

**LUCAS BEVILACQUA ALVES DA COSTA**

**Avaliação da percepção auditiva da fala em pacientes  
submetidos ao reimplante coclear**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título  
de Doutor em Ciências

Programa de Otorrinolaringologia  
Orientador: Prof. Dr. Rubens Vuono de Brito Neto

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11 de 01 de novembro de 2011. A versão original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

**São Paulo  
2018**



**LUCAS BEVILACQUA ALVES DA COSTA**

**Avaliação da percepção auditiva da fala em pacientes  
submetidos ao reimplante coclear**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título  
de Doutor em Ciências

Programa de Otorrinolaringologia  
Orientador: Prof. Dr. Rubens Vuono de Brito Neto

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11 de 01 de novembro de 2011. A versão original está  
disponível na Biblioteca da FMUSP)

**São Paulo  
2018**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

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

©reprodução autorizada pelo autor

Costa, Lucas Bevilacqua Alves da  
Avaliação da percepção auditiva da fala em  
pacientes submetidos ao reimplante coclear / Lucas  
Bevilacqua Alves da Costa. -- São Paulo, 2018.  
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo.  
Programa de Otorrinolaringologia.  
Orientador: Rubens Vuono de Brito Neto.

Descritores: 1.Ducto coclear 2.Implante coclear  
3.Próteses e implantes 4.Falha de prótese 5.Reoperação  
6.Revisão 7.Cirurgia geral 8.Percepção auditiva  
9.Fala

USP/FM/DBD-170/18

---

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Prof. Dra. Maria Cecília Bevilacqua (*in memoriam*), que possibilitou a realização de todos os meus sonhos e me ensinou a sonhar.



---

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, na pessoa do Prof. Dr. Ricardo Ferreira Bento, pela oportunidade da presente etapa da minha formação.

A Seção de Implante Coclear, Centro de Pesquisas Audiológicas do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (IC-CPA/HRAC/USP) na pessoa da Dra. Regina Celia Bortoleto Amantini e toda equipe exemplar, pela autorização para a coleta de dados que permitiu o desenvolvimento deste presente estudo.

Ao orientador Prof. Dr. Rubens Vuono de Brito Neto exemplo de cirurgião e professor de Medicina que me influencia profissionalmente, pela determinante escolha do tema na área de estudo, pela oportunidade nesta trajetória.

À Leticia Cristina Vicente pelo auxílio na etapa de coleta de dados e apoio durante este processo.

À minha família Orozimbo, Fernão, Julia, Bianca e Joaquim pela paciência nesses anos de muito trabalho.

Aos professores que participaram de minha qualificação, Dr. Robinson Koji Tsuji, Dra. Valéria Schmidt Goffi-Gomez e Dr. Roberto Beck pelas considerações e análise cuidadosa deste projeto.

Aos meus amigos pela paciência e ausência nesta etapa da minha vida.

Aos professores da pós-graduação pelos ensinamentos e contribuição na minha formação.

À Marileide da secretaria pela atenção em todos os tramites burocráticos.

As bibliotecárias da Universidade de São Paulo pelo profissionalismo e atenção em todas as etapas da construção deste projeto.

À Profa. Dra. Kátia Alvarenga pelo exemplo de profissionalismo, ensinamentos científicos obtidos em nossa convivência que muito fortaleceu a minha formação científica e exemplo maior de professora Universitária.

Muito obrigado!



---

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

- Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).
- Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.
- Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.



---

---

## SUMÁRIO

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**LISTA DE GRÁFICOS**

**LISTA DE QUADROS**

**LISTA DE TABELAS**

**RESUMO**

**ABSTRACT**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>7</b>
2.1	DESCRITORES E ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	9
2.2	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	10
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>CASUÍSTICA E MÉTODOS</b> .....	<b>25</b>
4.1	SELEÇÃO DA CASUÍSTICA.....	27
4.1.1	<b>Critério de inclusão</b> .....	28
4.1.2	<b>Crítérios de exclusão</b> .....	28
4.2	CASUÍSTICA .....	29
4.3	METODOLOGIA .....	29
4.3.1	<b>História clínica</b> .....	29
4.3.2	<b>Percepção auditiva da fala</b> .....	30
4.4	VARIÁVEIS ESTUDADAS .....	32
4.5	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	34
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>55</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>59</b>
<b>9</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>65</b>
	<b>APÊNDICE</b>	



---

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CPA</b>	Centro de Pesquisas Audiológicas
<b>dB</b>	decibel
<b>GASP</b>	<i>Glendonald Auditory Screening Procedure</i>
<b>HRAC</b>	Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais
<b>Hz</b>	Hertz
<b>IC</b>	Implante Coclear
<b>NA</b>	Nível de Audição
<b>NPS</b>	Nível de Pressão Sonora
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo



---

---

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** - Distribuição da casuística quanto ao escore de referência (recuperou/não recuperou) e percepção auditiva da fala atual.....**38**
- Gráfico 2** - Análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante e idade na 1ª cirurgia, de acordo com o escore de referência (recuperou/não recuperou), para todos os 68 indivíduos avaliados.....**39**
- Gráfico 3** - Análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante e idade na 1ª cirurgia, de acordo com a percepção auditiva da fala atual, para todos os 68 indivíduos avaliados .....**41**
- Gráfico 4** - Análise da recuperação ou não do escore de referência, de acordo com as etiologias, para todos os indivíduos analisados .....**42**
- Gráfico 5** - Análise da percepção auditiva da fala atual de acordo com as etiologias, para todos os indivíduos avaliados .....**42**



---

---

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Descritores em Ciências da Saúde utilizados na estratégia de busca, nas Línguas Portuguesa, Inglesa e Espanhola .....	<b>9</b>
<b>Quadro 2</b> - Estratégia de busca utilizada para o levantamento bibliográfico.....	<b>10</b>
<b>Quadro 3</b> - Níveis de evidência propostos por Cox (2004), utilizados para seleção dos estudos .....	<b>11</b>
<b>Quadro 4</b> - Distribuição da casuística em meses quanto as variáveis estudadas: tempo de uso do 1º IC; tempo de privação; tempo de recuperação; tempo atual e idade na 1ª cirurgia .....	<b>29</b>



---

---

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Distribuição da casuística quanto à marca e modelo do componente interno do implante coclear para os 68 indivíduos analisados .....**37**
- Tabela 2** - Causa da indicação do reimplante coclear para os 68 indivíduos analisados.....**37**
- Tabela 3** - Análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de privação, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante, idade na 1º cirurgia, de acordo com o escore de referência (recuperou/não recuperou), para os 68 indivíduos avaliados.....**39**
- Tabela 4** - Análise comparativa dos grupos de acordo com o escore de referência (recuperou/não recuperou) para as variáveis tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de falha do dispositivo, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante e idade na 1ª cirurgia .....**40**
- Tabela 5** - Análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de privação, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante, idade na 1ª cirurgia, de acordo com a percepção auditiva da fala atual, para todos os 68 indivíduos avaliados .....**40**
- Tabela 6** - Análise comparativa dos grupos de acordo com a percepção auditiva da fala atual para as variáveis tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de privação, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante e idade na 1ª cirurgia .....**41**



---

## RESUMO

Costa LBA. *Avaliação da percepção auditiva da fala em pacientes submetidos ao reimplante coclear* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2018.

Estudo retrospectivo, descritivo e longitudinal realizado na Seção de Implante Coclear, Centro de Pesquisas Audiológicas do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (IC-CPA/HRAC/USP). O objetivo deste estudo foi caracterizar o desempenho da percepção auditiva da fala de indivíduos submetidos à cirurgia de reimplante coclear. No total de 1.323 indivíduos submetidos à cirurgia de implante coclear no período de 1990 a janeiro de 2016, consta o registro de 84 indivíduos submetidos à cirurgia de reimplante coclear, correspondendo a 6,3% do total. Deste total de 84, 68 indivíduos atenderam aos critérios de inclusão/exclusão da pesquisa e foram avaliados utilizando-se testes de percepção auditiva da fala, em três momentos: antes da segunda intervenção cirúrgica, após o reimplante e última avaliação de acompanhamento. As variáveis estudadas foram: a) motivo do reimplante coclear; b) etiologia da perda auditiva; c) idade na primeira cirurgia; d) tempo de uso do implante coclear antes do reimplante; e) tempo de recuperação do escore anterior à intervenção; f) tempo de uso atual; g) escore nos procedimentos de avaliação da percepção auditiva da fala, pré e pós-reimplante coclear. Na análise dos dados foi possível observar que a causa mais comum do reimplante foi a falha do dispositivo interno, seguido de razões médicas. Na avaliação auditiva da fala, um total de 61 (89,7%) recuperaram o desempenho observado antes do reimplante coclear e sete (10,3%), não alcançaram o mesmo desempenho. Constatou-se que as variáveis idade do primeiro Implante e tempo de uso do primeiro Implante Coclear, assim como tempo de reimplante, influenciaram nos resultados encontrados. A cirurgia de reimplante coclear é um procedimento viável, contudo a família e o paciente devem ser orientados quanto aos possíveis comprometimentos na percepção auditiva da fala.

**Descritores:** ducto coclear; implante coclear; próteses e implantes; falha de prótese; reoperação; revisão; cirurgia geral; percepção auditiva; fala.



---

## ABSTRACT

Costa LBA. *Evaluation of auditory speech perception in patients submitted to cochlear reimplantation* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2018.

A retrospective, descriptive and longitudinal study performed in the Cochlear Implant Section, Audiological Research Center of the Hospital of Rehabilitation of Craniofacial Anomalies of the University of São Paulo (IC-CPA / HRAC / USP). This study aimed at characterizing the auditory speech perception of individuals undergoing cochlear reimplantation surgery. Out of 1,323 individuals undergoing cochlear implant surgery from 1990 to January 2016, 84 (6.3%) subjects underwent cochlear reimplantation surgery. From this total of 84, 68 individuals met the inclusion / exclusion criteria of the study and were evaluated using auditory speech perception tests in three moments: before the second surgical intervention, after reimplantation and the last follow-up evaluation. The variables studied were: a) reason for cochlear reimplantation; b) etiology of hearing loss; c) age at first surgery; d) time cochlear implant use before reimplantation; e) recovery time from the previous intervention score; f) time of current use; g) score in the procedures of assessment of auditory speech perception before and after cochlear reimplantation. The data analysis showed that the most common cause of reimplantation was the failure of the internal device, followed by medical reasons. In the auditory speech evaluation, a total of 61 (89.7%) recovered performance before cochlear reimplantation, and seven (10.3%), did not reach the same performance. It was verified that the variables age at the first Implant and time using the first Cochlear Implant, as well as time of reimplantation, influenced the results. Cochlear replantation surgery is a viable procedure, however, the family and the patient should be advised on the possible compromising risks to the auditory speech perception.

**Descriptors:** cochlear duct; cochlear implantation; prostheses and implants; prosthesis failure; reoperation; review; general surgery; auditory perception; speech.



# 1 INTRODUÇÃO

---



## 1 INTRODUÇÃO

O implante coclear (IC) é um dispositivo eletrônico parcialmente implantável que deve ser sempre considerado no processo de reabilitação de indivíduos com perda auditiva sensorineural de graus severo e profundo. A indicação, contudo, segue critérios multifatoriais que consideram aspectos médicos, audiológicos, psicológicos e sociais que sustentam o aproveitamento efetivo da tecnologia oferecida e conseqüentemente possibilitam o máximo de benefício com o uso do dispositivo eletrônico.

Na seção de IC do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Centro de Pesquisas Audiológicas, Universidade de São Paulo, campus Bauru (HRAC/USP) a primeira cirurgia foi realizada no ano de 1990, com um aumento crescente de indivíduos submetidos a este procedimento por meio do sistema público de saúde (SUS).

É inquestionável o impacto do IC na reabilitação do indivíduo com deficiência auditiva, contudo sua utilização requer atenção e cuidado não apenas do usuário, mas também do profissional pois, como um dispositivo eletrônico, este pode apresentar falhas desde de um mal funcionamento a um desligamento total (Hildrew; Molony, 2013). Nestas situações, as empresas responsáveis pela fabricação do IC realizam testes de qualidade e integridade a fim de analisar a funcionalidade e rendimento do dispositivo eletrônico. Além disso, para sua comercialização, faz-se necessária a aprovação de agências reguladoras como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no caso do Brasil e, o FDA (*Food and Drug Administration*) nos Estados Unidos da América. Embora as empresas e as agências reguladoras desempenhem importante papel para garantir a qualidade de tais dispositivos, o acompanhamento do usuário é imprescindível por meio da avaliação das habilidades auditivas complexas apresentadas em diferentes etapas de seu desenvolvimento. Assim, o indivíduo implantado necessita realizar mapeamentos constantes ao longo de sua vida para otimizar e adaptar novos parâmetros ao seu dispositivo eletrônico.

Contudo, a necessidade do reimplante é uma realidade em todos os programas de IC. As causas que podem levar à cirurgia de reimplante são divididas em *Hard failure*, *Soft failure* e causas médicas. A falha do dispositivo interno está

relacionada às duas primeiras causas, definidas pela forma como se apresenta a queda ou diminuição no desempenho nos testes de percepção auditiva da fala. *Hard failure* consiste na parada abrupta do funcionamento do componente interno, ou seja, o indivíduo não apresenta mais benefício audiológico com o dispositivo, portanto, mais fácil de diagnosticar. O grande desafio está na instalação lenta e progressiva da diminuição do desempenho do usuário do IC, caracterizada como *Soft failure*, muitas vezes confundida com outras questões envolvidas com o desenvolvimento de crianças em idade de aquisição de linguagem oral ou de patologias associadas que comprometem não só a via auditiva, mas também a cognição, como por exemplo, nos pacientes adultos. A difícil detecção deste tipo de falha e seu diagnóstico foram descritas por Balkany et al. (2005). Por fim, outra causa possível está relacionada as razões médicas, como infecção do flap cirúrgico, hematoma, colesteatoma, mastoidite, dentre outros.

