

Avaliação da relação clínico-imagiológica da hidròpsia endolinfática na doença de Menière

Artigo Original

Autores

Beatriz Ramada

ULS Coimbra, Portugal

Diliana Rebelo

ULS Coimbra, Portugal

Daniela Jardim Pereira

ULS Coimbra, Portugal

Luís F. Silva

ULS Coimbra, Portugal

João Elói Moura

ULS Coimbra, Portugal

Ana Margarida Amorim

ULS Coimbra, Portugal

Jorge Miguéis

ULS Coimbra, Portugal

Correspondência:

Beatriz Ramada

beatrizramada@gmail.com

Artigo recebido a 3 de Dezembro de 2024.

Aceite para publicação a 1 de Abril de 2025.

Resumo

A doença de Menière é caracterizada por episódios recorrentes de sintomas audiovestibulares. A presença de hidròpsia endolinfática no ouvido interno é uma possível resposta para a clínica. Este estudo pretende relacionar as características imagiológicas na ressonância magnética com os dados clínicos na doença de Menière. Na população estudada, 84,2% dos casos apresentam-se com doença unilateral e média de idade do início dos sintomas de 50.6 anos. A hidròpsia endolinfática foi identificada em 100% dos vestíbulo e 90,9% das cócleas dos ouvidos clinicamente afetados. O grau de hipoacusia apresenta relação com o grau de hidròpsia no vestíbulo ($p=0,022$), mas não com o grau de hidròpsia na cóclea ($p=0,524$). Nenhuma relação foi encontrada entre o tempo desde o início dos sintomas até à realização da ressonância magnética e a presença de hidròpsia. A hidròpsia não se relaciona com os resultados dos exames complementares vestibulares nem com a clínica. Palavras-chave: Hidròpsia; Menière

Introdução

A doença de Menière é caracterizada por episódios recorrentes de sintomas audiovestibulares. O seu diagnóstico permanece clínico, com base no cumprimento de critérios estabelecidos pela *Barany Society* em 2015 e que relacionam a presença de surdez neurosensorial documentada, episódios de vertigem com duração entre os 20 minutos e 12 horas e sintomas aurais flutuantes como a plenitude aurais, e/ou acufeno.¹

Os estudos de prevalência referem valores entre 34 a 190 por 100 000 habitantes entre a 3ª e 6ª décadas de vida.²

Ainda que o diagnóstico seja clínico, os exames audiométricos e o exame imagiológico por ressonância magnética fazem parte dos critérios de diagnóstico aceites desde 2015. O audiograma tonal como critério

diagnóstico considera a documentação de surdez neurossensorial nas baixas e médias frequências definindo o ouvido afetado.¹

Vários estudos atestam a presença de hidrópsia endolinfática (HEL) no labirinto como possível origem para os sintomas. A hidrópsia endolinfática, como dilatação do espaço endolinfático consequente à acumulação de endolinfa, foi inicialmente encontrada em estudos histopatológicos de ossos temporais.^{3,4} A rutura da membrana de *Reissner* ou de outra região do labirinto membranoso por excesso de volume e/ou de pressão da endolinfa foi sugerido inicialmente como mecanismo que explica o carácter flutuante dos sintomas.^{5,6} Posteriormente, surgiram teorias nas quais os movimentos da endolinfa podem explicar as crises. A drenagem demasiado rápida da endolinfa do ducto coclear, leva a um extravasamento do ducto endolinfático e, conseqüentemente do utrículo, conduzindo ao estiramento da crista dos canais semicirculares culminando numa crise.⁷ Por outro lado, a presença de HEL também pode ser encontrada em 30% de indivíduos saudáveis pelo que não constitui um achado patognomónico da doença.⁸

Os exames vestibulares, apesar de não serem específicos para o diagnóstico fazem parte da avaliação complementar dos doentes com Menière. As provas calóricas, que avaliam a função do reflexo vestibuloocular em baixas frequências, estão alteradas em aproximadamente 84% dos casos em determinada altura e, em cerca de 74% dos doentes, permitem demonstrar a progressão da hipofunção no lado afetado.⁹

