

**TELEMETRIA DE RESPOSTA NEURAL NO  
IMPLANTE COCLEAR: UMA ANÁLISE DO ESTADO  
DA ARTE**

**TELEMETRÍA DE REPUESTA NEURAL EN  
IMPLANTE COCLEAR: UNA ANÁLISIS DEL ESTADO  
DEL ARTE**

**NEURAL RESPONSE TELEMETRY I COCHLEAR  
IMPLANT: AN ANALÝSIS OF THE STATE OF THE  
ART**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3433.v4i1.267>

**<sup>1</sup> MATHEUS PHELLIPE SANTOS FELIX DA SILVA**

Graduado em Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco,  
[matheus.phellipe@ufpe.br](mailto:matheus.phellipe@ufpe.br)

**<sup>2</sup> CAMILA BÁRBARA DE ARAÚJO FISCHER**

Graduanda em Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco,  
[camila.fischer@ufpe.br](mailto:camila.fischer@ufpe.br)

**<sup>3</sup> MARIANA ROCHA DE AMORIM CABRAL**

Graduanda em Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco,  
[mariana.amorimcabral@ufpe.br](mailto:mariana.amorimcabral@ufpe.br)

**<sup>4</sup> THIAGO SANTOS LIRA SOARES**

Graduado em Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco,  
[thiago.lirasoares@ufpe.br](mailto:thiago.lirasoares@ufpe.br)

**<sup>5</sup> CLARICE GOMES MONTEIRO**

Doutoranda em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco, [clarice.monteiro@ufpe.br](mailto:clarice.monteiro@ufpe.br)



## RESUMO

**Objetivo:** Investigar o que há descrito na literatura acerca da telemetria de resposta neural no implante coclear. **Bases teóricas:** A deficiência auditiva é uma realidade e apresenta-se como uma das principais deficiências físicas que acomete qualquer indivíduo sem restrição de idade sendo considerada também incapacitante. Quando ocorre perdas auditivas severas e profundas tem-se a necessidade de uso do implante coclear que consiste em uma prótese auditiva que transforma onda sonora em estímulo elétrico. Paralelamente, a telemetria ou telemetria de resposta neural torna-se essencial no intraoperatório e pós, pois permitirá a avaliação das respostas do nervo auditivo e efetividade do implante coclear. **Metodologia:** Consiste em uma revisão integrativa da literatura no qual foram utilizados os descritores “Telemetria” e “Implante Coclear” cruzados com o operador booleano AND nas bases de dados eletrônicas BVS, Scielo, Science Direct e Periódico CAPES para as buscas dos artigos. **Resultados e discussão:** Selecionou-se 12 artigos publicados entre os anos de 2014 e 2022. Observou-se que a telemetria consiste em uma medida rápida, não invasiva e altamente objetiva que avalia a função neural periférica do nervo auditivo e torna-se essencial no intraoperatório e pós para análise das respostas neurais e o desempenho auditivo por meio das interações eletroacústicas. **Conclusões:** Percebeu-se que a telemetria no implante coclear é de grande valor devido as suas medidas objetivas que contribuem para um melhor manejo do implante coclear. Entretanto, sugere-se a realização de mais estudos na área para estabelecer uma melhor relação entre a telemetria e o implante coclear.

**Palavras-chave:** telemetria; audiologia; implante coclear.

## ABSTRACT

**Objective:** To investigate what is described in the literature about telemetry of responses neural in cochlear implants. **Theoretical bases:** Hearing impairment is a reality and is one of the main physical disabilities that affects any individual, regardless of age and it is also considered a disabling condition. When there's severe and profound hearing loss, there's a need to use a cochlear implant, which consists of a hearing aid that transforms a sound wave into an electrical stimulus bringing back the perception of sound and speech. At the same time, telemetry or neural response telemetry becomes essential intraoperatively and post-operatively, as it will allow the evaluation of auditory nerve responses and effectiveness of the cochlear implant. **Methodology:** It consists of an integrative literature review in which the descriptors "Telemetry" and "Cochlear Implant" were used crossed with the Boolean operator "AND" in the electronic databases BVS, Scielo, Science Direct and Periódico CAPES to search for articles. **Results and discussion:** Twelve articles published between 2014 and 2022 were selected. It was observed that telemetry consists of a quick, non-invasive and highly objective measure that evaluates the peripheral neural function of the auditory nerve and becomes essential in the intraoperative and post-operative period for analysis of neural responses and auditory performance through electroacoustic interactions. **Conclusions:** It is concluded that telemetry in the cochlear implant is of great value due to its objective measures that contribute to better management of the cochlear implant. However, further studies in the area are suggested to establish a better relationship between telemetry and cochlear implants.

