

# Exames imagiológicos no acufeno pulsátil. Uma escolha delicada

## Artigo Original

### Autores

**Miguel Padrão**

ULS Região Aveiro, Portugal

**Diogo Dias**

ULS Região Aveiro, Portugal

**Margarida Bulha**

ULS Região Aveiro, Portugal

**Isa Eloi**

ULS Região Aveiro, Portugal

**Sandra Augusto**

ULS Região Aveiro, Portugal

**Maria Luísa Azevedo**

ULS Região Aveiro, Portugal

### Resumo

Os acufenos de natureza pulsátil são um sintoma/sinal que deve ser rapidamente identificado e devidamente estudado. A sua etiologia pode ser vascular ou não vascular, e a sua investigação implica caracterização imagiológica. O presente estudo avalia os resultados de exames de imagem inicialmente requisitados em pacientes com acufenos pulsáteis no serviço de Otorrinolaringologia da ULS Região de Aveiro, entre 2019 e 2023. Dos 98 exames analisados, 54,1% corresponderam a pacientes com acufenos pulsáteis. 84,9% destes realizou eco-doppler carotídeo e 15,1% angio-TC/RM. Observámos uma prevalência elevada de hipertensão arterial, dislipidemia e diabetes mellitus na amostra. A angio-TC foi mais eficaz na deteção de alterações compatíveis com etiologia neurovascular dos acufenos pulsáteis. A escolha do exame de imagem deve ser baseada na probabilidade pré-teste e necessidade de excluir patologias clinicamente relevantes. O uso de angio-TC/RMN deve ser priorizado em casos de suspeita de patologia da base do crânio/osso temporal, paraganglioma ou conflito neurovascular.

Palavras-chave: Acufeno; Imagiologia; Angio-TC; Angio-ressonância; Eco-Doppler

### Introdução

O acufeno define-se como uma percepção do som na ausência de um estímulo auditivo. A sua classificação pode ser efetuada segundo vários critérios, mas deve ter em conta a diferenciação entre características pulsáteis e não-pulsáteis. Os acufenos pulsáteis e unilaterais podem constituir a apresentação inaugural de uma doença grave, enquanto o acufeno bilateral não pulsátil é geralmente benigno<sup>1</sup>. Menos de 10% dos acufenos são pulsáteis<sup>2</sup>, possuindo etiologias vasculares e não-vasculares. Dentro das primeiras, podemos distinguir entre causas arteriais (arteriosclerose, uma artéria carótida aberrante, fístulas ou malformações arteriovenosas (FAV/MAV), aumento da

**Correspondência:**

Miguel Padrão

miguelpadrao@campus.ul.pt

Artigo recebido a 26 de Fevereiro de 2024.

Aceite para publicação a 20 de Junho de 2024.

vascularização na doença de Paget) e venosas (bulbo jugular alto, hipertensão intracraniana benigna)<sup>3</sup>. Nas segundas, distinguimos paragangliomas, patologia óssea temporal, hipertensão intracraniana idiopática e estados hiperdinâmicos (anemia). Existem diferentes abordagens ao diagnóstico etiológico desta patologia<sup>4,5</sup>. Uma história clínica completa e um exame objetivo exaustivo são fundamentais, juntamente com o recurso a exames complementares de imagem<sup>6</sup>. A ecografia Doppler e Angio-TC/RM são ferramentas úteis para a avaliação das estruturas ósseas e neurovasculares nestes pacientes<sup>7</sup>.

## Objetivos

Avaliar os resultados dos exames complementares de imagem requisitados em contexto de consulta externa a doentes com acufenos de carácter pulsátil no serviço de Otorrinolaringologia (ORL) da Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro (ULS-RA), entre 2019 e 2023.

## Material e métodos

Foram recolhidos os resultados de 98 exames de imagem, dentre os quais 53 (54,1%) pertenciam a doentes com acufenos de carácter pulsátil. No total, 45 (84,9%) foram ecografias doppler carotídeas, e 8 (15,1%) a angio-RM/angio-TC. Três doentes foram submetidos simultaneamente a ambos os exames.

