



ARTIGO ORIGINAL

## Cochlear implant revision surgeries in children<sup>☆</sup>



Maria Stella Arantes do Amaral <sup>a,\*</sup>, Ana Cláudia Mirândola B. Reis <sup>b</sup>,  
Eduardo T. Massuda <sup>b</sup> e Miguel Angelo Hyppolito <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidade de São Paulo (USP), Pós Graduação, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Hospital das Clínicas, Divisão de Otorrinolaringologia, Ribeirão Preto, SP, Brasil

<sup>b</sup> Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Ribeirão Preto, SP, Brasil

Recebido em 6 de abril de 2017; aceito em 29 de janeiro de 2018

Disponível na Internet em 15 de junho de 2018

### KEYWORDS

Cochlear implant;  
Sensorineural hearing  
loss;  
Hearing loss

### Abstract

**Introduction:** The surgery during which the cochlear implant internal device is implanted is not entirely free of risks and may produce problems that will require revision surgeries.

**Objective:** To verify the indications for cochlear implantation revision surgery for the cochlear implant internal device, its effectiveness and its correlation with certain variables related to language and hearing.

**Methods:** A retrospective study of patients under 18 years submitted to cochlear implant surgery from 2004 to 2015 in a public hospital in Brazil. Data collected were: age at the time of implantation, gender, etiology of the hearing loss, audiological and oral language characteristics of each patient before and after cochlear implant surgery and any need for surgical revision and the reason for it.

**Results:** Two hundred and sixty-five surgeries were performed in 236 patients. Eight patients received a bilateral cochlear implant and 10 patients required revision surgery. Thirty-two surgeries were necessary for these 10 children (1 bilateral cochlear implant), of which 21 were revision surgeries. In 2 children, cochlear implant removal was necessary, without reimplantation, one with cochlear malformation due to incomplete partition type I and another due to trauma. With respect to the cause for revision surgery, of the 8 children who were successfully reimplanted, four had cochlear calcification following meningitis, one followed trauma, one exhibited a facial nerve malformation, one experienced a failure of the cochlear implant internal device and one revision surgery was necessary because the electrode was twisted.

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.01.003>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Amaral MS, Reis AC, Massuda ET, Hyppolito MA. Cochlear implant revision surgeries in children. Braz J Otorhinolaryngol. 2019;85:290–6.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [stella.arantes@yahoo.com](mailto:stella.arantes@yahoo.com) (M.S. Amaral).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

**Conclusion:** The incidence of the cochlear implant revision surgery was 4.23%. The period following the revision surgeries revealed an improvement in the subject's hearing and language performance, indicating that these surgeries are valid in most cases.

© 2018 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## PALAVRAS-CHAVE

Implante coclear;  
Perda auditiva  
neurossensorial;  
Surdez

## Cirurgias revisionais de implante coclear em crianças

### Resumo

**Introdução:** A cirurgia para a implantação do dispositivo interno do implante coclear não é inteiramente livre de riscos e pode apresentar problemas que exigem cirurgias revisionais.

**Objetivo:** Verificar a incidência das indicações de cirurgias revisionais para a implantação do dispositivo interno do implante coclear, sua efetividade e correlacionar às variáveis relacionadas às categorias de linguagem e audição.

**Método:** Estudo retrospectivo de pacientes menores de 18 anos submetidos à cirurgia de implante coclear de 2004 a 2015 em um hospital público no Brasil. Os dados coletados foram: idade no momento da implantação, sexo, etiologia da surdez, características audiológicas e da linguagem oral de cada paciente no pré e pós-operatório, necessidade de revisão cirúrgica e razão para ela.

**Resultados:** Foram feitas 265 cirurgias em 236 pacientes. Oito pacientes foram submetidos ao implante coclear bilateral e 10 necessitaram de cirurgia de revisão. Foram necessárias 32 cirurgias para essas 10 crianças (um implante coclear bilateral), das quais 21 foram cirurgias de revisão. Em duas crianças, a remoção do implante coclear foi necessária, sem realização de reimplante; uma delas apresentava malformação coclear, por partição incompleta tipo I; e a outra, devido a trauma. Quanto à causa da necessidade da cirurgia revisional, das oito crianças que permaneceram com implante coclear, quatro apresentaram calcificação coclear após meningite, seguida de trauma (1), malformação do nervo facial (1), falha do dispositivo interno da IC (1) e torção do feixe de eletrodos (1).

