

# **Indicações atuais de colocação de implante coclear em adultos – revisão sistemática**

**Beatriz Carola Costa**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Medicina**  
(mestrado integrado)

Orientador: Professora Doutora Rafaela Veloso Teles

**março de 2024**



## **Declaração de Integridade**

Eu, Beatriz Carola Costa, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição 41802 de Medicina da Faculdade de Ciências da Saúde, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referenciação de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 15 / 3 / 2024

*Beatriz Carola Costa*



## **Dedicatória**

Por me terem acompanhado sempre incondicionalmente nesta caminhada, aos meus pais, à minha irmã e aos meus quatro avós, dois deles apesar de já não estarem vivos sei que estão sempre a olhar por mim.



## Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Rafaela Veloso Teles, por todo o conhecimento que me transmitiu, pela orientação, motivação e disponibilidade contínuas que foram imprescindíveis para a realização deste trabalho.

À Covilhã, minha querida cidade neve, por ter sido a cidade que me acolheu com 18 anos e onde fui muito feliz. Neste sentido, agradecer também à Faculdade de Ciências da Saúde, nas pessoas que ela representa, pelo seu profissionalismo, acolhimento e ensinamentos. Ambas contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus afilhados, João, Miguel e Alice e aos meus padrinhos Bernardo, Pimentel e Passos que constituem uma parte importante do meu percurso académico.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, André, José António, Jéssica, Rita, Filipa, Daniel, Virríssimo, Tiago, Marcos, Alejandro, Pedro e Seno, por serem a verdadeira definição de amizade, por todo o apoio e momentos que partilhamos ao longo destes 6 anos juntos e por terem tornado a Covilhã uma segunda casa para mim.

Aos meus amigos de sempre, à Ana Monteiro, Catarina, Inês, Andreia, Ana, Rubén, Tuga e Neves, por termos crescido juntos e por acompanharem desde cedo e por perto este meu sonho, apoiando-me incondicionalmente nesse sentido.

Ao David, porque sem ele a Covilhã não teria o mesmo encanto, um agradecimento especial por todos os momentos e aventuras, pelo apoio constante, companheirismo, por todo o amor e carinho e por me acalmar e ouvir sempre que mais preciso.

A toda a minha família, de quem foi difícil estar longe, um agradecimento especial pelo apoio e amor diários. Particularmente, aos meus avós, por acreditarem em mim e pelos valores e ensinamentos que me transmitiram. À minha mãe, por ser o meu porto seguro, por me lembrar sempre do meu valor, ter sempre as palavras mais acertadas para me dizer em todos os momentos e por estar sempre presente mesmo estando longe. Ao meu pai, por reforçar sempre o quanto acredita em mim e me dar força para trabalhar mais e melhor. À minha irmã e minha melhor amiga, por me apoiar e estar sempre comigo. Obrigada pelo vosso amor incondicional.

Àqueles com quem me cruzei ao longo destes anos de faculdade, agradeço por todos as memórias partilhadas e por estes 6 anos fantásticos.

A todos, o meu muito obrigada!

## Resumo

**Introdução:** A perda auditiva corresponde a uma das principais causas de incapacidade a nível mundial. Neste contexto, o implante coclear, que constitui um dos avanços mais impressionantes da medicina moderna, assume um papel preponderante não só terapêutico, como também a nível linguístico, cognitivo, emocional e de desenvolvimento social, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos. Inicialmente, a colocação de implantes cocleares restringia-se a doentes com hipoacusia neurosensorial profunda bilateral. No entanto, as indicações têm vindo a expandir gradualmente ao longo dos últimos anos.

**Objetivos:** Avaliar quais as indicações atuais para a colocação de implantes cocleares em adultos.

**Métodos:** A pesquisa, análise e seleção de bibliografia foram realizadas durante os meses de setembro a novembro de 2023. A pesquisa foi realizada na base de dados PubMed/MEDLINE e foram selecionados artigos entre janeiro de 2018 e novembro de 2023. Utilizou-se a seguinte sequência de caracteres: (“*cochlear implant*” OR “*cochlear implantation*”) AND (“*indications*” OR “*criteria*”). Foram incluídos artigos que reportassem informação científica sobre indicações atuais para a colocação de implante coclear *standard*, realizados em seres humanos, com idade superior ou igual a 18 anos e, por fim, escritos em inglês e português.

**Resultados:** Dos 26 artigos científicos incluídos, foram estudadas as indicações para a colocação de implante coclear em adultos atualmente definidas para 22 países. De uma forma geral, nenhum país estabelece um limite etário máximo para a colocação de implante coclear e verifica-se que tanto a implantação bilateral, como a implantação em casos de surdez unilateral e assimétrica, têm sido cada vez mais frequentes entre os vários países.

**Conclusão:** É possível constatar uma expansão nas indicações para a colocação de implante coclear em adultos, embora com discrepâncias entre os países e variabilidade a nível nacional em alguns deles. Alguns países acabam por ser mais permissivos do que outros, o que contribui para a heterogeneidade dos critérios que, em Portugal, atualmente, ainda não foram estabelecidos. Apesar da crescente expansão referida, devido a constrangimentos inerentes e extrínsecos aos utentes, continua a verificar-se uma subutilização destes dispositivos.

## **Palavras-chave**

Implante coclear;implantação coclear;indicações;critérios;adultos

## Abstract

**Introduction:** Hearing loss is one of the leading causes of disability worldwide. In this context, the cochlear implant, which represents one of the most impressive advancements in modern medicine, plays a preeminent role not only therapeutically but also linguistically, cognitively, emotionally and in social development, contributing to the improvement of individuals' quality of life. Initially, cochlear implantation was restricted to patients with bilateral profound sensorineural hearing loss. However, the indications have been gradually expanding over the past few years.

**Objective:** Assessing the current indications for cochlear implant placement in adults.

**Methods:** The research, analysis and literature selection were conducted from September to November 2023. The search was performed in the PubMed/MEDLINE database and articles between January 2018 and November 2023 were selected. The following search string was used: (“cochlear implant” OR “cochlear implantation”) AND (“indications” OR “criteria”). Articles reporting scientific information on current indications for standard cochlear implantation in humans, aged 18 years and older were included and we selected only the ones written in English and Portuguese.

**Results:** Of the 26 scientific articles included, we found indications for cochlear implantation in adults currently defined for 22 countries. Overall, no country establishes a maximum age limit for cochlear implantation placement and it is observed that both bilateral implantation and implantation in cases of unilateral and asymmetric deafness have been increasing among various countries.

**Conclusion:** We can observe an expansion in the indications for cochlear implant placement in adults, although with discrepancies between countries and variability at national level in some of them. Some countries end up being more permissive than others, contributing to the heterogeneity of criteria that, in Portugal, have not yet been established. Despite the mentioned growing expansion, due to inherent and extrinsic constraints to users, there continues to be underutilization of these devices.

## Keywords

Cochlear implant; cochlear implantation; indications; criteria; adults

# Índice

Dedicatória	v
Agradecimentos	vii
Resumo	ix
Abstract	xi
Lista de Figuras	xv
Lista de Tabelas	xvii
Lista de Acrónimos	xxi
1 – Introdução	1
1.1 – Breve contextualização histórica	2
1.1.1 – Mundial	2
1.1.2 – Em Portugal	3
1.2 – Implante coclear: o dispositivo	4
1.3 – Complicações cirúrgicas	6
2 – Metodologia	8
3 – Resultados	13
3.1 – Descrição geral dos resultados	13
3.2 – Descrição individualizada dos resultados	13
4 – Discussão	30
4.1 – Estatística/Resumo das indicações para implantes cocleares	33
4.2 – Possíveis indicações futuras	34
4.3 – Limitações	34
5 – Conclusão	35
5.1 – Perspetivas futuras	35
6 – Referências bibliográficas	36



## Lista de Figuras

Figura 1 - Protótipo do implante coclear utilizado por William House e John Doyle.

Figura 2 - Implante extra-coclear Bandai (à esquerda) e implante coclear Nucleus 22 (à direita).

Figura 3 - Componentes interno (A) e externo (B) de um implante coclear. Implante coclear com eletrodo introduzido na cóclea (C).

Figura 4 - Arquitetura típica de um implante coclear atual.

Figura 5 - Diagrama PRISMA do processo de seleção dos estudos.



## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Complicações *Major* e *Minor* da cirurgia de colocação de implante coclear.

Tabela 2 - Síntese dos artigos selecionados.

Tabela 3 - Indicações para a colocação de implante coclear da Alemanha, referidas por Dazert et al.

Tabela 4 - Indicações para a colocação de implante coclear da Alemanha, referidas por Sargsyan et al.

Tabela 5 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* da Alemanha, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 6 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* da Arábia Saudita, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 7 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* da Argentina, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 8 - Indicações para a colocação de implante coclear da Austrália, referidas por Sucher et al.

Tabela 9 - Indicações para a colocação de implante coclear da Austrália, referidas por Sargsyan et al.

Tabela 10 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* da Austrália, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 11 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* da Áustria, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 12 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* do Brasil, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 13 - Indicações para a colocação de implante coclear da Bélgica, referidas por Huinck et al e Sargsyan et al.

Tabela 14 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* da Bélgica, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 15 - Indicações para a colocação de implante coclear de Flandres (Bélgica), referidas por Van der Straaten et al.

Tabela 16 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* do Canadá, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 17 - Indicações para a colocação de implante coclear da China, referidas por Chen et al.

Tabela 18 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* da China, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 19 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* de Espanha, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 20 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Varadarajan et al.

Tabela 21 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Nassiri et al.

Tabela 22 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Naples et al.

Tabela 23 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Deep et al.

Tabela 24 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, específicas da doença de Ménière, referidas por Bernardino et al.

Tabela 25 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Zwolan et al.

Tabela 26 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Moses et al.

Tabela 27 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Zwolan et al.

Tabela 28 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Lundberg et al.

Tabela 29 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Rauterkus et al.

Tabela 30 - Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Zeitler et al.

Tabela 31 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* dos Estados Unidos da América, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 32 - Indicações para a colocação de implante coclear de França, referidas por Hermann et al.

Tabela 33 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* de França, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 34 - Indicações para a colocação de implante coclear da Holanda, referidas por Huinck et al.

Tabela 35 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* da Índia, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 36 - Indicações para a colocação de implante coclear de Israel, referidas por Henkin et al.

Tabela 37 - Indicações para a colocação de implante coclear da Itália, referidas por Achena et al.

Tabela 38 - Indicações para a colocação de implante coclear do Japão, referidas por Moteki et al e Saito et al.

Tabela 39 - Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic do Japão, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 40 - Indicações para a colocação de implante coclear do Reino Unido, referidas por Moses et al.

Tabela 41 - Indicações para a colocação de implante coclear do Reino Unido, referidas por Van der Straaten et al e Sargsyan et al.

Tabela 42 - Indicações para a colocação de implante coclear do Reino Unido, referidas por Low et al.

Tabela 43 - Indicações para a colocação de implante coclear do Reino Unido, referidas por Thompson et al.

Tabela 44 - Indicações para a colocação de implante coclear da *HEARRING clinic* do Reino Unido, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 45 - Indicações atuais para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Rússia, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 46 - Indicações atuais para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Suíça, referidas por Van de Heyning et al.