Até o momento atual, o conhecimento científico na área tem proporcionado um desenvolvimento exponencial da tecnologia destes dispositivos e conseqüentemente uma melhor qualidade da estimulação elétrica na cóclea. Neste sentido, observou-se um salto significativo dos resultados audiológicos obtidos com os dispositivos monocanais para os dispositivos multicanais, sendo hoje a única indicação formal de *upgrade*. *Todavia*, futuramente, poderá ser necessária a substituição do componente interno por outra tecnologia superior com o intuito de obter um melhor desempenho audiológico dos indivíduos. Sendo assim, os riscos de uma nova intervenção devem ser avaliados.

O reimplante coclear, que consiste na substituição do componente interno do IC, requer um novo procedimento cirúrgico que envolve a inserção de um novo feixe de eletrodos intracocleares. Neste contexto, questiona-se: a cirurgia de reimplante poderia piorar o desempenho auditivo do indivíduo?

Sabe-se que durante o procedimento de reimplante a substituição dos eletrodos na rampa timpânica pode agravar o trauma no ligamento espiral e na membrana basilar na região do giro basal (Jackler et al., 1989), porém a estimulação elétrica transmitida pelo feixe de eletrodos é mantida (Jackler et al., 1989). Diversos estudos demonstraram que o reimplante é viável, mas questionaram possíveis alterações de desempenho auditivo do indivíduo (Henson et al., 1999; Hamzavi et al., 2002; Kim et al., 2008). A viabilidade cirúrgica também foi comprovada em crianças

(Lescanne et al., 2010), mas a análise dos resultados audiológicos a longo prazo dessa população ainda necessita de maior investigação.

Em estudo recente, Costa et al. (2018)\* demonstraram que o reimplante coclear em crianças, com segmento longitudinal de 10 anos, não teve impacto negativo na habilidade de detecção sonora em todas as frequências analisadas 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.

Neste contexto, o estudo de habilidades auditivas mais complexas se faz necessária uma vez que o objetivo de se habilitar/reabilitar o deficiente auditivo com o uso do IC objetiva não apenas inserir o indivíduo no mundo sonoro, mas principalmente, o desenvolvimento da linguagem oral, o que possibilitará a sua inclusão na sociedade por meio de uma comunicação oral efetiva.

---

\* Costa LBA, Vicente LC, Silva LTN, Salgado MH, Costa OA, Brito Neto RV. Analysis of aided thresholds in children who have undergone cochlear reimplantation: a ten-year follow-up. *Otol Neurotol*. 2018. [Submitted].



## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

---



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura do estudo foi sistematizada, de acordo com os aspectos metodológicos do curso *Revisão Sistemática e Metanálise*, desenvolvido pelo Centro Cochrane do Brasil e pelo Laboratório de Educação à Distância – LED-DIS do Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, como descrito a seguir.

A pergunta da investigação utilizada foi “*A cirurgia de reimplante coclear tem impacto na percepção auditiva da fala?*”

### 2.1 DESCRITORES E ESTRATÉGIA DE BUSCA

Os descritores utilizados foram definidos de acordo com o vocabulário estruturado e trilingue DeCS - Descritores em Ciências da Saúde criado pela Bireme, como apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1** - Descritores em Ciências da Saúde utilizados na estratégia de busca, nas Línguas Portuguesa, Inglesa e Espanhola

<b>Português</b>	<b>Inglês</b>	<b>Espanhol</b>
Coclear	<i>Cochlear</i>	<i>Coclear</i>
Implante	<i>Implant</i>	<i>Implante</i>
Prótese	<i>Prothesis</i>	<i>Implantación</i>
Falha	<i>Failuire</i>	<i>Protesis</i>
Reoperação	<i>Reoperation</i>	<i>Reoperación</i>
Revisão	<i>Revision</i>	<i>Revisões</i>
Cirúrgica	<i>Surgical</i>	<i>Quirúrgicas</i>
Percepção	<i>Perception</i>	<i>Percepción</i>
Discriminação	<i>Auditory</i>	<i>Discriminación</i>
Reconhecimento	<i>Recognition</i>	<i>Auditiva</i>
Fala	<i>Speech</i>	<i>Habla</i>

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas na área de saúde de acesso público: PubMed/MEDLINE; LILACS; SciELO; Web of Science; Scopus. Foram considerados todos os artigos publicados até março de 2018. Adicionalmente, pesquisou-se o sistema teses.usp a fim de verificar a existência de dissertação ou tese desenvolvidas nos Programas de Pós-graduação da Universidade de São Paulo, na área de Medicina e Fonoaudiologia.

No Quadro 2 encontra-se a estratégia de busca utilizada para o levantamento bibliográfico.

**Quadro 2** - Estratégia de busca utilizada para o levantamento bibliográfico

<b>Estratégia de busca</b>
<i>Cochlear and implant</i>
<i>Cochlear and prosthesis</i>
<i>Cochlear and protheses</i>
<i>Cochlear and implantation</i>
<i>Revision and surgery</i>
<i>Cochlear and implant and Revision and surgery</i>
<i>Cochlear and implant and Auditory and perception</i>
<i>Cochlear and implant and Speech and perception</i>
<i>Cochlear and implant and Word and recognition</i>
<i>Cochlear and implant Speech and recognition</i>
<i>Revision and surgery and Auditory and perception</i>
<i>Revision and surgery and Speech and perception</i>
<i>Revision and surgery and Word and recognition</i>
<i>Revision and surgery and Speech and recognition</i>

## 2.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Os artigos selecionados para análise foram os que apresentaram nível de evidência: a) revisões sistemáticas e meta análises; b) estudos controlados randomizados; c) estudos de intervenção não randomizados, conforme adaptado para a área da Audiologia (Cox, 2004), como apresentado no Quadro 3. Foram excluídos estudos do tipo opinião do especialista, estudo de caso e série de casos (Oliveira et al., 2015).

**Quadro 3** - Níveis de evidência propostos por Cox (2004), utilizados para seleção dos estudos

Nível
1. Revisões sistemáticas e meta análises de estudos clínicos aleatórios ou outros estudos de qualidade.
2. Estudos clínicos aleatórios controlados.
3. Estudos de intervenção não aleatórios.
4. Estudo de coorte; estudo de caso-controle, estudos seccionais cruzados, e experimentos não controlados.
5. Estudo de caso.
6. Opiniões de especialistas.

FONTE: Cox, 2004.

Adicionalmente, foram incluídos na revisão de literatura estudos clínicos desenvolvidos em indivíduos submetidos à cirurgia de reimplante coclear, independente da faixa etária, que tiveram como objetivo de análise o desempenho na percepção auditiva da fala após a revisão cirúrgica. A língua de publicação considerada foi o Português, Inglês e Espanhol.

O fluxograma apresentado no Apêndice A demonstra a síntese do processo de obtenção dos artigos selecionados para a revisão da literatura sistematizada.

Os estudos selecionados estão apresentados a seguir.

Henson et al. (1999) realizaram um estudo multicêntrico composto de 18 centros nos EUA a fim de comparar o desempenho auditivo obtido com o primeiro IC e após a realização de reimplante na mesma orelha. Participaram deste estudo 28 indivíduos adultos, na faixa etária entre 22 e 75 anos de idade. Cirurgicamente, foram todos implantados com o mesmo dispositivo utilizado anteriormente (*Nucleus 22*) e foi possível realizar a inserção total dos eletrodos, apesar de relatada presença de fibrose e tecido de granulação no espaço de inserção na espira basal da cóclea. Foram aplicados os mesmos testes de percepção auditiva da fala (*Everyday Sentences, Iowa Sentences e CNC Word Lists*) antes e após a segunda cirurgia. Adicionalmente, aplicou-se um questionário subjetivo de avaliação da capacidade de comunicação, no qual o indivíduo classificou o resultado obtido com o 2º IC de forma comparativa com o 1º IC, por meio de uma escala de pontos. Como resultado observou-se que 37% dos indivíduos apresentaram melhores resultados pós-reimplante, 26% não apresentaram melhora significativa e 37% apresentaram piora significativa de

desempenho nos testes de percepção auditiva da fala. No questionário, 57% dos indivíduos relataram que o seu desempenho auditivo estava melhor ou igual ao desempenho anterior e 43% relataram piora do desempenho. De acordo com os autores, mais de um terço dos indivíduos reimplantados reportaram que o segundo implante “não é tão bom ou é pior” que o primeiro reimplante. Contudo, não consideraram este fato uma contraindicação para a realização de uma segunda intervenção. Enfatizaram também, a necessidade de um cuidadoso aconselhamento quanto as expectativas antes de uma segunda cirurgia, uma vez que será necessário um período de adaptação e acompanhamento constante. Não houve correlação entre o desempenho com o segundo implante coclear e a causa da falha original do dispositivo, duração do uso do primeiro dispositivo antes da falha, complicações cirúrgicas ou variáveis pré-operatórias, como idade, etiologia ou duração da surdez.

Waltzman et al. (2004) realizaram um estudo com o objetivo de isolar percussores de falhas de dispositivo interno e analisar os efeitos do reimplante na criança. Para tanto, foram analisados os sintomas e sinais subjetivos de falha que levaram a equipe médica a realizar uma intervenção cirúrgica para substituir o componente interno do IC. Entre os anos de 1997 a 2003, foram operadas 27 crianças com idade média de 5,2 anos, que após a cirurgia foram avaliadas por meio de testes de percepção auditiva da fala. Entretanto, somente 12 das 27 crianças apresentavam dados confiáveis para análise e comparação do desempenho devido as mais diferentes razões, como segmento em outro serviço, idade precoce para realização de testes de percepção auditiva da fala, curto espaço de tempo para avaliação, dentre outros. Os autores constataram que, das 12 crianças, 10 apresentaram melhora do desempenho na percepção auditiva da fala e duas ainda não atingiram o desempenho anterior, fato esse atribuído ao curto período de acompanhamento. Outro aspecto apresentado foi o de que os sinais que indicaram falha do dispositivo interno foram variados, caracterizados pela diminuição da percepção auditiva da fala, dor, necessidade de frequentes mapeamentos, dentre outros. Os autores concluíram que, os resultados obtidos reforçaram a necessidade de rotina de acompanhamento incluindo testes de avaliação de limiares e percepção auditiva da fala adequados para a idade dessa população, possibilitando assim, a detecção e intervenção precoces, prevenindo o stress e o comprometimento do desenvolvimento da criança.

Balkany et al. (2005) organizaram uma conferência com o intuito de estabelecer um consenso referente à terminologia *Soft failure*, definindo-a como falha incomum no dispositivo interno que não é possível de ser detectada apenas por meio das verificações usuais de *hardware*. Recomendaram também que, o diagnóstico seja realizado por meio de critérios clínicos, radiológicos e audiológicos. Tipicamente, afirmaram que esses casos podem apresentar uma deterioração no desempenho, dificuldades importantes no desenvolvimento da linguagem e/ou outros sintomas como a estimulação do nervo facial e dor ao usar o dispositivo. Adicionalmente, pontuaram que o aparecimento de alguns comportamentos, tais como autoagressão, agressividade e falta de atenção poderiam ser indicadores de *Soft failure*. Finalmente, pontuaram quatro critérios para identificar a *Soft failure*, sendo: a) exclusão de causas detectáveis relacionadas a hardware ou software; b) exclusão de problemas médicos que poderiam levar à falha do dispositivo; c) evidência radiográfica de um dispositivo apropriado e eletrodos bem posicionados; d) melhoria da função ou alívio de sintoma com o reimplante.

Lassig et al. (2005) revisaram os resultados de 58 indivíduos que apresentaram falha no dispositivo interno e revisão cirúrgica em um programa de implante coclear. Como resultados, verificaram que os escores de percepção auditiva fala foi superior na maioria dos indivíduos e somente em três indivíduos os resultados foram inferiores aos obtidos anteriormente. Com relação aos desafios cirúrgicos e peculiaridades de caso a caso, os autores enfatizaram as principais causas que levaram à falha no dispositivo interno e consequente queda no desempenho com o 1º IC: a) falha documentada do dispositivo interno (46%); b) decréscimo do desempenho com o dispositivo sem causa conhecida (12%); c) *upgrade* de tecnologia (10%); d) nível de inserção dos eletrodos de forma insatisfatória na primeira cirurgia (13%); e) complicações no *Flap* cirúrgico do IC (17%); f) complicações intratemporais. Os autores concluíram que, a revisão cirúrgica em um programa de IC foi importante e está aumentando na sua ocorrência. A reabordagem desses indivíduos foi segura, com destaque para os casos de Inserção parcial na primeira cirurgia e posterior inserção maior ou igual no número de eletrodos, elevando-se os escores nos testes de percepção auditiva da fala.

Fayad et al. (2006) descreveram as causas que levaram a revisão cirúrgica do IC e compararam o desempenho clínico de crianças antes e após o reimplante

coclear. Para tanto, compararam os limiares tonais e desempenho nos testes de percepção auditiva da fala antes da falha do dispositivo interno e após realização da inserção de novos eletrodos. Realizaram ainda, um estudo histopatológico de um indivíduo adulto submetido a reimplante bilateral, inicialmente implantado com eletrodos monocanais e posteriormente com eletrodos multicanais bilateralmente. Foram analisadas 28 crianças, na faixa etária de 16 meses a 13 anos, com média de quatro anos de idade na primeira cirurgia, com intervalo entre a primeira cirurgia e a revisão cirúrgica entre 2 meses a 6 anos. Os limiares tonais foram pesquisados nas frequências de 250, 500, 1000, 2000 e 4000 Hz e os testes de percepção auditiva da fala aplicados foram adequados à faixa etária do indivíduo: *Mr Potato Head task*, *Words and Sentences*, *Glend Donald Auditory Screening Procedure (GASP) - Words and Sentences* e TAC. Como resultados constataram que, 18 crianças necessitaram de reinserção do feixe de eletrodos intracocleares. Não houve diferença significativa entre os limiares tonais e o desempenho nos testes de percepção auditiva da fala pré e pós-reimplante. A análise histopatológica do temporal do único indivíduo adulto, revelou uma nova formação óssea na escala timpânica e uma redução substancial no número de células ganglionares. Portanto, mesmo observando-se alterações intracocleares relevantes, os testes clínicos não apresentaram achados estatisticamente relevantes.

