

EL PAPEL DE LA RMN EN EL DIAGNÓSTICO DE LA PATOLOGÍA AUDIOVESTIBULAR

The role of MRI in the diagnosis of audio-vestibular pathology

María MARCO-CARMONA ¹; Aurymar FRAINO ²; Erwin RACINES-ÁLAVA ³;
José Francisco ASENSIO ⁴; Jose Manuel VILLANUEVA-RINCÓN ⁵; Gabriel TRINIDAD-RUIZ ⁶;
Ángel BATUECAS-CALETRÍO ⁷

¹ Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Departamento de Otorrinolaringología.

² Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Departamento de Radiología.

³ Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Departamento de Otorrinolaringología.

⁴ Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Departamento de Radiología.

⁵ Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Departamento de Radiología.

⁶ Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz. Unidad de Otoneurología. Departamento de Otorrinolaringología.

⁷ Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Unidad de Otoneurología. Departamento de Otorrinolaringología. Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL), Área de Otorrinolaringología. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad de Salamanca.

Correspondencia: maria.marco13@gmail.com

Fecha de recepción: 18 de junio de 2023

Fecha de aceptación: 20 de septiembre de 2023

Fecha de publicación: 16 de octubre de 2023

Fecha de publicación del fascículo: 25 de marzo de 2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: El schwannoma vestibular es un tumor benigno, de lento crecimiento que aparece en la vaina de mielina que rodea al nervio vestibular. Estos tumores representan el 6% de todos los tumores intracraneales y el 85% de los tumores del ángulo pontocerebeloso. El síntoma de aparición más frecuente es la hipoacusia unilateral, seguida del acúfeno unilateral, inestabilidad, vértigo, cefalea e incluso, en determinados casos, parestesias faciales o parálisis facial. Todo ello depende del tamaño del tumor y su

localización. Actualmente, el diagnóstico de estos tumores se realiza mediante la realización de una historia clínica completa, pruebas complementarias audiológicas y vestibulares y, como prueba de imagen, una RMN. Según el *American College of Radiology* (ACR) la RMN de base de cráneo y conductos auditivos internos es la prueba de elección para el diagnóstico del schwannoma vestibular. Ésta puede ser con y sin contraste (generalmente Gadolinio) y permite detectar tumores de muy pequeño tamaño. Nuestro objetivo con este trabajo es aportar evidencia científica que permita al profesional seguir un protocolo diagnóstico de los schwannomas vestibulares y, consecuentemente, optimizar los recursos hospitalarios. Método: De una muestra total de 685 se revisaron todas las historias clínicas de los pacientes a los que se les había solicitado una RMN por síntomas audiovestibulares (hipoacusia, acúfeno, vértigo, parálisis facial y otros). Se llevó a cabo un estudio descriptivo y observacional en el cual se mostraban los síntomas que había padecido cada paciente, el motivo de petición de la prueba de imagen, el diagnóstico final y el tipo de resonancia magnética empleada. Con toda esta información se creó una base de datos y se analizaron los resultados estadísticamente. Resultados: En cuanto a los resultados de las RMN, un 8% de la muestra presentaba una lesión en la RMN que, probablemente, era la causante de los síntomas audiovestibulares. En cuanto a la localización de las lesiones encontradas, sobre la muestra total, centrándonos en el ángulo pontocerebeloso, un 5,2% sí presentaban una lesión en esta localización. En la comparación bivalente, la hipoacusia unilateral, la inestabilidad y la focalidad neurológica, se asociaron a un riesgo significativamente mayor de encontrar lesiones en la RMN que justificaran la clínica. El acúfeno unilateral pulsátil, la hipoacusia unilateral con una diferencia de PTA de >70dB y la inestabilidad aumentaban la probabilidad de hallar lesiones en la RMN. Discusión: La RMN ha supuesto un gran avance en el diagnóstico de los schwannomas vestibulares y la patología del ángulo pontocerebeloso, pero, a su vez, la facilidad de acceso a esta prueba ha hecho que aumenten el número de RMN con hallazgos incidentales y las RMN sin hallazgos patológicos. Todo ello hace necesario la elaboración de protocolos y algoritmos que resulten de apoyo al profesional a la hora de tomar decisiones acerca de solicitar o no la RMN de CAIs. Conclusiones: Con nuestro trabajo tratamos de contribuir a la toma de decisiones para solicitar una RMN y, de esta manera, mejorar la utilización de recursos hospitalarios. Es importante detallar los síntomas audiovestibulares de los pacientes en la anamnesis y realizar las pruebas complementarias necesarias. Con nuestros resultados, se podrían iniciar nuevas líneas de investigación para esclarecer las relaciones entre, por ejemplo, las tumoraciones del ángulo pontocerebeloso, sus síntomas y el tamaño de las mismas y, por otro lado, realizar futuros protocolos de actuación. Todo el estudio estuvo en concordancia con la declaración de Helsinki y aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Referencia CEIC: PI103011/2017.