Tabela 47 - Indicações atuais para a colocação de implante coclear dos Países Baixos, referidas por Huinck et al.

Tabela 48 - Indicações atuais para a colocação de implante coclear da *Poznań clinic* na Polónia, referidas por Szyfter et al.

Tabela 49 - Resumos das indicações mais consensuais para a colocação de implante coclear em adultos.



## Lista de Acrónimos

dB	decibel
ULS	Unidade Local de Saúde
E.P.E.	Entidades Públicas Empresariais
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
dB HL	<i>decibels Hearing Level</i>
SRT	<i>Speech Recognition Threshold</i>
SPL	<i>Sound Pressure Level</i>
CNC	<i>Consonant-Nucleus-Consonant</i>
HINT	<i>Hearing In Noise Test</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
CROS	<i>Contralateral Routing Of Signal</i>
BKB	<i>Bamford-Kowal-Bench</i>



## **1- Introdução**

A perda auditiva, definida por limiares auditivos superiores a 20 dB, corresponde a uma das principais causas de incapacidade a nível mundial, afetando 1,5 mil milhões de indivíduos em todo o mundo, dos quais 430 milhões apresentam níveis moderados ou severos de perda auditiva no ouvido com melhor audição (1). Esta entidade assume um grande impacto na vida das pessoas afetadas, uma vez que está associada a dificuldades de comunicação, isolamento social, depressão, demência, ocorrência de quedas, aumento do consumo de cuidados de saúde, entre outros (2). Desta forma, o implante coclear assume um papel preponderante, não só pelo seu papel terapêutico nos défices auditivos, como também na integridade da saúde, participação social e melhoria da qualidade de vida dos indivíduos (3).

O implante coclear é um dispositivo capaz de transformar os sons e ruídos do ambiente em energia elétrica e de os conduzir ao nervo coclear, de forma a gerar uma sensação auditiva (4). Desde o ano de 1961, quando o Dr. William House e Dr. John Doyle colocaram o primeiro dispositivo, que a tecnologia destes aparelhos tem vindo a evoluir até aos implantes mais avançados que existem hoje no mercado. O implante coclear constitui um dos avanços mais impressionantes da medicina moderna e proporcionou audição a mais de 320 mil pessoas surdas (5).

Inicialmente, os implantes cocleares eram propostos apenas a pacientes com perda auditiva neurossensorial profunda bilateral. Ao longo dos anos, as indicações para a sua colocação têm vindo a expandir gradualmente, resultado dos avanços tecnológicos dos dispositivos médicos e das técnicas microcirúrgicas, culminando em melhores resultados audiológicos (3,6). No entanto, estima-se que o número de adultos que recebe implante coclear continua a ser baixo (7,8). Assim, a necessidade não satisfeita de melhoria auditiva da população adulta, aliada a indicações de colocação de implantes cocleares cada vez mais abrangentes, justifica a pertinência e necessidade de elaboração desta dissertação de mestrado (9).

Esta revisão sistemática da literatura pretende compilar e sistematizar as indicações atuais para a colocação de implante coclear em adultos, de forma a constituir um material auxiliar à prática clínica. Além disso, será feito um breve enquadramento histórico e do funcionamento destes dispositivos e abordar-se-á também de forma sucinta as complicações inerentes à cirurgia de implantação coclear. Para terminar, serão sintetizadas as indicações mais consensuais, juntamente com a abordagem das possíveis indicações futuras para a colocação destes dispositivos.

## 1.1- Breve contextualização história

### 1.1.1 Mundial

As primeiras experiências com o propósito de estimular eletricamente o nervo auditivo surgiram há mais de 200 anos, em meados do século XVIII. Posteriormente, surgiu o implante coclear, que tem hoje mais de 60 anos. De facto, tem sido notável todo o processo de evolução até ao sofisticado dispositivo que conhecemos e implantamos nos dias de hoje (10,11).

Tudo começou em 1790, quando o físico Italiano Alessandro Volta realizou a primeira estimulação elétrica documentada do seu próprio sistema auditivo, o que resultou numa sensação auditiva que descreveu como “crepitante” ou “borbulhante” (10).

André Djourno (eletrofisiologista) e Charles Eyriès (otorrinolaringologista), a 25 de Fevereiro de 1957, implantaram um eléctrodo ativo no nervo vestibular e uma bobina de indução com um eléctrodo neutro no músculo temporal (12). Estes são, muitas vezes, considerados os primeiros a terem realizado a cirurgia de colocação de implante coclear. O procedimento foi efetuado a um paciente que tinha como antecedente uma mastoidectomia na sequência de uma otite média crónica colesteatomatosa complicada com paralisia facial e, segundo os registos da equipa francesa, a colocação de eléctrodos foi no nervo vestibular e não na cóclea (13).

O período experimental prolongou-se até meados do século XX, em virtude do trabalho de vários cientistas, findando a 9 de Janeiro de 1961, no que é considerada a verdadeira data da primeira cirurgia de colocação de implante coclear realizada por William House (otologista) e John Doyle (neurocirurgião) (13).



Figura 1. Protótipo do implante coclear utilizado por William House e John Doyle (13)

Foi graças à perseverança de vários cientistas, que no passado superaram inúmeras objeções teóricas e desafios éticos, que hoje podemos ver a criação dos implantes cocleares como o primeiro exemplo da substituição de um órgão sensorial por uma prótese neural (11,14).

### 1.1.2 Em Portugal

Em Portugal, a primeira cirurgia de colocação de implante coclear foi realizada em Coimbra no ano de 1985 (12).

Os irmãos Dr. Manuel Filipe Rodrigues e Dr. Fernando Rodrigues foram os pioneiros da implantação coclear em Portugal. Em 1985, no Centro Hospitalar de Coimbra<sup>1</sup>, realizaram a implantação cirúrgica de um implante extra-coclear Bandai e, em 1987, um implante intra-coclear Cochlear Nucleus 22 - ambos em adultos com surdez pós-lingual (12).



Figura 2. Implante extra-coclear Bandai (à esquerda) e implante coclear Nucleus 22 (à direita) (12)

Posteriormente, a evidência científica relatada na literatura da época, a experiência cirúrgica adquirida e os resultados positivos previamente obtidos culminaram no primeiro implante coclear pediátrico implantado em Portugal. No dia 3 de Julho de 1992 foi realizada a primeira cirurgia de colocação de implante coclear a uma criança com surdez profunda congénita, no Centro Hospitalar de Coimbra – Hospital dos Covões, pelo Dr. Manuel Filipe Rodrigues e o Dr. Fernando Rodrigues (12).

Portugal foi considerado um dos países pioneiros na implantação coclear. Contudo, este processo não foi rápido nem linear. Em 1999, apenas 120 portugueses terão recebido implante coclear. O atraso do país na implementação desta abordagem terapêutica atribuiu-se aos constrangimentos estruturais, orçamentários e burocráticos vigentes

---

<sup>1</sup> Atualmente, ULS de Coimbra, segundo a Circular Normativa Conjunta n.º 01/2023/DE-SNS/SPMS, de 19/12/2023 (15).

naquela época. Isto porque cada implante coclear custava ao estado 5 mil contos, o que equivale a 25 mil euros nos dias de hoje (12).

Os centros de referência a nível nacional na área dos implantes cocleares são: Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, E.P.E., em colaboração interinstitucional com o Centro Hospitalar Universitário Lisboa Central, E.P.E. e o Hospital CUF Infante Santo e, adicionalmente, o Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, E.P.E., em colaboração interinstitucional com o Centro Hospitalar Universitário do Porto, E.P.E., o Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Norte, E.P.E. e o Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, E.P.E.<sup>2</sup> (16). De acordo com dados de 2022, o serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar Universitário de Coimbra, já implantou mais de 1500 implantes cocleares, dos quais 500 em crianças e 1000 em adultos (17).

## **1.2- Implante Coclear: o dispositivo**

Atualmente, existe uma grande variedade de dispositivos disponíveis no mercado, que partilham entre si o conceito por trás do hardware.

Quando o nervo auditivo não pode ser estimulado porque existe uma disfunção na transmissão dos estímulos pelas células ciliadas do órgão de Corti, o implante coclear substitui as células ciliadas por elétrodos, assegurando a transmissão do estímulo ao nervo auditivo e ao sistema nervoso central. Sendo assim, os dispositivos são constituídos, de uma forma geral, por um componente externo (Figura 3-A), localizado atrás da orelha, que recebe e processa as ondas sonoras e por um componente interno (Figura 3-B), implantado na superfície interna do crânio, que faz a transdução do sinal recebido e estimula diretamente o nervo coclear (18–20).

O componente externo (Figura 3-A) é constituído por um microfone, um processador de som e uma bateria e o componente interno (Figura 3-B) por um recetor/estimulador e um cabo que contém elétrodos (por volta de 12 a 22) (18,19).

---

<sup>2</sup> Atualmente, ULS Lisboa Ocidental, ULS de São José, ULS de Coimbra, ULS de Santo António, ULS de Santa Maria e ULS de Gaia/Espinho, segundo a Circular Normativa Conjunta n.º 01/2023/DE-SNS/SPMS, de 19/12/2023 (15).



Figura 3. Componentes interno (A) e externo (B) de um implante coclear. Implante coclear com eletrodo introduzido na cóclea (C) (18)

Os dois componentes do dispositivo encontram-se ligados entre si e comunicam através da pele e dos tecidos moles por uma bobina de indução eletromagnética (Figura 3-C) (18).

O microfone deteta os sons do ambiente exterior e o processador converte esses *inputs* em sinais eletricamente codificados. Em resposta, o recetor/estimulador transmite o impulso decodificado e vai ativar os eléctodos que estão localizados no interior da rampa timpânica da cóclea, de forma a fazer chegar o estímulo eléctrico às fibras do nervo coclear (19). A figura 4 ilustra a arquitetura típica de um implante coclear atual (5).

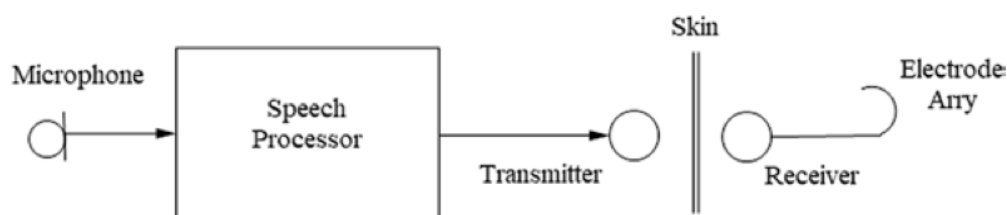


Figura 4. Arquitetura típica de um implante coclear atual (5)

É importante salientar que os eléctodos foram os constituintes do implante coclear que mais evoluíram ao longo dos anos. Teoricamente, quanto maior o seu número, maior a integridade e resolução do sinal que é transmitido ao nervo auditivo. Além disso, os eléctodos podem sofrer um ajuste na sua rigidez e flexibilidade, a fim de otimizar o comprimento de inserção e realizar uma inserção atraumática com base nas necessidades individuais dos utilizadores (19).

O desenvolvimento do implante coclear exigiu um trabalho conjunto das áreas da medicina, audiolgia e engenharia. Este processo foi desafiante em diversos aspetos, particularmente na necessidade de garantir biocompatibilidade, no que se refere ao risco de meningite por potencial contacto do dispositivo (corpo estranho) com o líquido cefalorraquidiano. Adicionalmente, também o design levou o seu tempo a ser aprimorado (19).