Côté et al. (2007) descreveram as incidências, as causas de revisão cirúrgica, os achados cirúrgicos e o impacto do reimplante coclear na percepção auditiva da fala em crianças e adultos. Foi realizada uma análise retrospectiva de 45 casos de indivíduos submetidos à revisão cirúrgica, sendo constatados 43 reimplantes realizados em 16 adultos e 25 crianças, no período de 1987 a 2005, o que correspondeu ao índice de revisão cirúrgica de 5,4% em adultos e 8% em crianças. O tempo médio de uso do dispositivo antes da reabordagem cirúrgica foi de 5,5 anos, com tempo de uso efetivo do dispositivo variando de 3 meses a 17 anos. Como resultados observaram que as causas da falha foram: *Hard failure* 53,3%; trauma 13,3% (somente entre crianças, sendo esta a causa principal neste grupo); infecção do Flap cirúrgico 11,1%; *Soft failure* 11,1%; patologias intratemporais 6,7% e Fístula Perilinfática 2,2%, um caso. Complementarmente, as causas atribuídas a falha do dispositivo interno, segundo os próprios fabricantes, foi o comprometimento do selo hermético do dispositivo interno, o que permitiu que a umidade compromettesse os

componentes eletrônicos do dispositivo. As complicações perioperatórias foram incomuns, sendo que os achados cirúrgicos importantes foram de fibrose no lúmen da cóclea e por vezes neoformação óssea presente no local da cocleostomia o que tornava a reinserção do feixe de eletrodos um desafio. A inserção do feixe intracoclear foi comparável com o nível de inserção da cirurgia inicial. Os níveis de percepção auditiva da fala foram mantidos.

Di Nardo et al. (2007) avaliaram o impacto nos limiares tonais de indivíduos submetidos ao Implante Coclear IC e reimplante. Neste estudo, foram avaliados 40 indivíduos, 20 homens e 20 mulheres, com idade variando de cinco a 70 anos de idade, 16 indivíduos pré-linguais e 24 pós-linguais. Todos os indivíduos foram avaliados por meio de audiometria de limiar tonal previamente a cirurgia e novamente após três meses de pós-operatório nas frequências de 125, 250, 500 e 1000, 2000, 400 e 8000 Hz. Todos os indivíduos submetidos ao reimplante foram reoperados com técnica de *soft surgery*, preservada a integridade do eletrodo intracoclear e inserção total do novo eletrodo. Como resultados, observaram que 14 (35%) dos indivíduos não apresentaram alterações dos limiares tonais após três meses de pós-operatório, 18 (45%) apresentaram discreta queda dos limiares avaliados e oito (20%) apresentaram perda total do resíduo auditivo. Do total de indivíduos, apenas quatro indivíduos foram reimplantados por falha do dispositivo interno, sendo constatado variação do resíduo auditivo em dois indivíduos, um preservou seus limiares e um apresentou perda total do resíduo auditivo. Concluíram assim que, os resultados sugerem que as estruturas da orelha interna são mais resistentes do que se esperava aos efeitos dessa cirurgia otológica, apesar da população submetida ao reimplante ter apresentado uma discreta piora dos limiares tonais em relação aos indivíduos submetidos a somente uma cirurgia.

Cullen et al. (2008) avaliaram a incidência de revisão cirúrgica na população pediátrica que fora submetida à cirurgia de IC e examinou os eventos determinantes para essa nova intervenção. Por meio de um estudo retrospectivo de 952 casos de IC em crianças entre os anos de 1991 a 2005, constataram que 107 (11,2%) foram submetidas a revisão cirúrgica, devido as seguintes causas categorizadas em cinco grupos: a) grupo 1 - falha do dispositivo (46% *Hard failure*); b) grupo 2 - suspeita de mau funcionamento do dispositivo (15% *Soft failure*); c) grupo 3 - reposicionamento do imã 2% (dois casos); d) grupo 4 - causas médicas; e) grupo 5 - outras não

relacionadas com o IC (37%). Deste total, 28 indivíduos foram avaliados por meio de testes de percepção auditiva da fala *Early Speech Perception Test*, *Glendonald Auditory Screening Procedure*, *Ling Six Sound Test*, *Lexical Neighborhood Test* e o *Phonetically Balanced Kindergarten Test*, antes da segunda intervenção, seis meses e 12 meses após a segunda cirurgia. Contudo, do total de indivíduos, somente 21 realizaram todas as avaliações após 12 meses, nos quais foi observado um desempenho igual ou melhor ao observado na primeira cirurgia.

Rivas et al. (2008) avaliaram a eficácia, riscos e indicações relacionadas a indivíduos adultos (>18 anos) submetidos ao reimplante coclear, correspondendo a 48 indivíduos (4,8%) entre os 825 indivíduos implantados. As indicações incluíram infecções (12%), extrusão dos eletrodos (15%), *Hard failure* (23%), suspeita de falha do dispositivo interno (42%) e estimulação do nervo facial (8%). Os desempenhos nos testes de percepção auditiva da fala foram comparados antes da segunda intervenção, seis meses e 24 meses após o reimplante. Como resultado, constataram que 83% dos reimplantes associados ao comprometimento do dispositivo devido às causas médicas apresentaram bons resultados. O declínio no desempenho nos testes aplicados ocorreu somente em um caso (2,1%) do total de 48 avaliados, sendo associado à idade avançada do indivíduo (>70 anos). Houve melhora no reconhecimento da fala em 75% dos casos de suspeita de falha do dispositivo interno.

Gosepath et al. (2009) apresentaram as causas do reimplante e os achados audiológicos em 56 indivíduos (14,27%), sendo 15,4% crianças e 9,3% adultos, de um universo de 422 submetidos à cirurgia de IC (272 crianças 150 adultos). Dentre as causas, 58,9% foram atribuídas à *Hard failure*, trauma (37,5%), esta última principalmente na população pediátrica, e em menor ocorrência a *Soft failure* (21,3%). Com relação à inserção dos eletrodos, esta foi total ou semelhante à da primeira cirurgia. Os limiares tonais de 250 a 4000 Hz pesquisados em 43 indivíduos, após um e 13 meses após a cirurgia e, um a 10 meses após o reimplante apresentaram uma melhora de 2,4 dB para todas as frequências.

Zeitler et al. (2009) analisaram a recente literatura em relação às indicações, considerações cirúrgicas e resultados obtidos em indivíduos submetidos ao reimplante coclear. Uma pequena parcela dos indivíduos submetidos à cirurgia de IC necessitaram de uma segunda intervenção (3 a 8%). A indicação mais comum de reimplante foi devido à *Hard failure* (40 - 80%), mas também foram comuns as causas

de *Soft failure*, complicação na ferida operatória, infecções, inserções parciais na primeira cirurgia e extrusão dos eletrodos. Destacaram os achados clínicos de declínio do desempenho auditivo e sintomas não auditivos como estimulação do nervo facial, como causa de comprometimento do feixe de eletrodos, sendo indetectáveis mesmo nos testes de integridade realizados no pré-reimplante. Após a sua explantação (38 - 86%) dos dispositivos analisados apresentavam algum tipo de comprometimento estrutural, não detectável em sua análise pré-explantação. Sinais de estimulação do nervo facial estavam presente em até 15% dos indivíduos implantados, mas esse sintoma pode chegar a 75% nos indivíduos com Otoesclerose, sendo nestes casos, necessário desligar eletrodos para sanar tal sintoma, podendo ser este um sinal de extrusão do feixe de eletrodos. O índice de revisões cirúrgicas em crianças foi maior que na população adulta chegando a 14% devido a trauma. Na população pediátrica constatou-se também uma significativa ocorrência de extrusão de eletrodos, sendo atribuído à fatores relacionados ao desenvolvimento do osso temporal, processo inflamatório intracoclear intenso ou ainda um quadro de ossificação. Foi encontrado também, a descrição de um caso de alergia ao silicone. Importante ressaltar que 80% dos indivíduos relataram melhora dos sintomas após a segunda cirurgia e aproximadamente 97% dos indivíduos apresentaram bons resultados.

Chung et al. (2010) realizaram uma análise retrospectiva por meio do histórico médico, audiológico e radiológico de indivíduos que apresentaram *Soft failure* e foram submetidos a revisão cirúrgica para substituição do dispositivo interno do Implante Coclear. Dentre os aproximadamente 1.500 indivíduos, 14 (14,2%) foram avaliados. Como resultados, constataram que, todos os indivíduos apresentaram deterioração da detecção de limiares tonais e desempenho em testes de percepção auditiva da fala. O tempo médio para a revisão cirúrgica foi de 4,7 anos. O histórico médico revelou que quatro indivíduos (28,5%) apresentavam diagnóstico de Meningite, dois (14,3%) apresentavam malformação de orelha interna e dois (14,3%) de asma. Os autores sugeriram ainda que, fosse incluído nos critérios apresentados no consenso de 2005 (Balkany et al., 2005) para definir *Soft failure* os indivíduos que não conseguissem realizar a avaliação audiológica pré-reimplante por desconforto ou dor, prejudicando assim a análise desse tipo de caso.

Marlowe et al. (2010) avaliaram os aspectos clínicos e fatores relacionados ao IC que possam levar indivíduos ao reimplante coclear. Analisaram

retrospectivamente os 482 casos implantados ao longo de 15 anos, dentre os quais, 56 (13%) dos 370 indivíduos menores de 18 anos foram reimplantados e avaliados por meio de testes de percepção auditiva da fala antes e após serem submetidos ao reimplante. As causas encontradas foram: *Hard failures* (42%), suspeita de falha do dispositivo interno (29%) e eletrodos posicionados extra cocleares (16%). Dos casos de falha e suspeita de falha do dispositivo interno (84%) dos indivíduos voltaram a apresentar o máximo do seu desempenho auditivo em até 18 meses após o reimplante. O declínio da pontuação nos testes de percepção auditiva da fala foi um forte preditor de bom desempenho pós-reimplante com 100% de recuperação das pontuações pré-procedimento. Por outro lado, os testes de integridade realizados para diagnosticar falha do componente interno não se mostraram um forte preditor nos achados clínicos posteriores a segunda cirurgia.

Eskander et al. (2011) avaliaram a incidência do reimplante em crianças em associação com a fixação do dispositivo interno através de sutura na cortical do osso temporal. Analisaram 35 crianças submetidas ao reimplante, onde sete foram excluídas da amostra por terem sido submetidas à cirurgia em outros programas de IC. Foi constatada uma incidência de 2,9% de reimplante com o tempo médio de 43-61 meses. Todos os indivíduos foram avaliados por testes de percepção auditiva da fala pelo teste *Phonetically Balanced Kindergarten Score* antes e após a segunda intervenção. No total de crianças reimplantadas, sete (20%) tiveram como etiologia da deficiência auditiva a Meningite. A falha do componente interno foi apresentada em três categorias: a) treze indivíduos *Hard failure*; b) doze indivíduos *Soft failure*; c) cinco não foram categorizadas em nenhum tipo de fala específica; além de cinco indivíduos relacionados a causas infecciosas ou complicações relacionadas a partes moles (*Soft-tissue*). Todas as crianças apresentaram melhora ou mantiveram as mesmas pontuações nos testes de percepção auditiva da fala com exceção de duas que pioraram o seu desempenho. Nestes dois casos os indivíduos apresentaram piora progressiva do desempenho auditivo e realizaram somente uma avaliação após o reimplante. A técnica cirúrgica adotada, ou seja, a fixação através de sutura da cortical, mostrou-se eficiente sem correlações com complicações como migração indesejada do dispositivo interno. Concluíram que o índice de reimplante em crianças foi baixo, mas com destaque para os quadros de Meningite.

Mahtani et al. (2014) determinaram as indicações e resultados audiológicos em adultos submetidos ao reimplante coclear. De um total de 649 indivíduos foram avaliados retrospectivamente, 30 adultos (32 orelhas) submetidos à cirurgia de reimplante coclear na mesma orelha, sendo dois desses indivíduos reimplantados por duas vezes com índice de 4,6% do total. Para tanto, utilizaram testes de percepção auditiva da fala (*Bamford-Kowal Bench sentence testing*) no silêncio e no ruído, realizados após um mês, três meses e nove meses e anualmente após a segunda cirurgia. Não houve diferença significativa nos resultados quando comparados os diferentes fabricantes. O tempo médio de uso efetivo do dispositivo entre as cirurgias foi de 4,7 anos, não sendo verificadas diferenças nos resultados nesta variável. A etiologia mais comum nesta população foi a de perda progressiva (33%) e, a falha do dispositivo interno foi a causa mais prevalente neste estudo (53,1%). Constataram-se também, dois indivíduos reimplantados para *upgrade* do dispositivo de monocanal para multicanal. Concluíram que, houve melhora nos testes de percepção auditiva da fala dos indivíduos principalmente nos testes no silêncio e naqueles que receberam *upgrade* do dispositivo. Não foi possível a análise estatística e correlação entre as etiologias e o desempenho auditivo do indivíduo, mas de maneira geral, o desempenho foi pior entre os indivíduos diagnosticados com Otosclerose e Doença de Ménière.