**Conclusão:** A incidência de cirurgias revisionais foi de 4,23%. O pós-operatório das cirurgias revisionais permite uma melhoria no desempenho de audição e na linguagem dos pacientes, indicando que essas cirurgias são válidas na maioria dos casos.

© 2018 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Introdução

A surdez sensorioneural profunda incapacita o indivíduo de se comunicar adequadamente com o meio e pode ter um impacto importante no estilo de vida e no desenvolvimento da personalidade do indivíduo com essa deficiência.<sup>1</sup>

A prótese auditiva convencional é eficiente no tratamento de grande parte das deficiências auditivas, porém existem pacientes que não conseguem obter reconhecimento de palavras e sentenças mesmo com uma prótese auditiva potente. O implante coclear (IC) é a opção atual para esses pacientes.<sup>2</sup>

O IC é uma prótese sensorial auditiva que viabiliza aos indivíduos com disacusia sensorioneural severa ou profunda, por meio da estimulação elétrica das fibras do nervo auditivo; a sensação de audição e o reconhecimento dos sons da fala. É composto por uma unidade externa e outra interna, essa última é inserida cirurgicamente. A cirurgia para implantação do dispositivo interno do IC

não é completamente isenta de riscos e pode apresentar problemas que necessitarão de cirurgias revisionais.<sup>3,4</sup>

O primeiro relato de cirurgia revisional de IC se deu em 1985 por Hochmair, Desoyer e Burian.<sup>5</sup> Desde então, vários relatos abordaram a segurança desse procedimento, inclusive a preservação ou o aumento do desempenho da percepção da fala, apesar de também existirem relatos de decréscimos na ativação do eletrodo, diminuição da percepção da fala e trauma intracoclear. Isso sugere que o reimplante coclear pode ter consequências funcionais negativas em alguns pacientes, exige cuidadosa consideração das indicações e dos benefícios esperados.<sup>6-8</sup>

As indicações para reimplante seguem a classificação proposta por Zeitler. Inclui falha no *hardware* e no *software*, infecção ou extrusão do dispositivo, colocação inicial inadequada, complicações da ferida cirúrgica ou do retalho da pele e melhoria da tecnologia do implante coclear. A falha do *hardware* é definida como a interrupção completa da entrada auditiva com a comunicação interrompida entre

componentes internos e externos. É diagnosticada por uma falha no teste de integridade do IC. Suspeita-se de falha no *software* em pacientes com falhas progressivas ou intermitentes no desempenho ou com queixas não auditivas, como dor de ouvido, estimulação do nervo facial, vertigem ou zumbido. A infecção do dispositivo pode aparecer na forma de vermelhidão e flutuação da pele localizada sobre o estimulador receptor ou uma ferida ulcerada. Uma vez que se suspeite de uma infecção ou exposição do dispositivo, os antibióticos devem ser iniciados imediatamente. Se a infecção persistir, a implantação do dispositivo é recomendada e a cirurgia de reimplantação pode ser planejada para de três a quatro meses após a ocorrência. A extrusão de eletrodos acompanhada de diminuição do desempenho auditivo também requer cirurgia de reimplante. Fatores relacionados à extrusão da unidade interna do IC podem ser classificados como intracocleares, como a neo-ossificação, que pode empurrar o feixe de eletrodos para fora da cóclea, ou extracocleares, como adesões e bandas fibróticas dentro da mastoide que podem puxar o feixe de eletrodos.

Especialmente em crianças, devido ao crescimento do crânio, e outros fatores extrínsecos, como trauma ou infecção, podem causar a migração da unidade interna do IC. Atualmente, a cirurgia revisional do IC não é indicada para atualizar a tecnologia de implante coclear, mas espera-se que a quantidade de reimplantações, por esse motivo, aumente acentuadamente no futuro.<sup>9,10</sup>

Devido à necessidade de orientar os cirurgiões sobre a taxa de falha esperada e o desempenho auditivo após a cirurgia de reimplante, os relatos de cirurgias revisionais são necessários. Portanto, é altamente recomendável ter estudos atualizados que esclareçam esses problemas e analisar se os resultados variam ao longo do tempo, com a melhoria da tecnologia dos eletrodos e técnicas cirúrgicas mais modernas de implantação.<sup>10</sup>

Além disso, pode contribuir para subsidiar as orientações aos pacientes candidatos à cirurgia do IC sobre os riscos e possibilidades de reabordagens cirúrgicas.

Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a incidência de cirurgias revisionais de IC, em um serviço público do interior de São Paulo credenciado no Ministério da Saúde para esse tipo de cirurgia, sua efetividade, e correlacionar às variáveis referentes ao desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem oral.

## Método

Estudo retrospectivo, por meio de uma revisão de prontuários médicos, de pacientes menores de 18 anos, com perda auditiva severa a profunda bilateral, submetidos à cirurgia de IC, usuários desse dispositivo por pelo menos um ano e que tenham feito cirurgia revisional de IC de 2004 a 2015.

A coleta de dados teve início após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição de origem, número CAAE 65067317.4.00005440.

Dessa forma, foram obtidas durante a coleta de dados as informações relacionadas a: idade no momento da implantação; sexo; etiologia da surdez; as categorias de percepção auditiva (Geers, 1984)<sup>11</sup> e de linguagem oral (Bevilacqua, Delgado e Moret, 1996)<sup>12</sup> de cada paciente, na fase pré e pós IC; marca do IC; a necessidade de reabordagem cirúrgica e o motivo que levou a essa cirurgia revisional.

Os resultados para variáveis quantitativas foram apresentados por média e desvio-padrão (média  $\pm$  DP) e as variáveis categóricas por frequência/porcentagens. As comparações para amostras independentes foram feitas pelo teste de Mann-Whitney e, para as amostras dependentes, teste de soma de postos sinalizados de Wilcoxon. As correlações foram avaliadas pelo teste de Spearman e as variáveis categóricas pelo teste qui-quadrado. Todos os procedimentos de análise foram feitos com o *software* JMP® 10.0 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA). Adotou-se significância para  $p < 0,05$ .

## Resultados

No período do estudo, de 2004 a 2015, foram realizadas 265 cirurgias em 236 pacientes menores de 18 anos. Dessas 265 cirurgias, oito foram feitas para colocação de IC bilateral (3,39%) sequencial.

Dos 236 pacientes submetidos à cirurgia de IC, 10 necessitaram de cirurgia revisional (4,23%). Foram necessárias 32 cirurgias nessas 10 crianças: as 10 primeiras cirurgias foram para implantação do dispositivo, uma implantação bilateral sequencial e 21 (7,92%) cirurgias revisionais (tabela 1).

Das 10 crianças que fizeram cirurgias revisionais, cinco eram do sexo feminino e cinco do masculino, com média de 5,1 anos na primeira cirurgia de IC. A média na ocasião da cirurgia revisional foi de 6,5 anos.

**Tabela 1** Caracterização da amostra por número de cirurgias feitas de 2004 a 2015 e por indivíduo

Por paciente	N	%
Número de pacientes submetidos à cirurgia de IC	236	100
Número de pacientes submetidos à IC bilateral	8	3,39
Número de pacientes submetidos à cirurgia revisional de IC	10	4,23
Por cirurgias	N	%
Número total de cirurgias de IC	265	100
Número de cirurgias revisionais de IC	21	7,92

IC, implante coclear.

Inicialmente, nessas 10 crianças, foram feitas cinco cirurgias do lado esquerdo, quatro do lado direito e em uma criança a implantação foi bilateral sequencial.

Na ocasião das cirurgias revisionais, em apenas uma criança foi necessária a troca do lado para o reimplante (Sujeito 2) (tabela 2), essa troca foi feita após três cirurgias revisionais no lado direito, foi, portanto, a quarta cirurgia feita no lado esquerdo, devido a trauma no local do IC, seguido de exposição dos eletrodos (tabela 3).