O implante coclear procura traduzir sinais ambientais que possuem informações espaciais e temporais complexas e específicas. No entanto, apesar dos avanços tecnológicos, estão longe de restaurar a audição natural (19). Os dispositivos atuais apresentam uma capacidade limitada de ouvir música, frequentemente não operam adequadamente em ambientes ruidosos e não permitem uma fácil localização do som, nem percepção do tom de voz (5,21). Assim, os objetivos futuros visam tornar os dispositivos ainda menores e mais discretos, possivelmente avançando até para uma implantação completa que permita uma experiência auditiva comparável à natural. É provável que o design dos dispositivos passe a ser personalizado pelo próprio utilizador, de forma a otimizar o conforto e praticidade, adaptando, assim, o equipamento às preferências do mesmo (21).

### 1.3- Complicações cirúrgicas

A cirurgia de colocação de implante coclear constitui hoje um procedimento seguro e associado a baixas complicações. A implantação coclear permite a reabilitação de adultos com perda auditiva, correspondendo à primeira linha de tratamento em muitos casos, bem como uma alternativa para aqueles que não beneficiam dos aparelhos auditivos convencionais (5,20).

As complicações cirúrgicas podem ser classificadas como *Major* ou *Minor* e estão sistematizadas na tabela 1 (5,20).

Tabela 1. Complicações Major e Minor da cirurgia de colocação de implante coclear (20)

Complicação cirúrgicas	
<i>Major</i>	<i>Minor</i>
Infeções (meningite, mastoidite e infeções graves da pele ou ferida cirúrgica)	Infeções que resolvam sem recurso a cirurgia (otite média aguda, mastoidite e infeções da pele ou ferida cirúrgica)
Problemas com elétrodos (migração, má condução)	Problemas com elétrodos (estimulação não auditiva)
Falha no dispositivo (espontânea ou adquirida)	Vestibulococleares (acufenos, vertigem)
Lesão permanente do nervo facial	Neurológicas (paralisia transitória do nervo facial, disgeusia)
Reação de corpo estranho	
Colesteatoma	

As complicações *Major* requerem uma cirurgia de revisão ou estão associadas a sequelas graves ou permanentes. Por outro lado, as complicações *Minor*, que aparecem geralmente no período pós-operatório precoce e tendem a resolver ao longo do tempo,

necessitam apenas de tratamento conservador para a sua resolução, com intervenções médicas ou audiológicas (20).

Atualmente, segundo a literatura, as complicações minor são as mais prevalentes (11,8%) e, em adultos, correspondem predominantemente a complicações vestibulococleares, nomeadamente acufenos e vertigem. Já as complicações *Major*, apesar de mais graves, são menos comuns (3,2%), ocorrendo maioritariamente devido a infeções ou à falha dos dispositivos (20,22).

Importa realçar que, a mesma complicação pode ser classificada tanto como *Major* ou *Minor*, dependendo da gravidade e abordagem terapêutica necessária à sua resolução. Sendo assim, a classificação supramencionada não é estática (20).

## 2- Metodologia

A pesquisa, análise e seleção de bibliografia foram realizadas durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2023.

O processo de revisão bibliográfica foi efetuado partir da base de dados *PubMed/MEDLINE* e para a pesquisa utilizou-se a seguinte sequência de caracteres: (“*cochlear implant*” OR “*cochlear implantation*”) AND (“*indications*” OR “*criteria*”). Nesta revisão foram considerados os artigos publicados entre janeiro de 2018 e novembro de 2023.

Inicialmente, foram identificados 452 artigos. Após uma primeira análise de todos os títulos e resumos/*abstracts*, foram selecionados 34 artigos.

Foram considerados elegíveis para inclusão artigos que reportassem: informação científica sobre indicações atuais para a colocação de implante coclear *standard*; seres humanos; idade  $\geq 18$  anos e, por fim, artigos escritos em inglês e português.

Foram excluídas as indicações para implantes híbridos ou electro-acústicos, indicações essas que surgiram mais recentemente.

Após uma segunda análise, com base na leitura integral dos restantes estudos, foram excluídos os artigos que não respeitavam os critérios de elegibilidade, perfazendo um total final de 26 artigos incluídos.

Os critérios de PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) e diagrama de fluxo foram essenciais à orientação do processo, assegurando transparência e diminuindo o risco de viés. O diagrama da Figura 5 ilustra o fluxo ao longo das várias fases e o processo de seleção dos estudos.

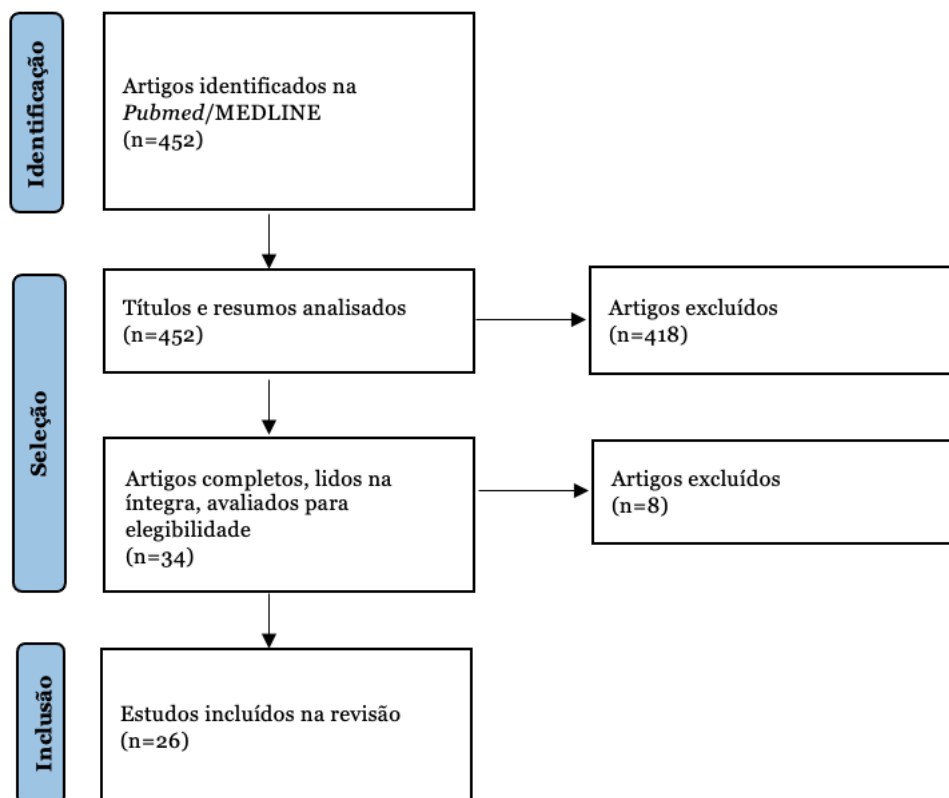


Figura 5. Diagrama PRISMA do processo de seleção dos estudos

Por fim, foram extraídos os dados pertinentes de cada estudo (autor(es), título, ano de publicação, país a que se referem as indicações do artigo e *journal* onde foi publicado) e contruída a tabela 2.

Tabela 2. Síntese dos artigos selecionados

<b>Autor(es)</b>	<b>Título do artigo</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>País das Indicações</b>	<b>Journal</b>
Moteki H, Nishio S, Miyagawa M et al. (23)	<i>Feasibility of hearing preservation for residual hearing with longer cochlear implant electrodes</i>	2018	Japão	<i>Acta Oto-Laryngologica</i>
Chen F, Ni W, Li W et al. (5)	<i>Cochlear Implantation and Rehabilitation</i>	2019	China	<i>Advances in Experimental Medicine and Biology</i>
Deep N, Dowling E, Jethanamest D et al. (24)	<i>Cochlear Implantation: An Overview</i>	2019	Estados Unidos da América	<i>Journal of Neurological Surgery. Part B, Skull Base</i>
Hermann R, Lescanne E, Loundon N et al. (25)	<i>French Society of ENT (SFORL) guidelines. Indications for cochlear implantation in adults</i>	2019	França	<i>European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Disease</i>
Huinck W, Mylanus E, Snik A (26)	<i>Expanding unilateral cochlear implantation criteria for adults with bilateral acquired</i>	2019	Bélgica, Países Baixos, Holanda	<i>European Archives of Oto-Rhino-Laryngology</i>

Indicações atuais para a colocação de implante coclear em adultos – revisão sistemática

	<i>severe sensorineural hearing loss</i>			
Szyfter W, Karlik M, Sekula A et al. (27)	<i>Current indications for cochlear implantation in adults and children</i>	2019	Polónia	<i>Polish Journal of Otolaryngology</i>
Naples J, Ruckenstein M (19)	<i>Cochlear Implant</i>	2020	Estados Unidos da América	<i>Otolaryngologic Clinics of North America</i>
Dazert S, Thomas J, Loth A et al. (3)	<i>Cochlear Implantation: Diagnosis, Indications, and Auditory Rehabilitation Results</i>	2020	Alemanha	<i>Deutsches Ärzteblatt International</i>
Berardino F, Conte G, Turati F et al. (28)	<i>Cochlear implantation in Ménière's disease: a systematic review of literature and pooled analysis</i>	2020	Estados Unidos da América	<i>International Journal of Audiology</i>
Zwolan T, Kallogjeri D, Firszt J et al. (29)	<i>Assessment of Cochlear Implants for Adult Medicare Beneficiaries Aged 65 Years or Older Who Meet Expanded Indications of Open-Set Sentence Recognition: A Multicenter Nonrandomized Clinical Trial</i>	2020	Estados Unidos da América	<i>JAMA Otolaryngology-Head &amp; Neck Surgery</i>
Sucher C, Eikelboom R, Stegeman I et al. (30)	<i>The effect of hearing loss configuration on cochlear implantation uptake rates: an Australian experience</i>	2020	Austrália	<i>International Journal of Audiology</i>
Saito K, Fujita T, Osaki Y et al. (31)	<i>Prevalence of potential candidates for electric-acoustic stimulation implant in a hearing-impaired population</i>	2020	Japão	<i>Auris Nasus Larynx</i>
Varadarajan V, Sydlowski S, Li M et al. (6)	<i>Evolving Criteria for Adult and Pediatric Cochlear Implantation</i>	2021	Estados Unidos da América	<i>Ear, Nose and Throat Journal</i>
Moses L, Friedmann D (32)	<i>Cochlear implant indications: a review of third-party payers' policies for standard and expanded indications</i>	2021	Estados Unidos da América e Reino Unido	<i>Cochlear Implants International</i>
Zwolan T, Basura G (33)	<i>Determining Cochlear Implant Candidacy in Adults: Limitations, Expansions, and Opportunities for Improvement</i>	2021	Estados Unidos da América	<i>Seminars in hearing</i>
Van Der Straaten T, Briaire J, Vickers D et al. (34)	<i>Selection Criteria for Cochlear Implantation in the United Kingdom and Flanders: Toward a Less Restrictive Standard</i>	2021	Bélgica (Flandres) e Reino Unido	<i>Ear and Hearing</i>

Indicações atuais para a colocação de implante coclear em adultos – revisão sistemática