Dillon et al. (2015) analisaram retrospectivamente os casos de reimplante em adultos, comparando grupos de adultos jovens (< 65 anos) e adultos com idade mais avançada (>65 anos). Avaliaram os dois grupos por meio do teste *Consonant-nucleus-Consonant* (CNC) palavras no silêncio (pontuação de 0 a 100%) em três momentos distintos: melhor desempenho antes do reimplante, três meses e seis meses após a segunda cirurgia. Constataram que, o desempenho entre os grupos não apresentou diferenças estatisticamente relevantes: a) adultos jovens pontuaram 47,6% em seu melhor desempenho pré-reimplante, 47,7% aos três meses e 47,6% após seis meses; b) adultos com idade mais avançada pontuaram 36,3% em seu melhor desempenho pré-reimplante, 35,3% aos três meses e 39,9% após seis meses.

Sterkers et al. (2015) investigaram as indicações e resultados no desempenho auditivo da fala e os achados cirúrgicos em crianças deficientes auditivas pré-linguais. No total de 539 indivíduos implantados, avaliaram 45 (8,3%) dos indivíduos que foram submetidos ao reimplante, sendo que 35 (77,7%) apresentaram falha do dispositivo

interno e 10 (22,2%) apresentaram complicações. Utilizaram os testes *Phonetically Balanced Kindergarten Words*, sentenças no silêncio e no ruído e ainda *Speech Tracking Scores* no primeiro, segundo e terceiro anos após o reimplante. Os autores calcularam o ângulo de inserção dos eletrodos e número de eletrodos inseridos por meio de análise de exames tomográficos. Concluíram que houve melhora da pontuação nos testes de percepção auditiva da fala em 43,2% dos indivíduos, mantiveram seu desempenho 40,5% e apresentaram piora em 16,2% dos casos. Os achados cirúrgicos foram inserção total dos eletrodos em 42 indivíduos (93,3%), inserção parcial dos eletrodos em dois e em um indivíduo que já apresentava inserção parcial desde a primeira cirurgia, porém com maior número de eletrodos inseridos na segunda cirurgia. Os autores questionam ainda a prevalência de trauma em crianças, uma vez que somente 0,7% dos casos que levaram ao reimplante em crianças foram atribuídos a este fato.

Reis et al. (2017) avaliaram 87 (4,7%) pacientes adultos reimplantados entre os 2.055 indivíduos implantados entre os anos de 2006 e 2015. Compararam as avaliações de percepção auditiva da fala (*The City University of New York sentence test*) antes e após o reimplante em 54 indivíduos adultos, onde apenas 16% destes indivíduos apresentaram pontuação inferior nos testes de percepção auditiva previamente à segunda cirurgia apresentavam. Contudo, estes indivíduos tinham alterações clínicas adicionais à perda auditiva. A idade média desses indivíduos na primeira cirurgia foi de 55,3 anos (com idade mínima e máxima de 8,5-85,8 anos) e 62,1 (com idade mínima e máxima 18,3-91,4) anos na segunda intervenção. A maior parte das cirurgias de reimplante (49,1%) foram atribuídas a *Hard failures* e as demais causas foram atribuídas às múltiplas razões como, infecções e sensações extra auditivas. Os indivíduos foram agrupados segundo o seu desempenho após o reimplante, em três grupos: a) grupo 1 - resultado melhor após a segunda cirurgia (77,2%); b) grupo 2 - resultado igual ao primeiro Implante (7%); c) grupo 3 - resultado inferior ao primeiro Implante (15,8%). Foram atribuídos aos resultados inferiores ao da primeira cirurgia condições cirúrgicas (inserção parcial dos eletrodos) e causas clínicas diversas (quadro de demência e sensação extra auditivas) que podem comprometer o desempenho desses indivíduos na realização de testes de percepção auditiva da fala.

## **3 OBJETIVOS**

---



### **3 OBJETIVOS**

Caracterizar o desempenho da percepção auditiva da fala de indivíduos submetidos à cirurgia de reimplante coclear e analisar a influência das variáveis tempo de uso do implante coclear antes do reimplante, tempo de uso atual, tempo entre a falha do dispositivo e a cirurgia do reimplante, tempo de recuperação do escore de referência obtido anterior à intervenção, idade na primeira cirurgia e etiologia no desempenho obtido.



## **4 CASUÍSTICA E MÉTODOS**

---



## 4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo sob o número 673836/2014.

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e longitudinal realizado na Seção de Implante Coclear do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Centro de Pesquisas Audiológicas, Universidade de São Paulo, (SIC/HRAC/CPA/USP).

A SIC/HRAC/CPA/USP possui prontuário padronizado para que possa servir como material de investigação, além de protocolo clínico padronizado de avaliação e de indicação do implante coclear para pessoas com deficiência auditiva, assim como para o acompanhamento dos indivíduos usuários de implante coclear. Para a coleta de dados por meio da análise dos prontuários, o pesquisador assinou e cumpriu os itens do “TERMO DE COMPROMISSO DE MANUSEIO DE INFORMAÇÕES”, conforme preconizam os Documentos Internacionais, a Resolução 466/12 do Ministério da Saúde, parágrafo III “Aspectos Éticos da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos” e a Diretriz 12 das Diretrizes Éticas Internacionais para Pesquisas Biomédicas Envolvendo Seres Humanos (CIOMS/93), disponível em <http://scapesq.blogspot.com.br/p/comite-de-etica-em-pesquisa.html>.

### 4.1 SELEÇÃO DA CASUÍSTICA

No total de 1.323 indivíduos submetidos à cirurgia de implante coclear, no período de 1990 a janeiro de 2016, consta o registro de 84 cirurgias de reimplante cocleares, correspondendo a 6,3% do total. A indicação do implante coclear unilateral seguiu os critérios de indicação proposto pela Instituição de acordo com a Portaria do Ministério da saúde (Brasil, 1996). Com relação ao reimplante coclear, assume-se na Instituição a utilização da mesma marca de implante coclear indicada na primeira cirurgia.

#### 4.1.1 Critério de inclusão

Foram incluídos neste estudo indivíduos que foram submetidos ao reimplante coclear na mesma orelha devido à falha do dispositivo interno ou por causas médicas, como extrusão de eletrodos devido infecção da ferida operatória ou comprometimentos intratemporais.

#### 4.1.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos deste estudo indivíduos com comprometimentos neurológicos associados; aqueles que não fizeram uso efetivo do dispositivo com pouca adesão ao acompanhamento prejudicando a avaliação por meio dos protocolos estabelecidos pela instituição; indivíduos com inserção parcial dos eletrodos na primeira cirurgia; indivíduos usuários de IC bilateral; indivíduos que tiveram o feixe de eletrodos extraído e foram implantados na orelha contralateral e indivíduos que apresentavam apenas a habilidade auditiva de detecção, não adquirindo linguagem oral.

Ao considerar os critérios de exclusão, do total de 84 indivíduos que foram submetidos ao reimplante, não participaram do estudo 16 indivíduos, devido os seguintes motivos:

- dez indivíduos por não realizar o acompanhamento de maneira efetiva para a aplicação do protocolo proposto;
- um indivíduo sem uso efetivo;
- um indivíduo submetido a mais de um reimplante;
- um indivíduo com complicações intratemporais após o reimplante;
- um indivíduo que apenas detectava os sons da fala, não adquirindo linguagem oral;
- um indivíduo com inserção parcial dos eletrodos, devido à ossificação decorrente da Meningite;
- um indivíduo usuário de implante coclear bilateral.

## 4.2 CASUÍSTICA

Participaram desta pesquisa 68 indivíduos usuários de implante coclear unilateral submetidos à cirurgia de reimplante coclear, sendo 37 crianças e 31 adultos. Com relação a idade na qual os 68 indivíduos receberam o 1º implante coclear, verificou-se que 55 eram crianças e 13 adultos. O Quadro 4 apresenta a distribuição da casuística (n=68) quanto às variáveis estudadas: tempo de uso do 1º IC, tempo de privação, tempo de recuperação, tempo atual e idade na 1ª cirurgia.

**Quadro 4** - Distribuição da casuística em meses quanto as variáveis estudadas: tempo de uso do 1º IC; tempo de privação; tempo de recuperação; tempo atual e idade na 1ª cirurgia

DISTRIBUIÇÃO DA CASUÍSTICA (meses)					
Variáveis	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
Tempo uso do 1º IC	47	25,25	118,75	7	280
Tempo de privação	2	1	4	0	12
Tempo de recuperação	4	2,5	8	0	33
Tempo atual	80,5	32	119,25	3	192
Idade na 1ª cirurgia	43,5	30,5	83,8	14	655

## 4.3 METODOLOGIA

Foram analisados os prontuários dos indivíduos submetidos ao reimplante coclear, considerando a história clínica, controle radiológico, avaliação audiológica de acompanhamento, incluindo audiometria tonal liminar em campo livre e testes de percepção auditiva da fala. As informações foram registradas em planilha de Excel elaborada para esta pesquisa.

### 4.3.1 História clínica

Foram consideradas as seguintes informações: etiologia da perda auditiva; idade na primeira cirurgia; tempo de uso do 1º IC; tempo de privação entre as cirurgias, tempo de recuperação e tempo de uso atual.

### 4.3.2 Percepção auditiva da fala

Os dados foram coletados considerando três momentos: antes do reimplante coclear, sendo considerado o melhor escore obtido no teste aplicado no período; após o reimplante coclear quando o indivíduo recuperou o escore anterior e o escore no teste aplicado na última avaliação de acompanhamento.

A análise do desempenho na percepção auditiva da fala foi baseada nos resultados obtidos no protocolo proposto pela Seção de Implante Coclear do HRAC/USP, Centro de Pesquisas Audiológicas de acordo com a faixa etária e habilidades auditivas adquiridas no momento da avaliação, como descrito a seguir.

- **Lista de palavras**

Procedimento proposto por Delgado e Bevilacqua (1999), para crianças deficientes auditivas com idade entre 5 a 10 anos. O estímulo de fala analisado constitui-se de 20 palavras dissílabas, com estrutura silábica *cvcv* (consoante-vogal consoante-vogal). Essas palavras são curtas e permitem a análise do padrão silábico consoante-vogal (*cv*), predominantemente na língua portuguesa. O procedimento foi realizado em campo livre, pelo audiômetro, na intensidade de 70 dBNA. A lista de palavras foi apresentada apenas uma vez, e sem o uso de frases introdutórias antes das palavras. As crianças foram orientadas a repetirem as palavras sem fazer uso da leitura orofacial. As emissões das crianças foram transcritas foneticamente e pelo avaliador, sendo possível registrar os resultados e realizar o escore de reconhecimento de fonemas.

- **GASP (Bevilacqua; Tech, 1996)**

Neste procedimento são utilizadas as provas 1, 3, 4, 5 e 6, de acordo com o desempenho apresentado pela criança. A prova 1 avalia a detecção dos sons do Ling; a prova 3 avalia discriminação de vogais; prova 4 avalia a discriminação de extensão da vogal /a/; prova 5 verifica a habilidade de reconhecimento com a apresentação de 12 palavras, e finalmente a prova 6 avalia a habilidade de compreensão de dez sentenças. Em todas as provas, os acertos são contabilizados e convertidos em porcentagem, sendo o máximo 100%.

- **HINT**

A avaliação da percepção da fala no ruído foi realizada por meio do *Hearing Test in Noise* (HINT), versão brasileira, desenvolvida por Bevilacqua et al. (2008) em campo livre. O teste é composto por 12 listas contendo 20 sentenças em cada, totalizando 240 sentenças disponíveis. As listas são apresentadas aleatoriamente, fazendo com que as 240 sentenças não sejam realizadas com o mesmo indivíduo. A intensidade de Recepção de Sentenças LRS/HINT é obtida quando 50% das sentenças são repetidas corretamente, em silêncio e com ruído competitivo. Após a apresentação da sentença para o participante, a resposta será aceita pelo avaliador quando: a) todas as palavras foram repetidas corretamente; b) apenas foi mudado o artigo definido e indefinido; c) palavras foram adicionadas à sentença sem comprometer o sentido.

- **Teste de reconhecimento de sentenças proposto por Oliveira (1992)**

Este teste propõe a utilização de três listas de sentenças do cotidiano, apresentadas:

- no silêncio: uma lista gravada com 20 sentenças afirmativas da língua portuguesa apresentada no silêncio, em cabina acústica, por meio de audiômetro, na intensidade fixa de 60 dB a 0° azimuth. As 20 sentenças contêm de três a sete vocábulos fonológicos (palavras-chave) em cada sentença, totalizando 100 palavras-chave em cada lista, apresentadas sem repetição. O escore é calculado somando-se o número de acertos das palavras-chave, sendo considerado escore máximo de 100%;
- no ruído: seguindo a mesma técnica do *Reconhecimento de sentenças no silêncio*, porém, a lista é gravada contendo 20 sentenças apresentadas junto ao ruído competitivo (ruído de festa “*cocktail party*”), na relação sinal/ruído de +10 dB (S/R +10 dB) na mesma caixa acústica a 0° azimuth.

As sentenças do dia-a-dia são apresentadas em campo, a 0° azimuth, na intensidade fixa de 60 dBNA (70 dBNPS), com o participante a 60 cm do alto-falante, no silêncio e com ruído competitivo do tipo ruído de festa, apresentados na mesma caixa acústica que as sentenças, a 50 dBNA (60 dBNPS), de modo a ser obtida a relação sinal/ruído de +10 dB. A relação S/R de +10 dB foi definida a partir de estudo anterior realizado com pessoas com deficiência auditiva pós-lingual usuárias de

implante coclear que verificou que o escore sentenças foi alcançado na relação S/R de +10 dB (Nascimento; Bevilacqua, 2005). O avaliador explica cada etapa da avaliação, dando exemplos à viva voz para o participante e solicita que ele repita as sentenças. Cada lista de sentenças é precedida pela apresentação de três sentenças para adaptação às condições de avaliação, cuja porcentagem de acerto não é computada.