PALABRAS CLAVE: schwannoma vestibular; RMN; ángulo pontocerebeloso; hipoacusia; acúfeno pulsátil; inestabilidad.

SUMMARY: Introduction and objective: Vestibular schwannoma is a benign, slow-growing tumor that appears in the myelin sheath surrounding the vestibular nerve. These tumors represent 6% of all intracranial tumors and 85% of tumors in the cerebellopontine angle. The most common initial symptom is unilateral hearing loss, followed by unilateral tinnitus, instability, vertigo, headache, and, in certain cases, facial paresthesia or facial paralysis. All of these symptoms depend on the size and location of the tumor. Currently, the diagnosis of these tumors is made through a complete medical history, complementary audiological and vestibular tests, and, as an imaging test, an MRI. According to the American College of Radiology (ACR), the MRI of the skull base and internal auditory canals is the gold standard for diagnosing vestibular schwannoma. This can be performed with and without contrast (usually Gadolinium) and allows the detection of very small tumors. Our objective with this article is to provide scientific evidence that enables professionals to diagnose vestibular schwannomas and optimize hospital resources. Method: From a total sample of 685 patients, all medical records of them who had been requested an MRI for audiovestibular symptoms (hearing loss, tinnitus, vertigo, facial paralysis, and others) were reviewed. A descriptive

and observational study was carried out, showing the symptoms experienced by each patient, the reason for requesting the imaging test, the final diagnosis, and the type of MRI used. With all this information, a database was created, and the results were analyzed statistically. Results: Regarding the MRI results, 8% of the sample presented a lesion on the MRI that was probably the cause of the audiovestibular symptoms. Regarding the location of the lesions found in the total sample, focusing on the cerebellopontine angle, 5.2% did present a lesion in this location. In bivariate comparison, unilateral hearing loss, instability, and neurological focalization were significantly associated with a higher risk of finding lesions in the MRI that justified the clinical presentation. Unilateral pulsatile tinnitus, unilateral hearing loss with a difference of >70dB in PTA, and instability increased the probability of finding lesions in the MRI. Discussion: MRI has been a significant advancement in the diagnosis of vestibular schwannomas and cerebellopontine angle pathology. However, the easy access to this test has led to an increase in the number of incidental findings and MRIs without pathological findings. This needs the development of protocols and algorithms to support professionals in deciding whether or not to request CAI MRIs. Conclusions: With this article, we aim to contribute to decision-making when requesting an MRI and, thereby, improve the use of hospital resources. It is essential to detail the audiovestibular symptoms of patients in the medical history and with complementary tests. With our results, new lines of research could be initiated to clarify the relationships between, for example, cerebellopontine angle tumors, their symptoms, and their size, and, on the other hand, to develop future action protocols.

KEYWORDS: vestibular schwannoma; MRI; cerebellopontine angle; hearing loss; pulsatile tinnitus; instability.

INTRODUCCIÓN

El schwannoma del acústico o schwannoma vestibular es un tumor benigno, de lento crecimiento, cuyo origen está en las células que forman la vaina de mielina de la porción vestibular del VIII par craneal (células de *Schwann*). Pueden aparecer a cualquier edad, pero la manifestación principal es entre la tercera y la quinta década de la vida [1]. Son unilaterales en más del 90% de los pacientes, con una incidencia igual en el lado izquierdo que en el derecho [2]. En los casos en los que son bilaterales se define como neurofibromatosis tipo 2 (NF-2).

Este tipo de tumores representa el 6% de los tumores intracraneales, el 10% del total de neoplasias cerebrales y el 85% de todos los tumores del APC [3]. El síntoma de aparición más frecuente es la hipoacusia neurosensorial unilateral o asimétrica (>80% de los casos), que suele aparecer de forma progresiva. Le siguen, por orden de frecuencia, los acúfenos unilaterales, inestabilidad, vértigo, cefalea y también pueden aparecer parálisis facial y parestesias faciales [4].

En pacientes en los que se sospecha esta patología se debe solicitar una Resonancia Magnética Nuclear ya que es la prueba de elección para el diagnóstico de estos tumores. Hoy en día, de acuerdo con las guías más recientes del *American College of Radiology (ACR)*, se solicita una RMN de base de cráneo y conductos auditivos internos con y sin contraste (generalmente, Gadolinio) [5]. Ésta permite detectar tumores desde 4 mm de grosor y no expone al paciente a radiación nociva. Si no se puede utilizar el contraste de gadolinio, el ACR recomienda una RMN sin contraste y una secuencia de precesión libre en estado estable (SSFP) (nombres de marca *FIESTA*, *TrueFISP*, *balanced-FFE*) o una modificación de esta secuencia (*FIESTA-C*, *BCISS*). Esta prueba presenta una sensibilidad de casi el 100% y una especificidad muy alta [5].