Sargsyan G, Kanaan N, Lenarz T et al. (35)	<i>Comparison of speech recognition in cochlear implant patients with and without residual hearing: A review of indications</i>	2021	Alemanha, Austrália, Bélgica, Reino Unido	<i>Cochlear Implants International</i>
Lundberg E, Strong D, Anderson M et al. (36)	<i>Do Patients Benefit from a Cochlear Implant When They Qualify Only in the Presence of Background Noise?</i>	2021	Estados Unidos da América	<i>Otology &amp; neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology</i>
Low R, Bhutta M (37)	<i>Using data from over 72 000 individuals to model age-specific increase in service demand from the 2019 modification to NICE criteria for cochlear implantation</i>	2021	Reino Unido	<i>Clinical Otolaryngology</i>
Achena A, Achena F, Dragonetti A et al. (38)	<i>Cochlear Implant Evolving Indications: Our Outcomes in Adult Patients</i>	2022	Itália	<i>Audiology Research</i>
Rauterkus G, Maxwell A, Kahane J et al. (39)	<i>Conversations in Cochlear Implantation: The Inner Ear Therapy of Today</i>	2022	Estados Unidos da América	<i>Biomolecules</i>
Henkin Y, Shapira Y, Yaar Soffer Y (40)	<i>Current demographic and auditory profiles of adult cochlear implant candidates and factors affecting uptake</i>	2022	Israel	<i>International Journal of Audiology</i>
Van de Heyning P, Gavilán J, Godey B et al. (41)	<i>Worldwide Variation in Cochlear Implant Candidacy</i>	2022	Alemanha, Arábia Saudita, Argentina, Austrália, Áustria, Brasil, Bélgica, Canadá, China, Espanha, Estados Unidos da América, França, Índia, Japão, Reino Unido, Rússia, Suíça	<i>Journal of International Advanced Otology</i>
Nassiri A, Sorkin D, Carlson M (8)	<i>Current Estimates of Cochlear Implant Utilization in the United States</i>	2022	Estados Unidos da América	<i>Otology &amp; neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology</i>
Bazeer H, Blackaby J, Smith G et al. (42)	<i>Cochlear implant eligibility in an adult hearing aid population: a multi-perspective service evaluation of a patient referral pathway at a British district general hospital</i>	2022	Reino Unido	<i>The Journal of Laryngology &amp; Otology</i>

Indicações atuais para a colocação de implante coclear em adultos – revisão sistemática

Zeitler D, Prentiss S, Sydlowski S et al. (43)	<i>American Cochlear Implant Alliance Task Force: Recommendations for Determining Cochlear Implant Candidacy in Adults</i>	2023	Estados Unidos da América	<i>The Laryngoscope</i>
---	--	------	------------------------------	-------------------------

## **3- Resultados**

### **3.1- Descrição geral dos resultados**

Na presente revisão foram incluídos 26 artigos científicos que estudaram as indicações atualmente definidas para a colocação de implante coclear em adultos referentes a 22 países.

Do total de artigos incluídos, três artigos referem as indicações da Alemanha (3,35,41), um da Arábia Saudita (41), um da Argentina (41), três da Austrália (30,35,41), um da Áustria (41), um do Brasil (41), quatro da Bélgica (26,34,35,41), um do Canadá (41), dois da China (5,41), um de Espanha (41), doze dos Estados Unidos da América (6,8,19,24,28,29,32,33,36,39,41,43), dois de França (25,41), um da Holanda (26), um da Índia (41), um de Israel (40), um de Itália (38), três do Japão (23,31,41), seis do Reino Unido (32,34,35,37,41,44), um da Rússia (41), um da Suíça (41), um dos Países Baixos (26) e, por fim, um da Polónia (27). De facto, os Estados Unidos da América constituem o país com a maioria dos artigos a referir indicações atuais.

No que diz respeito ao ano de publicação, um artigo é de 2018 (23), cinco de 2019 (5,24–27), seis de 2020 (3,19,28,30,31,33), sete de 2021 (6,32–37), seis de 2022 (8,34,38–40,44) e um de 2023 (43), sendo a maioria dos artigos de 2021.

Todos os artigos reportam dados de adultos com idade superior ou igual a 18 anos.

Em relação ao limiar do audiograma tonal e vocal, existe uma variação entre 50 a 90 dB e 50 a 70 dB, respetivamente.

Tanto o benefício limitado do uso de aparelho auditivo, como o grau de hipoacusia apresentam uma grande variabilidade de resultados.

Nenhum país reporta limite etário máximo para a colocação de implante coclear.

De uma forma geral, a implantação bilateral e implantação em casos de surdez unilateral e assimétrica têm sido cada vez mais frequentes entre os países.

### **3.2- Descrição individualizada dos resultados**

Os resultados detalhados de cada estudo foram agrupados por países e encontram-se organizados da tabela 3 à 48.

## – Alemanha

Tabela 3. Indicações para a colocação de implante coclear da Alemanha, referidas por Dazert et al (3)

<b>Alemanha</b>				
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Implantação bilateral	Grau de Hipoacúsia
70	Utilizando o <i>Freiburg speech test</i> : score monossilábico máximo com ganho ótimo do aparelho auditivo no silêncio de 60%	65	Implante bilateral simultâneo e sequencial indicados	- perda auditiva profunda bilateral (na fronteira com a cofose) - perda auditiva unilateral com audição normal no ouvido contralateral - perda auditiva unilateral com audição comprometida no ouvido contralateral - perda auditiva congênita bilateral - perda auditiva adquirida - hipoacusia com audição residual nas frequências graves - perda auditiva devido a meningite/labirintite/trauma

Tabela 4. Indicações para a colocação de implante coclear da Alemanha, referidas por Sargsyan et al (35)

<b>Alemanha</b>		
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal (dB HL)
>75	<i>Freiburg Monosyllabic test</i> <45%	65 in the best-aided <sup>3</sup> condition

Tabela 5. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Alemanha, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic – Alemanha</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
70	Score monossilábico no silêncio: ≤50%; Score de frases no barulho: ≤60%	65	Não reportado	Implante bilateral sequencial indicado	Implante indicado

<sup>3</sup> “Aided” significa com auxílio de prótese/aparelho auditivo.

– Arábia Saudita

Tabela 6. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Arábia Saudita, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - Arábia Saudita</b>					
Limiar do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
80 a 250-2000 Hz; 70 a 2000-8000 Hz	Score monossilábico e/ou dissilábico no silêncio: $\leq 60\%$	Intensidade de som mais confortável	Nenhuma	Implante bilateral sequencial indicado	Implante indicado

– Argentina

Tabela 7. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Argentina, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - Argentina</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
70	Score dissilábico no silêncio: $< 50\%$	70	Nenhuma	Implante bilateral sequencial apenas em pacientes com necessidades adicionais específicas	Implante indicado em pacientes com mais de 10 anos de perda auditiva

– Austrália

Tabela 8. Indicações para a colocação de implante coclear da Austrália, referidas por Sucher et al (30)

<b>Recomendações de Leigh et al. (2016) - Austrália</b>
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo (vigente desde 2016)
Score de fonemas de $\leq 55\%$ no ouvido a ser implantado

Tabela 9. Indicações para a colocação de implante coclear da Austrália, referidas por Sargsyan et al (35)

<b>Austrália</b>
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL) ( $> 1500$ Hz)
$> 70$

Tabela 10. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Austrália, referidas por Van de Heyning et al (41)

CNC: Consonant-Nucleus-Consonant;

<b>HEARRING clinic - Austrália</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
Não utilizado como critério	Score monossilábico no silêncio: CNC words: ≤75% no ouvido não implantado; ≤55% no ouvido implantado	65	Nenhuma	Implante bilateral sequencial indicado	Implante indicado

– Áustria

Tabela 11. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Áustria, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - Áustria</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
70	Score monossilábico no silêncio: ≤50%	65	Nenhuma, desde que o paciente tenha capacidade física para ser submetido à cirurgia	Implante bilateral indicado	Implante indicado

– Brasil

Tabela 12. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic do Brasil, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - Brasil</b>					
Limiar do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
70 a 250-1250 Hz; 75 a 1250-1750 Hz; 85 a 1750-8000 Hz	Score de frases no silêncio: ≤50%	70	86 anos (nenhum limite de idade oficial estipulado)	Aprovados recentemente	Sem indicação para implante coclear

## – Bélgica

Tabela 13. Indicações para a colocação de implante coclear da Bélgica, referidas por Huinck et al e Sargsyan et al (26,35)

<b>Bélgica</b>	
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL) (0,5, 1, 2KHz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo
>85	Score de fonemas (num nível de conversa normal e obtido com um aparelho auditivo convencional bem ajustada) $\leq 30\%$ (score de palavras de 6%)

Tabela 14. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Bélgica, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - Bélgica</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
70 dB de 3 frequências entre 500-1K-2K-4K Hz no ouvido com melhor audição	<50% de discriminação no <i>speech recognition test</i> monossilábico e sem prótese auditiva	70	Nenhuma	Implante bilateral sequencial indicado	Sem indicação para implante coclear

Tabela 15. Indicações para a colocação de implante coclear de Flandres (Bélgica), referidas por Van der Straaten et al (34)

<b>Flandres (Bélgica)</b>	
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL) (0,5, 1, 2 e 4 KHz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo
>70	Score de fonemas <50%

## – Canadá

Tabela 16. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic do Canadá, referidas por Van de Heyning et al (41)

CNC: Consonant-Nucleus-Consonant; HINT- Hearing In Noise Test;

<b>HEARRING clinic - Canadá</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
Não utilizado como critério	Score monossilábico no silêncio (CNC): $\leq 50\%$ ; Score no teste de frases (HINT): $\leq 50\%$	60	Nenhuma, desde que o paciente tenha capacidade física para ser submetido à cirurgia	Implante bilateral sequencial apenas indicado para fins de pesquisa em adultos com perda auditiva profunda afetados por deficiência visual, meningite ou perda auditiva neurossensorial bilateral súbita	Sem indicação para implante coclear

## – China

Tabela 17. Indicações para a colocação de implante coclear da China, referidas por Chen et al (5)

<b>China</b>	
<i>Food and Drug Administration (FDA) + Conferência de Hainan 2013</i>	
Surdez pré-lingual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- perda auditiva neurossensorial severa ou profunda (<i>pure tone average</i> &gt; 90 dB HL)</li> <li>- pelo menos 3-6 meses de aparelho auditivo com pouco ou nenhum benefício</li> <li>- sem contraindicação cirúrgica</li> <li>- expectativas realistas por parte do paciente e membros da família</li> <li>- estar disposto a cumprir os procedimentos de follow-up</li> </ul>
Surdez pós-lingual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- perda auditiva neurossensorial severa ou profunda em todas as idades, sem benefício do uso de aparelho auditivo</li> <li>- sem contraindicação cirúrgica</li> <li>- expectativas realistas por parte do paciente e membros da família</li> <li>- estar disposto a cumprir os procedimentos de follow-up</li> </ul>
Situações específicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- casos de neuropatia auditiva/dissincronia auditiva (exceto quando existe função neural significativamente comprometida ou nervo auditivo ausente)</li> <li>- otite média crônica supurativa</li> <li>- malformações do ouvido interno</li> </ul>