**Keywords:** telemetry; audiology; cochlear implant.

## RESUMEN

**Objetivo:** Investigar lo descrito en la literatura sobre telemetría de respuesta neuronal en implantes cocleares. **Bases teóricas:** La discapacidad auditiva es una realidad y es una de las principales discapacidades físicas que afecta a cualquier individuo, independientemente de su edad siendo considerado también una condición incapacitante. Cuando existe una pérdida auditiva severa y profunda, existe la necesidad de utilizar un implante coclear, que consiste en un audífono que transforma una onda sonora en un estímulo eléctrico que recupera la percepción del sonido y del habla. Al mismo tiempo, la telemetría o telemetría de respuesta neuronal se vuelve imprescindible en el intraoperatorio y postoperatorio, ya que permitirá evaluar las respuestas del nervio auditivo y la eficacia del implante coclear. **Metodología:** Revisión integrativa de la literatura utilizando los descriptores "Telemetría" e "Implante Coclear" cruzados con el operador booleano AND en las bases de datos electrónicas BVS, Scielo, Science Direct y Periódico CAPES para la búsqueda de artículos. **Resultados y discusión:** Se seleccionaron doce artículos publicados entre 2014 y 2022. Se observó que la telemetría consiste en una medida rápida, no invasiva y altamente objetiva que evalúa la función neural periférica del nervio auditivo y se vuelve imprescindible en el intraoperatorio y postoperatorio para su análisis de respuestas neuronales y rendimiento auditivo a través de interacciones electroacústicas. **Conclusiones:** Se concluye que la telemetría en el implante coclear es de gran valor por sus medidas objetivas que contribuyen a un mejor manejo del implante coclear. Sin embargo, se sugiere realizar más estudios en el área para establecer una mejor relación entre la telemetría y los implantes cocleares.

**Palabras-clave:** telemetría; audiolgía; implante coclear.

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos a perda auditiva vem se tornando cada vez mais um problema de saúde preocupante. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), pouco mais de 460 milhões de pessoas em todo o mundo apresenta algum grau de perda auditiva incapacitante, principalmente quando se trata de perdas severas ou profundas (Beblea *et al.*, 2022; Amorim; Siqueira, 2023).

Com os números exorbitantes de pessoas com déficits auditivos, o Implante Coclear (IC) que consiste em uma prótese eletrônica inserida através de processo cirúrgico na orelha interna, diferentemente das próteses auditivas convencionais, o IC faz a captação da onda sonora e realiza a transformação da mesma em estímulo elétrico no qual alcança diretamente o nervo coclear sendo, assim, uma tecnologia avançada que visa os cuidados auditivos de forma restauradora da percepção da fala em conjunto aberto para pacientes com perda auditiva severa a profunda (Guedes *et al.*, 2005; Parent *et al.*, 2020).

Adjacente ao IC, tem-se a necessidade da realização de um procedimento que é denominado Telemetria ou Telemetria de Resposta Neural (TRN). A telemetria consiste em uma propriedade que permitirá a obtenção do potencial elétrico de ação proveniente do VIII par de nervo craniano, o vestibulococlear como instrumento de estimulação das estruturas e propriedades remanescentes ao processo cirúrgico (Hughes *et al.*, 2000; Guedes *et al.*, 2005; Volter *et al.*, 2021).

No que se refere ao IC, a Telemetria apresenta-se como um procedimento técnico primordial para que seja realizada a estimulação, monitoramento, avaliação e ajustes neste dispositivo (Almosnino *et al.*, 2018; Tanamati *et al.*, 2019; Gomes *et al.*, 2022).

O sucesso cirúrgico e a satisfação do paciente com o implante são altamente dependentes da adequação da programação no processador de fala, isso ocorre porque o mapa determina a quantidade do som e a codificação de características sonoras selecionadas para cada caso. Ademais, as dificuldades são ainda maiores em casos de crianças pequenas que são usuárias de IC por não serem capazes de especificar voluntariamente a sensação auditiva gerada pela estimulação elétrica, o que torna a adaptação ao IC algo desgastante para a criança e a sua família.

Por esse motivo, as medidas objetivas são essenciais para auxiliar na adequação do programa no processador de fala, independente da faixa etária (Guedes *et al.*, 2005; Parent *et al.*, 2020).

Embora sejam realizadas rigorosas pesquisas na atualidade, evidencia-se, ainda, uma carência de publicações científicas, tendo em vista que, não há na literatura publicações recentes

que abordam de forma ampla a relação de ambos, sua importância e utilidade, tendo em vista que por se tratar de um campo emergente, pesquisas substanciais como esta, destacam-se no cenário de escassez por meio da síntese do conhecimento proveniente da literatura.

