

# Função vestibular no implante coclear: um estudo com *vídeo-Head Impulse Test*

## Artigo Original

### Autores

**Maria Jorge Casanova**

Serviço de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, Portugal

**Sara Raquel Azevedo**

Serviço de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, Portugal

**João Vale Lino**

Serviço de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, Portugal

**Ângela Reis Rego**

Serviço de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, Portugal

**António Magalhães**

Serviço de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, Portugal

**Luís Meireles**

Serviço de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, Portugal

**Correspondência:**

Maria Jorge Casanova  
mariajorgecasanova@gmail.com

Artigo recebido a 13 de Julho de 2023.

Aceite para publicação a 25 de Julho de 2023.

### Resumo

**Objetivos:** O objetivo deste trabalho é comparar a função dos canais semicirculares nas altas frequências do ouvido implantado antes e após a implantação coclear.

**Desenho do Estudo:** Estudo prospetivo que incluiu adultos submetidos a colocação de implante coclear, que tivessem realizado *video-Head Impulse Test* (v-HIT) na avaliação pré-operatória.

**Material e Métodos:** Os doentes realizaram novo v-HIT e audiograma tonal após a cirurgia.

**Resultados:** Dezassete pacientes foram incluídos neste estudo, com idade média de 52 anos. A perda auditiva era severa em 3 casos (17,6%) a profunda em 14 doentes (82,4%). A média de ganho do *Vestibulo-Ocular Reflex* para os canais semicirculares lateral, posterior e anterior do lado implantado antes e depois da cirurgia variou de  $0,82 \pm 0,32$  para  $0,82 \pm 0,29$  ( $p=0,64$ ),  $0,5 \pm 0,25$  para  $0,49 \pm 0,22$  ( $p=0,48$ ), e  $0,8 \pm 0,21$  para  $0,80 \pm 0,27$  ( $p=0,93$ ), respetivamente.

**Conclusão:** Este estudo mostrou boa preservação da função dos canais semicirculares através do v-HIT após colocação de implante coclear.

**Palavras-chave:** Surdez Neurossensorial; Implante Coclear; Função Vestibular; v-HIT

### Introdução

O implante coclear unilateral ou bilateral é um procedimento cirúrgico que veio permitir a reabilitação auditiva em doentes com hipoacusia severa a profunda sem ganho funcional com prótese auditiva, com impacto positivo na qualidade de vida dos doentes<sup>1,2,3</sup>.

O implante coclear consiste num processador externo que deteta o estímulo sonoro do ambiente e o converte num sinal elétrico, transmitindo-o ao segundo componente, um recetor/estimulador que é implantado e estimula diretamente o nervo coclear, fazendo bypass ao mecanismo auditivo normal<sup>2,4</sup>.

A avaliação dos candidatos para implante coclear é extensa e implica uma equipa multidisciplinar entre o otorrinolaringologista,

audiologista e terapeuta da fala<sup>2</sup>. O estudo pré-operatório deve incluir avaliação vestibular, uma vez que pode influenciar a decisão do ouvido a ser implantado, ou ajudar a gerir as expectativas do doente em relação a possíveis sintomas vestibulares após a cirurgia. Na nossa instituição esta avaliação tem sido realizada com recurso a videonistagmografia e/ou *video-Head Impulse Test* (v-HIT). A colocação de implante coclear é um procedimento bem definido e seguro, com uma taxa de complicação de cerca de 15-20% atualmente<sup>15</sup>. A maioria dos riscos cirúrgicos relacionam-se com as estruturas anatómicas circundantes. Um dos riscos é a lesão de recetores vestibulares durante a inserção do elétrodo na cóclea<sup>6</sup>. A incidência de vertigem em doentes submetidos a implantação coclear varia de 2-35%, e a de alterações vestibulares de 20-80%<sup>7</sup>. O objetivo deste trabalho é comparar a função vestibular pré e pós colocação de implante coclear, e avaliar se há correlação com a audição residual do paciente.

## Material e Métodos

Foi realizado um estudo prospetivo que incluiu pacientes adultos submetidos a colocação de Implante Coclear unilateral no Serviço de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial no Centro Hospitalar Universitário de Santo António (CHUdSA), que tinham realizado v-HIT pré-operatoriamente. O estudo consistiu na realização de um novo v-HIT e audiograma tonal. Foram colhidos dados sociodemográficos e dados relativos ao procedimento cirúrgico, assim como informações dos exames complementares de diagnóstico.

Todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião. A abordagem cirúrgica foi realizada sempre da mesma forma, utilizando a abordagem do recesso facial, através de realização de mastoidectomia com timpanotomia posterior, e a introdução do elétrodo através da janela redonda após incisão da sua membrana.

O v-HIT pré e pós-operatório foi realizado pelo mesmo Otorrinolaringologista com recurso ao sistema *ICS Impulse da Otometrics*<sup>TM</sup>.

Foi feita a testagem do *Vestibulo-Ocular Reflex* (VOR) nos canais semicirculares (CSCs) bilateralmente, numa sala iluminada, com o paciente sentado e com a instrução de fixar o olhar num alvo visual localizado à sua frente a uma distância de cerca de 1 metro. O testador posicionou-se posteriormente ao paciente e gerou os impulsos cefálicos com movimentos abruptos e aleatórios da cabeça do doente no plano horizontal  $\sim 10\text{-}20^\circ$  para ambos os lados com o pico de velocidade entre 150 e 300%/segundo (impulsos fora destes intervalos foram rejeitados pelo *software*). Os CSCs verticais foram testados aos pares, *left anterior-right posterior* (LARP), e *right anterior-left posterior* (RALP), realizando a rotação cefálica  $30\text{-}40^\circ$  lateralmente ao ponto de fixação, e a geração e movimentos foi feita no plano vertical. O ganho foi calculado pelo rácio da velocidade cefálica e ocular. Os ganhos no VOR foram registados, e considerados normais se  $>0.7$  nos canais semicirculares (CSCs) anterior e posterior, e  $>0.8$  no CSC lateral. Usando estes limiares depois converteu-se o resultado do v-HIT numa variável categórica: "ganho normal" vs "ganho diminuído". O audiograma tonal foi realizado do lado operado sem o implante coclear para avaliar a audição residual. A presença de queixas vestibulares subjetivas foi registada como variável categórica conforme a evolução entre o pré e pós-operatório ("melhorou"/"piojou"/"sobreponível"). A análise estatística foi realizada com recurso ao *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS<sup>TM</sup>) versão 29. As variáveis categóricas foram analisadas com o teste Qui-Quadrado, e as variáveis emparelhadas foram testadas com o teste de Wilcoxon. Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do CHUdSA (219-22 (178-DEFI/181-CE)).

## Resultados

17 pacientes participaram neste estudo. A tabela 1 demonstra os seus dados sociodemográficos e relativos à cirurgia. A comparação entre os resultados do v-HIT pré e pós operatório do ouvido implantado encontram-se descritos na tabela 2.

**Tabela 1**  
Dados Sociodemográficos e relativos à cirurgia

<b>Sexo, n (%)</b>	
Feminino	8 (47.1)
Masculino	9 (52.9)
<b>Idade, média em anos (DP)</b>	50.2 (15.0)
<b>Grau de hipoacusia no ouvido implantado, n (%)</b>	
Severa	3 (17.6)
Profunda	14 (82.4)
<b>Etiologia da surdez, n (%)</b>	
Desconhecida, evolução progressiva	11 (64.7)
Desconhecida, evolução súbita	3 (17.6)
Meningite	2 (11.8)
Otite Média Crônica	1 (5.9)
<b>Ouvido implantado, n (%)</b>	
Esquerdo	6 (35.5)
Direito	11 (64.7)
<b>Tempo cirúrgico, média em minutos (DP)</b>	149.1 (41.9)

**Tabela 2**  
Dados Sociodemográficos e relativos à cirurgia

v-HIT	Resultado, média (DP)	p
<b>CSC Lateral</b>		
Pré	0.82 (0.32)	0.64
Pós	0.82 (0.29)	
<b>CSC Anterior</b>		
Pré	0.81 (0.21)	0.93
Pós	0.80 (0.27)	
<b>CSC Posterior</b>		
Pré	0.50 (0.25)	0.48
Pós	0.49 (0.22)	

Dividindo os resultados globais do v-HIT pré-operatório em “ganho normal” e “ganho diminuído” segundo os limiares descritos nos Métodos, 5 pacientes (29.4%) apresentavam função normal, e 12 (71.6%) diminuída. Destes 12 pacientes, 4 (33.3%) apresentavam hipofunção nos três CSCs, 2 (16.7%) função diminuída em dois CSCs: um no CSC posterior e lateral, e outro no CSC posterior e anterior, e os restantes 6 (50.0%) hipofunção apenas no CSC posterior. A idade do paciente não se correlacionou de forma estatisticamente significativa com um “ganho diminuído” no VOR pré-operatório ( $p=0.95$ ). Não se verificou em nenhum caso agravamento da função vestibular de

