapia da Fala, auxiliares de acção médica e secretárias clínicas por permitirem o bom funcionamento diário da Unidade.

Agradecimento à Professora Doutora Guiomar Oliveira, da FMUC, pela excelente colaboração e orientações que deu para a realização deste trabalho.

Agradecimento especial ao orientador Dr. Luís Filipe Silva, coordenador da Unidade de Implantes, ao Dr. Carlos Ribeiro, director do Serviço ORL do CHC E.P.E, às Terapeutas da Fala Marisa e Daniela, que me auxiliaram com todos os testes de avaliação das crianças implantadas e ao Mestre em Audiologia Jorge Humberto Martins, pela colaboração que sempre demonstraram nas diversas fases do trabalho e nas dificuldades que me ajudaram a ultrapassar.

A todos o meu: Muito Obrigada.

ANEXOS

Testes de Avaliação:

1. Discriminação de Monossílabos
2. Discriminação de Números
3. Discriminação de Frases
4. Escala de Integração Auditiva (MAIS)
5. Categorias de Performance Auditiva (CAP)
6. Teste de Percepção da Palavra
7. Escala de Utilização da Fala (MUSS)
8. Rácio de Inteligibilidade do Discurso (SIR)
9. Teste de Articulação
10. Grelha de Avaliação das Características Vocais