Os potenciais evocados miogénicos vestibulares (VEMPs) medem a função otolítica no sáculo (VEMP cervicais) e utrículo (VEMP ocular), respetivamente. Pode utilizar-se o rácio da assimetria interaural porque a amplitude das respostas tende a reduzir e desaparecer com a evolução da doença.¹⁰ Alguns autores demonstraram que a amplitude das ondas dos cVEMP não se correlaciona com o limiar audiométrico nos ouvidos afetados em doentes com Menière

e que existem alterações nos limiares dos cVEMP nos ouvidos saudáveis dos mesmos, comprometendo, assim, a validade da comparação da amplitude interaural.¹¹

A discrepância entre as provas calóricas alteradas e vídeo *Head Impulse Test* (vHIT) normal tem vindo a ser relatada como marcador da doença de Menière.¹²

Objetivo

Este estudo pretende relacionar as características imagiológicas obtidas por ressonância magnética com protocolo de hidrópsia endolinfática com os dados clínicos e exames audiovestibulares dos doentes com diagnóstico de doença de Menière.

Material e Métodos

Este estudo apresenta um carácter observacional e retrospectivo. Como critérios de inclusão considerou-se o diagnóstico de Doença de Menière definitiva de acordo com os critérios de diagnóstico da Sociedade *Barany*,¹ a realização prévia de ressonância magnética com protocolo para hidrópsia endolinfática e de, no mínimo, um audiograma tonal. Os critérios de exclusão incluíram a idade inferior a 18 anos. Através da consulta dos processos clínicos individuais, foram avaliadas as seguintes variáveis: idade de aparecimento dos sintomas, idade no diagnóstico e lateralidade, frequência e características dos episódios de vertigem, primeiros sintomas, presença de sintomas neurovegetativos.

Simultaneamente, procedeu-se à análise individual dos exames de ressonância magnética com protocolo para hidrópsia endolinfática desde 2020. Este protocolo implica aquisições volumétricas em T2 SPACE, T1 VIBE e IR SPACE antes e após 4 horas da administração endovenosa de gadolínio. O equipamento utilizado tem intensidade de campo de 3 Teslas (*Magnetom TIM TRIO, Siemens*). Posteriormente, para avaliação da presença de hidrópsia vestibular e coclear foi aplicada a classificação de *Báráth*.¹³

Em relação aos exames complementares, sempre que disponíveis, foram avaliados todos

os audiogramas tonais (estabelecido o grau de hipoacusia segundo a classificação BIAP¹⁴), provas calóricas, vHIT e VEMPs.

A avaliação audiológica envolveu a procura do limiar auditivo de puros tons (GSI 16) através das vias aérea (0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4 e 8 kHz) e óssea (0.25, 0.5, 1, 2 e 4 kHz) numa cabine insonorizada com um audiómetro (Interacoustics A/S AT235 versão 1.11 ®, Dinamarca). As provas calóricas foram conduzidas através de um sistema de vídeo para aquisição e análise da resposta ocular (Ulmer Videonystagmography v5, Synapsis®, França). A irrigação foi realizada com 100mL de água a 30°C e 44°C durante 30 segundos. Cada canal auditivo externo foi irrigado separadamente com um intervalo mínimo de 5 minutos. Se a assimetria encontrada entre as respostas do ouvido esquerdo e do ouvido direito fosse superior a 20%, considerava-se indicativo de resposta patológica.

O vHIT foi realizado recorrendo ao sistema de vídeo (v-HIT GN, Otometrics®, Dinamarca) com o doente em posição sentada fixando o alvo a 1.5 metros de distância. Cada plano foi testado por, no mínimo, 20 impulsos (ângulo de 15-20°, duração 150-200ms, velocidade de pico >150°/s). Os resultados foram considerados normais se o ganho calculado para o RVO (reflexo vestibulo-ocular) era superior a 0.7.