As listas de sentenças usadas para a avaliação da percepção auditiva da fala por meio do teste de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído foram gravadas em estúdio, com locução masculina profissional, pela Cia. de *Audio-Digital Mastering* de São Paulo. A gravação foi produzida pelo Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB/USP), que disponibilizou o material de fala gravado em formato de arquivo MP3 para ser armazenado em computadores. O ruído competitivo, tipo ruído de festa, inclui energia sonora da fala e dos sons ambientais.

Na avaliação da percepção auditiva da fala as sentenças do dia-a-dia e o ruído são apresentados por meio de um computador no qual o material de fala e o ruído competitivo estão armazenados, acoplado a um audiômetro *Madsen Astera - Otometrics*. O audiômetro está conectado a um amplificador em campo livre e a duas caixas acústicas. A avaliação da percepção auditiva da fala é realizada em cabina acústica de 2 m x 2 m, sendo que esse ambiente de teste é disponível na rotina ambulatorial da Seção de SIC/HRAC/CPA/USP, e submetido à calibração dos equipamentos semestralmente.

#### 4.4 VARIÁVEIS ESTUDADAS

- **Motivo do reimplante coclear:** falha do componente interno (*Hard failure* e *Soft failure*) e causas médicas;
- **Etiologia da perda auditiva:** a) idiopática; b) infecciosa; c) não infecciosa. Ao considerar a ocorrência das causas na casuística estudada, optou-se pela classificação entre infecciosa e não infecciosa a fim de diminuir a variabilidade da fisiopatologia tornando os grupos os mais homogêneos

possíveis. No grupo idiopático foram inseridos os indivíduos que não tinham diagnóstico etiológico definido.

- **Idade na 1ª cirurgia** (meses);
- **Tempo de uso do 1º IC** (meses);
- **Tempo de privação** (meses), calculado entre o registro da falha e a cirurgia do reimplante;
- **Tempo de recuperação do escore de referência** (meses), subdividindo o grupo: a) grupo 1 a 2 meses; b) grupo 3 a 6 meses; c) grupo >7 meses. Foi considerado o melhor escore obtido antes do reimplante;
- **Tempo após o reimplante** (meses), calculado considerando a data de cirurgia do reimplante e a data do último retorno de acompanhamento;
- **Escore de referência:** definido pela comparação do maior escore atingido no teste de percepção auditiva da fala antes da falha (escore de referência) e os escores obtidos nos retornos de acompanhamento pós-reimplante, com os possíveis resultados:
  - recuperou o escore no teste de percepção auditiva da fala obtido antes da falha do dispositivo;
  - não recuperou o escore no teste de percepção auditiva da fala obtido antes da falha do dispositivo;
- **Percepção auditiva da fala atual:** análise do desempenho do indivíduo na percepção auditiva da fala antes da falha do dispositivo com o observado no último retorno de acompanhamento, com os possíveis resultados:
  - progrediu: continuou desenvolvendo as habilidades auditivas;
  - regrediu: diminuiu o desempenho nos testes de percepção auditiva da fala;
  - não modificou.

## 4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos na avaliação de 68 indivíduos submetidos ao reimplante coclear foram apresentados por meio de tabelas e gráficos.

A análise estatística descritiva consistiu na descrição dos dados por meio de medidas tais como: Mediana Percentil (25); Percentil (75); Valor Mínimo; Valor Máximo.

Na análise estatística inferencial, para a verificação da normalidade das variáveis aplicou-se o teste de Anderson-Darling. Para analisar a Associação entre variáveis utilizou-se o Teste Qui-Quadrado e, para as Correlações o Coeficiente de Correlação de Spearman. As comparações entre dois, e mais de dois grupos independentes foram realizadas, respectivamente, pelos testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis.

Para todas as inferências foi considerado nível de significância de 5%.

Esses procedimentos estatísticos foram realizados com auxílio de ao menos um dos *softwares*: Excel, Minitab, SPSS.

## **5 RESULTADOS**

---



## 5 RESULTADOS

Neste estudo foram analisados os dados de 68 indivíduos submetidos à cirurgia de reimplante coclear. Os dados demográficos dos indivíduos quanto à etiologia (infecciosa, não infecciosa e idiopática), idade na 1ª cirurgia (meses), tempo de uso do 1º IC, motivo do reimplante (meses), tempo de privação (meses), tempo de recuperação do escore de referência (meses), tempo após o reimplante (meses), a análise do escore de referência e análise da percepção auditiva da fala atual estão apresentados no Anexo A. A análise estatística descritiva (média e desvio padrão) para cada variável considerando a recuperação do escore de referência e a percepção auditiva da fala atual está apresentada respectivamente nos Anexos B e C.

A Tabela 1 apresenta a distribuição da casuística quanto à marca e modelo do componente interno do implante coclear para os 68 indivíduos analisados.

**Tabela 1** - Distribuição da casuística quanto à marca e modelo do componente interno do implante coclear para os 68 indivíduos analisados

MARCA	n	%
<i>Cochlear®</i>	16	23,5
<i>Med-El</i>	47	69,1
<i>Advanced Bionics</i>	5	7,4
Total	68	100

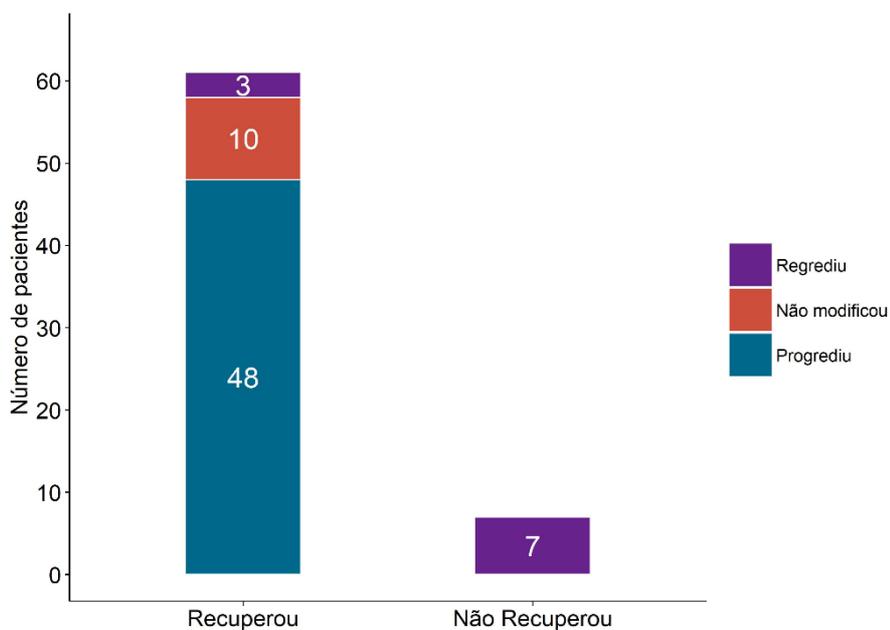
A causa da indicação do reimplante coclear para os 68 indivíduos analisados está apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2** - Causa da indicação do reimplante coclear para os 68 indivíduos analisados

CAUSA	n	%
Falha do componente interno		
<i>Hard failure</i>	53	77,94
<i>Soft failure</i>	8	11,76
Médicas	7	10,29
Total	68	100

No Gráfico 1 encontra-se a distribuição da casuística quanto ao escore de referência (recuperou/não recuperou) e percepção auditiva da fala atual.

**Gráfico 1** - Distribuição da casuística quanto ao escore de referência (recuperou/não recuperou) e percepção auditiva da fala atual



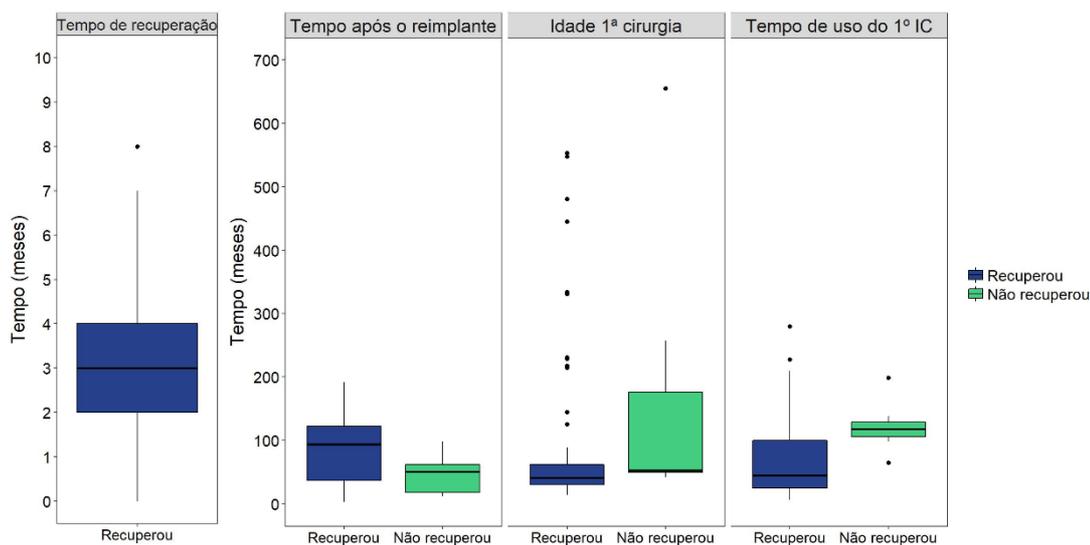
A análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º IC, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após o reimplante e idade na 1ª cirurgia encontra-se na Tabela 3 e Gráfico 2, assim como, tempo de privação (Tabela 3), de acordo com o escore de referência (recuperou/não recuperou), para os 68 indivíduos avaliados.

**Tabela 3** - Análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de privação, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante, idade na 1ª cirurgia, de acordo com o escore de referência (recuperou/não recuperou), para os 68 indivíduos avaliados

		ESCORE DE REFERÊNCIA – TEMPO (meses)				
		Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
Tempo uso 1º IC	Recuperou	45	24	101	7	280
	Não recuperou	118	99	139	65	199
Tempo de privação	Recuperou	2	1	4	0	12
	Não recuperou	1	1	2	1	5
Tempo recuperação	Recuperou	4	2,5	8	0	33
	Não recuperou	*	*	*	*	*
Tempo após reimplante	Recuperou	94	36	122	3	192
	Não recuperou	51	13	69	12	98
Idade 1ª cirurgia	Recuperou	41	30	72,5	14	553
	Não recuperou	53	48	257	42	655

NOTA: Uso 1º IC - tempo de uso do implante coclear antes do reimplante; tempo de privação - tempo entre o registro da falha e a cirurgia do reimplante; tempo recuperação - tempo de recuperação do escore de referência obtido anterior ao reimplante; tempo após reimplante - tempo entre a data de cirurgia do reimplante e a data do último retorno.

**Gráfico 2** - Análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante e idade na 1ª cirurgia, de acordo com o escore de referência (recuperou/não recuperou), para todos os 68 indivíduos avaliados



A análise comparativa dos grupos de acordo com escore de referência (recuperou/não recuperou) para as variáveis tempo de uso do 1º IC, tempo de privação, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após o reimplante e a idade na 1ª cirurgia, encontra-se descrita na Tabela 4.

**Tabela 4** - Análise comparativa dos grupos de acordo com o escore de referência (recuperou/não recuperou) para as variáveis tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de falha do dispositivo, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante e idade na 1ª cirurgia

ESCORE DE REFERÊNCIA – TEMPO (meses)					
	Uso 1º IC	Privação	Para recuperação	Uso do reimplante	Idade na 1ª cirurgia
p	0,057	0,245	0,603	0,161	0,008*

\*p<0,05: estatisticamente significativa.

NOTA: Tempo uso - tempo de uso do implante coclear antes do reimplante; tempo atual - tempo de uso atual; tempo de privação - tempo entre a falha do dispositivo e a cirurgia do reimplante; tempo recuperação - tempo de recuperação do escore de referência obtido anterior à intervenção; idade - idade na 1ª cirurgia.

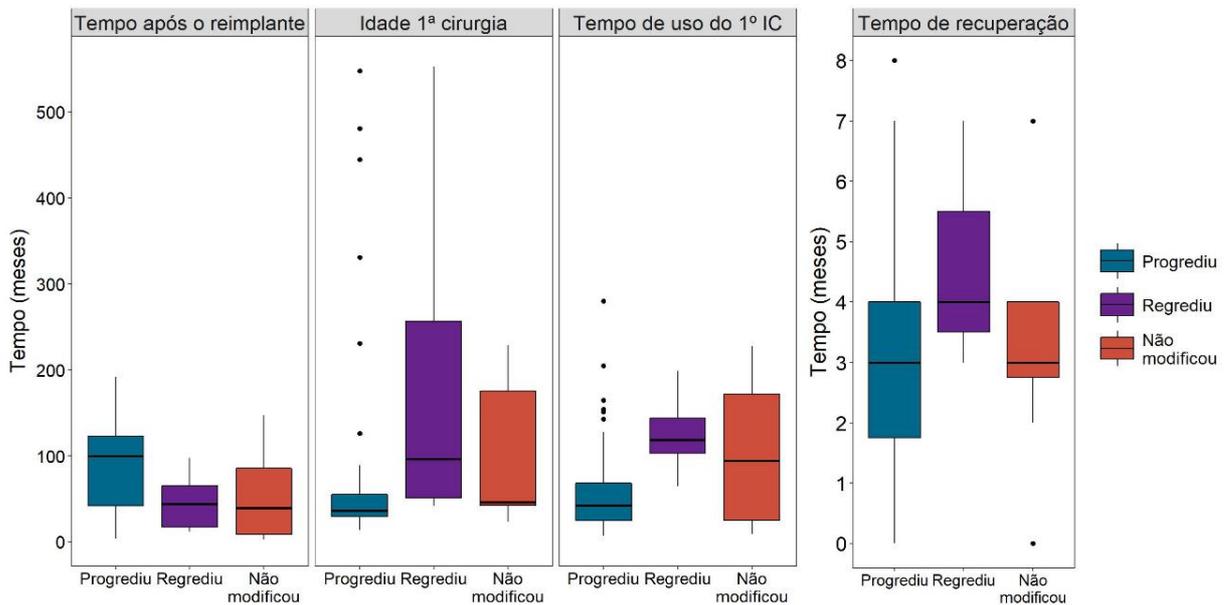
A análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º IC, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após o reimplante e idade na 1ª cirurgia encontra-se na Tabela 5 e Gráfico 3, assim como, tempo de privação, de acordo com a percepção auditiva da fala atual, para todos os 68 indivíduos avaliados.