Em relação à etiologia da surdez, das 10 crianças que necessitaram de cirurgia revisional, quatro foram devido à meningite, três ainda estão em investigação (idiopática), uma criança apresentou patologia autoimune, uma surdez por ototoxicidade e em uma a surdez foi devida à malformação coclear (partição coclear incompleta Tipo I). Em duas crianças foi necessária à remoção da unidade interna do implante coclear, sem reimplantação (Sujeitos 3 e 6). Para o Sujeito 3, com malformação coclear, o motivo

da remoção foi a ocorrência de meningite de repetição, que se iniciou após dois anos da cirurgia de implantação da unidade interna do IC. Para o Sujeito 6, o motivo foi trauma externo na região do IC, seguido de infecção da pele e extrusão do trauma, sem melhoria, apesar de quatro abordagens cirúrgicas revisionais, como citado acima.

Quanto à causa da necessidade da cirurgia revisional, das oito crianças que permaneceram com IC, quatro apresentaram calcificação coclear pós-meningite (duas apresentaram extrusão dos eletrodos e em duas o IC foi posicionado em falso trajeto), seguida de trauma em uma criança. Em uma criança, o posicionamento do nervo facial justa coclear causou contração facial. Houve falha do dispositivo interno do IC em uma criança e em outra foi necessária à revisão cirúrgica, devido à torção do feixe de eletrodos (tabela 3).

Em relação às marcas dos dispositivos implantados, sete receberam inicialmente IC da marca Cochlear®, em uma

**Tabela 2** Dados relativos a idade, sexo e orelha implantada dos indivíduos submetidos à cirurgia revisional

Sujeito	Sexo	Idade na cirurgia de IC (anos)	Idade na cirurgia revisional	Lado implantado	Lado reimplante
1	F	5,4	5,6	E	E
2	F	3,2	7,4	D	E
3	F	3,8	7,0	D	D
4	M	4,7	8,0	E	E
5	F	8,6	9,5	D	D
6	M	3,5	4,2	E	E
7	M	1,2	1,2	E	E
8	F	6,5	6,5	D	D
9	M	1,8	3,3	D e E	D e E
10	M	12,3	12,3	E	E

D, direito; E, esquerdo; F, feminino; IC, implante coclear; M, masculino.

**Tabela 3** Dados dos pacientes submetidos à cirurgia revisional

Sujeito	Número de cirurgias de IC	Número de cirurgias revisionais	Está com IC	Etiologia da surdez	Causa da cirurgia revisional
1	2	1	Sim	Idiopática	Torção do eletrodo
2	5	4	Sim	Idiopática	Trauma
3	5	4	Não	Genética - malformação coclear	Genética - malformação coclear
4	2	1	Sim	Idiopática	Genética - malformação do nervo facial
5	2	1	Sim	Autoimune	Falha do IC
6	5	4	Não	Ototoxicidade	Trauma
7	3	2	Sim	Meningite	Calcificação pós-meningite - extrusão dos eletrodos
8	2	1	Sim	Meningite	Calcificação pós-meningite - falso trajeto
9	4	2	Sim	Meningite	Calcificação pós-meningite - extrusão do IC
10	2	1	Sim	Meningite	Calcificação pós-meningite - falso trajeto

IC, implante coclear.

**Tabela 4** Caracterização dos dispositivos nas fases de cirurgia de IC e cirurgias revisionais, por paciente (n = 10)

Sujeito	Marca 1° IC	Troca do IC	Marca 2° IC	Observação
1	Cochlear®	Sim	Cochlear®	
2	Cochlear®	Sim	Cochlear®	
3	Cochlear®	Não		Retirado IC
4	Med-el®	Sim	Cochlear®	
5	Med-el®	Sim	Cochlear®	
6	Cochlear®	Não		Retirado IC
7	Cochlear®	Sim	Cochlear®	
8	Cochlear®	Não		
9	Cochlear® bilateral	Sim - Sim		Cochlear® bilateral
10	Med-el®	Não		

IC, implante coclear.