Sendo assim, embora haja inúmeros desafios significativos associados à pesquisa nesse campo do saber, o presente estudo tem como objetivo principal investigar o que há descrito na literatura científica a respeito da Telemetria de Resposta Neural no implante coclear de forma organizada e sistematizada.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A deficiência auditiva consiste no prejuízo parcial ou total da capacidade de um indivíduo ouvir e é atualmente uma das principais deficiências físicas em que se observa o acometimento em indivíduos em qualquer que seja a fase de sua vida gerando, assim, implicações que podem acarretar em limitações no desempenho de suas atividades sociais (Francelin *et al.*, 2010; Blebea *et al.*, 2022).

Um dos tratamentos mais eficazes para tal são os Implantes Cocleares (ICs). Os ICs, como dito anteriormente, consistem em próteses que realizam a estimulação elétrica do nervo coclear para que seja restaurada não somente a percepção do som, mas também a compreensão do conteúdo linguístico da fala em indivíduos com perda auditiva acentuada. Para sua inserção, faz-se necessário um procedimento cirúrgico implantável, no qual, será realizada a substituição da função desempenhada pelo órgão de Corti com o objetivo de estimular eletricamente as células ganglionares e terminações nervosas do nervo auditivo (Volter *et al.*, 2021).

Os ICs são formados por componentes externos e internos. Os externos são o microfone, o processador de fala e a antena transmissora, enquanto que o receptor-estimulador que envolve a antena interna, inserida cirurgicamente junto ao osso do crânio, é pertencente aos componentes internos do IC. Desse modo, esta tecnologia substitui parcialmente as funções cocleares, por meio da transdução mecanoelétrica que resulta em estímulos elétricos que são transmitidos ao córtex cerebral (Ferrari *et al.*, 2004; Volter *et al.*, 2021).

Os ICs requerem uma programação específica de cada eletrodo para que se tenham níveis adequados de estimulação elétrica possibilitando novamente a percepção e discriminação dos sons o mais próximo da normalidade trazendo maior desempenho da audição e qualidade de vida (Guedes *et al.*, 2005; Moret; Bevilacqua; Costa, 2007).

Desenvolveram-se diversas medidas objetivas, relacionadas ao nervo auditivo em usuários de IC, devido à necessidade de se predizer os níveis de estimulação para a construção dos primeiros mapas e também para a verificação da integridade de todo o sistema, tais como:

a audiometria de tronco cerebral evocada eletricamente (EABR), as respostas de média latência, os potenciais tardios (P300 e *Mismatch Negativity*) e a pesquisa do Reflexo Estapediano. Estas medidas objetivas visam monitorar a evolução do usuário de IC ou de estabelecer um prognóstico para o sucesso do paciente (Gordon *et al.*, 2002; Gantz, Brown, Abbas, 1994; Abbas *et al.*, 1999). Dentre os recursos e técnicas utilizados, uma das possibilidades é o uso da Telemetria ou Telemetria de Resposta Neural (TRN) (Gomes *et al.*, 2022).

A TRN é uma técnica extremamente avançada na área relativa a audição que envolve o monitoramento e aquisição de sinais provenientes do sistema nervoso, como os sinais elétricos geralmente em tempo real. Essa tecnologia é extremamente importante devido a sua capacidade de captação de informações essenciais e valiosas acerca da atividade neural. Além disso, tem um papel crucial na busca por soluções terapêuticas inovadoras. A TRN é uma medida que provém da estimulação elétrica diretamente no nervo auditivo e a resposta obtida reflete função neural advinda da periferia (Almosnino *et al.*, 2018; Tanamati *et al.*, 2019; Gomes *et al.*, 2022).

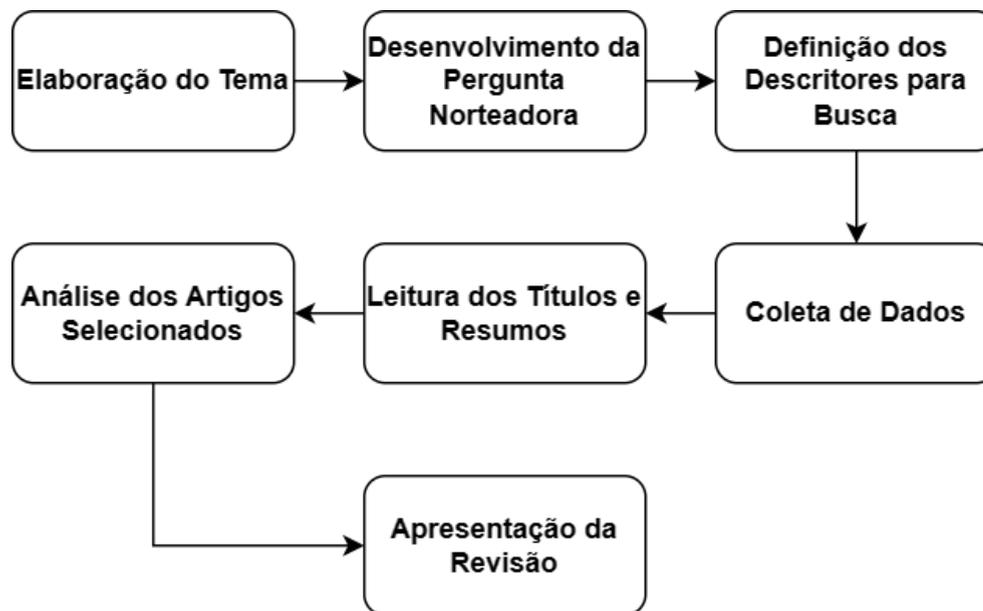
A TRN é utilizada com enfoque na medição do *Electrically Evoked Compound Action Potential* ou Potencial de Ação Composto Evocado Eletricamente - ECAP, que consiste no disparo sincrônico das fibras do nervo auditivo. Tais potenciais podem ser verificados no intra e pós-operatório, por meio do sistema próprio dos ICs para que seja gerado o estímulo e gravada a resposta. O uso da TRN confere ao profissional maior confiabilidade de que os eletrodos estão íntegros, corretamente inseridos e em boa performance funcional (Allam; Eldegwi, 2019; Hamerschmidth *et al.*, 2012).