Tabela 18. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da China, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - China</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
>80 dB HL; Limiar com prótese auditiva >50 dB HL acima de 2kHz; Melhor audição em baixas frequências, mas limiar auditivo >80 dB HL a ≥2kHz	Score bissilábico: ≤70% nos casos de surdez pré-lingual; Score de frases: <70% nos casos de surdez pós-lingual	70	Nenhuma, desde que o paciente tenha capacidade física para ser submetido à cirurgia	Implante bilateral sequencial indicado	Sem indicação para implante coclear

## – Espanha

Tabela 19. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic de Espanha, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - Espanha</b>					
Limiar do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
70 a 500-4000 Hz	Score dissilábico no silêncio: ≤50%	65	Esperança de vida de, pelo menos, 3-5 anos	Implante bilateral indicado em casos especiais (ex: meningite); a maioria tem implante bilateral sequencial	Requer uma avaliação individualizada

– Estados Unidos da América

Tabela 20. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Varadarajan et al (6)

FDA: Food and Drug Administration;

Estados Unidos da América		
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo		
FDA	Medicare	Outras seguradoras privadas
≤50% <i>speech recognition ability</i> no ouvido a implantar ou ≤60% in the <i>best-aided condition</i> binaural	≤40% no <i>sentence recognition testing</i>	<60% no <i>sentence recognition testing</i>

Tabela 21. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Nassiri et al (8)

Estados Unidos da América	
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Grau de Hipoacúsia
<i>Sentence recognition</i> : <50% ipsilateral no silêncio e <60% contralateral no silêncio	Perda auditiva pós-lingual neurosensorial bilateral severa a profunda (>70 dB)

Tabela 22. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Naples et al (19)

FDA: Food and Drug Administration;

Estados Unidos da América				
Marcas de implantes cocleares	FDA		Medicare	
	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Grau de Hipoacúsia	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Grau de Hipoacúsia
<i>Cochlear Corporation</i>	≤50% no <i>sentence recognition testing</i> no ouvido a implantar, ≤60% no ouvido contralateral	Perda auditiva neurosensorial bilateral moderada a profunda	≤40% no <i>sentence recognition testing</i>	Perda auditiva neurosensorial bilateral moderada a profunda (>40 dB)
<i>Med-EI</i>	≤ 40% on <i>open-set sentence recognition testing in the best aided condition</i>	Perda auditiva neurosensorial bilateral moderada a profunda		
<i>Advanced Bionics</i>	≤ 50% no <i>open-set sentence recognition testing in the best aided condition</i>	Perda auditiva neurosensorial bilateral moderada a profunda		

Tabela 23. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Deep et al (24)

FDA: Food and Drug Administration;

<b>Estados Unidos da América</b>		
Entidades	FDA	Medicare and Medicare Services
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	≤50% <i>sentence recognition</i> no ouvido a implantar e ≤60% no ouvido contralateral ou binaural	Score de frases com prótese auditiva binaural ≤40%
Grau de Hipoacúsia	Perda auditiva neurossensorial moderada a profunda em ambos os ouvidos (>40 dB)	

Tabela 24. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, específicas da doença de Ménière, referidas por Berardino et al (28)

<b>American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery (AAO-HNS) guidelines (Committee on Hearing and Equilibrium 1995)</b>		
Implante coclear na Doença de Ménière		
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL) (0,5-1-2-3 kHz)	Estádio da Doença	Nível Funcional
>70 (considerando o pior audiograma durante os últimos 6 meses)	4	4-6 O nível funcional 4 significa que o paciente mal consegue participar nas atividades normais; o nível funcional 6 significa que estão completamente incapacitados (por mais de 1 ano) e recebem compensação

Tabela 25. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Zwolan et al (29)

<b>Estados Unidos da América</b>	
Indicações da Medicare (2005)	
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Score de frases de ≤40% <i>correct in the best-aided listening condition on tape recorded tests of open-set sentence recognition</i>
Grau de Hipoacúsia	Perda auditiva neurossensorial bilateral pré ou pós-lingual moderada a profunda

Tabela 26. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Moses et al (32)

FDA: Food and Drug Administration ; HINT- Hearing In Noise Test;

Estados Unidos da América				
FDA				
Marcas de implantes cocleares	Média dos limiares do Audiograma Tonal	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Grau de Hipoacúsia	Início da perda auditiva
<i>Cochlear Nucleus</i>	≥90 dB de perda auditiva em frequências médias a altas	<i>Test scores de ≤50% no ouvido a ser implantado (≤60% in the best aided listening condition) on tape-recorded tests of open set sentence recognition</i>	Perda auditiva moderada a profunda em baixas frequências	Pré ou pós
<i>Med-EI</i>	≥ 70 dB	<i>Score de ≤40% on HINT sentences in the best aided listening condition</i>		
<i>Advanced Bionics</i>	≥ 70 dB	<i>Score de ≤50% on open-set HINT sentence recognition</i>		Pós

Tabela 27. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Zwolan et al (33)

FDA: Food and Drug Administration; HINT- Hearing In Noise Test; CNC: Consonant-Nucleus-Consonant;

Estados Unidos da América				
Dispositivo	FDA		The Centers for Medicare and Medicaid Services	
	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Indicações audiométricas	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Critérios
<i>Advanced Bionics HR90K Ultra 3D</i>	≤50% em <i>open-set sentence recognition (HINT sentences)</i>	Perda auditiva neurosensorial bilateral severa a profunda (>70 dB HL)	<i>Test scores de ≤40% correct in the best-aided listening condition on tape-recorded tests of open-set sentence cognition</i>	Implante coclear indicado e necessário para o tratamento de perda auditiva neurosensorial bilateral pré ou pós lingual, moderada a profunda, em indivíduos com benefício limitado do uso de implante coclear
<i>Cochlear Profile and Profile Plus</i>	≤50% no ouvido a ser implantado (≤60% in the best-aided condition) <i>recorded tests of open-set sentence recognition</i>	Perda auditiva moderada a profunda nas frequências baixas e perda auditiva profunda (≥90 dB HL) nas frequências médias a altas		
<i>MED-EL Synchrony and Synchrony 2</i>	≤40% in <i>best-aided listening condition on recorded tests of open-set sentence recognition (HINT sentences)</i>	Perda auditiva neurosensorial bilateral severa a profunda ( <i>pure tone average</i> ≥70 dB HL)		
<i>MED-EL Synchrony and Synchrony 2 for single-side deafness</i>	<5% <i>CNC word recognition</i> no ouvido a ser implantado	Limiares ≥90 dB HL no ouvido a ser implantado ou perda auditiva neurosensorial leve no ouvido contralateral		
<i>MED-EL Synchrony and Synchrony 2 for asymmetric hearing loss</i>	<5% <i>CNC word recognition</i> no ouvido a ser implantado	Limiares ≥90 dB HL no ouvido a ser implantado e perda auditiva neurosensorial leve a moderada no ouvido contralateral, com diferença de pelo menos 15 dB nas <i>pure tone averages</i> entre ouvidos		
<i>Oticon Neuro System</i>	≤50% nas <i>HINT sentences</i> no silêncio ou ruído, <i>in the best-aided listening condition</i>	Perda auditiva severa a profunda ( <i>pure tone average</i> ≥70 dB HL a 500, 1000 e 2000 Hz)		

Tabela 28. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Lundberg et al (36)

Estados Unidos da América	
Seguradoras Medicare, Medicaid ou Tricare	Seguradoras privadas
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo
<i>Sentence recognition score ≤40% in the best aided condition</i>	<i>Sentence recognition scores ≤50% no ouvido a ser implantado e ≤60% no ouvido contralateral ou binaural</i>

Tabela 29. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Rauterkus et al (39)

FDA: Food and Drug Administration;

Estados Unidos da América	
FDA	
Casos de surdez unilateral	Casos de surdez assimétrica
Com surdez neurossensorial profunda no ouvido a ser implantado e audição normal ou perda auditiva neurossensorial leve a moderada no ouvido contralateral	Com surdez neurossensorial profunda no ouvido a ser implantado e audição normal ou perda auditiva neurossensorial leve a moderada no ouvido contralateral

Tabela 30. Indicações para a colocação de implante coclear dos Estados Unidos da América, referidas por Zeitler et al (43)

FDA: Food and Drug Administration; CROS: Contralateral Routing of Signal; CNC: Consonant-Nucleus-Consonant;

Estados Unidos da América			
	FDA		<i>The Center for Medicare and Medicaid Services</i>
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	<i>Score de frases ≤50% no ouvido a ser implantado; ≤60% in the best aided condition (Cochlear)</i>	<i>≤5% correct on CNC word score</i>	<i>≤40% sentence recognition score bilateralmente in the best-aided condition</i>
Grau de Hipoacúsia	Perda auditiva neurossensorial moderada a profunda bilateralmente	Perda auditiva neurossensorial severa a profunda num ouvido, audição normal ou quase normal no ouvido contralateral; Pelo menos 2 semanas a 1 mês de dispositivo CROS ou aparelho auditivo adequado	
Início da perda auditiva	Pré e pós lingual		

Tabela 31. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARING clinic dos Estados Unidos da América, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARING clinic – Estados Unidos da América</b>					
Limiar do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
70 a 500-2000 Hz	Score de frases: ≤40% (Medicare); ≤60% no caso de outros seguros	60	Não reportado	Implante bilateral indicado, dependendo do seguro, mas não aceite pelo seguro governamental (Medicare)	Sem indicação para implante coclear

## – França

Tabela 32. Indicações para a colocação de implante coclear de França, referidas por Hermann et al (25)

CROS: *Contralateral Routing of Signal*;

<b>French Health Authority</b>				
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo			Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	
≤50% de discriminação usando o <i>Fournier lists</i> ou o equivalente no silêncio com 2 aparelhos auditivos			60 <i>aided</i>	
<b>French Society of ENT (SFORL) Guidelines</b>				
Nível de Evidência	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Implante coclear e aparelho auditivo contralateral	Casos de surdez unilateral (severa a profunda)
Evidência A (maior grau)	Nenhuma, desde que o paciente tenha sido avaliado a nível neuropsicológico e não exista demência comprovada	-	-	-
Evidência B	O distúrbio cognitivo não é uma contraindicação ao implante coclear	Se o aparelho auditivo contralateral ao implante não melhorar a qualidade de vida, a bilateralização do implante deve ser proposta	Se houver audição residual no ouvido contralateral ao implante, deve recomendar-se o uso de aparelho auditivo	- Adultos com surdez unilateral e acufenos incapacitantes devem ser informados de que o implante coclear no ouvido afetado controla os acufenos em muitos casos; no entanto, essa indicação ainda não foi aprovada pela Autoridade de Saúde Francesa; - Adultos com surdez unilateral e percepção da fala e/ou localização acústica comprometidas devem ser informados de que, em alguns casos, o implante coclear é mais eficaz que os sistemas CROS de condução aérea ou óssea, no entanto, essa indicação ainda não foi aprovada pela Autoridade de Saúde Francesa;
Evidência C	-	Se o aparelho auditivo contralateral ao implante não melhorar a localização horizontal e a percepção da fala em ambientes com ruído a bilateralização do implante deve ser proposta	O benefício proporcionado por um aparelho auditivo contralateral deve ser avaliado por meio de testes de percepção e questionários adequados antes de sugerir a bilateralização do implante	-
Opinião especializada	Os candidatos ao implante coclear deverão ser total ou parcialmente autônomos ou ter a ajuda necessária para cuidar do equipamento	Quando se considera a bilateralização do implante, pelo menos um dos testes padronizados de audição em ruído e localização deve ser utilizado para avaliar a audição binaural em pacientes com perda auditiva	-	-