“normal” para “diminuída” após a cirurgia, para qualquer dos canais semicirculares. O v-HIT pós-operatório foi realizado entre 2 e 15 meses após a cirurgia, e não se verificou nenhuma correlação estatisticamente significativa entre os ganhos no VOR nos canais semicirculares anterior, lateral ou posterior e este intervalo ( $p=0.62, 0.40, 0.77$  respetivamente). Em relação a sintomas vestibulares subjetivos, 8 doentes negavam qualquer sintomas antes ou depois da cirurgia, 3 doentes referiram agravamento, 4 referiram melhoria, e 2 sobreponível. Não se encontrou correlação entre a função vestibular avaliada de forma objetiva com o v-HIT e as queixas subjetivas do doente ( $p=0.80$ ). O PTA pré-operatório médio foi de  $102.5 \pm 12.3$  Hz, e após a cirurgia de  $111.2 \pm 6.6$  Hz ( $p=0.01$ ). Não se verificou nenhuma correlação entre o PTA e a função vestibular pré ( $p=0.70$ ) ou pós-operatório ( $p=0.77$ ), nem entre o grau de hipoacusia pré-operatória e o v-HIT pré ( $p=0.53$ ) ou pós-operatório ( $p=0.35$ ).

## Discussão

Neste estudo não se verificou correlação entre a função vestibular pré-operatória e o grau de perda auditiva, o PTA pré-operatório, ou a idade do paciente. Os mecanismos de interferência do implante coclear com a função vestibular ainda não são totalmente compreendidos, embora se pense existir relação com o posicionamento traumático do elétrodo durante a cirurgia, ou degenerescência de recetores vestibulares por alterações na pressão da endolinfa ou perilinf<sup>8</sup>. Alguns estudos têm sido realizados no sentido de avaliar a função vestibular após colocação de implante coclear, recorrendo a diferentes exames complementares de diagnóstico que estudam diferentes estruturas dentro do sistema vestibular. A maioria utiliza os *Vestibular Evoked Myogenic Potentials* (VEMPs) e as provas calóricas, e tem demonstrado lesão vestibular pós-implante<sup>6,9-13</sup>. Os cVEMPs parecem ser os mais afetados, com diminuição na função a variar entre 19 e 36%<sup>9,11,14</sup>. Alguma variabilidade pode ser atribuída à heterogeneidade da população submetida a implantação coclear,

podendo a idade e etiologia da surdez neurossensorial afetar a função vestibular pré e pós-operatória<sup>15</sup>. O v-HIT é um exame rápido, não invasivo, e fácil de interpretar, reconhecendo-se lesão vestibular como uma queda no ganho no VOR ou aparecimento de sacadas *overt* ou *covert* de novo no período pós-operatório. No entanto, parece ser menos sensível a detetar lesão vestibular que as provas calóricas em pacientes sintomáticos<sup>16-18</sup>. Este estudo mostrou que a colocação do implante coclear não agravou a função vestibular, objetivada através do v-HIT. A abordagem utilizada para introdução do eletrodo na rampa timpânica na nossa instituição é através da janela redonda, por preferência do cirurgião. Esta abordagem tem sido considerada uma abordagem mais protetora da função vestibular quando comparada com a cocleostomia, embora alguns estudos não encontrem diferença significativa<sup>9,14</sup>. Na maioria dos estudos não existe correlação entre agravamento da função vestibular determinada objetivamente com algum destes exames, e as queixas subjetivas do doente<sup>6,10</sup>, assim como neste estudo. Este estudo tem algumas limitações, nomeadamente a pequena amostra e o tempo variável após a cirurgia no momento da realização do v-HIT.

## Conclusão

Neste estudo, não se verificou um agravamento significativo da função vestibular objetivada com recurso ao v-HIT em pacientes submetidos a colocação de implante coclear. Para além disso, não se verificou correlação entre a função vestibular e a audição residual após a cirurgia.

## Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm qualquer conflito de interesse relativo a este artigo.

## Confidencialidade dos dados

Os autores declaram que seguiram os protocolos do seu trabalho na publicação dos dados de pacientes.

## Financiamento

Este trabalho não recebeu qualquer contribuição, financiamento ou bolsa de estudos.

## Disponibilidade dos Dados científicos

Não existem conjuntos de dados disponíveis publicamente relacionados com este trabalho.