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa de revisão da literatura do tipo integrativa, tendo em vista que é um método que permite a síntese do conhecimento a partir de estudos secundários, livre da necessidade de submissão no Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), bem como a aprovação.

O estudo foi realizado por meio da idealização de um fluxograma constituído por 7 etapas, sendo feita uma adaptação das recomendações da *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* - PRISMA para facilitar a compreensão dos estágios percorridos na condução da pesquisa objetivando atender aos critérios propostos à pesquisa, foram elas: (1) elaboração do tema, (2) desenvolvimento da pergunta norteadora, (3) definição dos descritores para busca, (4) coleta dos dados, (5) leitura do título e resumo, (6) análise dos artigos selecionados e a (7) apresentação da revisão integrativa, conforme o Fluxograma 01.

**Fluxograma 01:** Etapas elaboradas e seguidas para construção da pesquisa..



Fonte: Própria (2023).

Inicialmente, delimitou-se a pergunta norteadora para realização do estudo como: “O que há descrito na literatura científica acerca da telemetria de resposta neural no implante coclear?”.

Diante da problemática, a coleta dos dados ocorreu a partir do levantamento bibliográfico realizado através das seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Science Direct e Periódico CAPES.

Para que as publicações fossem encontradas como fontes, foram utilizados descritores selecionados dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Telemetria” e “Implante Coclear” cruzados com o operador booleano “AND” para maior especificidade nas buscas.

Os critérios de inclusão consistiram em publicações com o período de referência dos últimos 10 anos sendo: artigos originais, estudos e relatos de casos, experimentais, não-experimentais, capítulos de livros, além de trabalhos em anais de eventos de caráter científico que possuíssem, primeiramente, em seu título e/ou resumo as palavras “telemetria” e “implante coclear” abordando o assunto alvo da pesquisa.

Quanto aos critérios de exclusão, artigos duplicados, de revisões e publicações que não tratavam do tema alvo da pesquisa e que se distanciaram dos critérios propostos para inclusão, além dos que não apresentaram no título e/ou resumo as palavras-chaves, além de apresentar inconsistências nos resultados ou dubiedade comprometendo sua adesão à pesquisas.

A princípio, foi realizada a leitura do título e, posteriormente, do resumo como forma de triagem a fim de eliminar os estudos irrelevantes que não atendessem os critérios de inclusão.

Posteriormente, a leitura de títulos e resumos, conforme as publicações se encaixassem nos critérios de inclusão, foram colocados na planilha Excel a fim de manter a organização dos estudos selecionados e facilitar a leitura por cada um dos autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foram coletadas 65 publicações a partir das bases de dados selecionadas, sendo 46 artigos da BVS, 8 da Scielo, 7 na Science Direct e 4 no periódico CAPES, conforme a Tabela 01.

**Tabela 01:** Distribuição do quantitativo de artigos encontrados por base de dados.

Base de Dados	Quantidade de Artigos
BVS	46
Scielo	8
Science Direct	7
Periódico CAPES	4
<b>Total:</b>	<b>65</b>

Fonte: Própria (2023),

Entretanto, das bases de dados eletrônicas selecionadas para buscas, atendendo os critérios de inclusão, após a leitura de título e resumo, apenas 12 artigos foram selecionados para leitura do material completo da base de dados BVS, tendo em vista que, dentre as bases foi a que mais apresentou publicações que se enquadraram nos critérios de inclusão propostos.

Quanto à Scielo, Science Direct e Periódico CAPES, não apresentaram artigos que atendessem aos critérios propostos, o que culminou na ausência de publicações em tais bases no atual estudo.