**Tabela 5** - Análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de privação, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante, idade na 1ª cirurgia, de acordo com a percepção auditiva da fala atual, para todos os 68 indivíduos avaliados

PERCEPÇÃO AUDITIVA DA FALA ATUAL						
		Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
Tempo uso 1º IC	Progrediu	42,5	23,5	69,5	7	280
	Regrediu	118,5	94	149	65	199
	Não modificou	94	20,3	186,6	9	228
Tempo falha dispositivo	Progrediu	2,5	1	4	0	12
	Regrediu	1	1	2	1	5
	Não modificou	2	1	4	1	5
Tempo recuperação	Progrediu	4	2	11	0	33
	Regrediu	4	3	7	3	22
	Não modificou	3,5	2,75	3,5	0	33
Tempo após reimplante	Progrediu	100	40	123	4	192
	Regrediu	44	14,5	69,75	12	98
	Não modificou	39,5	4,8	102,5	3	147
Idade 1ª cirurgia	Progrediu	36,5	29,3	55,8	14	548
	Regrediu	120	50,3	388,8	42	655
	Não modificou	46	37,8	215,8	23	299

NOTA: Uso 1º IC - tempo de uso do implante coclear antes do reimplante; tempo de privação - tempo entre o registro da falha e a cirurgia do reimplante; tempo recuperação - tempo de recuperação do escore de referência obtido anterior ao reimplante.

**Gráfico 3** - Análise estatística descritiva (mediana, P25, P75, valores mínimo e máximo) para o tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante e idade na 1ª cirurgia, de acordo com a percepção auditiva da fala atual, para todos os 68 indivíduos avaliados



A análise comparativa dos grupos de acordo com a percepção auditiva da fala atual para as variáveis tempo de uso do 1º IC, tempo de privação, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após o reimplante e a idade na 1ª cirurgia, encontra-se descrita na Tabela 6.

**Tabela 6** - Análise comparativa dos grupos de acordo com a percepção auditiva da fala atual para as variáveis tempo de uso do 1º implante coclear, tempo de privação, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após reimplante e idade na 1ª cirurgia

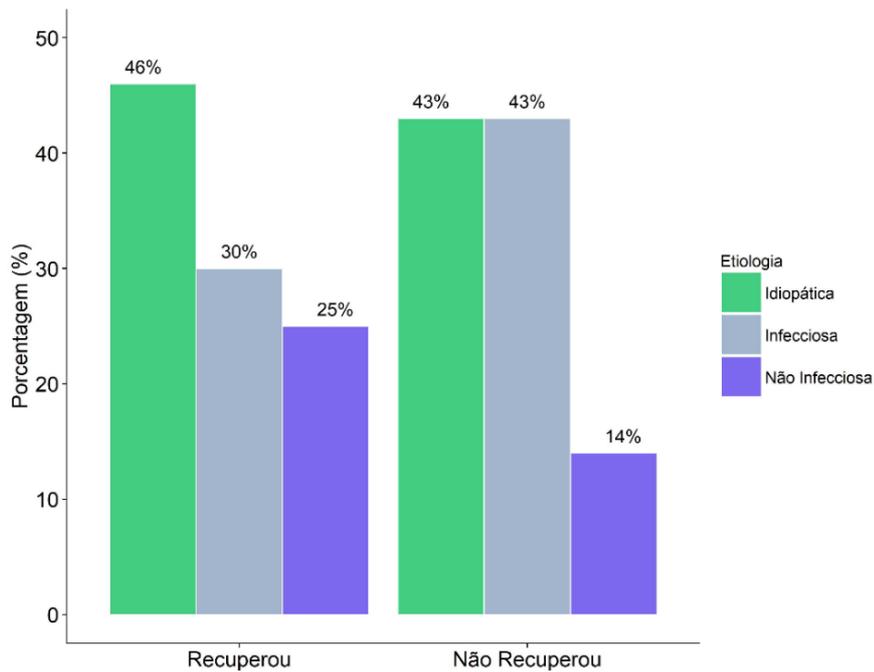
PERCEPÇÃO AUDITIVA DA FALA ATUAL – TEMPO (meses)					
	Uso 1º IC	Falha	Para recuperação	Uso do reimplante	Idade na 1ª cirurgia
p	0,019*	0,94	0,787	0,019*	0,003*

\*p≤0,05: estatisticamente significante.

NOTA: Tempo uso - tempo de uso do implante coclear antes do reimplante; tempo atual - tempo de uso atual; tempo de privação - tempo entre a falha do dispositivo e a cirurgia do reimplante; tempo recuperação - tempo de recuperação do escore de referência obtido anterior à intervenção; idade - idade na primeira cirurgia.

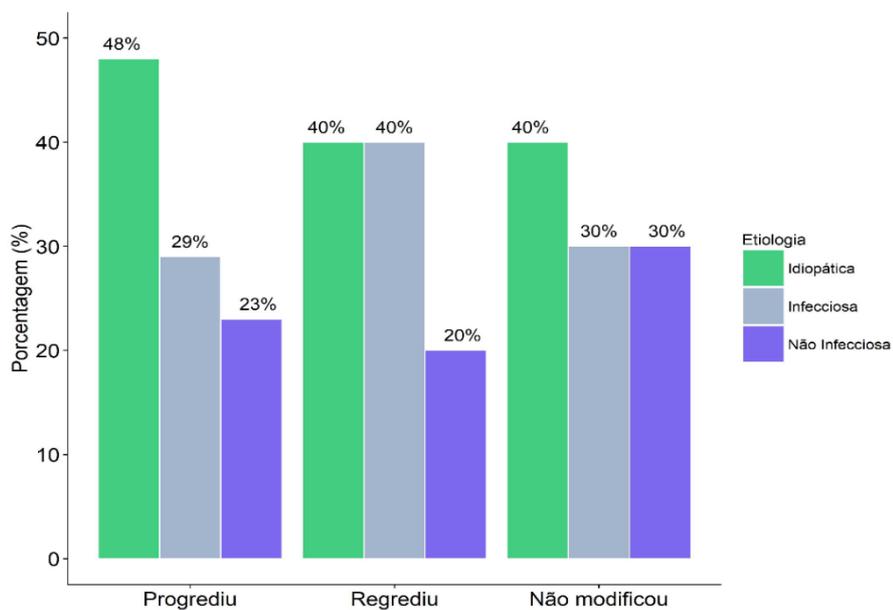
A análise da recuperação ou não do escore de referência, de acordo com as etiologias encontra-se no Gráfico 4, para todos os indivíduos analisados.

**Gráfico 4** - Análise da recuperação ou não do escore de referência, de acordo com as etiologias, para todos os indivíduos analisados



O Gráfico 5 apresenta a análise da percepção auditiva da fala atual de acordo com as etiologias, para todos os indivíduos avaliados.

**Gráfico 5** - Análise da percepção auditiva da fala atual de acordo com as etiologias, para todos os indivíduos avaliados



## **6 DISCUSSÃO**

---



## 6 DISCUSSÃO

Atualmente, a indicação do reimplante coclear é mediante a falha do dispositivo interno ou causas médicas. Nesta situação, recomenda-se manter a mesma marca de implante coclear indicada na primeira cirurgia, pois se considera que a troca exigiria uma readaptação cortical à um novo padrão de estimulação decorrente das diferentes estratégias de estimulação e diferentes tipos de eletrodos, de acordo com as empresas existentes. Assim, pressupõe-se que haveria um período no qual poderia se observar um impacto na percepção auditiva da fala e conseqüentemente na qualidade de vida do indivíduo.

Com a utilização do mesmo dispositivo, de maneira geral, os estudos têm demonstrado que o reimplante coclear pode ser realizado de forma segura e com resultados promissores na percepção auditiva da fala.

Entretanto, estes resultados referiam-se a um curto de período de acompanhamento, o que permite questionar se haveria impacto desta intervenção cirúrgica a longo prazo.

Neste sentido, em estudo anterior, Costa et al. (2018)\* analisou os limiares tonais nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz de usuários de reimplante coclear, em diferentes momentos de avaliação: antes do reimplante, após a ativação, cinco anos e 10 anos de acompanhamento. Como resultado, constataram que, para todas as frequências ocorreu uma discreta piora dos limiares na avaliação após a ativação, principalmente nas frequências de 2000 e 4000 Hz. Posteriormente, observou-se que os limiares tonais se recuperaram nas avaliações posteriores de cinco e 10 anos, o que demonstrou que o reimplante não alterou a habilidade de detecção auditiva desses indivíduos.

Todavia, a função auditiva envolve habilidades mais complexas que são pré-requisitos para a percepção auditiva da fala e conseqüentemente a aquisição da linguagem oral. Assim, a detecção auditiva satisfatória obtida após o reimplante coclear não esgota os questionamentos referentes aos riscos e implicações do

---

\* Costa LBA, Vicente LC, Silva LTN, Salgado MH, Costa OA, Brito Neto RV. Analysis of aided thresholds in children who have undergone cochlear reimplantation: a ten-year follow-up. *Otol Neurotol*. 2018. [Submitted].

reimplante coclear para a percepção auditiva da fala do indivíduo submetido a uma segunda intervenção cirúrgica.

Inicialmente, é relevante comentar que a distribuição da ocorrência de falha no dispositivo de acordo com a marca (Tabela 1) neste estudo, é um achado ocasional, ao considerar que muitos desses indivíduos foram operados na década de 90, período no qual se iniciava os programas de implante coclear no Brasil. Nesta época, a importação deste dispositivo eletrônico seguia uma normatização de compras, o que levou à um número elevado de falhas em uma mesma marca, pois um lote específico apresentou alteração do selamento de cerâmica do componente interno, o que justificou um *recall* prontamente assumido pela empresa. Em decorrência deste fato, obteve-se um total de 6,3% de reimplante no total de cirurgias realizadas no decorrer de 25 anos, achado que se encontra na variabilidade constatada na literatura descrita, ou seja, de 1 a 10%. Na casuística estudada, em 89,7% o motivo da indicação foi a falha no dispositivo interno e em 10,29% razões médicas (Tabela 2).

Assim, a casuística deste estudo apresenta-se pouco heterogênea quanto ao motivo do reimplante coclear e ao dispositivo utilizado, o que propicia uma condição na qual os aspectos clínicos podem ser melhor analisados nos resultados obtidos após o reimplante coclear.

A indicação de uma nova abordagem cirúrgica parece ser quase lógica na vigência da falha do dispositivo interno, reforçada pelo fato de que os riscos cirúrgicos são menores que os verificados na primeira intervenção, pois, ao utilizar o mesmo acesso cirúrgico, o profissional diminui a possibilidade de intercorrências como a paralisia facial, comprometimento do canal semicircular lateral, dentre outros. Na casuística estudada, não ocorreu nenhuma complicação cirúrgica no momento do reimplante coclear o que difere do descrito por Reis et al. (2017). Nestes estudos prévios foram descritas complicações como inserção parcial dos eletrodos.

Contudo, a indicação da reabordagem cirúrgica não pode ser definida de forma simplista, pelo contrário, exige uma análise criteriosa e cuidadosa do profissional, com base nos benefícios obtidos até então com o implante coclear e o quadro clínico geral do indivíduo, aspectos que podem aumentar os riscos da segunda intervenção. Neste contexto, destacam-se os quadros de malformação da cóclea onde a ocorrência de GUSHER é relativamente comum e demanda uma maior experiência

do cirurgião para controlar a saída do líquido cefalorraquidiano através da cocleostomia e, um possível quadro de Meningite no pós-operatório. Durante a retirada do eletrodo previamente inserido na cóclea, essa intercorrência é um possível risco, fazendo-se assim necessário a avaliação do benefício audiológico que o reimplante irá proporcionar a este indivíduo. Este comentário trata-se de uma ponderação importante, mas não está diretamente relacionado ao presente estudo, pois nenhum indivíduo na casuística apresentava malformação coclear.

Assim, nos resultados obtidos na avaliação da percepção auditiva da fala de 68 indivíduos que foram submetidos ao reimplante coclear foram analisadas outras variáveis que devem ser consideradas para a definição desta conduta. Isto porque, após a segunda intervenção cirúrgica, apesar da maioria dos indivíduos, 61 indivíduos (89,7%) recuperarem o escore atingido nos testes de percepção auditiva da fala com o primeiro implante coclear, sete (10,3%) não recuperaram o mesmo desempenho observado em sua última avaliação (Gráfico 1).

Outro dado importante constatado no Gráfico 1, é que a maioria dos indivíduos, 48 indivíduos (70,6%) apresentaram progressão nas habilidades auditivas no decorrer do tempo, o que pode ser justificado pelo número de crianças que se encontrava no período de desenvolvimento de habilidades auditivas mais complexas, sem impacto do reimplante neste processo. Adicionalmente, 10 indivíduos (14,7%) não modificaram os escores nos testes aplicados e 10 indivíduos (14,7%) regrediram no desempenho na percepção auditiva da fala, ao considerar o escore de referência prévio a realização do reimplante. Estes achados serão discutidos no decorrer deste trabalho.

A princípio, a peculiaridade dos resultados na percepção auditiva da fala nesses casos de reimplante pode estar relacionada com as modificações decorrentes da retirada e nova inserção do feixe de eletrodos intracocleares, com reflexo na estimulação elétrica da cóclea.