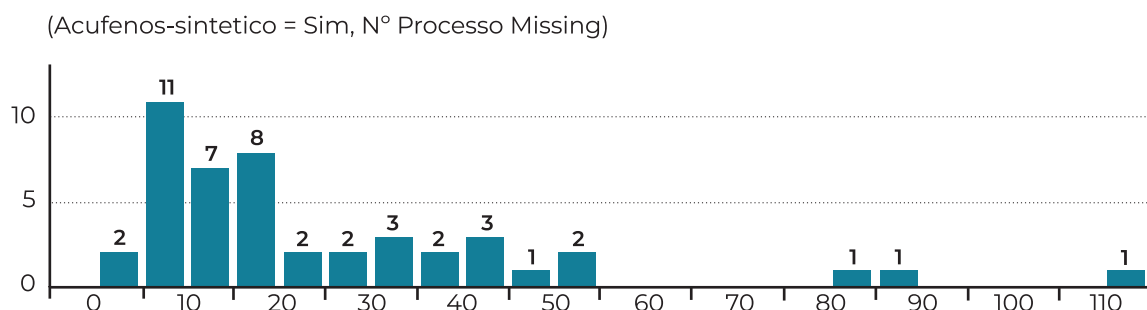
## Resultados

A amostra englobou 35 (69,4%) mulheres e 15 (30,6%) homens. A média de idades foi de 58,2 anos, mínima de 16 e máxima de 87, com erro padrão da média 2,26. Os doentes sem

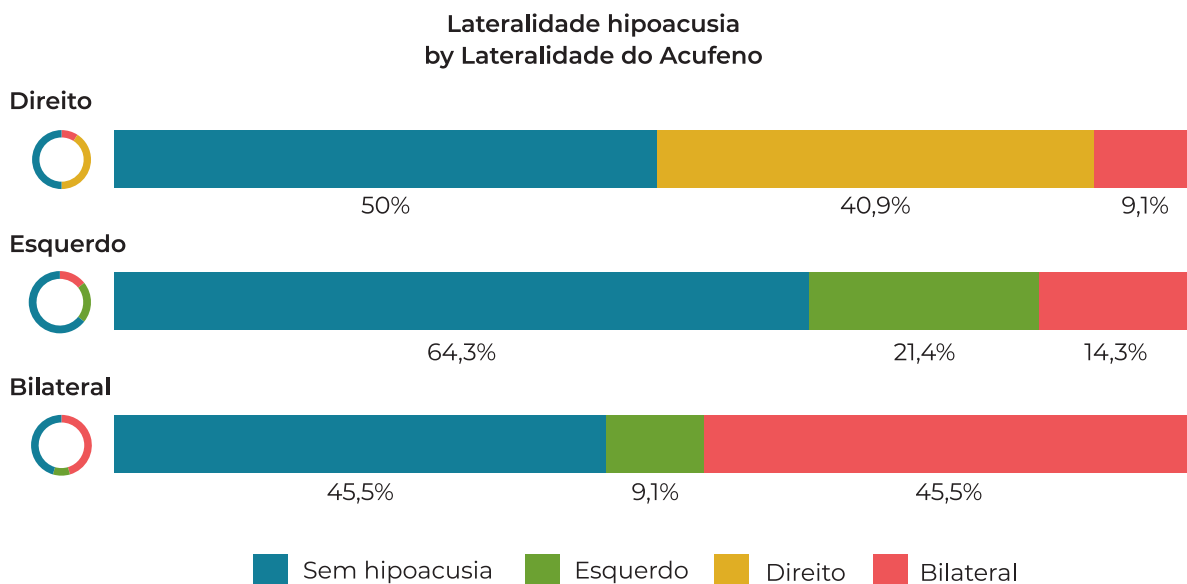
alterações possuíam idades inferiores ( $56,98 \pm 2,35$  anos) aqueles com alterações ( $73,75 \pm 3,35$  anos) ( $p=0,049$ ). 12 doentes (24%) queixavam-se de acufenos bilaterais, 24 (48%) de acufenos exclusiva ou principalmente direitos e 14 (28%) de acufenos exclusiva ou principalmente esquerdos. Nos doentes inicialmente submetidos a angio-TC, 4 (44,4%) possuíam alterações compatíveis com etiologia neurovascular de acufenos pulsáteis, contra nenhum (0%) dos doentes submetidos a ecografia doppler ( $p < 0,001$ ). Do primeiro grupo, 25 doentes (55,5%) foram subsequentemente submetidos a angio-RM/angio-TC. 19 destes (76%) não possuíam nenhuma alteração, 1 (4%) um neurinoma do acústico e em 4 (16%) aferiu-se um contacto neurovascular entre ramos da artéria cerebelosa ântero-inferior (AICA) com a porção cisternal do feixe acústico-facial homolateral. 25 (50%) doentes não apresentavam hipoacusia, 9 (18%) apresentavam hipoacusia direita, 4 (8%) hipoacusia esquerda e 9 (18%) hipoacusia bilateral. Não foi realizado estudo audiométrico completo a 3 doentes (6%). Os pure-tone averages (PTA) calculados a 500, 1000, 2000 e 4000Hz dos doentes submetidos a audiometria foram, em média,  $29,3 \pm 3,4$ . A fig. 1 apresenta a sua distribuição. Verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre lateralidade de acufeno e lateralidade de hipoacusia ( $p=0,002$ ). 45% dos acufenos bilaterais acompanhavam-se de hipoacusia bilateral, todos os casos de hipoacusia direita ocorreram em casos de acufeno direito, e 75% (4) dos casos de hipoacusia esquerda foram diagnosticados em doentes com acufeno esquerdo.