Relativo à distribuição dos artigos selecionados e incluídos nesta pesquisa, os mesmos estão datados entre 2014 e 2022, sendo 2 de 2014, seguido de 2 em 2015, 1 em 2016, 2017, 2018, 2019 e 2021 e, 3 artigos no ano de 2022, não sendo encontrados nenhum no ano de 2023, como pode ser evidenciado em ordem decrescente no Quadro 01.

**Quadro 01:** Disposição dos autores, título dos artigos e respectivas datas de publicação.

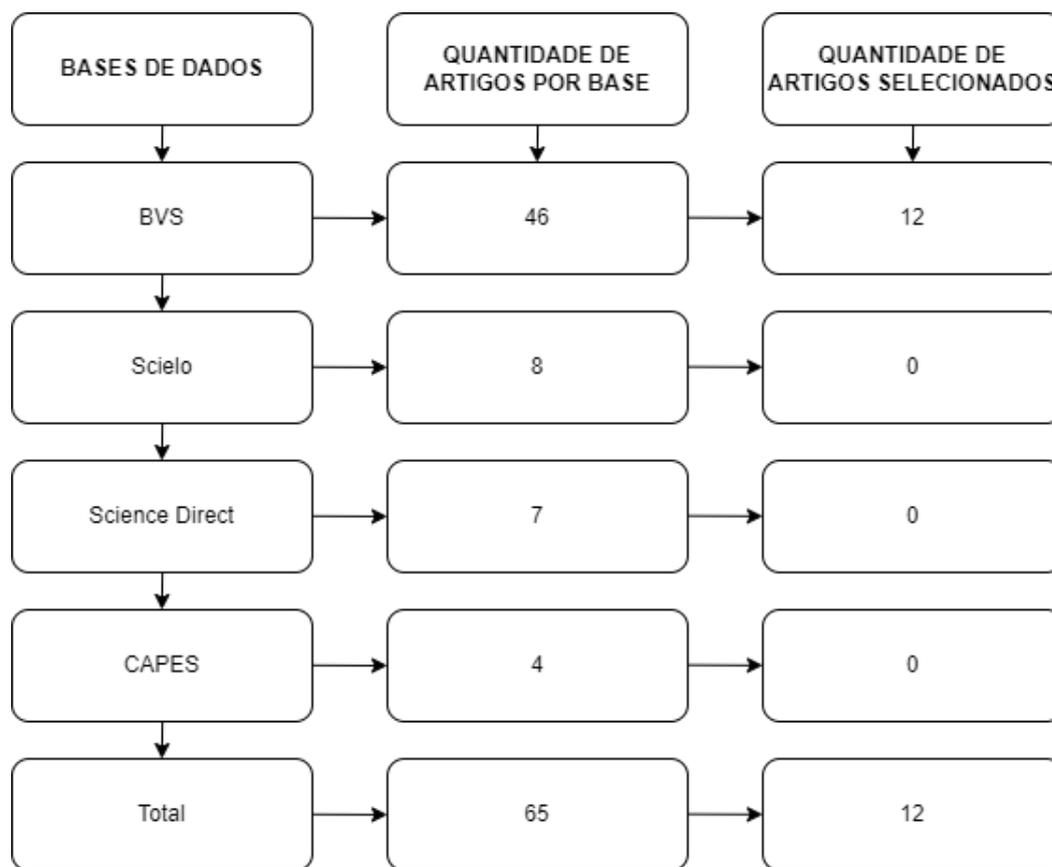
<b>Autor</b>	<b>Título do Artigo</b>	<b>Data de Publicação</b>
Rajati, M. <i>et al.</i>	Effect of stilet removal on neural response telemetry and stapedial reflex thresholds during cochlear implantation	2014
Bakhshinian, V. V.	The current tendencies and prospects of the neural response telemetry in the rehabilitation of the patients after cochlear implantation	2014
Campbell , L. <i>et al.</i>	Cochlear response telemetry: intracochlear electrocochleography via cochlear implant neural response telemetry pilot study results	2015
Poley, M. <i>et al.</i>	Does pediatric cochlear implant insertion technique affect intraoperative neural response telemetry thresholds?	2015
Campbell , L. <i>et al.</i>	Intraoperative Real-time Cochlear Response Telemetry Predicts Hearing Preservation in Cochlear Implantation	2016
Abbas, P. J. <i>et al.</i>	Using Neural Response Telemetry to Monitor Physiological Responses to Acoustic Stimulation in Hybrid Cochlear Implant Users	2017
Almosnino, G. <i>et al.</i>	Use of Neural Response Telemetry for Pediatric Cochlear Implants: Current Practice	2018
Liege, T. F. <i>et al.</i>	Use of remote control in the intraoperative telemetry of cochlear implant: multicentric study	2019
Dutts, S. N. <i>et al.</i>	Cochlear implantation in auditory neuropathy spectrum disorders: role of transtympanic electrically evoked auditory brainstem responses and serial neural response telemetry	2021
Ali, K.	Remote Intraoperative Neural Response Telemetry: Technique and Results in Cochlear Implant Surgery	2022

Sawaf, T. <i>et al.</i>	Utility of intraoperative neural response telemetry in pediatric cochlear implants	2022
Yao, L. <i>et al.</i>	The value of threshold of neural response telemetry on the prediction of behavioral audiometry threshold after cochlear implantation patients	2022

Fonte: Própria (2023).