Para a realização dos VEMPs, foi utilizado o sistema Neuro-Audio com o software v2010, Neurosoft®, Russia). A estimulação ocorreu através de *tone-bursts* de 500Hz por via aérea, de 100 a 105 dB SPL, 7ms de duração, 5°/s. A ausência de onda bifásica aos 105dB, considerou-se como ausência de resposta.

Para os VEMP cervicais foi medida a atividade muscular do esternocleidomastoideu ipsilateral utilizando eléctrodos na superfície da pele. Em relação aos VEMP oculares, o eléctrodo colocado na região infraocular de modo a registar a atividade do musculo oblíquo inferior contralateral ao ouvido estimulado. Para a análise estatística foi utilizado o SPSS v.28. Considera-se um valor de *p* acima de 0,05 como estatisticamente significativo.

Resultados

A nossa população de estudo consistiu numa amostra de 19 doentes acompanhados na consulta de estudo do equilíbrio, com diagnóstico de Doença de Menière definitiva de acordo com os critérios de diagnóstico da Sociedade *Barany*.¹

A totalidade dos doentes tinha sido submetida a um exame clínico otoneurológico completo e história clínica completa nas avaliações em consulta e todos realizaram RMN com protocolo para hidrópsia endolinfática.

A tabela 1 resume algumas características demográficas da população deste estudo.

O primeiro sintoma foi de carácter auditivo (hipoacusia, acufeno e/ou preenchimento aural) em 36,5% dos casos, de carácter vestibular em 26,5% dos casos e de carácter misto em 36,8% dos casos. Em relação à lateralidade, a surdez era bilateral em 4 casos (21,1%). Em 14 casos (73,7%) a surdez encontrava-se nas baixas (entre 250 Hz e 1kHz) e altas frequências (acima dos 2kHz), em 15,8% nas frequências baixas e 5,3% nas altas frequências. A maioria dos doentes em estudo não apresentava cefaleia (n= 14, 73,7%),

Tabela 1
Características demográficas da população em estudo.

Característica	Valor
Idade ao diagnóstico em anos (μ, DP)	54,2 (± 9,6)
Idade do início dos sintomas (μ, DP)	50,5 (± 9,1)
Duração da doença em anos (μ, DP)	6,6 (± 5,1)
DM unilateral (n, %)	16 (84,2%)
Sexo feminino (n, %)	10 (52,5%)

μ - média; DP - desvio-padrão; DM - Doença de Menière

21,1% apresentava cefaleia com características de enxaqueca e 5,3% apresentava queixas de cefaleia sem características de enxaqueca. Nenhum dos casos estava sob tratamento específico para cefaleia e/ou enxaqueca. Nenhum apresentava episódios de diários ou semanais de vertigem rotatória, 26,3% dos casos apresentava episódios mensais e 73,7% dos casos outra frequência de episódios. Aproximadamente metade dos casos apresentava sintomas neurovegetativos (n=10, 52,6%) em crise. Não se registavam antecedentes familiares de relevo em 84,2% dos casos, 10,5% apresentava história de hipoacusia e/ou vertigem nos familiares direto e 5,3% (n=1) história familiar de doença de Menière. Em relação às comorbilidades, 47,4% não apresenta comorbilidades embora patologias como dislipidemia presente em 42,2%, hipertensão arterial em 30,6% e diabetes *mellitus* em 10,5% dos casos tenham sido relatadas. A tabela 2 resume os resultados dos exames audiovestibulares da população em estudo.

Dada a natureza retrospectiva do estudo, nem todos os exames complementares de diagnóstico estavam disponíveis para que os seus resultados fossem analisados. Assim, na amostra de 19 doentes com Doença de Menière definitiva, os resultados das provas calóricas estavam disponíveis em 15 casos, dos oVEMP e vHIT em 8 casos e cVEMP em 9 casos. Em relação aos resultados da ressonância magnética, foram identificadas hidrôpsia endolinfática vestibular em 100% e coclear em 90,9% dos ouvidos clinicamente afetados. Hidrôpsia vestibular foi identificada unilateralmente em 16 casos (84,2%). Em relação à sua classificação na Escala de Barath - grau 0 em 1 caso (5,3%), grau 1 em 9 casos (47,4%) e grau 2 em 9 casos (47,4%). No que diz respeito, à hidrôpsia coclear, foi identificado grau 0 em 3 casos (15,8%), grau 1 em 7 casos (36,8%) e grau 2 em 9 casos (47,4%).