A fig.2 ilustra esta distribuição.

**Figura 1**  
Distribuição dos PTA



**Figura 2**  
Distribuição de lateralidade da hipoacusia em função da lateralidade do acufeno



21 (42%) doentes apresentavam hipertensão arterial, mas a diferença entre a prevalência no grupo com alterações (75%) e o grupo sem alterações (36,7%) não foi estatisticamente significativa ( $p=0,0132$ ).

15 (30%) doentes apresentavam dislipidemia, prevalência essa que era de 32,7% no grupo sem alterações e 0% no grupo com alterações, diferença novamente sem significado estatístico ( $p=0,171$ ). O mesmo verificou-se no que toca a diabetes: no total, 7 (13,2%) do total dos doentes apresentavam diabetes, prevalência que não variou entre os doentes com e sem alterações no exame (14,3% e 0%, respetivamente, para  $p=0,417$ ).

A figura 3 evidencia as correlações entre alterações imagiológicas e cada um destes fatores de risco.

## Discussão

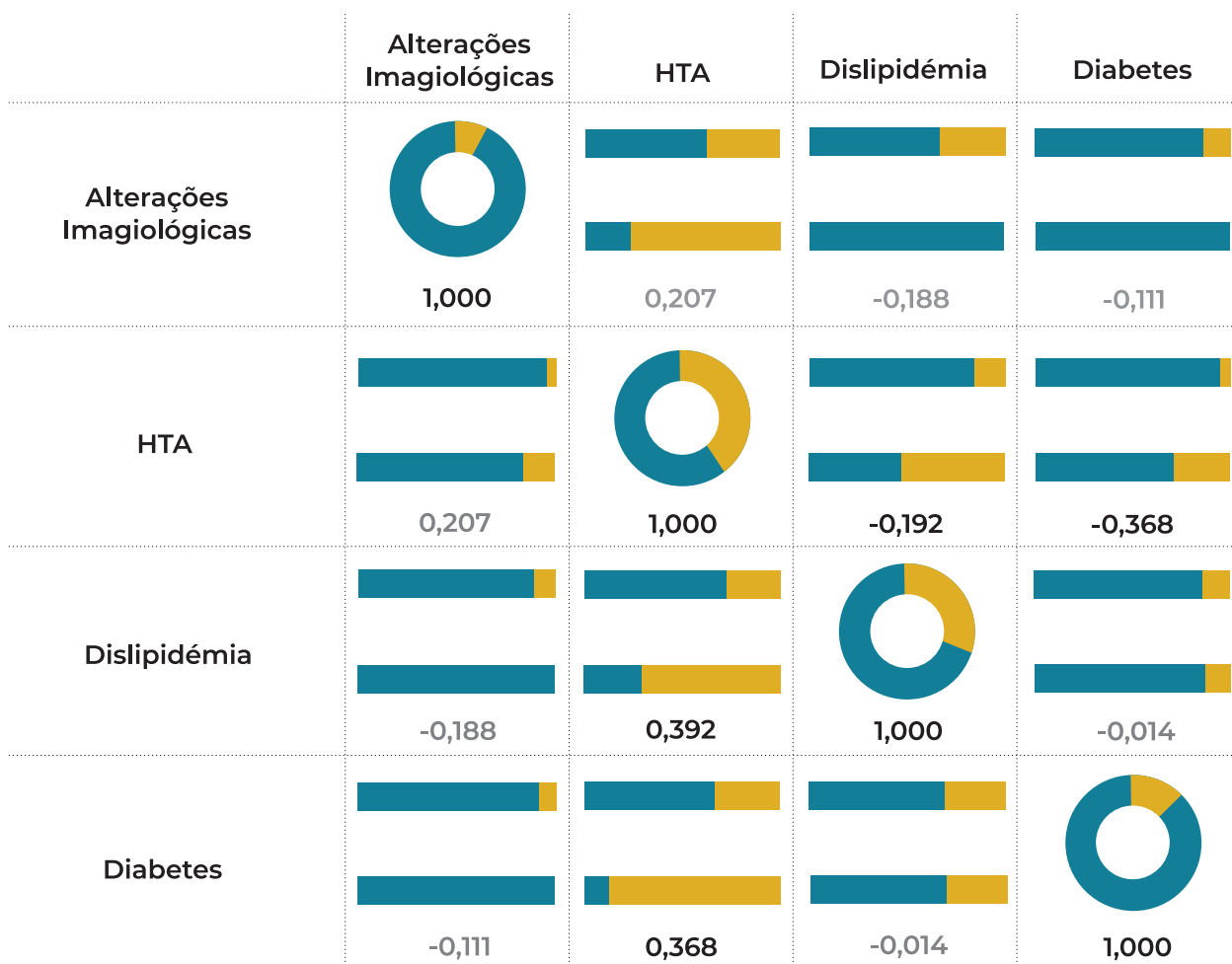
O ecodoppler é um exame não invasivo, seguro, e facilmente aplicável para a avaliação de estruturas vasculares superficiais. Possui elevada sensibilidade a distúrbios de fluxo sanguíneo carotídeo<sup>7</sup>. Porém, é bastante limitado no diagnóstico de outro tipo de etiologia de acufeno pulsátil. Na nossa população, a maioria dos ecodopplers foram

relatados como “sem alterações”. As alterações mais frequentemente detetadas por este (sem significado hemodinâmico) foram placas de ateroma (7/15,9%) e aumento da espessura da íntima (4/9,1%). Já o uso de angio-TC/angio-RM permitiu o diagnóstico etiológico de quatro casos distintos de acufenos pulsáteis.