Por fim, foram 12 artigos inseridos na pesquisa e 53 eliminados conforme apresentado na Figura 01.

**Figura 02:** Distribuição dos artigos por bases de dados e quantidade total dos que foram selecionados para adentrar no estudo e os eliminados.



Fonte: Própria (2023).

A partir dos dados, o Implante Coclear (IC) consiste em um aparelho tecnológico protético que é utilizado em casos de deficiência auditiva, mediante processo cirúrgico na orelha média nos casos de perda auditiva severa e profunda, transformando energia sonora em elétrica. Tal recurso tem sido utilizado com o objetivo de restaurar a audição, principalmente em

crianças, para integração ao universo auditivo e concluir as etapas do desenvolvimento da fala e linguagem convencional (Poley *et al.*, 2015).

A utilização de medidas precisas em procedimentos invasivos faz parte da rotina como, por exemplo, no IC. Essas medidas são essenciais para que possa ser analisada a integridade do dispositivo e determinada de forma objetiva se há resposta neural mensurável, além de auxiliar no prognóstico e na parametrização da programação e adaptação dos processadores de fala e avaliar respostas do nervo auditivo ao longo do tempo (Abbas *et al.*, 2017; Bakhshinian, 2014). Sendo assim, a TRN consiste em uma medida rápida, não invasiva e objetiva que avalia a função neural periférica, especificamente do nervo auditivo (Liege *et al.*, 2019).

A telemetria pode ser utilizada em diferentes momentos, um deles é no intraoperatório. Por se tratar de um ECAP, é considerado uma técnica que faz a mensuração da resposta do nervo auditivo em situações em que um paciente recebe o estímulo elétrico, após o IC, e constitui-se como um componente crítico da ativação inicial do dispositivo no usuário, bem como sua introdução e monitoramento (Almosnino; Anne; Schwartz, 2018; Sawal *et al.*, 2022).

De igual modo, no pós-operatório também se pode fazer uso da telemetria a fim de realizar ajustes e obter as respostas neurais para analisar a regularidade e correlacionar com o comportamento subjetivo auditivo e as respostas neurais em pacientes com morfologia coclear normal e, até mesmo, em casos de malformação da orelha interna que utilizam o IC, pois podem ser captadas informações que reflitam em possíveis alterações (Yao *et al.*, 2022; Rajati *et al.*, 2014).

Essa avaliação posterior só é possível devido aos ICs modernos apresentarem um circuito para registrar as respostas neurais à estimulação. Ademais, por conta de suas especificidades, estudos ressaltam que o seu uso pode prever a perda auditiva precoce, no período pós-operatório, e possibilita o refinamento da técnica cirúrgica (Campbell *et al.*, 2016).

O procedimento telemétrico é realizado por um profissional da Fonoaudiologia, o qual estará portando um computador de mesa na sala de cirurgia acoplado a um software, para registro das respostas periféricas à estimulação acústica. O que permite uma economia considerável de tempo do profissional durante a cirurgia de implante coclear, por esse motivo, a eficiência da telemetria está relacionada a sua capacidade de visualização das respostas elétricas (Ali *et al.*, 2022; Liege *et al.*, 2019).

A partir da realização da telemetria, percebe-se que as respostas elétricas robustas obtidas ao longo do tempo indicam um melhor desempenho, sendo uma medida adicional para garantir a introdução adequada do eletrodo e melhorar a ativação do dispositivo e fornecer objetivamente as mudanças e os progressos das vias auditivas em pacientes com IC, por meio

das interações eletroacústicas. Outro ponto relevante que é possível observar da TRN no IC é a facilitação da detecção de possíveis problemas como, por exemplo, a migração de eletrodos ou outros desafios técnicos, permitindo a intervenção extremamente precoce para a manutenção da função adequada do IC (Almosnino; Anne; Schwartz, 2018; Dutt *et al.*, 2021).

No contexto relativo aos ICs, a TRN é extremamente importante, desempenhando um papel fundamental por auxiliar na otimização da estimulação e nos ajustes do IC, o que permite a comunicação e o monitoramento direto e preciso entre o dispositivo do IC e o sistema auditivo do indivíduo que utiliza tal sistema. Ainda, fica evidente que o TRN possibilita aos profissionais de saúde o monitoramento da resposta neural em tempo hábil, no qual, podem ser realizadas adaptações nas configurações do implante a fim de atender às necessidades individuais de cada pessoa.