O teste exato de Fisher foi aplicado para testar a associação entre a lateralidade da hipoacusia e a lateralidade da hidrôpsia endolinfática coclear e vestibular, revelando uma associação

Tabela 2

Resultados sumários dos exames audiovestibulares da população em estudo. São considerados apenas os ouvidos doentes e, no caso de doença bilateral, consideram-se ambos os ouvidos.

Exame audiovestibular		N (%)
vHIT* (ganho <0.7)	CSC AE	0 (0%)
	CSC PD	1 (5,3%)
	CSC AD	1 (5,3%)
	CSC PE	1 (5,3%)
	CSC LD	0 (0%)
	CSC LE	0 (0%)
cVEMPs [^]	Assimetria interaural (>40%)	4 (44,4%)
	Dos quais ausentes	2 (22,2%)
oVEMPs*	Assimetria interaural (> 40%)	1 (5,3%)
Provas calóricas [']	Défice OD	4 (21,1%)
	Défice OE	4 (21,1%)
Audiograma	Surdez ligeira	2 (10,5%)
	Surdez moderada	10 (52,6%)
	Surdez severa	7 (36,8%)

AD – anterior direito; AE – anterior esquerdo; CSC – canal semicircular; cVEMPs – potenciais miogénicos vestibulares cervicais; LD – lateral direito; LE – lateral esquerdo; OD – ouvido direito; OE – ouvido esquerdo; oVEMPs – potenciais miogénicos vestibulares oculares; PD – posterior direito; PE – posterior esquerdo; vHIT – vídeo Head Impulse Test.

*dados relativos a 8 casos. ^ dados de 9 casos. 'dados de 15 casos.

Tabela 3

Significâncias dos testes realizados para estabelecer relação entre os achados da ressonância magnética, os exames audiovestibulares e os dados clínicos.

		Grau de hidrôpsia coclear	Grau de hidrôpsia vestibular
Exames audiovestibulares			
Assimetria calóricas	OD	p=0,754*	p=1,000*
	OE	p=1,000*	p=1,000*
Assimetria cVEMPs		p=0,697*	p=1,000*
Assimetria oVEMPs		p=1,000*	p=0,250*
Grau de surdez		p=0,250*	p=0,037*
vHIT	CSC AE	p=0,125*	p=1,000*
	CSC PD	p=0,125*	p=1,000*
	CSC AD	p=0,125*	p=1,000*
	CSC PE	p=0,500*	p=0,375*
	CSC LD	p=0,125*	p=1,000*
	CSC LE	p=0,125*	p=1,000*
Dados clínicos			
Primeiros sintomas		p=0,885*	p=0,458*
Frequência dos episódios de vertigem		p=0,393*	p=0,368*
Sintomas neurovegetativos		p=1,000*	p=1,000*

AD – anterior direito, AE – anterior esquerdo, cVEMPs – cervical vestibular evoked myogenic potentials, CSC – canal semicircular, LD – lateral direito, LE – lateral esquerdo, OD – ouvido direito, OE – ouvido esquerdo, oVEMPs – ocular evoked myogenic potentials, PD - posterior direito, PE - posterior esquerdo, vHIT – vídeo Head Impulse Test.

* - teste exato de Fisher.

estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Da mesma forma, provou-se uma associação estatisticamente significativa entre o grau de hipoacusia e o grau de hidrôpsia no vestíbulo ($p = 0,037$) mas não com o grau de hidrôpsia coclear ($p = 0,250$).