Tabela 33. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic de França, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic – França</b>					
Média dos limiars do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
Nenhum	Score bissilábico: ≤50%	60	Nenhuma, desde que o paciente tenha competências cognitivas para passar pelo período de reabilitação	Implante bilateral sequencial indicado	Só em estudos prospectivos

– Holanda

Tabela 34. Indicações para a colocação de implante coclear da Holanda, referidas por Huinck et al (26)

<b>Holanda</b>
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo
Score de fonemas (num nível de conversa normal e obtido com um aparelho auditivo convencional bem ajustado) de 70% (score de palavras de 44%) em ambientes silenciosos

– Índia

Tabela 35. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Índia, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - Índia</b>					
Média dos limiars do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
Não reportado	Score monossilábico no silêncio: ≤40%	50	Não reportado	Implante bilateral sequencial indicado	Sem indicação para implante coclear

– Israel

Tabela 36. Indicações para a colocação de implante coclear de Israel, referidas por Henkin et al (40)

<b>Israeli Ministry of Health (Criteria and eligibility for Cochlear Implantation. Ministry of Labor, Social Affairs, and Social Services)</b>				
Média dos limiars do Audiograma Tonal (dB HL) (0,5, 1, 2KHz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Grau de Hipoacusia	Início da perda auditiva	Outros considerações
≥70	Speech perception no barulho com prótese auditiva (signal-to-noise ratio de +10dB) score de ≤50%	Perda auditiva severa a profunda	Adultos com perda auditiva recém adquirida ou progressiva	- Capacidade de fala - Considerações excepcionais devem ser aplicadas em casos com deficiência visual adicional ou síndromes (avaliação deve ser feita caso a caso)

– Itália

Tabela 37. Indicações para a colocação de implante coclear da Itália, referidas por Achena et al (38)

CROS: Contralateral Routing of Signal;

<b>Itália</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal ( <i>average</i> Fz 500–4000 Hz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Casos de surdez unilateral	Casos de perda auditiva assimétrica	Grau de Hipoacusia
≥ 70dB	<i>Speech audiometry in the open set</i> com aparelhos auditivos ≤50%	65 <i>aided</i>	Surdez unilateral ou perda auditiva unilateral severa a profunda, eventualmente associada a acufenos ipsilaterais (tratamento deve ser avaliado caso a caso)	Perda auditiva assimétrica, que não pode ser tratada com outros aparelhos auditivos (como aparelho auditivo CROS/Bicos e implante de condução óssea), sendo o ouvido mais afetado a ser implantado com implante coclear e o ouvido contralateral com aparelho auditivo	Perda auditiva neurossensorial bilateral simétrica

– Japão

Tabela 38. Indicações para a colocação de implante coclear do Japão, referidas por Moteki et al e Saito et al (23,31)

<b>Otorhinolaryngological Society of Japan</b>
Médias dos limiares do Audiograma Tonal (0.5–4 kHz)
Perda auditiva bilateral >90 dB

Tabela 39. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic do Japão, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic – Japão</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL) (0.5–4 kHz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
90	Não são utilizados <i>speech tests</i>	Não utilizado como critério	Nenhuma	Implante bilateral sequencial indicado	Sem indicação para implante coclear para já; investigação em curso

## – Reino Unido

Tabela 40. Indicações para a colocação de implante coclear do Reino Unido, referidas por Moses et al (32)

<b>National Institute for Health and Care Excellence (NICE) – Reino Unido</b>				
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Implantação bilateral	Teste com aparelho auditivo
≥ 80 dB em ≥ 2 frequências bilateralmente com aparelhos auditivos acústicos	Score de fonemas <50% no <i>Arthur Boothroyd word test</i>	70	Implante coclear bilateral simultâneo: recomendado em adultos com surdez severa a profunda, cegos ou com outras incapacidades que aumentem a sua dependência por estímulos auditivos como mecanismo sensorial primário necessário para noção espacial;  Implante coclear bilateral sequencial: não recomendado;	≥ 3 meses, a menos que contraindicado ou inapropriado

Tabela 41. Indicações para a colocação de implante coclear do Reino Unido, referidas por Van der Straaten et al e Sargsyan et al (34,35)

<b>NICE – Reino Unido</b>			
Critérios antigos (2009)		Critérios novos (2019)	
Média dos limiares do Audiograma Tonal (2 e 4 kHz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Médias dos limiares do Audiograma Tonal (0.5, 1, 2, 3 e 4 kHz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo
>90 bilateralmente	<50% no Score de frases	≥ 80 dB em ≥ 2 frequências	<50% no Score de fonemas

Tabela 42. Indicações para a colocação de implante coclear do Reino Unido, referidas por Low et al (37)

<b>NICE – Reino Unido</b>					
Critérios Antigos			Critérios Novos		
Média dos limiares do Audiograma Tonal (2 e 4 kHz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Média dos limiares do Audiograma Tonal (0.5, 1, 2, 3 e 4 kHz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)
>90 dB bilateralmente	<i>Word recognition</i> <50% no <i>Bamford-Kowal-Bench (BKB) test</i>	70 <i>aided</i>	≥ 80 dB em ≥ 2 frequências bilateralmente	<i>Word recognition</i> <50% no <i>Arthur Boothroyd word test</i>	70 <i>aided</i>

Tabela 43. Indicações para a colocação de implante coclear do Reino Unido, referidas por Thompson et al (44)

<b>NICE – Reino Unido</b>			
Guideline 2009 TA166		Guideline 2019 TA566	
Média dos limiares do Audiograma Tonal (2 e 4 kHz)	Grau de Hipoacúsia	Média dos limiares do Audiograma Tonal (0.5, 1, 2, 3 e 4 kHz)	Grau de Hipoacúsia
Se só conseguirem ouvir sons ≥ 90 dB HL em a 2 e 4 kHz bilateralmente sem aparelhos auditivos acústicos e que não obtiveram benefício com aparelhos auditivos	Perda auditiva neurosensorial profunda	Se só conseguirem ouvir sons ≥ 80 dB HL em ≥ 2 frequências (0.5, 1, 2, 3 e 4 kHz) bilateralmente sem aparelhos auditivos acústicos	Perda auditiva neurosensorial profunda

Tabela 44. Indicações para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic do Reino Unido, referidas por Van de Heyning et al (41)

BKB: Bamford-Kowal-Bench;

<b>HEARRING clinic – Reino Unido</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
90 a 2000-4000 Hz ( <i>guidelines NICE</i> ); no entanto, os médicos podem pedir subsídio para casos não incluídos nos critérios NICE	Score no teste de frases BKB no silêncio: ≤ 50% ( <i>guidelines NICE</i> )	70	Nenhuma, desde que o paciente tenha capacidade física para ser submetido à cirurgia	Implante bilateral indicado, em caso de deficiência visual ou com outra incapacidade adicional que afete a noção espacial	Sem indicação para implante coclear

– Rússia

Tabela 45. Indicações atuais para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Rússia, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - Rússia</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
Não reportado	Não reportado	Não reportado	Nenhuma	Implante bilateral sequencial indicado	Sem indicação para implante coclear

– Suíça

Tabela 46. Indicações atuais para a colocação de implante coclear da HEARRING clinic da Suíça, referidas por Van de Heyning et al (41)

<b>HEARRING clinic - Suíça</b>					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
Não utilizado como critério	Score monossilábico no silêncio: ≤40%	65	Nenhuma; aproximadamente 85 anos	Implante bilateral sequencial indicado; intervalo sequencial: 3-12 meses (em casos especiais, mais tempo)	Sem indicação para implante coclear

– Países Baixos

Tabela 47. Indicações atuais para a colocação de implante coclear dos Países Baixos, referidas por Huinck et al (26)

Países Baixos
Benefício limitado do uso de aparelho auditivo
<i>Score</i> de fonemas (num nível de conversa normal e obtido com um aparelho auditivo convencional bem ajustado) <50% ( <i>score</i> de palavras de 20%)

– Polónia

Tabela 48. Indicações atuais para a colocação de implante coclear da Poznań clinic na Polónia, referidas por Szyfter et al (27)

CROS: Contralateral Routing of Signal;

Guidelines gerais da Poznań clinic - Polónia							
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL) (500–4,000 Hz)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de perda auditiva assimétrica	Grau de Hipoacúsia	Início da perda auditiva
>70	Compreensão do discurso com aparelhos auditivos <50%	65 <i>aided</i>	Não existe limitação de idade máxima para a colocação de implante coclear. A capacidade física para ser submetido à cirurgia e o risco de complicações cirúrgicas devem ser avaliados antes da cirurgia e ainda a existência de lesões auditivas centrais	Implante bilateral na ambliopia progressiva com deficiência auditiva significativa (ex: Síndrome de Usher)	Perda auditiva assimétrica com acufenos severos nos ouvidos afetados, que não pode ser tratada com outros aparelhos auditivos (como aparelho auditivo CROS/Bicros e implante de condução óssea), o tratamento deve ser avaliado caso a caso	Perda auditiva neurossensorial bilateral	Surdez pós-lingual bilateral
Casos especiais							
Rápida qualificação e intervenção em pacientes com implante bilateral pós meningite com lesão auditiva e fibrose nos espaços de fluido coclear							
Surdez bilateral súbita sem melhoria auditiva após tratamento conservador – implantação após 6 meses de doença depois de estabilização auditiva							

## 4- Discussão

Nos últimos anos têm vindo a ser publicados inúmeros estudos que fazem referência às indicações para a colocação de implante coclear. O presente estudo pretendeu avaliar a informação existente acerca das indicações atuais para a colocação desses dispositivos e, no geral, foi observada uma importante variabilidade nos resultados estudados nesta revisão sistemática.

Inicialmente, os implantes cocleares eram propostos apenas a pacientes com perda auditiva neurossensorial profunda bilateral, mas os critérios para a sua colocação tornaram-se cada vez mais abrangentes e incluem agora, de uma forma geral, adultos com menores graus de perda auditiva, nomeadamente, pacientes com um maior nível de audição residual, surdez unilateral e ainda audição assimétrica.

Através da análise dos resultados obtidos é possível constatar que, para além do referido aumento de indicações, verifica-se uma grande heterogeneidade nas indicações adotadas pelos vários países. Além disso, países como a Alemanha, Austrália, Bélgica, China, Estados Unidos, França, Japão e Reino Unido apresentam ainda variabilidade nas indicações adotadas nacionalmente. No caso específico dos Estados Unidos da América, as indicações variam de acordo com o dispositivo, seguradora e até marca de implante coclear. É também possível concluir que alguns países acabam por ser mais permissivos, adotando critérios mais abrangentes do que outros, sobretudo nos casos de surdez unilateral, até porque o financiamento necessário é elevado. Contudo, é importante salientar que, de acordo com a literatura, é comum o uso de indicações *off-label* para a colocação destes dispositivos. A verdade é que as indicações aprovadas pelos países nem sempre refletem a informação científica mais atualizada, ficando aquém das melhores práticas clínicas (6,27,32,39).