Em detrimento da escassez de estudos relacionando a TRN no IC, uma série de combinação de desafios de cunho tecnológico, ético, financeiro e também da disponibilidade de amostras que, ao serem associados entre si, configuram possíveis justificativas para esta situação de escassez.

Nos aspectos relacionados à complexidade tecnológica, a TRN é uma tecnologia avançada que demanda o uso de equipamentos específicos, bem como certo nível de expertise para sua implementação adequada. Evidencia-se que não são todas as instituições ou clínicas que possuem estes equipamentos e que utilizam casos de ICs para realização de estudos clínicos.

Ainda, dentre os aspectos intrínsecos à produção científica na área, têm-se as questões éticas, tendo em vista que as pesquisas envolvem diretamente o paciente, necessitando de sua participação ativa, o que pode gerar complicações durante o decorrer da pesquisa.

Outro ponto extremamente relevante que deve ser levado em consideração diz respeito ao custo gerado para realização de uma pesquisa robusta. A aquisição de todos os equipamentos de TRN e a efetivação de estudos clínicos na área pode ser dispendioso, além da falta de financiamento regular que pode gerar dificuldades na condução da pesquisa nesse campo.

Por fim, para que um estudo com alto impacto e boa condução seja realizado, faz-se necessária a disponibilidade de amostras, o que implica diretamente na realização do estudo. É essencial ter um quantitativo de pacientes significativos para compor a pesquisa e isso pode ser um desafio, principalmente, quanto ao local da prática. Outrossim, estudos envolvendo ICs e a aplicação do TRN normalmente demandam um acompanhamento a longo prazo desses pacientes para que sejam avaliados os resultados, bem como a sua eficácia, o que pode aumentar significativamente as barreiras logísticas e a complexidade da pesquisa.

## CONCLUSÕES

Em virtude dos fatos, o implante coclear apresenta-se como um recurso pertinente e necessário em quadros de deficiência auditiva severa e profunda resultando, assim, na melhora da percepção dos sons, compreensão de fala, funcionamento social e cognição. Além disso, dado o benefício da intervenção precoce com IC, o uso de medidas objetivas de resposta neurais é fundamental, sendo a telemetria de grande valor na programação dos ICs em indivíduos por promover melhoras significativas na sincronia neural com a estimulação contínua.

Em suma, TRN desempenha um papel ímpar na personalização e no acompanhamento do desempenho dos ICs, melhorando significativamente a qualidade de vida das pessoas com déficits auditivos consideráveis e, à medida que a tecnologia e o interesse na área continuam a crescer de forma exponencial, é possível que mais pesquisas sejam realizadas para explorar os benefícios e aplicações dessa abordagem inovadora.

Por fim, os resultados desta pesquisa evidenciaram uma baixa taxa de publicações que apresentem a telemetria de forma objetiva quanto ao seu conceito, utilidade, funcionamento e a sua importância nos casos de indivíduos com implante coclear. Ademais, a realização de estudos com maior abrangência são essenciais, tendo em vista o estabelecimento de uma melhor relação entre a telemetria de resposta neural intra e pós-operatória.

## REFERÊNCIAS

ABBAS, P. J. *et al.* **Summary of results using the nucleus CI24M implant to record the electrically evoked compound action potential.** *Ear Hear.* v. 20, n. 1, p. 45-49, 1999.

ABBAS, P. J. *et al.* **Using a telemetria de resposta neural para monitorar as respostas reguladas à estimulação acústica em usuários de implante coclear híbrido.** *Ear and Hearing.* v. 38, n. 4, p. 409-425, 2017. Available from: <https://doi.org/10.1097%2FAUD.000000000000400>.

ALI, K. Remote intraoperative neural response telemetry: technique and results in cochlear implants surgery. *Otol Neurotol.* v. 43, n. 6, p. 638-642, 2022.

AMORIM, A. F. L.; SIQUEIRA, E. C. Perda auditiva e implante coclear. *Revista Eletrônica Acervo Médico,* v. 23, n. 2, p. e12070, 21 fev. 2023.

ALMOSNINO, G.; ANNE, S.; SCHWARTZ, S. R. **Uso de telemetria de resposta neural para implantes cocleares pediátricos: prática atual.** v. 127, n. 6, p. 367-372, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0003489418767692>.

BLEBEA, C. M., et al. **Current Concepts and Future Trends in Increasing the Benefits of Cochlear Implantation: A Narrative Review.** *Medicina (Kaunas).* v. 58, n. 6, p. 747, 2022.