No teste de *Kruskal-Wallis* foi encontrada diferença significativa no intervalo de tempo desde o início dos sintomas até à realização de RM com o grau de HEL coclear, $H(2, n=19) = 7,618$, $p = 0,022$, mas não vestibular, $H(2, n=19) = 2,279$, $p = 0,320$. A comparação *post-hoc* utilizando o teste de *Mann-Whitney-U*, permitiu verificar que existe diferença entre a mediana de tempo nas RM com grau 1 (Mdn=0,29) e grau 2 (Mdn=5,00), $U(N1=7, N2=9) = 9,00$, $z = -2,42$, $p = 0,015$. O tempo decorrido entre o início de sintomas e a realização da RMN é menor naquelas com menor grau de HEL coclear. A presença de hidrôpsia coclear ou vestibular,

não se relaciona com os resultados dos exames complementares vestibulares, frequência da vertigem, presença de sintomas vegetativos ou com o tipo de primeiros sintomas ($p > 0,050$), através da aplicação do teste exato de Fisher.

Discussão

Predominância do sexo feminino, idade e comportamento da doença

Tal como observamos na nossa população, os estudos de prevalência indicam ligeira predominância do sexo feminino^{2,15}, outros indicam igual prevalência entre géneros¹⁶, com idade média de início entre a 3ª e 7ª décadas de vida.¹⁷

De igual forma, a doença de Menière manifesta-se mais frequentemente de forma unilateral ainda que haja possibilidade de atingimento bilateral ao longo do tempo.¹⁸

Relação entre a hidrósia endolinfática e o limiar auditivo

Múltiplos estudos indicam que a progressão da hidrósia não é, de todo, aleatória. As regiões afetadas pela hidrósia são, de forma progressiva, a cóclea, o sáculo, o utrículo e, por último, os canais semicirculares.¹⁹

Assim, é expectável que as alterações audiovestibulares se iniciem pelo audiograma, seguidos dos cVEMPs, oVEMPs, provas calóricas e, por fim, vHIT.¹⁹

Observamos nos nossos resultados que a gravidade da hidrósia endolinfática vestibular se relaciona com o agravamento dos limiares no audiograma tonal, o que está de acordo com o descrito na literatura.^{20,21}

Ainda assim, indivíduos sem alterações no audiograma podem apresentar HEL e indivíduos com total ausência de resposta auditiva podem não apresentar qualquer grau de HEL. Este facto pode ser explicado por alguns fatores como o carácter flutuante da surdez, outra etiologia sobreposta para a surdez.²⁰

Relação entre a hidrósia endolinfática e exames vestibulares

A disfunção sacular pode ocorrer associada a disfunção coclear. Gürkov encontrou uma correlação negativa entre a função sacular através dos resultados dos cVEMPs e o grau de hidrósia endolinfática vestibular.²¹

Na nossa amostra, apenas observamos uma clara assimetria neste exame em cerca 40% dos casos, não nos permitindo, porém, retirar conclusões estatisticamente significativas.

Simultaneamente, as alterações nas provas calóricas encontradas não se relacionam com os graus de hidropsia endolinfática, tal como descrito na literatura.¹⁰

Os resultados do vHIT, encontram-se, como seria expectável, muito pouco alterados ou praticamente normais.¹²

Uma amostra de número superior, incluindo a realização da bateria de exames complementares vestibulares em todos os doentes permitir-nos-ia retirar conclusões mais robustas e, eventualmente, analisar

com maior detalhe as características, por exemplo, dos cVEMP e da função sacular nesta patologia. De uma forma ainda mais específica, estabelecer um protocolo de avaliação, com *timings* definidos para cada exame possibilitaria, de igual forma, retirar informações mais consistentes.

Relação entre a hidrósia endolinfática e duração da doença

Alguns autores descrevem que o grau de hidrósia endolinfática na cóclea e no vestíbulo é proporcional à duração da doença.^{20,21} (21; 20) Efetivamente, na nossa amostra, graus superiores de hidropsia endolinfática coclear estão presentes nos casos com maior intervalo de tempo entre o início dos sintomas e a realização da RM. O mesmo não se verificou em relação à hidrósia vestibular, o que pode dever-se à amostra pequena deste estudo.