O primeiro caso consiste numa FAV entre colaterais da carótida externa e golfo da jugular. Uma FAV consiste numa ligação direta anormal entre as artérias e veias durais ou entre as primeiras e um seio venoso, sem a presença de um nido vascular<sup>8</sup>. A FAV é descrita como a causa mais frequente de acufeno pulsátil resultante de lesões vasculares (de 2 a 20% de todos os casos de acufeno pulsátil), sendo responsável por 10-15% de todas as malformações vasculares cerebrais<sup>9</sup>. No nosso caso, foi diagnosticada num homem de 74 anos com hipoacusia neurossensorial moderada, bilateral e simétrica, associado a acufeno aos 500Hz e 20Db no ouvido direito, no qual se auscultou um sopro carotídeo mais audível. A Angio-TC descreveu “uma marcada vascularização arterial acessório laterocervical direita, com origem da artéria carótida externa”. Nem sempre é fácil detetar uma fístula arteriovenosa numa angio-RM

**Figura 3**

Matriz de correlação entre alterações imagiológicas e fatores de risco cardiovasculares. HTA - hipertensão arterial. Valores são coeficientes de correlação tetracórica



ou angio-TC, dado que frequentemente apenas sinais indiretos- como a dilatação dos vasos sanguíneos, edema cerebral ou (micro) hemorragias- são encontrados. A avaliação da dinâmica do fluxo sanguíneo é limitada nessas modalidades, sendo a angiografia convencional o goldstandard para detecção e avaliação de FAVD<sup>10</sup>. Assim, procedeu-se à realização de uma angiografia convencional, que descreveu “intenso blush vascular aparentemente extracraniano na região submastóideia e retroauricular à direita, alimentado pela artéria faríngea ascendente, auricular posterior e occipital, que se encontram dilatadas. Trata-se de um blush de alto débito, quase fistuloso, com drenagem para a veia jugular (nomeadamente para o

bulbo)”.

O segundo caso traduz-se num contacto neurovascular da artéria cerebelosa ântero-inferior (AICA) esquerda com a porção cisternal do feixe acústico-facial homolateral junto ao poro acústico. O doente referia acufenos bilaterais, mais sintomáticos à esquerda. O audiograma realizado no serviço demonstrou uma surdez neurossensorial leve, assimétrica (pior à esquerda). O doente referiu queixas de vertigem rotatória concomitantes. Inicialmente, foi submetido a ecodoppler carotídeo, sem alterações relevantes. O contacto neurovascular é uma etiologia controversa de acufeno pulsátil<sup>11</sup>

Em casos de contacto com o nervo vestibulococlear, os vasos mais frequentemente

envolvidos são a AICA, a artéria cerebelosa postero-inferior (PICA) e as artérias basilares. Estes contactos são geralmente unilaterais<sup>12</sup>. A ressonância magnética é a modalidade preferencial de imagem para identificar conflitos neurovasculares em pacientes com distúrbios neuro-otológicos, devido à sua definição permitir visualizar estruturas menores que 1 mm na região do ângulo cerebelopontino e meato acústico interno.

O terceiro caso consiste numa recidiva (pós-mastoidectomia) de um paraganglioma jugulo-timpânico direito num doente com queixas de instabilidade, acufenose e hipoacusia direitos. O paraganglioma (anterior glomus) é um tumor de células neuro-endócrinas, com origem num paragânglio. Representam 0,6% de todas as neoplasias da cabeça e pescoço, e 80% destes são neoplasias do glomo carótico e jugular. A recorrência é frequente, mas a malignização rara<sup>13</sup>. Constituem a causa tumoral mais comum de acufeno pulsátil. Tanto a TC como a RM são ferramentas úteis no diagnóstico desta patologia. A invasão óssea é mais bem avaliada na TC, facilitando a classificação do tumor segundo as classificações de Fisch<sup>14</sup> e Glasscock-Jackson<sup>15</sup>, com impacto terapêutico. A relação do tumor com as estruturas vasculares vizinhas é mais bem descrita pela RM<sup>16</sup>. Classicamente, esta demonstra um padrão em “sal e pimenta”, mistura de hipo e hiperintensidade nas sequências T1-W e T2-W, assimetria essa devida às múltiplas áreas de ausência de sinal intercaladas com focos hiperintensos<sup>17</sup>.

