

Cirurgia estapédica na otosclerose: análise de resultados e fatores de prognóstico

Artigo Original

Autores

Diogo Valente Dias

Serviço de Otorrinolaringologia da Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro, Portugal; Centro Académico Clínico Egas Moniz, Portugal

Miguel Padrão

Serviço de Otorrinolaringologia da Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro, Portugal; Centro Académico Clínico Egas Moniz, Portugal

Margarida Bulha

Serviço de Otorrinolaringologia da Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro, Portugal; Centro Académico Clínico Egas Moniz, Portugal

José Romão

Serviço de Otorrinolaringologia da Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro, Portugal; Centro Académico Clínico Egas Moniz, Portugal

Luísa Azevedo

Serviço de Otorrinolaringologia da Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro, Portugal; Centro Académico Clínico Egas Moniz, Portugal

Correspondência:

Diogo Valente Dias
diogovalentedias@gmail.com

Artigo recebido a 25 de Abril de 2024.
Aceite para publicação a 21 de Novembro de 2024.

Resumo

A otosclerose é um distúrbio localizado do metabolismo ósseo, que ocorre na cápsula ótica. É responsável pelo desenvolvimento de surdez de condução e neurossensorial, sendo a cirurgia estapédica considerada a intervenção terapêutica *goldstandard*.

O objectivo do presente estudo foi avaliar os resultados da cirurgia estapédica, procurando identificar fatores de prognóstico.

Foi desenhado e conduzido um estudo descritivo, transversal e retrospectivo de uma coorte de doentes com diagnóstico de otosclerose (N=98).

Foram analisadas as seguintes variáveis: idade à data da cirurgia, sexo, bilateralidade da doença, presença de entalhe de Carhart, material protésico utilizado, presença de variantes anatómicas e complicações intra-operatórias, resultados audiométricos e sucesso funcional. A taxa global de sucesso funcional (definido como um GAP médio entre via aérea e via óssea < 15 dBHL) foi de 89,80% (n = 88). Em termos audiométricos, os limiares de via aérea (PTA 500, 1000, 2000 e 4000 Hz) passaram de $55,14 \pm 1,42$ para $32,00 \pm 2,01$ dBHL ($p < 0,001$, *t-student* amostras emparelhadas) e os limiares de via óssea (PTA 500, 1000, 2000 e 4000 Hz) passaram de $25,98 \pm 1,07$ para $24,09 \pm 1,33$ ($p = 0,270$, *t-student* amostras emparelhadas) dBHL, entre os valores pré e pós-operatórios.

O GAP via aérea/via óssea diminuiu de $29,16 \pm 0,79$ para $7,91 \pm 0,88$ dBHL ($p < 0,001$ *t-student* amostras emparelhadas) entre o período pré e pós-operatório.

No nosso estudo a única variável que influenciou significativamente o principal resultado (sucesso funcional) foi a presença de variantes anatómicas e/ou complicações intra-operatórias, correlacionando-se negativamente com o sucesso funcional.

A estapedotomia/estapedectomia é um procedimento eficaz, com elevadas taxas de sucesso funcional. A presença de alterações anatómicas e/ou complicações intra-operatórias é um factor preditor de menor ganho audiométrico e menos sucesso cirúrgico.

Palavras-chave: Otosclerose; estapedotomia; estapedectomia; cirurgia estapédica.

Introdução

A otosclerose corresponde a um distúrbio localizado do metabolismo ósseo decorrente de fenómenos autoinflamatórios, que se desenvolve na cápsula ótica, cujo processo osteo-distrófico com conseqüente desregulação da actividade osteoclástica e osteoblástica, resulta na substituição de osso cortical compacto por focos de osso espongiótico/esclerótico, levando à fixação da platina do estribo na janela oval.¹

Este fenómeno é uma das causas mais comuns de surdez de condução em adultos jovens^{2,3}, podendo também condicionar surdez neurosensorial⁴ devido ao envolvimento progressivo da cóclea, nomeadamente do endósteo coclear, atrofia do ligamento espiral⁵ e estria vascular e conseqüente disfunção das células ciliadas.⁶

A cirurgia estapédica é considerada a intervenção terapêutica padrão e representa o estado da arte do tratamento cirúrgico na abordagem desta patologia.⁷

Permanecem na literatura algumas controvérsias quanto à identificação segura de fatores de prognóstico e variáveis que influenciem decisivamente o ganho audiométrico, sobretudo quanto às dimensões do material protésico utilizado e quanto ao possível efeito da presença do entalhe de *Carhart*.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os resultados da cirurgia estapédica, procurando identificar factores de prognóstico.