A ressonância magnética com protocolo de hidrósia endolinfática é, habitualmente, requisitada em contexto de investigação etiológica e caracterização da doença na consulta externa. O protocolo de hidrósia endolinfática atual foi instituído em 2020 no nosso hospital. Assim, alguns doentes já previamente acompanhados na consulta, realizaram este exame após os sintomas terem surgido há alguns anos, enquanto outros, com aparecimento mais recente dos mesmos, terão realizado a RM numa fase mais precoce. Ainda assim, podemos inferir que deverá existir um carácter progressivo na doença que se manifesta através do agravamento da hidrósia desde a escala média à escala vestibular.

Outros resultados

Não foram encontrados na literatura estudos que apresentassem relação entre os achados da ressonância magnética com o(s) sintomas de apresentação, a presença de sintomas neurovegetativos ou a frequência de episódios de vertigem.

A maioria dos autores está de acordo no que respeita a importância da hidrósia endolinfática – deve ser considerado como um

exame para aumentar o poder diagnóstico, mas não como diretamente responsável pelos sintomas da doença.^{22, 23}

Conclusão

O nosso estudo reforça a ideia de que a ressonância magnética com protocolo de pesquisa de hidrópsia endolinfática deve ser solicitada para complemento de diagnóstico nos casos de suspeita de Doença de Menière e não só para exclusão de outras causas. Este exame parece permitir a identificação precoce do ouvido afetado, o que pode ser fundamental nos casos potencialmente bilaterais – já que, na nossa amostra, em 100% dos ouvidos afetados encontramos hidrópsia vestibular.

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. Bárány Society. International Classification of Vestibular Disorders (ICVD). [Internet]. Available from: <https://www.thebaranysociety.org/icvd-consensus-documents/>
2. Lopez-Escamez JA, Carey J, Chung WH, Goebel JA, Magnusson M, Mandalà M. et al. Diagnostic criteria for Menière's Disease. *Journal of Vestibular Research*, 2015,

Vols. 25(1):1-7. DOI: 10.3233/VES-150549

3. Hallpike CS, Cairns H. Observations on the pathology of Meniere's Syndrome: (section of otology). *Proc R Soc Med*. 1938 Sep;31(11):1317-36. doi: 10.1177/003591573803101112.

4. Yamakawa K. Hearing organ of a patient who showed Meniere's symptoms. *J Otolaryngol Soc Jpn*. 1938; 44:2310-2312.

5. Kingma CM, Wit HP. The effect of changes in perilymphatic K⁺ on the vestibular evoked potential in the guinea pig. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2010 Nov;267(11):1679-84. doi: 10.1007/s00405-010-1298-8.

6. Schuknecht HF. *Histopathology of Meniere's Disease. Meniere's Disease: The Hague: Kugler Pub*, 1990.

7. Gibson WP. Hypothetical Mechanism for Vertigo in Meniere's Disease. *Otolaryngol Clin North Am*. 2010 Oct;43(5):1019-27. doi: 10.1016/j.otc.2010.05.013.

8. Foster CA, Breeze RE. Endolymphatic hydrops in Ménière's disease: cause, consequence, or epiphenomenon? *Otology & Neurotology*, 2013, Vols. 34(7):1210-1214. DOI: 10.1097/MAO.0b013e31829e83df.

9. McMullen KP, Lin C, Harris MS, Adunka OF. Correlation of objective audiometric and caloric function in Ménière's disease. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2017, Vols. 156(5):912-916, DOI: 10.1177/0194599817690103.

10. Maheu M, Alvarado-Umanzor JM, Delcenserie A, Champoux F. The clinical utility of vestibular-evoked myogenic potentials in the diagnosis of Menière's disease. *Front Neurol*. 2017 Aug 15;8:415. doi: 10.3389/fneur.2017.00415.