O quarto caso diz respeito a um meningioma temporal num doente com queixas de acufeno pulsátil direito com 2 anos de evolução e hipoacusia associada. Não possuía alterações no exame audiológico. O meningioma temporal é uma etiologia rara de acufeno, mimetizando displasia fibrótica óssea. Dependendo da sua localização, pode-se expandir para o ouvido médio ou para o labirinto<sup>18</sup>. Deve ser estudado por RM ou TC<sup>19</sup>. A TC descreve: “lesão expansiva na cisterna pré-pôntica à direita, cavalgando o ápex petroso e com aparente extensão à cisterna

do ângulo de Gasser e parede do seio cavernoso direito, podendo traduzir a presença de meningioma”. A RM confirmou os achados. Simultaneamente, foi submetido a ecodoppler, sem alterações significativas

## Conclusão

A reduzida dimensão da nossa amostra e o tipo de estudo retrospectivo dificultam inferências epidemiológicas. Ainda assim, os nossos dados vão ao encontro do presente na bibliografia: o exame imagiológico deve ser escolhido baseado na probabilidade pré-teste e da necessidade de excluir patologia mais rara, mas clinicamente relevante. O diagnóstico etiológico de um acufeno pulsátil não prescinde de uma colheita de história clínica exaustiva, mas dirigida. Como verificado, o papel do ecodoppler é limitado, embora possa ser útil no rastreio de patologia vascular. Quando há um grau elevado de suspeita de patologia da base do crânio/osso temporal<sup>20</sup>, paragangliomas<sup>21</sup> ou conflito neurovascular<sup>22</sup>, devemos iniciar o nosso estudo com o pedido de uma angio-TC ou angio-RMN.

## 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.

## Política de privacidade, consentimento informado e Autorização do Comité de Ética

Os autores declaram que têm o consentimento por escrito para o uso de fotografias dos pacientes neste artigo.