BAKSHINIAN, V. V. The current tendencies and prospects of the neural response telemetry

in the rehabilitation of the patients after cochlear implantation. **Vestn Otorinolaringol.** v. 2, p. 5-21, 2014.

CAMPBELL, L. *et al.* Telemetria de Resposta Coclear: Eletrococleografia Intracoclear via Implante Coclear Telemetria de Resposta Neural Resultados do Estudo Piloto. **Otology & Neurotology.** v. 36, n. 3, p. 399-405, 2015.

CAMPBELL, L. *et al.* Intraoperative Real-time Cochlear Response Telemetry Predicts Hearing Preservation in Cochlear Implantation. **Otology & Neurotology.** v. 37, n. 4, p. 332-338, 2016.

DUTT, S. N. *et al.* Implante coclear em distúrbios do espectro da neuropatia auditiva: papel das respostas auditivas evocadas eletricamente do tronco encefálico transtimpânico e telemetria de resposta neural serial. **J Laryngol Otol.** v. 135, n. 7 p. 606-609, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0022215121001328>.

FERRARI, D. V. *et al.* A telemetria de respostas neurais no sistema de implante coclear multicanal nucleus 24: revisão da literatura. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia,** v. 70, n. 1, p. 112–118, jan. 2004.

FRANCELIN, M. A. S.; MOTTI, T. F. G.; MORITA, I. **As implicações sociais da deficiência auditiva adquirida em adultos.** Saúde e Sociedade. v. 19, n. 1, p. 180-192, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-12902010000100015>>.

GANTZ, B. J., BROWN, C. J., ABBAS, P. J. **Intraoperative measurements of electrically evoked auditory nerve compound action potential.** Am J Otol. v. 15, n. 2, p. 137-144, 1994.

GOMES, C. L.; ANJOS, K. L. dos S.; FREIRE, A. L. L. de F.; RODRIGUES, J. C.; YAMAGUCHI, C. T. Telemetria das respostas neurais dos pacientes submetidos ao implante coclear em um Hospital Universitário. **Brazilian Journal of Health Review,** [S. l.], v. 5, n. 1, p. 2454–2470, 2022. Doi: 10.34119/bjhrv5n1-219. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/43836>. Acesso em: 5 nov. 2023.

GORDON, K. A. *et al.* **Neural Response Telemetry in 12- to 24-Month-Old Children.** Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl. v. 111, n. 189, p. 42-48, 2002.

GUEDES, M. C. *et al.* Telemetria de resposta neural intra-operatória em usuários de implante coclear. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.** v. 71, n. 5, p. 660-667, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-72992005000500018>>

HAMERSCHMIDT, R. *et al.* A comparison between neural response telemetry via cochleostomy or the round window approach in cochlear implantation. **Braz J Otorhinolaryngol.,** v.78, n.4, p.71-75, 2012.

HUGHES, M. L.; BROWN, C. J.; ABBAS, P. J.; WOLAVER, A. A.; GERVAIS, J. P. **Comparison of EAP thresholds with MAP levels in the Nucleus 24 cochlear implant: data from children.** Ear Hear. p. 164-74, 2000.

LIEGE, T. F. *et al.* Use of remote control in the intraoperative telemetry of cochlear implant: multicentric study. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology.** v. 85, n. 4, pp. 502-509, 2019. Available from: <<https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.04.003>>

MORET, A. L. M.; BEVILACQUA, M. C.; COSTA, O. A. Implante coclear: audição e linguagem em crianças deficientes auditivas pré-linguais. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**. v. 19, n. 3, p. 295-304, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-56872007000300008>>

PARENT, V. et al. The French Cochlear Implant Registry (EPIIC): Cochlear implantation complications. **Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis**. v. 137, n. 1, p. 37-43, 2020.

POLEY, M. *et al.* Does pediatric cochlear implant insertion technique affect intraoperative neural response telemetry thresholds? **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. v. 79, n. 9, p. 1404-1407, 2015. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.05.038>.

RAJATI, M. *et al.* **Effect of stylet removal on neural response telemetry and stapedia reflex thresholds during cochlear implantation**. *Auris Nasus Larynx*. v. 41, n. 3, p. 255, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anl.2013.10.015>

SAWAF, T. *et al.* **Utility of intraoperative neural response telemetry in pediatric cochlear implants**. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. v. 162, 2022. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2022.111298>.

VOLTER, C. *et al.* **New ways in hearing rehabilitation after cochlear implantation**. *HNO*, v. 69, n. 1, p. 42-51, 2021.

YAO, L. *et al.* The value of threshold of neural response telemetry on the prediction of behavioral audiometry threshold after cochlear implantation patients. **Journal of clinical otorhinolaryngology, head, and neck surgery**. p. 921-924, 2022.

Submetido em: 05/11/2023

Aceito em: 01/12/2023

Publicado em: 30/11/2024

Avaliado pelo sistema *double blind* review