Material e Métodos

Foi conduzido um estudo descritivo, transversal e retrospectivo de uma coorte de doentes com diagnóstico de otosclerose, submetidos a cirurgia estapédica no nosso centro hospitalar entre 2013 e 2023. Os dados foram recolhidos através da consulta de processos clínicos em formato digital.

O diagnóstico de otosclerose foi estabelecido tendo em conta os seguintes critérios: otoscopia sem alterações, existência de surdez de condução com uma média de tons puros de condução aérea (PTA, *Pure Tone Average*) ≥

30 dB tendo em consideração as frequências de 0,5, 1, 2 e 4 kHz, um nível mínimo de GAP aéreo-ósseo (ABG) pré-operatório de 15 dB e timpanograma tipo A/As com ausência de reflexos estapédicos.⁸

Por preencherem critérios de exclusão foram excluídos doentes submetidos a cirurgia de revisão, perda auditiva flutuante com ou sem vertigem, doentes com quadros de otite média crónica, achados intraoperatórios de outras condições que justificassem surdez de condução, casos de deiscência do canal semicircular superior.

Cada doente realizou audiometria tonal em período pré-operatório (nos 3 meses que antecederam a cirurgia) e aos 6 meses pós-operatório, exames que foram utilizados para calcular e avaliar os resultados audiométricos tendo em consideração os PTA das frequências de 0,5, 1, 2 e 4 kHz.

Todos os procedimentos cirúrgicos foram realizados sob anestesia geral e por médico especialista em otorrinolaringologia.

Em todos os procedimentos foi utilizada prótese de material fluoroplástico (Teflon), variando o seu comprimento e/ou diâmetro.

A técnica cirúrgica nos procedimentos efectuados incluiu uma via de abordagem trans-canal, com construção de retalho timpano-meatal e recurso a fixador de espéculo auricular de *Portmann*. Após entrada na caixa do tímpano, rebatimento antero-inferior da corda do tímpano e curetagem pósterio-superior do *annulus* ósseo a partir da incisura de *Rivinus*, quando necessária, foi verificada a mobilidade da cadeia ossicular. Se o martelo e bigorna se encontravam móveis e não havia mobilidade do estribo, foi realizada a estapedotomia. Após a secção do tendão do músculo estapédico, seguiu-se a remoção da supra-estrutura do estribo. Depois de removida a supra-estrutura do estribo, foi realizada uma pequena fenestra na platina do estribo com recurso a microperfurador. Após as medições necessárias, com recurso a medidor de prótese, foi colocado um pistão de Teflon entre a fenestra da estapedotomia e a longa apófise da bigorna, verificando-

se finalmente a mobilidade da cadeia remanescente e prótese. O principal resultado avaliado foi o sucesso funcional, definido pelos investigadores neste estudo como um GAP médio entre via aérea e via óssea < 15 dBHL. Foram tidas em consideração as seguintes variáveis e analisada a sua relação com o sucesso funcional: idade à data da cirurgia; sexo; bilateralidade da doença; presença de entalhe de *Carhart*; características e dimensões do material protésico utilizado (analisando o seu comprimento [4, 4,25, 4,5, 5 e 6mm] e diâmetro [0,4, 0,5 e 0,6mm]) presença de variantes anatómicas e complicações intraoperatórias (para a contabilização desta variável foram incluídos casos de estreitamento do nicho da janela oval, obliteração da platina do estribo, deiscência do nervo facial sobre a janela oval, platinectomia acidental e conversão para estapedectomia), resultados audiométricos pré e pós-operatórios e sucesso funcional (GAP médio entre via aérea e via óssea < 15 dBHL). Para a definição da presença de entalhe de *Carhart* utilizámos a metodologia proposta por Lamblin, Elea Et al.⁹, identificando um entalhe coclear em várias frequências (de 0,5 a 2 kHz) e definindo-o como um limiar de condução óssea na frequência do entalhe (0,5, 1 ou 2 kHz) \geq 7,5 dB acima da média dos limiares de condução óssea nas frequências adjacentes. Outro critério foi que o limiar da frequência do entalhe teria de ser superior aos limiares das frequências adjacentes, por forma a evitar sobre-estimativa.