**Tabela 5** Distribuição dos resultados, relacionados à categoria de audição,<sup>11</sup> nas fases pré-IC e pós-cirurgia revisional e sexo, por paciente (n = 10)

Sujeito	Sexo	Pré-IC	Pós-IC	Melhoria	Observação
1	F	0	1	S	
2	F	1	6	S	
3	F	1	0	N	Retirado IC
4	M	1	1	N	
5	F	2	6	S	
6	M	0	0	N	Retirado IC
7	M	1	3	S	
8	F	1	3	S	
9	M	0	3	S	
10	M	2	6	S	
	Mann-Whitney	Wilcoxon			
	$p = 0,83$	$p = 0,0234$			

F, feminino; IC, implante coclear; M, masculino; N, não; S, sim.

criança foi adaptado IC bilateral, e em três foram implantados IC da marca Med-el®. Foi necessária a troca do IC, manteve-se a marca do IC, em quatro crianças (Sujeitos 1, 2, 7 e 9). Em duas delas, foi trocada a marca do IC (Sujeitos 4 e 5), todos os implantes recolocados foram da marca Cochlear®. Optou-se pela troca do tipo de eletrodo de banda inteira por meia banda e perimodioar, pela necessidade de posicionamento dos eletrodos próximos ao modíolo e que permitam a estimulação intracoclear pelo campo elétrico, mais localizado do que os eletrodos de banda inteira (tabela 4).

Foram coletados os dados referentes às categorias de audição e de linguagem dos pacientes, nas fases pré e pós-cirurgia do IC com intervalo de pelo menos um ano da cirurgia revisional do IC. Das 10 crianças submetidas à cirurgia revisional, oito apresentaram surdez pré-lingual e duas, surdez pós-lingual (Sujeitos 5 e 10) (tabelas 5 e 6).

Verificou-se que das oito crianças que permaneceram com o IC, apenas uma não apresentou melhoria da percepção auditiva (Sujeito 4). Ao compararmos os resultados relacionados à Categoria de Audição<sup>11</sup> nas fases pré-IC e pós-cirurgias revisionais, observou-se diferença significativa quanto à evolução nessa categoria após a cirurgia revisional (teste de postos sinalizados de Wilcoxon,  $p = 0,0234$ ) (tabela 5).

Não houve correlação entre os resultados da Categoria de Audição, obtidos nas duas fases estudadas, quando considerada a variável idade ( $\rho$  de Spearman = 0,13;  $p = 0,723$ ); nem houve associação com o sexo (teste de Mann-Whitney;  $p = 0,83$ ). Observou-se correlação fraca quando analisado o desempenho para a Categoria de Audição nas fases pré-IC e pós-cirurgias revisionais com a idade do sujeito na época da cirurgia revisional do IC ( $\rho$  de Spearman = 0,31;  $p = 0,38$ ).

Os resultados referentes ao desempenho de linguagem dos sujeitos estão demonstrados na tabela 6. Das crianças que permaneceram com IC, duas não apresentaram melhoria das Categorias de Linguagem<sup>12</sup> (Sujeitos 1 e 4) (tabela 6).

Ao compararmos os resultados relacionados à Categoria de Linguagem<sup>12</sup> nas fases pré-IC e pós-cirurgias revisionais, observou-se diferença estatística significativa (teste de postos sinalizados de Wilcoxon,  $p = 0,0313$ ), demonstrou-se melhoria, com mudança de pelo menos uma categoria em seis dos sujeitos (tabela 6).

Não houve correlação entre os resultados da Categoria de Linguagem obtidos nas duas fases estudadas quando considerada a variável idade ( $\rho$  de Spearman = 0,044;  $p = 0,903$ ) e não houve associação com a variável sexo (teste de Mann-Whitney;  $p = 0,91$ ). Não houve correlação

**Tabela 6** Distribuição dos resultados relacionados à categoria de linguagem,<sup>12</sup> nas fases pré-IC e pós-cirurgia revisional e sexo, por paciente (n = 10)

Sujeito	Sexo	Pré-IC	Pós-IC	Melhoria	Observação
1	F	1	1	N	
2	F	1	5	S	
3	F	1	1	N	Retira do IC
4	M	1	1	N	
5	F	4	5	S	
6	M	1	1	N	Retira do IC
7	M	1	2	S	
8	F	1	2	S	
9	M	1	3	S	
10	M	2	5	S	
	Mann-Whitney	Wilcoxon			
	$p = 0,91$	$p = 0,0313$			

F, feminino; IC, implante coclear; M, masculino; N, não; S, sim.

entre o desempenho da Categoria de Linguagem nas fases pré-IC e pós-cirurgias revisionais e a idade do sujeito na época da cirurgia revisional do IC ( $\rho$  de Spearman = 0,203;  $p = 0,574$ ).