Verificou-se não existir um limite etário máximo para a colocação de implante coclear. Vários estudos têm reforçado a associação existente entre perda auditiva, demência e distúrbios cognitivos. De acordo com a Conferência Internacional da *Alzheimer's Association*, a perda auditiva corresponde ao principal fator de risco modificável para demência. Neste sentido, os estudos sugerem que, em pacientes geriátricos, a perceção da fala<sup>4</sup> continua a melhorar até 5 anos após a cirurgia de implantação coclear. A verdade é que com o aumento da esperança média de vida, as pessoas idosas vivem mais tempo e, conseqüentemente, com uma maior vontade de participação social. De facto, os

---

<sup>4</sup> Do inglês “Speech perception”.

implantes cocleares demonstraram melhorar significativamente a qualidade de vida relacionada com a saúde e a função cognitiva, o que vem corroborar a ideia de que a idade não deve ser um obstáculo à colocação de implante coclear, se o paciente estiver clinicamente apto (5,25,29,33,44).

Segundo os resultados obtidos, tanto a implantação bilateral como a implantação em casos de surdez unilateral e assimétrica têm sido frequentemente adotadas pelos diferentes países. Efetivamente, devido às numerosas vantagens comprovadas, a implantação bilateral tornou-se mais recorrente ao longo dos últimos anos. Dependendo do grau de hipoacusia e da idade do paciente, ambos os ouvidos podem ser implantados ao mesmo tempo (simultaneamente) ou como tratamentos independentes (sequencialmente), mas, neste caso, o intervalo de tempo entre os tratamentos deve ser o mais curto possível (idealmente menos de um ano) (3,27). Segundo Chen et al (5), os implantes cocleares bilaterais permitem a *binaural summation*<sup>5</sup>, o que resulta num benefício de aproximadamente 2 dB para indivíduos com audição normal (5,38). Foi referido que a implantação bilateral em comparação com a unilateral apresentaria uma melhoria de 14% no reconhecimento da fala<sup>6</sup> em ambientes ruidosos. A colocação de implante coclear bilateral permite melhorar a capacidade de localizar o som, tanto em ambientes silenciosos como ruidosos, sendo uma opção cada vez mais recomendada no tratamento da surdez neurossensorial profunda bilateral (5). No que diz respeito à surdez unilateral e surdez assimétrica, os estudos referem que a colocação de implante coclear tornou-se uma opção viável e vantajosa, permitindo melhorias significativas na qualidade de vida, localização do som e inteligibilidade da fala em ambientes ruidosos, além de potencialmente reduzir a gravidade e incidência de acúfenos (3,6,25–27,38).

Apesar da expansão dos critérios supramencionada, verificou-se ainda assim uma adesão limitada aos implantes cocleares (6,8,26,30,33,36,39,40,43,44). Varadarajan et al (6) apresentaram algumas razões que justificam a subutilização destes dispositivos, nomeadamente, acesso regional limitado, falta de familiaridade com o dispositivo e falta de compreensão da população que poderia beneficiar da sua utilização (6). Henkin et al (40) constataram que, na maioria dos casos, as principais barreiras à adesão ao implante coclear resultam de obstáculos inerentes ao próprio paciente, tais como medos/incertezas, crenças, receios da cirurgia, benefícios da prótese auditiva, falta de motivação, problemas de saúde, questões pessoais e efeitos negativos da informação que é passada “boca a boca”. Referem ainda a existência de outras barreiras, externas ao

---

<sup>5</sup> A exposição sonora aos dois ouvidos é percebida com mais intensidade do que quando o mesmo sinal é exposto apenas a um dos ouvidos.

<sup>6</sup> Do inglês “Speech recognition”.

paciente, tais como burocracias relacionadas com as organizações de saúde e atitudes dos profissionais não relacionados ao implante coclear. Adicionalmente, os homens apresentam uma menor probabilidade de utilizar recursos médicos em relação às mulheres. Os idosos são, igualmente, menos propensos a utilizar procedimentos que melhorem a qualidade de vida, como o implante coclear, dado que enfrentam múltiplos problemas médicos que consideram mais prioritários (40). Contrariamente, Sucher et al (30) reportaram dados que sugerem níveis mais baixos de utilização em adultos mais jovens (com menos de 30 anos), comparativamente a adultos com mais de 65 anos. Com o aumento da idade, a deterioração da audição global, visão e processamento auditivo central pode aumentar a incapacidade auditiva percebida, motivando os idosos a procurar esta intervenção, não existindo consenso na faixa etária que menos adere aos dispositivos. O autor realça também o custo da cirurgia, contraindicações ao procedimento e a estética dos dispositivos como fatores que podem funcionar como obstáculos à colocação de implante coclear. A literatura demonstra que o estigma associado ao dispositivo visível, tanto socialmente como profissionalmente, pode resultar em relutância na procura da utilização destes aparelhos. Razões médicas também podem constituir um motivo de recusa à implantação coclear, nomeadamente, deficiência do nervo coclear, schwannoma vestibular, perturbação do processamento auditivo central e ossificação coclear, alguns dos quais podem ocorrer mais comumente em casos de perda auditiva unilateral ou marcadamente assimétrica (30). Para terminar, Thompson et al (44) abordam a distância aos centros qualificados para a colocação de implantes cocleares como uma barreira frequentemente mencionada (44). Verificou-se que a maioria dos pacientes afirmaram que estariam mais inclinados a procurar e aderir à implantação coclear e respetiva reabilitação pós-operatória, se existisse oferta local (43,44). Os principais obstáculos à colocação de implante coclear são modificáveis e devem ser considerados, a fim de sensibilizar a população para a sua eficácia e importância, tendo especial atenção às populações mais resistentes à sua colocação, aperfeiçoamento da estética dos dispositivos para que se tornem mais discretos e socialmente aceites e, por fim, melhoria da acessibilidade, de forma a favorecer os mais vulneráveis.

De acordo com Dazert et al (3), o custo da implantação coclear é de aproximadamente 28 mil euros, aos quais se adicionam custos de reabilitação pós-operatória, culminando num total de cerca de 50 mil euros. Contudo, as análises de custo-benefício revelam vantagens significativas deste tratamento em comparação com o uso de aparelhos auditivos (3). Sendo assim, a colocação de implante coclear demonstrou ser uma das mais custo-eficaz no tratamento da perda auditiva (24).

Em conformidade com a evidência científica atual, a probabilidade de obter um bom resultado com a implantação coclear é tanto maior, quando mais cedo se proceder à sua colocação, sendo fulcral a consciencialização da população para o uso precoce destes dispositivos (6).

À semelhança de outros países, Portugal tem uma população envelhecida e, consequentemente, uma proporção crescente de indivíduos com maiores níveis de perda auditiva. Assim, haverá um aumento de potenciais candidatos à colocação de implante coclear no futuro (30). Tendo em conta que em Portugal os critérios ainda não foram estabelecidos, seria de extrema importância existir um Comité dedicado ao assunto a nível nacional (Portugal) com a finalidade de uniformizar o acesso e melhorar os indicadores de perda auditiva do país. De igual forma, seria extremamente necessário homogeneizar as indicações a nível europeu e até mesmo mundial, com vista à orientação dos profissionais e uniformização da prestação de cuidados (32).

#### 4.1- Estatística/Resumo das indicações para implantes cocleares

A nível estatístico, a média dos limiares do audiograma tonal apresenta um valor de moda e mediana de 70 dB HL e 78 dB HL, respetivamente; no que diz respeito ao benefício limitado do uso de aparelho auditivo, o *Score* de frases foi o mais utilizado (em relação ao *Score* de palavras e fonemas) com um valor de moda e mediana de 50% e, por último, o limiar do audiograma vocal SRT apresenta um valor de moda e mediana de 65 dB SPL.

Na tabela 49 procedeu-se à compilação das indicações mais consensuais adotadas pelos países no que se refere à colocação de implante coclear em adultos.

Tabela 49: Resumos das indicações mais consensuais para a colocação de implante coclear em adultos

Indicações mais consensuais					
Média dos limiares do Audiograma Tonal (dB HL)	Benefício limitado do uso de aparelho auditivo	Limiar do Audiograma Vocal SRT (dB SPL)	Idade máxima para colocação de implante	Implantação bilateral	Casos de surdez unilateral
70	<i>Score</i> de frases de 50%	65	Nenhuma	Implante bilateral indicado	Sem indicação para implante coclear

## **4.2- Possíveis futuras indicações**

Graças aos avanços científicos e tecnológicos, as indicações para a colocação de implante coclear estão em constante desenvolvimento, de forma a garantir que cada mais pessoas tenham acesso aos benefícios inerentes à colocação destes dispositivos. As possíveis indicações futuras para a implantação coclear incluem pacientes com schwannomas vestibulares, cocleares ou intralabirínticos (por exemplo, neurofibromatose tipo 2), etiologias atípicas de perda auditiva, tais como otosclerose avançada, perda auditiva pós traumática (por exemplo, fratura do osso temporal) e doença de Ménière. Adicionalmente, implantação após cirurgia da base do crânio lateral, pacientes que foram submetidos à ressecção de um schwannoma vestibular (desde que o nervo coclear tenha sido preservado) e outros distúrbios retrococleares e do sistema nervoso central, incluindo siderose superficial, paquimeningite, sarcoidose, história de radioterapia do sistema nervoso central e outras lesões do tronco cerebral (6,24).

## **4.3- Limitações**

A presente revisão sistemática da literatura apresenta algumas limitações. Apesar da literatura ter sido pesquisada sistematicamente, foi utilizada apenas uma base de dados (PubMed/MEDLINE) e foram também considerados unicamente artigos escritos em Inglês e Português, sendo provável que exista literatura adicional relevante que fosse acrescentar mais dados. A avaliação qualitativa dos estudos incluídos não foi realizada.

Alguns artigos referem dados de clínicas específicas que podem não refletir as indicações nacionais aprovadas e adotadas por esses países. Além disso, as indicações para a colocação de implante coclear estão em constante evolução e revisão, havendo a possibilidade de terem existido modificações até ao momento de escrita deste trabalho.

Contudo, com os termos de pesquisa utilizados, foi possível obter uma base de resultados sólida e, conseqüentemente, chegar a considerações e conclusões bem suportadas.

## **5- Conclusão**

Os implantes cocleares proporcionam benefícios incalculáveis à sociedade, uma vez que transcendem a melhoria da audição, exercendo um impacto positivo em todos os aspetos que influenciam a vida social, emocional e cognitiva dos indivíduos.

Inicialmente restrita a casos de surdez neurossensorial profunda bilateral, a implantação coclear viu uma evolução significativa nos critérios ao longo dos últimos anos, passando agora a incluir adultos sem limite máximo etário e com menores graus de perda auditiva, nomeadamente, pacientes com um maior nível de audição residual, surdez unilateral e audição assimétrica.

Contudo, as indicações diferem entre os vários países e variam nacionalmente em alguns deles. Há países que acabam por ser mais permissivos e adotam critérios mais abrangentes do que outros. Consequentemente, os critérios revelam uma considerável heterogeneidade e em Portugal, atualmente, nem existem. Por fim, devido a barreiras intrínsecas e extrínsecas aos utentes, apesar da crescente expansão de critérios constatada, continua a verificar-se uma subutilização destes dispositivos.