## 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. Conlin AE, Massoud E, Versnick E. Tinnitus: identifying the ominous causes. *CMAJ*. 2011 Dec 13;183(18):2125-8. doi: 10.1503/cmaj.091521.
2. Kircher ML, Leonetti JP, Marzo SM, Standing B. Neuroradiologic assessment of pulsatile tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 Aug; 139 (S21). doi: org/10.1016/j.otohns.2008.05.380
3. Herraiz C, Aparicio JM. Diagnostic clues in pulsatile tinnitus (somatosounds). *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2007 Nov;58(9):426-33.
4. Henry JA, Zaugg TL, Myers PJ, Kendall CJ, Michaelides EM. A triage guide for tinnitus. *J Fam Pract*. 2010 Jul;59(7):389-93.
5. Mattox DE, Hudgins P. Algorithm for evaluation of pulsatile tinnitus. *Acta Otolaryngol*. 2008 Apr;128(4):427-31. doi: 10.1080/00016480701840106.
6. Pegge SAH, Steens SCA, Kunst HPM, Meijer FJA. Pulsatile tinnitus: differential diagnosis and radiological work-up. *Curr Radiol Rep*. 2017;5(1):5. doi: 10.1007/s40134-017-0199-7.
7. Terzi S, Arslanoğlu S, Demiray U, Eren E, Cancuri O. Carotid doppler ultrasound evaluation in patients with pulsatile tinnitus. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015 Mar;67(1):43-7. doi: 10.1007/s12070-014-0756-9.
8. An YH, Han S, Lee M, Rhee J, Kwon OK, Hwang G. et al. Dural arteriovenous fistula masquerading as pulsatile tinnitus: radiologic assessment and clinical implications. *Sci Rep*. 2016 Nov 4;6:36601. doi: 10.1038/srep36601.
9. Oh SJ, Chon YI, Kong SK, Goh EK. Multiple dural arteriovenous fistulas presenting as pulsatile tinnitus treated with external manual compression. *J Audiol Otol*. 2017 Sep;21(3):156-159. doi: 10.7874/jao.2017.00115.
10. Farb RI, Agid R, Willinsky RA, Johnstone DM, Terbrugge KG. Cranial dural arteriovenous fistula: diagnosis and classification with time-resolved MR angiography at 3T. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009 Sep;30(8):1546-51. doi: 10.3174/ajnr.A1646.
11. Peters TTA, van den Berge MJC, Free RH, van der Vliet AM, Knoppel H, van Dijk P. et al. The relation between tinnitus and a neurovascular conflict of the cochleovestibular nerve on magnetic resonance imaging. *Otol Neurotol*. 2020 Jan;41(1):e124-e131. doi: 10.1097/MAO.0000000000002432.