## Discussão

A indicação da cirurgia de implantação do dispositivo interno do IC deve considerar a necessidade de uma nova abordagem revisional, indicada quando o tratamento clínico não é eficaz. Neste estudo, os dados referentes à necessidade de cirurgia revisional foram de 4,3%, compatíveis com os dados da literatura (Lasig – 3,2%, Cote – 5,4%, Battmer – 3,8%).<sup>13-15</sup> Em um estudo comparativo entre adultos e crianças, Brown et al. (2009)<sup>16</sup> encontraram taxa média de 5,5%; 7,5% em crianças e 3,8% em adultos. Cullen et al. (2008)<sup>17</sup> encontraram porcentagem maior (11,2%) ao estudarem dois grandes serviços de IC, com cerca de 1.000 crianças implantadas em 14 anos.

Observamos que a etiologia que mais necessitou de cirurgia revisional foi a meningite, quatro de 10 crianças (40%) necessitaram desse procedimento. Assim, os pacientes com essa etiologia, candidatos à cirurgia de IC, devem receber orientação mais enfática sobre a necessidade de revisão cirúrgica, pois se sabe que a chance da necessidade de reabordagem cirúrgica é maior nessa patologia, em virtude da possibilidade de apresentarem calcificação coclear pós-meningite, o que foi verificado neste estudo para as quatro crianças com essa etiologia. Essa incidência difere da encontrada por Manrique-Huarte et al. (2016)<sup>10</sup> (um de 26 pacientes menores de 18 anos), talvez devido à maior incidência de meningite na nossa região.

Cote et al. (2007)<sup>14</sup> relataram a necessidade de reabordagem cirúrgica em 13,3% dos procedimentos feitos em seu serviço devido a trauma, em uma população de adultos e crianças, essa etiologia foi encontrada apenas nas crianças. Esses dados corroboram os achados do nosso estudo, pois encontramos em duas (20%) das 10 crianças das reabordagens cirúrgicas o trauma como causa e em uma criança o dispositivo interno foi retirado e não reimplantado.

Estudos indicam que a cirurgia revisional na população pediátrica é mais comum, tanto em relação às complicações cirúrgicas quanto ao dispositivo implantado, e está especialmente relacionada a traumas que envolvem a unidade implantada.<sup>17</sup>

Reforça-se, assim, o compromisso da equipe de profissionais envolvidos com a necessidade de orientações e aconselhamentos dirigidos aos cuidados em relação ao trauma sobre a unidade interna implantada aos parentes das crianças candidatas à cirurgia do IC e, posteriormente, durante o seguimento.

A etiologia genética foi observada em duas das 10 crianças (20%) que necessitaram de cirurgia revisional, corroboraram-se os dados referidos por Manrique-Huarte et al. (2016),<sup>10</sup> que encontraram essa etiologia em 19,2% pacientes menores de 18 anos.

Em comparação com as taxas de falha do dispositivo interno, publicadas na literatura, o presente estudo mostra uma taxa de falha em apenas uma criança (10% dos casos), solucionada após a troca do IC, diferiu da porcentagem apresentada por Manrique-Huarte et al. (2016),<sup>10</sup> que foi de 65,39%, ou seja, em 17 de 26 pacientes operados em seu Centro, quando avaliados crianças e adultos. Ao analisar a colocação inicial inadequada, os autores observaram em cinco de 26 pacientes (19,2%). Já a casuística do presente estudo foi de 10%.

A melhoria da audição e da linguagem, verificada por meio das diferenças de resultados das categorias de Audição e Linguagem, quando comparada às situações pré e pós-IC, foi significativa tanto para a Audição ( $p = 0,0234$ ) quanto para Linguagem ( $p = 0,0313$ ), semelhante ao apresentado por Rivas et al. (2008),<sup>6</sup> que observaram melhoria do desempenho da audição no pós-operatório em 73% de seus pacientes. Cullen et al. (2008)<sup>17</sup> consideraram que o desempenho das crianças após cirurgia revisional é, provavelmente, igual ou melhor do que antes do procedimento. Entretanto, essa melhoria pode levar vários meses ou até um ano após a revisão, fato esse que também deve fazer parte da orientação à família.