Clark et al. (2014) descreveram o processo de reimplante em seu primeiro paciente implantado com o dispositivo multicanal. Neste histórico, relatou que os eletrodos se danificaram durante a retirada, com o rompimento do feixe que permaneceu dentro da cóclea. Este fato, não impediu posterior inserção de um novo feixe de eletrodos. Durante o registro e segmento deste indivíduo por meio de estudo por imagem (tomografia) e posteriormente seu óbito, a análise histopatológica da

cóclea demonstrou que o trajeto do novo feixe de eletrodos não foi o mesmo do anterior, fato este observado em estudo prévio (Lim et al., 2011). Contudo, estes autores concordaram ao afirmar que o desempenho audiológico do indivíduo pode ser satisfatório, no sentido de manter uma comunicação oral efetiva, mesmo após uma segunda intervenção cirúrgica na qual o feixe de eletrodos seguiu um outro trajeto na cóclea.

A possibilidade da inserção parcial dos eletrodos devido as mudanças estruturais da cóclea decorrentes da primeira cirurgia foi descrita por Gosepath et al. (2009) e Reis et al. (2017) situação esta, que traria um impacto no desempenho na percepção auditiva da fala.

Baseado no controle radiológico no intra-operatório realizado de rotina, é possível garantir que neste estudo, a inserção dos eletrodos intracocleares foi total e sem o comprometimento deste feixe de eletrodos em todos os indivíduos submetidos ao reimplante. Contudo, não se pode descartar a ocorrência de um novo trajeto dos eletrodos não tão favorável para a estimulação do nervo auditivo quanto ao anterior, assim como, as alterações histológicas da cóclea decorrentes dessa segunda manipulação, pois ambos não são passíveis de observação em exames de imagem que evidenciam apenas comprometimentos mais rudimentares.

Assim, faz-se necessário analisar outras variáveis clínicas com o intuito de compreender melhor os achados obtidos com relação à percepção auditiva da fala.

A análise descritiva das variáveis tempo de uso do 1º IC, tempo de falha do dispositivo, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após o reimplante e a idade na primeira cirurgia, de acordo com escore de referência (recuperou/não recuperou) encontra-se apresentada na Tabela 3 e Gráfico 2.

Nesta casuística, o tempo de privação no qual o indivíduo ficou com o dispositivo desligado foi analisado, mesmo sendo óbvio que a cirurgia de reimplante deve ser realizada o mais breve possível, levando-se em conta o quadro clínico do indivíduo, e em especial as crianças em idade de aquisição de linguagem oral. Os dados obtidos demonstraram que esta é a percepção das instituições envolvidas no processo, no caso a empresa, o Ministério da Saúde e do serviço de implante coclear responsável, pois a maior parte dos indivíduos teve acesso a substituição do dispositivo interno em tempo inferior a quatro meses. Contudo, muito deve ser

aprimorado a fim de diminuir este tempo de privação sensorial para não ter impacto na qualidade de vida desses indivíduos.

De maneira geral, constatou-se que 75% dos indivíduos realizaram a cirurgia em idade inferior a seis anos, ou seja, dentro do período considerado crítico para o desenvolvimento das estruturas corticais auditivas. Os demais 25% com idade superior no momento da 1ª cirurgia, apresentavam perda auditiva progressiva ou adquirida, ou seja, não houve na casuística nenhum indivíduo que recebeu o 1º implante coclear sem estar de acordo com os critérios de indicação coclear recomendados pelas comunidades científicas nacional e internacional.

Outro aspecto relevante é que, apenas 25% dos indivíduos utilizavam o reimplante coclear unilateral a menos de dois anos, sendo que a maioria fazia uso por um maior período de tempo. Desta forma, foi possível fazer uma análise comparativa do desempenho do indivíduo na percepção auditiva da fala não apenas logo após o reimplante coclear com o intuito de analisar o impacto cirúrgico subsequente, como constatado na maioria dos estudos encontrados até o momento, mas sim em uma perspectiva longitudinal mais prolongada.

Neste contexto, verificou-se que dos 61 indivíduos que recuperaram o desempenho anterior, 25% só alcançaram este resultado com tempo de uso do reimplante superior a oito meses, o que determinou uma variabilidade significativa no tempo de recuperação, que em alguns casos pode chegar há quase três anos. Neste sentido, é de fundamental importância a orientação ao indivíduo quanto a possibilidade de demora na recuperação do desempenho anterior. Contudo, como observado no estudo prévio (Costa et al., 2018)\*, a habilidade de detecção auditiva é recuperada praticamente na sessão de ativação do reimplante para as frequências graves e médias.

Constatou-se diferença significativa entre os grupos que recuperou e não recuperou o mesmo desempenho apresentado antes da cirurgia de reimplante, apenas quando considerado a variável idade do 1º IC. Os dados demonstraram que, os indivíduos que não recuperaram o desempenho receberam o IC em idade superior, sendo a idade mínima de três anos e cinco meses, independente de ser uma perda

---

\* Costa LBA, Vicente LC, Silva LTN, Salgado MH, Costa OA, Brito Neto RV. Analysis of aided thresholds in children who have undergone cochlear reimplantation: a ten-year follow-up. *Otol Neurotol*. 2018. [Submitted].

auditiva congênita ou adquirida (Tabelas 3 e 4). Por outro lado, a idade no reimplante dividiu a casuística de forma semelhante numericamente, quando considerada a fase pediátrica e adulta, o que reforça ainda mais a influência da idade no 1º IC neste resultado obtido.

A princípio, o reimplante coclear é analisado quanto aos aspectos referentes à manipulação cirúrgica e às modificações na cóclea decorrentes desta intervenção. Contudo, os resultados obtidos chamam a atenção para o fato de que no reimplante coclear, o desempenho obtido pode ser inferior àquele obtido com o primeiro implante. Isto porque, além de ser pouco provável o feixe de eletrodos seguir o mesmo trajeto, soma-se a possibilidade do posicionamento de cada eletrodo dentro da cóclea não ser o mesmo, modificando a área estimulada. Em outras palavras, um mesmo eletrodo pode estimular um grupo diferente de células ganglionares, que pode diferir inclusive em quantidade (maior ou menor número de células ganglionares), e conseqüentemente criar um novo padrão de estimulação com o qual o córtex auditivo necessitará se ajustar. Apesar de não haver uma justificativa evidente, os dados sugeriram que indivíduos que receberam o primeiro implante coclear no período sensível para o desenvolvimento cortical, terá maior possibilidade de recuperar as habilidades auditivas complexas que possuía antes de haver a necessidade do reimplante coclear.

A análise descritiva das variáveis tempo de uso do 1º IC, tempo de falha do dispositivo, tempo de recuperação do escore de referência, tempo após o reimplante e a idade na primeira cirurgia, de acordo a percepção auditiva da fala atual (progrediu/regrediu/não modificou) encontra-se apresentada na Tabela 5 e Gráfico 3.

Como resultado, obteve-se diferença significativa entre os grupos ao considerar a idade no 1º IC e o tempo de uso do 1º IC. Como observado na Tabela 5, é plausível afirmar que o reimplante coclear realizado nos indivíduos em menor faixa etária, não interferiu no processo normal de desenvolvimento das habilidades auditivas e linguagem oral. Assim, 48 indivíduos (70,6%) após serem reimplantados não apenas recuperaram, mas também evoluíram na percepção auditiva da fala, passando assim a realizar os testes de maior complexidade quanto as habilidades auditivas envolvidas.

Por outro lado, a maioria dos indivíduos que mantiveram o mesmo desempenho anterior ao reimplante já apresentava escores elevados nos testes

aplicados, em sua maioria com escore máximo possível para o teste. Entretanto, neste grupo também encontravam-se crianças com menor idade e conseqüentemente realizando testes que exigiam apenas habilidades auditivas iniciais. Nestes casos, fica questionável a razão que justifica a criança não se desenvolver, visto que não pode ser atribuído ao reimplante coclear diretamente, porque o benefício do implante coclear depende de inúmeras variáveis, dentre as quais, qualidade de estimulação e cognitivo da criança.

Ressalta-se aqui o fato de três indivíduos que apresentaram um bom resultado com o reimplante, pois voltaram a possuir as habilidades auditivas adquiridas com o primeiro dispositivo, após alguns anos, observou-se o declínio no desempenho nos testes de percepção auditiva da fala. Este fato, provavelmente pode estar relacionado às etiologias, trauma cranioencefálico, Meningite e deficiência auditiva progressiva sem causa definida, devido ao caráter progressivo destas.

Com relação a diferença entre os grupos ao considerar o tempo de uso do reimplante é importante comentar que a regressão no desempenho ocorreu após no mínimo um ano de uso do reimplante, o que reforça a necessidade do acompanhamento contínuo ao usuário de implante coclear. Adicionalmente, a idade no grupo em que se manteve o desempenho, não garante que este quadro não poderá se modificar com o tempo para grande parte indivíduos, todavia 25% da casuística já estava com mais de oito anos e cinco meses de acompanhamento, o que torna pouco provável quaisquer mudanças no benefício com o reimplante.

Conforme observado nos Gráficos 4 e 5, não foi possível definir a etiologia em um número significativo de indivíduos, o que fez com que o grupo idiopático fosse o mais expressivo, seguido do grupo com etiologia infecciosa e posteriormente do grupo não infecciosa.

Mesmo neste contexto, a etiologia mostrou-se ser uma variável relevante, que pode auxiliar na compreensão de parte dos resultados obtidos.

Como descrito anteriormente, 61 indivíduos recuperaram as suas habilidades auditivas, mas sete não recuperaram o seu escore de referência ao longo do acompanhamento, tendo como etiologia: trauma cranioencefálico, deficiência auditiva progressiva, hipóxia neonatal, três casos de Meningite e idiopática. Não houve uma ocorrência diferente da recuperação ou não do desempenho da percepção auditiva

da fala (Gráfico 4), assim como na percepção auditiva da fala atual (Gráfico 5) das diferentes etiologias: idiopática, infecciosa e não infecciosa ( $p \leq 0,05$ ).

Entretanto, o aspecto etiológico não pode deixar de ser evidenciado, visto que a maior parte dos indivíduos que não recuperaram o escore de referência, quatro casos, apresentavam a Meningite como causa da deficiência auditiva. Deve ser considerado também que, entre os três indivíduos que regrediram no desempenho, um indivíduo tinha como causa a Meningite.

A Meningite leva ao comprometimento estrutural/degenerativo do labirinto anterior e posterior, apresentando diferentes quadros evolutivos de diferentes intensidades/gravidade, não sendo assim ainda possível prever os resultados da intervenção cirúrgica nesses casos.

Na cirurgia do implante coclear discute-se a melhor via de acesso para inserção do feixe de eletrodos na cóclea. Isso se deve à preocupação de gerar menor trauma possível nas estruturas cocleares e preservando assim, a cóclea de um trauma ainda maior que o gerado pela doença que leva a deficiência auditiva. Entretanto, sabe-se atualmente que essa via de acesso, seja ela via janela redonda ou cocleostomia, não é o fator determinante para o desempenho/resultado audiológico com o IC. Sabemos que ocorrem alterações histológicas intracocleares decorrentes da estimulação elétrica da cóclea. A neo-formação óssea está presente ao redor do feixe de eletrodos o que evidencia uma “agressão” a esta estrutura.

Peculiarmente nos casos de Meningite, observa-se o comprometimento das células ganglionares, ocorrendo assim a sua destruição, além da ossificação e consequente obliteração da luz da rampa timpânica e vestibular, impedindo que seja fisicamente viável a inserção de um eletrodo capaz de estimular de forma eficiente a cóclea em suas diferentes porções, espira basal, média e apical. É importante destacar que mesmo que haja a inserção de eletrodos em tempo, antes dessa obliteração, o comprometimento coclear não cessa ao realizar a implantação de um eletrodo. Ainda não há compreensão suficiente de forma a explicar completamente a fisiopatologia das alterações labirínticas causadas pela Meningite e as diferentes formas de evolução, seja no tempo em que elas ocorrem ou em sua extensão de comprometimento estrutural, não só da via periférica auditiva, mas também como as alterações no sistema nervoso central. Diferentes agentes etiológicos podem levar ao quadro de Meningite, viral ou bacteriano. Sabe-se que quadros infecciosos

bacterianos são ainda mais agressivos e levam a quadros mais dramáticos e conseqüentemente, maiores sequelas auditivas e neurológicas.

Neste contexto, observa-se que na programação periódica do implante coclear, os parâmetros de estimulação nos casos de Meningite são mais variáveis e podem não propiciar novamente o mesmo padrão de estimulação, com impacto negativo na percepção auditiva da fala.

Finalmente, a cirurgia do reimplante coclear deve ser realizada quando indicada, pois, os indivíduos apesar dos resultados variáveis continuam a apresentar benefícios auditivos com o implante coclear.



## **7 CONCLUSÃO**

---



## 7 CONCLUSÃO

O reimplante deve ser realizado mais brevemente possível quando indicado, levando-se em conta fatores importantes, dentre os quais que a recuperação do desempenho na percepção auditiva da fala após o reimplante coclear pode levar um tempo indeterminado, o que justifica o acompanhamento por um longo período de tempo. As variáveis estudadas, etiologia da perda auditiva e a idade no 1º IC devem ser consideradas como marcador de prognóstico, e conseqüentemente fazer parte da orientação ao indivíduo e à família sobre os possíveis resultados do reimplante coclear.