12. Serra A, Chiamonte R, Viglianesi A, Messina M, Maiolino L, Pero G. et al. MRI Aspects of Neuro-Vascular Conflict of the VIII Nerve. *Neuroradiol J*. 2010 Dec;23(6):700-3. doi: 10.1177/197140091002300609
13. Rao AB, Koeller KK, Adair CF. From the archives of the AFIP. Paragangliomas of the head and neck: radiologic-pathologic correlation. *Armed Forces Institute of Pathology. Radiographics*. 1999 Nov-Dec;19(6):1605-32. doi: 10.1148/radiographics.19.6.g99no251605.
14. Fisch U. Infratemporal fossa approach to tumours of the temporal bone and base of the skull. *J Laryngol Otol*. 1978 Nov;92(11):949-67. doi: 10.1017/s0022215100086382.
15. Jackson CG, Glasscock ME 3rd, Harris PF. Glomus Tumors: Diagnosis, Classification, and Management of Large Lesions. *Arch Otolaryngol*. 1982 Jul;108(7):401-10. doi: 10.1001/archotol.1982.00790550005002.
16. Olsen WL, Dillon WP, Kelly WM, Norman D, Brant-Zawadzki M, Newton TH. MR imaging of paragangliomas. *AJR Am J Roentgenol*. 1987 Jan;148(1):201-4. doi: 10.2214/ajr.148.1.201.
17. Lee KY, Oh YW, Noh HJ, Lee YJ, Yong HS, Kang EY. et al. Extraadrenal paragangliomas of the body: imaging features. *AJR Am J Roentgenol*. 2006 Aug;187(2):492-504. doi: 10.2214/AJR.05.0370.
18. Hamilton BE, Salzman KL, Patel N, Wiggins RH 3rd, Macdonald AJ, Shelton C. et al. Imaging and clinical characteristics of temporal bone meningioma. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2006 Nov-Dec;27(10):2204-9.
19. Ricciardiello F, Fattore L, Liguori ME, Oliva F, Luce A, Abate T. et al. Temporal bone meningioma involving the middle ear: A case report. *Oncol Lett*. 2015 Oct;10(4):2249-2252. doi: 10.3892/ol.2015.3516.
20. Bathla G, Hegde A, Nagpal P, Agarwal A. Imaging in pulsatile tinnitus: case based review. *J Clin Imaging Sci*. 2020 Dec 20;10:84. doi: 10.25259/JCIS.196\_2020.
21. Thelen J, Bhatt AA. Multimodality imaging of paragangliomas of the head and neck. *Insights Imaging*. 2019 Mar 4;10(1):29. doi: 10.1186/s13244-019-0701-2.
22. Peters TTA, van den Berge MJC, Free RH, van der Vliet AM, Knoppel H, van Dijk P. et al. The relation between tinnitus and a neurovascular conflict of the cochleovestibular nerve on magnetic resonance imaging. *Otol Neurotol*. 2020 Jan;41(1):e124-e131. doi: 10.1097/MAO.0000000000002432.