Outro fator a se considerar é o compromisso dos serviços que fazem IC de registrar e analisar as cirurgias revisionais independentemente da faixa etária. Os resultados dessa



análise devem subsidiar ações para melhoria da qualidade de orientações, indicações e intervenções dos pacientes candidatos ou usuários de IC e, assim, reduzir a incidência em seus serviços.

Este estudo sugere que, em pacientes adequadamente selecionados, o benefício da cirurgia revisional pode superar os riscos cirúrgicos inerentes à cirurgia. Na população pediátrica, os responsáveis devem ser orientados sobre as cirurgias revisionais, causas mais frequentes, riscos e o desempenho das crianças após o procedimento.

## Conclusão

A incidência de cirurgias revisionais foi de 4,23%. O pós-operatório das cirurgias revisionais permite uma melhoria no desempenho de audição e linguagem dos sujeitos, demonstra que a indicação da cirurgia revisional, nesses casos, é válida.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Bogar M, Bento RF, Tsuji RK. Estudo anatômico da cóclea para confecção de instrumental para a cirurgia de implante coclear com 2 feixes de eletrodos em cócleas ossificadas. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2008;74:194–9.
2. Bento RF, Brito Neto R, Castilho AM, Gómez VG, Giorgi SB, Guedes MC. Resultados auditivos com o implante coclear multicanal em pacientes submetidos a cirurgia no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70:632–7.
3. Buchman CA, Higgins CA, Cullen R, Pillsbury HC. Revision cochlear implant surgery in adult patients with suspected device malfunction. *Otol Neurotol.* 2004;25:504–10, discussion 510.
4. Martins MBB, de Lima FVF, Santos RC, Santos ACG, Barreto VMP, de Jesus EPF. Cochlear implants: our experience and literature review. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2012;16:476–81.
5. Hochmair-Desoyer I, Burian K. Reimplantation of a molded scala tympani electrode: impact on psychophysical and speech discrimination abilities. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1985;94:65–70.
6. Rivas A, Marlowe AL, Chinnici JE, Niparko JK, Francis HW. Revision cochlear implantation surgery in adults: indications and results. *Otol Neurotol.* 2008;29:639–48.
7. Balkany TJ, Hodges AV, Gómez-Marín O, Bird PA, Dolan-Ash S, Butts S, et al. Cochlear reimplantation. *Laryngoscope.* 1999;109:351–5.
8. Henson AM, Slattery WH 3rd, Luxford WM, Mills DM. Cochlear implant performance after reimplantation: a multicenter study. *Am J Otol.* 1999;20:56–64.
9. Zeitler DM, Budenz CL, Roland JT Jr. Revision cochlear implantation. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;17:334–8.
10. Manrique-Huarte R, Huarte A, Manrique MJ. Surgical findings and auditory performance after cochlear implant revision surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2016;273:621–9.
11. Geers AE. Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young deaf children. *Volta R.* 1994;96:85–96.
12. Bevilacqua MC, Delgado EMC, Moret ALM. Estudos de casos clínicos de crianças do Centro Educacional do Deficiente Auditivo (CEDAU), do Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lábio-Palatais – USP. In: Costa OA, Bevilacqua, MC, organizadores. XI Encontro Internacional de Audiologia. Anais: 1996, 30 de março a 02 de abril; Bauru, Brasil. p. 187.
13. Lassig A, Zwolan T, Telian S. Cochlear implant failures and revision. *Otol Neurotol.* 2005;26:624–34.
14. Cote M, Ferron P, Bergeron F, Bussiere R. Cochlear reimplantation: causes of failure, outcomes and audiological performance. *Laryngoscope.* 2007;117:1225–35.
15. Battmer R-D, O'Donoghue G, Lenarz T. A multicenter study of device failure in European cochlear implant centers. *Ear Hear.* 2007;28:9S–5S.
16. Brown KD, Connell SS, Balkany TJ, Eshraghi AE, Telischi FF, Angeli SA. Incidence and indications for revision cochlear implant surgery in adults and children. *Laryngoscope.* 2009;119:152–7.
17. Cullen RD, Fayad JN, Luxford WM, Buchman CA. Revision cochlear implant surgery in children. *Otol Neurotol.* 2008;29:214–20.