11. Rauch SD, Zhou G, Kujawa SG, Guinan JJ, Herrmann BS. Vestibular evoked myogenic potentials show altered tuning in patients with Ménière's disease. *Otol Neurotol*. 2004 May;25(3):333-8. doi: 10.1097/00129492-200405000-00022.

12. Hannigan IP, Welgampola MS, Watson SRD. Dissociation of caloric and head impulse tests: a marker of Meniere's disease. *J Neurol*. 2021 Feb;268(2):431-439. doi: 10.1007/s00415-019-09431-9.

13. Baráth K, Schuknecht B, Naldi AM, Schrepfer T, Bockisch CJ, Hegemann SC. Detection and grading of endolymphatic hydrops in Ménière disease using MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014 Jul;35(7):1387-92. doi: 10.3174/ajnr.A3856.

14. BIAP. International Bureau for Audiophonology [Internet]. BIAP Recommendation 02/1: Audiometric Classification of Hearing Impairments. 1996. Available from: www.biap.org/es/recommandations/recommendations/tc-02-classification/213-rec-02-1-en-audiometric-classification-of-hearing-impairments.

15. Hoskin JL. Ménière's disease: new guidelines, subtypes, imaging, and more. *Curr Opin Neurol*. 2022 Feb 1;35(1):90-97. doi: 10.1097/WCO.0000000000001021.

16. Havia M, Kentala E, Pyykkö I. Prevalence of Menière's disease in general population of Southern Finland. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005 Nov;133(5):762-8. doi: 10.1016/j.otohns.2005.06.015.

17. Basura GJ, Adams ME, Monfared A, Schwartz SR, Antonelli PJ, Burkard R. et al. Clinical Practice Guideline: Menière's disease. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020 Apr;162(2_suppl):S1-S55. doi: 10.1177/0194599820909438.

18. Huppert D, Strupp M, Brandt T. Long-term course of Menière's disease revisited. *Acta Otolaryngol*. 2010

Jun;130(6):644-51. doi: 10.3109/00016480903382808.

19. Sobhy OA, Elmoazen DM, Abd-Elbaky FA. Towards a new staging of Ménière's disease: a vestibular approach. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2019 Dec;39(6):419-428. doi: 10.14639/0392-100X-2461.

20. Jasińska A, Lachowska M, Wrnuk E, Pierchała K, Rowiński O, Niemczyk K. Correlation between magnetic resonance imaging classification of endolymphatic hydrops and clinical manifestations and audiovestibular test results in patients with definite Ménière's disease. *Auris Nasus Larynx.* 2022 Feb;49(1):34-45. doi: 10.1016/j.anl.2021.03.027.

21. Gürkov R, Flatz W, Louza J, Strupp M, Ertl-Wagner B, Krause E. In vivo visualized endolymphatic hydrops and inner ear functions in patients with electrocochleographically confirmed Ménière's disease. *Otol Neurotol.* 2012 Aug;33(6):1040-5. doi: 10.1097/MAO.0b013e31825d9a95.

22. Merchant SN, Adams JC, Nadol JB Jr. Pathophysiology of Meniere's syndrome: are symptoms caused by endolymphatic hydrops? *Otol Neurotol.* 2005 Jan;26(1):74-81. doi: 10.1097/00129492-200501000-00013.

23. van Steekelenburg JM, van Weijnen A, de Pont LMH, Vijlbrief OD, Bommeljé CC, Koopman JP. et al. Value of endolymphatic hydrops and perilymph signal intensity in suspected Ménière Disease. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2020 Mar;41(3):529-534. doi: 10.3174/ajnr.A6410.

24. Gürkov R, Pyykö I, Zou J, Kentala E. What is Meniere's disease? A contemporary re-evaluation of endolymphatic hydrops. *J Neurol.* 2016 Apr;263 Suppl 1:S71-81. doi: 10.1007/s00415-015-7930-1.

25. Rauch SD. Clinical hints and precipitating factors in patients suffering from Meniere's disease. *Otolaryngol Clin North Am.* 2010 Oct;43(5):1011-7. doi: 10.1016/j.otc.2010.05.003.