### **5.1- Perspetivas futuras**

Este trabalho pode servir como ponto de partida para a criação de um Comité dedicado à elaboração de orientações para a colocação de implante coclear em Portugal, com o propósito de uniformizar o acesso e melhorar os indicadores de perda auditiva do país. Adicionalmente, torna-se imperativo chegar a um consenso mundial, de forma a orientar os profissionais e regularizar as indicações adotadas internacionalmente. Da mesma forma, é crucial investir na evolução tecnológica dos implantes cocleares para que se tornem mais confortáveis, práticos e discretos, melhorar a acessibilidade e sensibilizar a população para o reconhecimento dos potenciais benefícios destes dispositivos, no sentido de promover a sua utilização precoce e otimizar os resultados.

## 6- Referências bibliográficas

1. World Health Organization. World report on hearing: executive summary [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/339956>
2. Buchman CA, Gifford RH, Haynes DS, Lenarz T, O'Donoghue G, Adunka O, et al. Unilateral Cochlear Implants for Severe, Profound, or Moderate Sloping to Profound Bilateral Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review and Consensus Statements. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 2020 Oct 1;146(10):942–53.
3. Dazert S, Thomas JP, Loth A, Zahnert T, Stöver T. Cochlear Implantation. *Dtsch Arztebl Int*. 2020 Oct 9;117(41):690–700.
4. Reis LR dos, Castelhana L, Gani K, Correia F, Nunes G, Santos R, et al. Tradução, Adaptação Cultural e Contributos para a Validação da Escala Nijmegen Cochlear Implant Questionnaire (NCIQ) para o Português Europeu. *Acta Médica Portuguesa*. 2022 Jun 7;35(12):866–73.
5. Chen F, Ni W, Li W, Li H. Cochlear Implantation and Rehabilitation. In: Li H, Chai R, editors. *Hearing Loss: Mechanisms, Prevention and Cure* [Internet]. Singapore: Springer Singapore; 2019. p. 129–44. Available from: [https://doi.org/10.1007/978-981-13-6123-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-13-6123-4_8)
6. Varadarajan VV, Sydlowski SA, Li MM, Anne S, Adunka OF. Evolving Criteria for Adult and Pediatric Cochlear Implantation. *Ear Nose Throat J*. 2021 Jan 1;100(1):31–7.
7. Raeve LD, Hardeveld R van. Prevalence of cochlear implants in Europe: What do we know and what can we expect? *J Hear Sci*. 2013 Dec 31;3(4):9–16.
8. Nassiri AM, Sorkin DL, Carlson ML. Current Estimates of Cochlear Implant Utilization in the United States. *Otology & Neurotology* [Internet]. 2022;43(5). Available from: [https://journals.lww.com/otology-neurotology/abstract/2022/06000/current\\_estimates\\_of\\_cochlear\\_implant\\_utilizati-on.11.aspx](https://journals.lww.com/otology-neurotology/abstract/2022/06000/current_estimates_of_cochlear_implant_utilizati-on.11.aspx)
9. West N, Bille M, Cayé-Thomasen P. Cochleaimplantation til voksne. *Journal of the Danish Medical Association* [Internet]. 2020 Nov 2 [cited 2024 Jan 10];182(45). Available from: <https://research.regionh.dk/en/publications/cochleaimplantation-til-voksne>
10. Roche JP, Hansen MR. On the Horizon: Cochlear implant technology. *Otolaryngol Clin North Am*. 2015 Dec;48(6):1097–116.
11. Ramsden RT. History of cochlear implantation. *Cochlear Implants International*. 2013 Nov 1;14(sup4):3–5.

12. Santos TA da S. Implantes cocleares : reflexões sobre a sua história em Portugal e no mundo [Internet] [masterThesis]. 2019 [cited 2024 Jan 10]. Available from: <http://hdl.handle.net/10451/43639>
13. Mudry A, Mills M. The Early History of the Cochlear Implant: A Retrospective. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 2013 May 1;139(5):446–53.
14. Macherey O, Carlyon RP. Cochlear implants. *Current Biology*. 2014 Sep 22;24(18):R878–84.
15. SNS. Circular Normativa Conjunta. N.º 01/2023/DE-SNS/SPMS. [cited 2024 Mar 26]. Circular Normativa Conjunta. Available from: [https://www.sns.min-saude.pt/wp-content/uploads/2023/12/Circular\\_SPMS\\_DE\\_ULS\\_v2.o\\_signed\\_signed.pdf](https://www.sns.min-saude.pt/wp-content/uploads/2023/12/Circular_SPMS_DE_ULS_v2.o_signed_signed.pdf)
16. República D da. Diário da República. [cited 2024 Jan 10]. Despacho n.º 6669/2017. Available from: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/6669-2017-107794486>
17. SNS. Implantes cocleares [Internet]. [cited 2024 Jan 10]. Available from: <https://www.sns.gov.pt/noticias/2022/02/24/implantes-cocleares/>
18. Hajioff D. Cochlear implantation: a review of current clinical practice. *Br J Hosp Med*. 2016 Dec 2;77(12):680–4.
19. Naples JG, Ruckenstein MJ. Cochlear Implant. *Otolaryngol Clin North Am*. 2020 Feb;53(1):87–102.
20. Miguel MJSA. Complicações dos implantes cocleares [Internet] [masterThesis]. 2018 [cited 2024 Jan 17]. Available from: <http://hdl.handle.net/10451/42347>
21. Mitchell-Innes A, Saeed SR, Irving R. The Future of Cochlear Implant Design. In: Lloyd SKW, Donnelly NP, editors. *Advances in Hearing Rehabilitation* [Internet]. S.Karger AG; 2018 [cited 2024 Jan 10]. p. o. Available from: <https://doi.org/10.1159/000485540>
22. Farinetti A, Gharbia DB, Mancini J, Roman S, Nicollas R, Triglia JM. Cochlear implant complications in 403 patients: Comparative study of adults and children and review of the literature. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*. 2014;131(3):177–82.
23. Moteki H, Nishio SY, Miyagawa M, Tsukada K, Noguchi Y, Usami SI. Feasibility of hearing preservation for residual hearing with longer cochlear implant electrodes. *Acta Oto-Laryngologica*. 2018 Dec 2;138(12):1080–5.
24. Deep NL, Dowling EM, Jethanamest D, Carlson ML. Cochlear Implantation: An Overview. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2019 Apr;80(2):169–77.
25. Hermann R, Lescanne E, Loundon N, Barone P, Belmin J, Blanchet C, et al. French Society of ENT (SFORL) guidelines. Indications for cochlear implantation in

- adults. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*. 2019 Jun 1;136(3):193–7.
26. Huinck WJ, Mylanus EAM, Snik AFM. Expanding unilateral cochlear implantation criteria for adults with bilateral acquired severe sensorineural hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019;276(5):1313–20.
27. Szyfter W, Karlik M, Sekula A, Harris S, Gawęcki W. Current indications for cochlear implantation in adults and children. *Otolaryngol Pol*. 2019 Apr 5;73(3):1–5.
28. Berardino FD, Conte G, Turati F, Ferraroni M, Zanetti D. Cochlear implantation in Ménière's disease: a systematic review of literature and pooled analysis. *International Journal of Audiology*. 2020 Jun 2;59(6):406–15.
29. Zwolan TA, Kallogjeri D, Firszt JB, Buchman CA. Assessment of Cochlear Implants for Adult Medicare Beneficiaries Aged 65 Years or Older Who Meet Expanded Indications of Open-Set Sentence Recognition. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020 Oct;146(10):1–9.
30. Sucher CM, Eikelboom RH, Stegeman I, Jayakody DMP, Atlas MD. The effect of hearing loss configuration on cochlear implantation uptake rates: an Australian experience. *International Journal of Audiology*. 2020 Oct 30;59(11):828–34.
31. Saito K, Fujita T, Osaki Y, Koyama H, Shiraishi K, Kobayashi T, et al. Prevalence of potential candidates for electric-acoustic stimulation implant in a hearing-impaired population. *Auris Nasus Larynx*. 2020 Apr 1;47(2):198–202.
32. Moses LE, Friedmann DR. Cochlear implant indications: a review of third-party payers' policies for standard and expanded indications. *Cochlear Implants International*. 2021 Jul 4;22(4):237–44.
33. Zwolan TA, Basura G. Determining Cochlear Implant Candidacy in Adults: Limitations, Expansions, and Opportunities for Improvement. *Semin Hear*. 2021 Nov;42(4):331–41.
34. van der Straaten TFK, Briaire JJ, Vickers D, Boermans PPBM, Frijns JHM. Selection Criteria for Cochlear Implantation in the United Kingdom and Flanders: Toward a Less Restrictive Standard. *Ear Hear*. 2020 Jun 22;42(1):68–75.
35. Sargsyan G, Kanaan N, Lenarz T, Lesinski-Schiedat A. Comparison of speech recognition in cochlear implant patients with and without residual hearing: A review of indications. *Cochlear Implants International*. 2021 Sep 3;22(5):257–64.
36. Lundberg EMH, Strong D, Anderson M, Kaizer AM, Gubbels S. Do Patients Benefit from a Cochlear Implant When They Qualify Only in the Presence of Background Noise? *Otol Neurotol*. 2021 Feb 1;42(2):251–9.
37. Low RDG, Bhutta MF. Using data from over 72 000 individuals to model age-specific increase in service demand from the 2019 modification to NICE criteria for

- cochlear implantation. *Clinical Otolaryngology*. 2021;46(4):875–7.
38. Aचना A, Aचना F, Dragonetti AG, Sechi S, Pili AW, Locci MC, et al. Cochlear Implant Evolving Indications: Our Outcomes in Adult Patients. *Audiol Res*. 2022 Aug 7;12(4):414–22.
39. Rauterkus G, Maxwell AK, Kahane JB, Lentz JJ, Arriaga MA. Conversations in Cochlear Implantation: The Inner Ear Therapy of Today. *Biomolecules*. 2022 Apr 29;12(5):649.
40. Henkin Y, Shapira Y, Yaar Soffer Y. Current demographic and auditory profiles of adult cochlear implant candidates and factors affecting uptake. *International Journal of Audiology*. 2022 Jun 1;61(6):483–9.
41. Van De Heyning P, Gavilán J, Godey B, Hagen R, Hagr A, Kameswaran M, et al. Worldwide Variation in Cochlear Implant Candidacy. *Int Adv Otol*. 2022 May 20;18(3):196–202.
42. Bazeer HZ, Blackaby J, Smith G, Thompson L, Trinidad A, Wasson J, et al. Cochlear implant eligibility in an adult hearing aid population: a multi-perspective service evaluation of a patient referral pathway at a British district general hospital. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2022/01/10 ed. 2022;136(8):755–9.
43. Zeitler DM, Prentiss SM, Sydlowski SA, Dunn CC. American Cochlear Implant Alliance Task Force: Recommendations for Determining Cochlear Implant Candidacy in Adults. *The Laryngoscope* [Internet]. n/a(n/a). Available from: <https://doi.org/10.1002/lary.30879>
44. Thompson L, Bazeer HZ, Young B, Smith G, Blackaby J, Wasson J, et al. Cochlear implant eligibility in an adult hearing aid population: a multi-perspective service evaluation of a patient referral pathway at a British district general hospital. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2022 Aug;136(8):755–9.