## **8 ANEXOS**

---



## ANEXO A - Análise do escore de referência e análise da percepção auditiva da fala atual

Indivíduo	Tempo após o reimplante	Percepção auditiva da fala atual	Etiologia	Idade 1ª cirurgia	Tempo Uso do 1º IC	Tipo de falha	Tempo de privação (meses)	Escore de referência
1	123	Progrediu	idiopática	32	19	Hard	2	Recuperou
2	124	Progrediu	idiopática	45	25	Hard	3	Recuperou
3	126	Progrediu	infecciosa	89	66	Hard	1	Recuperou
4	143	Não modificou	idiopática	46	37	Hard	4	Recuperou
6	133	Progrediu	idiopática	32	48	Soft	1	Recuperou
7	120	Progrediu	Não infecciosa	41	20	Hard	2	Recuperou
9	104	Progrediu	infecciosa	55	46	Hard	5	Recuperou
10	138	Progrediu	infecciosa	84	44	Hard	2	Recuperou
11	125	Progrediu	idiopática	62	30	Hard	3	Recuperou
13	136	Progrediu	infecciosa	24	31	Hard	4	Recuperou
14	105	Progrediu	infecciosa	40	46	Hard	1	Recuperou
15	117	Progrediu	infecciosa	36	32	Hard	5	Recuperou
17	100	Progrediu	infecciosa	481	27	Hard	2	Recuperou
18	192	Progrediu	idiopática	548	38	Hard	10	Recuperou
24	122	Progrediu	infecciosa	30	19	Hard	3	Recuperou
25	146	Progrediu	idiopática	126	25	Hard	4	Recuperou
26	147	Não modificou	infecciosa	229	9	Hard	1	Recuperou
29	130	Progrediu	Não infecciosa	40	17	Hard	1	Recuperou
30	53	Progrediu	idiopática	26	23	Hard	1	Recuperou
32	111	Progrediu	idiopática	14	10	Medical	4	Recuperou
34	40	Não modificou	Não infecciosa	28	18	Medical	4	Recuperou
35	39	Progrediu	Não infecciosa	34	32	Hard	1	Recuperou
37	43	Progrediu	Não infecciosa	20	27	Hard	12	Recuperou
38	61	Progrediu	Não infecciosa	25	13	Hard	2	Recuperou
39	10	Progrediu	Não infecciosa	33	39	Hard	3	Recuperou
40	39	Progrediu	Não infecciosa	18	60	Hard	1	Recuperou
41	31	Progrediu	infecciosa	25	26	Hard	3	Recuperou
42	21	Não modificou	idiopática	46	21	Hard	2	Recuperou
43	15	Progrediu	infecciosa	231	280	Soft	9	Recuperou
45	39	Não modificou	idiopática	41	210	Medical	2	Recuperou
46	19	Progrediu	idiopática	33	205	Soft	9	Recuperou
47	51	Regrediu	idiopática	96	118	Hard	1	Não recuperou
48	5	Não modificou	idiopática	46	179	Hard	1	Recuperou
49	99	Progrediu	idiopática	44	100	Hard	1	Recuperou
50	139	Progrediu	Não infecciosa	36	56	Hard	4	Recuperou
51	76	Não modificou	infecciosa	218	86	Hard	1	Recuperou
52	4	Não modificou	idiopática	58	228	Soft	5	Recuperou
53	8	Progrediu	infecciosa	23	154	Hard	1	Recuperou
54	22	Regrediu	Não infecciosa	42	139	Hard	1	Não recuperou
55	13	Progrediu	infecciosa	42	128	Hard	4	Recuperou
56	107	Progrediu	infecciosa	33	68	Hard	1	Recuperou
57	4	Progrediu	idiopática	29	151	Soft	2	Recuperou
58	100	Progrediu	infecciosa	53	70	Hard	1	Recuperou

continua

conclusão

Indivíduo	Tempo após o reimplante	Percepção auditiva da fala atual	Etiologia	Idade 1ª cirurgia	Tempo Uso do 1º IC	Tipo de falha	Tempo de privação (meses)	Escore de referência
59	104	Progrediu	idiopática	54	57	Hard	1	Recuperou
60	35	Progrediu	infecciosa	44	128	Hard	4	Recuperou
61	69	Progrediu	infecciosa	29	97	Soft	1	Recuperou
62	17	Progrediu	idiopática	331	165	Hard	1	Recuperou
63	69	Regrediu	idiopática	48	119	Soft	1	Recuperou
64	89	Não modificou	infecciosa	215	102	Hard	2	Recuperou
65	37	Regrediu	Não infecciosa	334	146	Hard	2	Recuperou
66	109	Progrediu	idiopática	56	7	Hard	5	Recuperou
67	98	Regrediu	infecciosa	257	65	Hard	2	Não recuperou
68	72	Regrediu	infecciosa	145	79	Hard	1	Não recuperou
69	13	Regrediu	infecciosa	655	199	Hard	5	Não recuperou
70	98	Progrediu	idiopática	35	45	Medical	0	Recuperou
71	15	Regrediu	idiopática	553	158	Hard	1	Recuperou
72	3	Não modificou	Não infecciosa	23	151	Hard	1	Recuperou
73	55	Regrediu	infecciosa	53	99	Soft	1	Não recuperou
74	133	Progrediu	idiopática	24	17	Medical	2	Recuperou
75	12	Regrediu	idiopática	51	114	Medical	1	Não recuperou
76	94	Progrediu	idiopática	30	21	Medical	8	Recuperou
77	43	Progrediu	Não infecciosa	83	77	Hard	5	Recuperou
78	78	Progrediu	idiopática	23	43	Hard	1	Recuperou
79	83	Progrediu	Não infecciosa	58	46	Hard	3	Recuperou
81	104	Progrediu	idiopática	30	42	Hard	3	Recuperou
83	95	Progrediu	idiopática	43	16	Hard	2	Recuperou
84	15	Progrediu	idiopática	445	143	Hard	3	Recuperou

**ANEXO B** - Análise estatística descritiva (média e desvio padrão) para cada variável de acordo com o escore de referência

		<b>Número</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Tempo uso do 1º IC	Recuperou	61	70,9	63,72
	Não recuperou	7	121,9	41
Tempo reimplante	Recuperou	61	79,07	48,87
	Não recuperou	7	45,7	32
Tempo privação	Recuperou	61	2,9	2,4
	Não recuperou	7	1,7	1,4
Tempo recuperação	Recuperou	61	6,5	7,17
	Não recuperou	7	-	-
Idade na 1ª cirurgia	Recuperou	61	94,9	131,2
	Não recuperou	7	171,7	226,3

**ANEXO C - Análise estatística descritiva (média e desvio padrão) para cada variável de acordo com a percepção auditiva da fala atual**

		<b>Número</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Tempo uso do 1º IC	Progrediu	48	60,4	56,7
	Regrediu	10	123,6	39,1
	Não modificou	10	104,1	83,4
Tempo reimplante	Progrediu	48	86	46,7
	Regrediu	10	44,4	29,5
	Não modificou	10	56,7	55
Tempo de privação	Progrediu	48	3,1	2,6
	Regrediu	10	1,6	1,2
	Não modificou	10	2,3	1,4
Tempo recuperação	Progrediu	48	6,4	6,8
	Regrediu	10	4,6	2
	Não modificou	10	7,2	9,7
Idade na 1ª cirurgia	Progrediu	48	79,3	120,6
	Regrediu	10	223,4	224,4
	Não modificou	10	95	

## **9 REFERÊNCIAS**

---



## 9 REFERÊNCIAS

- Balkany TJ, Hodges AV, Buchman CA, Luxford WM, Pillsbury CH, Roland PS, Shallop JK, Backous DD, Franz D, Graham JM, Hirsch B, Luntz M, Niparko JK, Patrick J, Payne SL, Staller S, Telischi FF, Tobey EA, Truy E. Cochlear implant soft failures consensus development conference statement. *Cochlear Implants Int.* 2005;6(3):105-22.
- Bevilacqua MC, Banhara MR, Da Costa EA, Vignoly AB, Alvarenga KF. The Brazilian Portuguese hearing in noise test. *Int J Audiol.* 2008;47(6):364-5.
- Bevilacqua MC, Tech EA. Elaboração de um procedimento de avaliação de percepção de fala em crianças deficientes auditivas profundas a partir de cinco anos de idade. In: Marchesan IQ, Zorzi JL, Gomes ICD, editores. *Tópicos em fonoaudiologia.* São Paulo: Lovise; 1996. p. 411-33.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. *Portaria nº 211*, de 8 de novembro de 1996. Estabelece as normas para Cadastramento de Centros/Núcleos para realização de Implante Coclear e os Critérios de Indicação e Contra-Indicação de Implante Coclear. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 1996.
- Chung D, Kim AH, Parisier S, Linstrom C, Alexiades G, Hoffman R, Kohan D. Revision cochlear implant surgery in patients with suspected soft failures. *Otol Neurotol.* 2010;31(8):1194-8.
- Clark GM, Clark J, Cardamone T, Clarke M, Nielsen P, Jones R, Arhatari B, Birbilis N, Curtain R, Xu J, Wagstaff S, Gibson P, O'Leary S, Furness J. Biomedical studies on temporal bones of the first multi-channel cochlear implant patient at the University of Melbourne. *Cochlear Implants Int.* 2014;15(Suppl 2):S1-15.
- Côté M, Ferron P, Bergeron F, Bussièrès R. Cochlear reimplantation: causes of failure, outcomes, and audiologic performance. *Laryngoscope.* 2007;117(7):1225-35.
- Cox RM. Waiting for evidence-based practice for your hearing aid fittings? It's here! *Hear J.* 2004;57(8):10-7.
- Cullen RD, Fayad JN, Luxford WM, Buchman CA. Revision cochlear implant surgery in children. *Otol Neurotol.* 2008;29(2):214-20.
- Delgado EMC, Bevilacqua MC. Lista de palavras como procedimento de avaliação da percepção dos sons da fala para crianças deficientes auditivas. *Pró-fono Rev Atual Cient.* 1999;11(1):59-64.
- Di Nardo W, Cantore I, Cianfrone F, Melillo P, Rigante M, Paludetti G. Residual hearing thresholds in cochlear implantation and reimplantation. *Audiol Neurotol.* 2007;12(3):165-9.
- Dillon MT, Adunka OF, Anderson ML, Adunka MC, King ER, Buchman CA, Pillsbury HC. Influence of age at revision cochlear implantation on speech perception outcomes. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015;141(3):219-24.

- Eskander A, Gordon KA, Kadhim L, Papaioannou V, Cushing SL, James AL, Papsin BC. Low pediatric cochlear implant failure rate: contributing factors in large-volume practice. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;137(12):1190-6.
- Fayad JN, Eisenberg LS, Gillinger M, Winter M, Martinez AS, Luxford WM. Clinical performance of children following revision surgery for a cochlear implant. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;134(3):379-84.
- Gosepath J, Lippert K, Keilmann A, Mann WJ. Analysis of fifty-six cochlear implant device failures. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2009;71(3):142-7.
- Hamzavi J, Baumgartner WD, Pok SM. Does cochlear reimplantation affect speech recognition? *Int J Audiol.* 2002;41(3):151-6.
- Henson AM, Slattery WH 3rd, Luxford WM, Mills DM. Cochlear implant performance after reimplantation: a multicenter study. *Am J Otol.* 1999;20(1):56-64.
- Hildrew DM, Molony TB. Nucleus N5 CI500 series implant recall: hard failure rate at a major Cochlear implantation center. *Laryngoscope.* 2013;123(11):2829-33.
- Jackler RK, Leake PA, McKerrow WS. Cochlear implant revision: effects of reimplantation on the cochlea. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1989;98(10):813-20.
- Kim CS, Kim DK, Suh MW, Oh SH, Chang SO. Clinical outcomes of cochlear reimplantation due to device failure. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2008;1(1):10-4.
- Lassig AA, Zwolan TA, Telian SA. Cochlear implant failures and revision. *Otol Neurotol.* 2005;26(4):624-34.
- Lescanne E, Al Zahrani M, Bakhos D, Robier A, Morinière S. Revision surgeries and medical interventions in young cochlear implant recipients. *Otol Neurotol.* 2010;31(6):899-901.
- Lim HJ, Lee ES, Park HY, Park K, Choung YH. Foreign body reaction after cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75(11):1455-8.
- Mahtani S, Glynn F, Mawman DJ, O'Driscoll MP, Green K, Bruce I, Freeman SR, Lloyd SK. Outcomes of cochlear reimplantation in adults. *Otol Neurotol.* 2014;35(8):1366-72.
- Marlowe AL, Chinnici JE, Rivas A, Niparko JK, Francis HW. Revision cochlear implant surgery in children: the Johns Hopkins experience. *Otol Neurotol.* 2010;31(1):74-82.
- Nascimento LT, Bevilacqua MC. Avaliação da percepção da fala com ruído competitivo em adultos com implante coclear. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(4):432-8.
- Oliveira MAP, Velarde GC, Sá RAM. Entendendo a pesquisa clínica V: relatos e séries de casos. *Femina.* 2015;43(5):235-38.

Oliveira ST. *Avaliação da percepção da fala utilizando sentenças do dia-a-dia* [dissertação]. São Paulo, SP: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1992.

Reis M, Boisvert I, Looi V, da Cruz M. Speech recognition outcomes after cochlear reimplantation surgery. *Trends Hear*. 2017;21:1-9.

Rivas A, Marlowe AL, Chinnici JE, Niparko JK, Francis HW. Revision cochlear implantation surgery in adults: indications and results. *Otol Neurotol*. 2008;29(5):639-48.

Sterkers F, Merklen F, Piron JP, Vieu A, Venail F, Uziel A, Mondain M. Outcomes after cochlear reimplantation in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(6):840-3.

Waltzman S, Roland JT Jr, Waltzman M, Shapiro W, Lalwani A, Cohen N. Cochlear reimplantation in children: soft signs, symptoms and results. *Cochlear Implants Int*. 2004;5(4):138-45.

Zeitler DM, Budenz CL, Roland JT Jr. Revision cochlear implantation. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;17(5):334-8.



## APÊNDICE

---



**APÊNDICE A** - Síntese do processo de obtenção dos artigos selecionados para a revisão sistemática da literatura