Resultados

Um total de 98 ouvidos submetidos a intervenção cirúrgica, com uma média de idades de 48 anos (min. 27 e máx. 74 anos); sendo 70,4% pertencentes a indivíduos do sexo feminino (n = 69) e 29,6% pertencentes a indivíduos do sexo masculino (n = 29). A doença exibia bilateralidade em 66,3% dos casos (n = 65) e unilateralidade em 33,7% (n = 33) (Tabela 1 com descrição sintética da amostra). Foram identificados 7 casos com presença de variantes anatómicas/complicações intraoperatórias (7,1%), sendo 2

Tabela 1
Descrição da amostra

	N = 98 (procedimentos)
Idade (anos)	48 (média)
Min.	27
Máx.	74
Sexo masculino	29 (29,6%)
Lateralidade	
Bilateral	65 (66,3%)
Unilateral	35 (35,7%)

deles (2,0%) casos de platinectomia acidental e necessidade de conversão da técnica para estapedectomia, 1 caso de otosclerose obliterativa (1,0%), 1 caso de estreitamento significativo do nicho da janela oval (1,0%) e 2 casos de deiscência do nervo facial, com sobreposição sobre a janela oval (2,0%) (Tabela 2). Em termos audiométricos, os limiares de via aérea (PTA 500, 1000, 2000 e 4000 Hz) passaram de $55,14 \pm 1,42$ para $32,00 \pm 2,01$ dBHL ($p < 0,001$, *t-student* amostras emparelhadas) e os limiares de via óssea (PTA 500, 1000, 2000 e 4000 Hz) passaram de $25,98 \pm 1,07$ para $24,09 \pm 1,33$ ($p = 0,270$, *t-student* amostras emparelhadas) dBHL, entre os valores pré e pós-operatórios.

O GAP via aérea/via óssea diminuiu de $29,16 \pm 0,79$ para $7,91 \pm 0,88$ dBHL ($p < 0,001$ *t-student* amostras emparelhadas) entre o período pré e pós-operatório (Tabela 3).

As variáveis - idade à data da cirurgia, sexo, bilateralidade da doença e presença de entalhe de *Carhart* - não mostraram diferenças significativas quanto ao número de sucessos funcionais, originando valores próximos de 0 nas matrizes de correlação e com valor $p > 0,05$ (Tabela 4).

Quando comparado o sucesso cirúrgico com o diâmetro e comprimento das próteses utilizadas não se verificou nenhum efeito positivo ou negativo destas características, traduzido pela ausência de correlação significativa entre estas variáveis e a variável de distribuição contínua "Delta GAP" definida como a diferença entre os GAP aéro-ósseos pós e pré-operatórios (GAP via aérea/via óssea

Tabela 2
Casos de variantes anatómicas / complicações intraoperatórias

	Descrição
Caso 1	Otosclerose obliterativa
Caso 2	Presença de abundantes bridas e aderências entre a janela oval, estribo, eminência piramidal e canal do facial
Caso 3	Deiscência do nervo facial e nicho estreito janela oval, com necessidade de brocagem do promontório para abordar a janela oval
Caso 4	Canal auditivo externo de calibre reduzido e necessidade de canalplastia + abordagem endaural
Caso 5	Deiscência do nervo facial e sobreposição parcial sobre a janela oval
Caso 6	Platinectomia accidental (conversão para estapedectomia)
Caso 7	Platinectomia accidental (conversão para estapedectomia)

A taxa global de sucesso cirúrgico foi de 89,80% (n = 88).