## Referências bibliográficas

- 1 - Farinetti A, Gharbia DB, Mancini J, Roman S, et al. Cochlear Implant Complications in 403 Patients: Comparative Study of Adults and Children and Review of Literature. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases* 2014, 131 (3): 177-182. DOI: 10.1016/j.anorl.2013.05.005
- 2 - Naples JG, Ruckenstein MJ. Cochlear Implant. *Otolaryngol Clin N Am* 2020, 53: 87-102. DOI: 10.1016/j.otc.2019.09.004
- 3 - Sousa AF, Couto MI, Martinho-Carvalho AC. Quality of Life and Cochlear Implant: results in adults with postlingual hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol* 2018, 84 (4): 494-499. DOI: 10.1016/j.bjorl.2017.06.005
- 4 - Chen F, Ni W, Li W, Li H. Cochlear Implantation and Rehabilitation. *Adv Exp Med Biol* 2019, 1130: 129-144. DOI: 10.1007/978-981-13-6123-4\_8
- 5 - Venail F, Sicard M, Piron JP, Levi A, et al. Reliability and Complications of 500 Consecutive Cochlear Implantations. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2008, 134 (12): 1276-1281. DOI: 10.1001/archoto.2008.504
- 6 - Robard L, Hitier M, Lebas C, Moreau S. Vestibular Function and Cochlear Implant. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2015, 272 (3): 523-530. DOI: 10.1007/s00405-014-3040-4
- 7 - Hansel T, Gauger U, Bernhard N, Behzadi N, et al. Meta-analysis of Subjective Complaints of Vertigo and Vestibular Tests after Cochlear Implantation. *Laryngoscope* 2018, 128: 2110-2123. DOI: 10.1002/lary.27071
- 8 - Coordes A, Basta D, Gotze R, Scholz S, et al. Sound-Induced Vertigo after Cochlear Implantation. *Otol Neurotol* 2012, 33: 335-342. DOI: 10.1097/00005537-199802000-00025
- 9 - Koyama H, Kashio A, Fujimoto C, Uranaka T, et al. Alteration in Vestibular Function in Pediatric Cochlear Implant Recipients. *Front Neurol* 2021, 12:661203. DOI: 10.3389/fneur.2021.661302
- 10 - Vaz FC, Petrus L, Martins WR, Silva IMC, et al. The Effect of Cochlear Implant Surgery on Vestibular Function in Adults: A Meta-Analysis Study. *Front Neurol* 2022, 13: 947589. DOI: 10.3389/fneur.2022.947589
- 11 - Sosna-Duranowska M, Tacikowska G, Gos E, Krupa A, et al. Vestibular Function After Cochlear Implantation in Partial Deafness Treatment. *Front Neurol* 2021, 12:667055. DOI: 10.3389/fneur.2021.667055
- 12 - Rasmussen KMB, West N, Tian L, Cayé-Thomasen P. Long-Term Vestibular Outcomes in Cochlear Implant Recipients. *Front Neurol* 2021, 12:686681. DOI: 10.3389/fneur.2021.686681
- 13 - Wang R, Luo J, Chao X, Wang H, et al. Minimally Invasive Surgical Techniques in Vestibular Function Preservation in Patients with Cochlear Implants. *Front Neurosci* 2022, 16:900879. DOI: 10.3389/fnins.2022.900879

- 14 - Barbara M, Talamonti R, Benincasa AT, Tarentini S, et al. Early Assessment of Vestibular Function after Unilateral Cochlear Implant Surgery. *Audiol Neurotol* 2020, 25(1-2): 50-59. DOI: 10.1159/000502252
- 15 - Ibrahim I, da Silva SD, Segal B, Zeitouni A. Effect of Cochlear Implant Surgery on Vestibular Function: Meta-Analysis Study. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2017, 46(1): 44. DOI: 10.1186/s40463-017-0224-0
- 16 - Bell LS, Barker F, Heselton H, MacKenzie E, et al. A Study of the Relationship between the Video Head Impulse Test and Air Calorics. *Eur Arch Otorhinolaringol* 2015, 272: 1287-1294. DOI: 10.1007/s00405-014-3397-4
- 17 - Mezzalira R, Bittar RSM, Bilecki-Stipsky MM, Brugnera C, et al. Sensitivity of Caloric Test and Video Head Impulse as Screening Test for Chronic Vestibular Complaints. *Clinics (São Paulo)* 2017, 72: 469-473. DOI: 10.6061/clinics/2017(08)03
- 18 - McCaslin DL, Jacobson GP, Bennett ML, Gruenwald JM, et al. Predictive Properties of the Video Head Impulse Test: Measures of Caloric Symmetry and Self-Report Dizziness Handicap. *Ear Hear.* 2014, 35:e185-191. doi:10.1097/AUD.0000000000000047