Tabela 3
Apresentação dos resultados audiométricos

	N = 50 (procedimentos)
Sucesso Funcional	88 (89,90%)
Limiares de via aérea (PTA 500, 1000, 2000 e 4000 Hz)	
Pré Op	55,14 ± 1,42 dBHL
Pós Op	32,00 ± 2,01 dBHL
Limiares de via óssea (PTA 500, 1000, 2000 e 4000 Hz)	
Pré Op	25,98 ± 1,07 dBHL
Pós Op	24,09 ± 1,33 dBHL
GAP via aérea /via óssea	
Pré Op	29,16 ± 0,79 dBHL
Pós Op	7,91 ± 0,88 dBHL

Tabela 4
Correlação entre variáveis e sucesso funcional

Variáveis	Percentagem de sucesso funcional	Valor da matriz de correlação (correlação spearman)	Valor P (teste chi quadrado)	
Idade à data da cirurgia	54 a 74 Anos	80,8%	- 0,016	0,163
	47 a 54 Anos	100%		
	42 a 47 Anos	88,5%		
	27 a 42 Anos	90,9%		
Sexo	Masculino	89,7%	0,003	0,976
	Feminino	89,9%		
Lateralidade doença	Bilateral	92,3%	0,116	0,253
	Unilateral	84,8%		
Presença de entalhe de Carhart	Sim	89,6%	0,007	0,946
	Não	90,0%		

Tabela 5
Correlação entre variáveis (diâmetro e comprimento prótese) e “Delta GAP”

Variáveis	Valor da matriz de correlação	Valor P
Diâmetro	- 0,025	0,81
Comprimento	- 0,127	0,212

pós-operatório - GAP via aérea/via óssea pré-operatório) (Tabela 5).

Quando analisado o efeito exclusivo do entalhe de *Carhart* sobre a condução óssea, verificamos que na presença de entalhe ocorreu uma melhoria dos PTA via óssea de $0,975 \pm 1,852$ dBHL entre o período pré e pós-operatório e na ausência de entalhe esta melhoria foi de $2,833 \pm 1,669$ dBHL, numa diferença que não foi estatisticamente significativa ($p = 0,459$ *t-test*).

No nosso estudo a única variável que influenciou significativamente o principal resultado, sucesso funcional, foi a presença de variantes anatômicas/complicações intraoperatórias, correlacionando-se negativamente com o sucesso funcional ($p = -0,248$ / $p = 0,016$), tendo sido verificada uma percentagem de sucesso funcional de apenas 66,7% contra 92,1% nos casos em que estas situações não se verificaram.

Discussão

Este estudo teve como objectivo a revisão e análise retrospectiva de uma amostra de casos submetidos a cirurgia estapedica no nosso centro hospitalar, por forma a poder identificar factores preditores de sucesso ou insucesso, mas também para poder rever, questionar e reflectir de forma ponderada acerca das práticas cirúrgicas que vão sendo realizadas no nosso serviço.

Na série de 98 casos que apresentamos foram obtidas elevadas taxas de sucesso funcional, em linha com os resultados que vão sendo apresentados por vários trabalhos presentes na literatura científica de relevo nesta área. O GAP aéreo-ósseo pós-operatório médio foi de $7,91 \pm 0,88$ dBHL, com uma percentagem de

sucesso cirúrgico de 89,80%, sendo os valores reportados na literatura da mesma ordem de grandeza^{10,11}.

Também em concordância com a literatura, observamos uma preponderância de casos em doentes do sexo feminino, bem como casos de doença bilateral.³ Idade à data da cirurgia, sexo e lateralidade da doença não influenciaram os resultados funcionais de modo significativo.

Na nossa amostra, a única variável que influenciou o sucesso funcional de forma significativa foi a presença de variantes anatômicas/complicações intraoperatórias, correlacionando-se negativamente com o sucesso funcional e dando origem a valores menores de encerramento do GAP aéreo-ósseo. De entre estes, encontrou-se 1 caso de otosclerose obliterativa (1,0% da amostra), que apresenta uma incidência reportada na literatura variável, podendo existir em 1 a 33% dos casos de otosclerose e que genericamente se associa a pior prognóstico em termos audiométricos.¹² Identificamos ainda 1 caso de estreitamento significativo do nicho da janela oval (1,0% da amostra) e 2 casos de deiscência do nervo facial, com sobreposição sobre a janela oval (2,0% da amostra). Revendo a literatura de relevo, encontram-se valores de incidência semelhantes quanto à ocorrência destas alterações: 2,6 a 31% de casos de estreitamento do nicho da janela oval em doentes com otosclerose.¹³ Os números de casos com deiscência do nervo facial sobre a janela oval podem ser elevados, ocorrendo numa grande percentagem de indivíduos sem patologia otológica¹⁴. Encontramos também respaldo na literatura quanto à dificuldade acrescida que estas alterações implicam na técnica cirúrgica e no menor ganho funcional audiométrico, sendo ainda assim possível atingir melhoria funcional com a cirurgia estapedica nestes casos.¹⁵ Quanto aos 2 casos de platinectomia accidental e necessidade de conversão da técnica com realização de estapedectomia, em ambos se verificou um bom resultado funcional com encerramento do GAP (GAP aéreo-ósseo pós-

op de 1,25 e 5 dbHL) demonstrando a eficácia desta técnica e justificando a sua utilização, apesar de séries de maior número justificarem o seu detrimento a favor da técnica de estapedotomia.¹⁶

O efeito positivo de um maior diâmetro da prótese nos resultados audiométricos tem sido reportado em alguns estudos, como na meta-análise de Laske, Roman *et al.*¹⁷ Estes resultados clínicos são suportados pela hipótese de que uma maior área transversal da prótese em contacto com o vestíbulo, seria responsável por uma maior deslocação de volume e, conseqüentemente, maior transmissão de energia. No entanto, na nossa amostra não se verificou um efeito positivo do maior diâmetro sobre os resultados audiométricos, tal como no caso da análise do comprimento da prótese (valores de correlação de - 0,016 e - 0,145, com valores $p > 0,05$).

O entalhe de *Carhart*, descrito pela primeira vez em 1950, corresponde a uma redução nos limiares ósseos, tipicamente aos 2 kHz. Este fenómeno resulta da imobilização da platina do estribo na janela oval e dos distúrbios resultantes na ressonância da cadeia ossicular.¹⁸ A imobilização do estribo e a perda associada da ressonância ossicular prejudica os três caminhos de condução óssea descritos por Tondorf em 1968¹⁹ (directamente das estruturas ósseas para a cóclea, para o ouvido médio e para a cóclea e para o canal auditivo externo, depois para o ouvido médio e cóclea), sendo a maior contribuição dos ossículos do ouvido médio precisamente na frequência de ressonância, em torno dos 2 kHz. Alguns trabalhos recentes tentaram analisar o efeito do entalhe de *Carhart*, propondo-o com o factor preditor de prognóstico desfavorável em relação ao encerramento da reserva coclear e à melhoria dos limiares ósseos pós operatoricamente.^{20,9} Este efeito não foi corroborado pelos nossos resultados, não se verificando diferenças significativas entre os PTA via óssea pós e pré-operatórios de acordo com a presença de entalhe de *Carhart*.

Conclusão

O nosso estudo revela que a estapedotomia/estapedectomia é um procedimento eficaz e com elevadas taxas de sucesso funcional, capaz de melhorias significativas na audição, através da diminuição dos limiares auditivos. A presença de alterações anatómicas e/ou complicações intraoperatórias é um factor preditor de menor ganho audiométrico e menos sucesso cirúrgico.

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.

Proteção de pessoas e animais

Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos diretores da Comissão para Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

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. Schuknecht HF, Barber W. Histologic variants in otosclerosis. *Laryngoscope*. 1985 Nov;95(11):1307-17. doi: 10.1288/00005537-198511000-00003.
2. Gordon MA. The genetics of otosclerosis: a review. *Am J Otol*. 1989 Nov;10(6):426-38. doi: 10.1097/00129492-198911000-00003.
3. Crompton M, Cadge BA, Ziff JL, Mowat AJ, Nash R, Lavy JA. et al. The epidemiology of otosclerosis in a British cohort. *Otol Neurotol*. 2019 Jan;40(1):22-30. doi: 10.1097/MAO.0000000000002047.
4. Topsakal V, Fransen E, Schmerber S, Declau F, Yung M, Gordts F. et al. Audiometric analyses confirm a cochlear component, disproportional to age, in stapedia otosclerosis. *Otol Neurotol*. 2006 Sep;27(6):781-7. doi: 10.1097/01.mao.0000231500.46534.79.

5. Häusler R. General history of stapedectomy. *Adv Otorhinolaryngol.* 2007;65:1-5. doi: 10.1159/000098661.
6. Chole RA, McKenna M. Pathophysiology of otosclerosis. *Otol Neurotol.* 2001 Mar;22(2):249-57. doi: 10.1097/00129492-200103000-00023.
7. Cheng HCS, Agrawal SK, Parnes LS. Stapedectomy versus stapedotomy. *Otolaryngol Clin North Am.* 2018 Apr;51(2):375-392. doi: 10.1016/j.otc.2017.11.008.
8. Batson L, Rizzolo D. Otosclerosis: an update on diagnosis and treatment. *JAAPA.* 2017 Feb;30(2):17-22. doi: 10.1097/01.JAA.0000511784.21936.1b.
9. Lamblin E, Karkas A, Jund J, Schmerber S. Is the Carhart notch a predictive factor of hearing results after stapedectomy?. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2021 Feb;41(1):84-90. doi: 10.14639/0392-100X-N0213.
10. Hancı D, Sözen T, Kayahan B, Saraç S. Stapes surgery outcomes: the practice of 35 years. *Turk Arch Otolaryngol* 2014; 52: 115-20. DOI:10.5152/tao.2014.516
11. de Bruijn AJ, Tange RA, Dreschler WA Efficacy of evaluation of audiometric results after stapes surgery in otosclerosis. I. The effects of using different audiologic parameters and criteria on success rates. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001 Jan;124(1):76-83. doi: 10.1067/mhn.2001.111601.
12. Ayache D, Sleiman J, Plouin-Gaudon I, Klap P, Elbaz P. Obliterative otosclerosis. *J Laryngol Otol.* 1999 Jun;113(6):512-4. doi: 10.1017/s0022215100144378.
13. Daniels RL, Krieger LW, Lippy WH. The other ear: findings and results in 1,800 bilateral stapedectomies. *Otol Neurotol.* 2001 Sep;22(5):603-7. doi: 10.1097/00129492-200109000-00007.
14. Baxter A. Dehiscence of the Fallopian canal. An anatomical study. *J Laryngol Otol.* 1971 Jun;85(6):587-94. doi: 10.1017/s0022215100073849.
15. Vincent R, Sperling NM, Oates J, Jindal M. Surgical findings and long-term hearing results in 3,050 stapedotomies for primary otosclerosis: a prospective study with the otology-neurotology database. *Otol Neurotol.* 2006 Dec;27(8 Suppl 2):S25-47. doi: 10.1097/01.mao.0000235311.80066.df.
16. Cheng HCS, Agrawal SK, Parnes LS. Stapedectomy versus stapedotomy. *Otolaryngol Clin North Am.* 2018 Apr;51(2):375-392. doi: 10.1016/j.otc.2017.11.008.
17. Laske RD, Rössli C, Chatzimichalis MV, Sim JH, Huber AM. The influence of prosthesis diameter in stapes surgery: a meta-analysis and systematic review of the literature. *Otol Neurotol.* 2011 Jun;32(4):520-8. doi: 10.1097/MAO.0b013e318216795b.
18. Wiatr A, Składzień J, Strek P, Wiatr M. Carhart Notch - A prognostic factor in surgery for otosclerosis. *Ear Nose Throat J.* 2021 May;100(4):NP193-NP197. doi: 10.1177/0145561319864571.
19. Tondorf J. A new concept of bone conduction. *Arch Otolaryngol.* 1968 Jun;87(6):595-600. doi: 10.1001/archotol.1968.00760060597008.
20. Wiatr A, Składzień J, Strek P, Wiatr M. Carhart Notch - A prognostic factor in surgery for otosclerosis. *Ear Nose Throat J.* 2021 May;100(4):NP193-NP197. doi: 10.1177/0145561319864571.