A día de hoy no existe un protocolo definitivo para solicitar una RMN en base a los síntomas audiovestibulares de los pacientes. Con este trabajo, nuestro objetivo es tratar de aportar evidencia

científica que ayude al profesional al diagnóstico de los schwannomas vestibulares y a optimizar los recursos hospitalarios.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión de las historias clínicas de todos los pacientes a los que se les había solicitado, por parte del Servicio de Otorrinolaringología del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, una RMN de base de cráneo por clínica audiovestibular desde julio del año 2014 a junio del 2016. Fueron excluidas del estudio las RMN previas a colocación de implante coclear o dispositivo osteointegrado, las historias clínicas no completadas, las RMN de control de schwannoma, las RMN realizadas post-cirugía y las RMN pedidas por otros servicios del hospital. La muestra inicial fue de 1000 RMN y, aplicando los criterios de exclusión, la muestra final fue de 685 pacientes.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo y observacional en el cual se mostraban los síntomas que había padecido cada paciente, el motivo de petición de la prueba de imagen, el diagnóstico final y el tipo de resonancia magnética empleada. En cuanto a los síntomas, se iba agrupando a los pacientes según los mismos. Los síntomas estudiados fueron: hipoacusia, acúfeno, vértigo (subdividiéndolo en tres categorías: mareo, vértigo e inestabilidad), parálisis facial y otros. Todos los síntomas se iban clasificando en unilateral o bilateral, se registró la temporalidad de los mismos (súbita, progresiva), el lado (izquierdo, derecho) y la frecuencia en el caso de la categoría destinada al vértigo (único, recurrente). En el caso de la hipoacusia, se realizó el cálculo de PTA de ambos oídos por separado y la diferencia interaural de cada paciente.

Todas las RMN fueron informadas por radiólogos del Hospital Clínico Universitario de Salamanca, tanto en el ámbito público como en el ámbito privado (debido al plan de choque para reducir lista de espera). El modelo de Resonancia Magnética que se utilizó para realizar todos los estudios fue el *GE Signa Horizon*, de 1,5 Tesla. A

todos los pacientes se les realizaba una secuencia estándar, básica, que podía ser con o sin contraste. En el caso de que, tras realizar una RMN sin contraste, se encontrase algún tipo de hallazgo o alta sospecha del mismo, se realizaba una 2ª RMN con contraste (Gadovist®: Gadobutrol) ese día o a posteriori.

Según los hallazgos radiológicos, los pacientes se agruparon en las siguientes categorías:

- Nada (incluidos en esta categoría cruce y bucle vascular)
- Schwannoma
- Leucoencefalopatía
- Meningioma
- Quiste aracnoideo
- Colesteatoma
- Metástasis
- Otros (granuloma de colesterol, tumor intraventricular, plasmocitoma mastoideo)
- Infarto cerebeloso
- Angioma venoso cerebeloso izquierdo
- Displasia temporal izquierda
- Infarto antiguo periventricular
- Paraganglioma
- Infarto mesencéfalo-protuberancial derecho
- Tumor glómico ACI derecha
- Hemangioma de flóculo cerebeloso derecho
- Lesión lóbulo occipital derecho
- Estenosis arteria vertebral derecha/aneurisma PICA izquierda
- Lesión petroclival derecha
- Infarto núcleo de la base derecho
- Arnold Chiari
- Estenosis CAIs
- Laberintitis derecha/hipoplasia CSS y CSP bilateral
- Enfermedad desmielinizante/dehiscencia CSS bilateral

Hemos considerado el cruce y el bucle vascular como ausencia de patología ante este hallazgo y ausencia de sintomatología relacionada con él como, por ejemplo, un acúfeno pulsátil, paroxismia

vestibular o (incluso) crisis repetidas de vértigo. Se considera el bucle/cruce vascular como ausencia de patología si la clínica que presentaba el paciente no se podía justificar con ese hallazgo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la recogida de datos se trabajó con el programa Excel® de Microsoft para toda la muestra y las distintas variables a analizar. El análisis estadístico que se realizó posteriormente trasladando la base de datos, se llevó a cabo utilizando el programa SPSS®, versión 24. Se realizó el *test de Kolmogorov-Smirnov*, que determinó que la muestra seguía una distribución normal.

Se investigaron las relaciones entre las distintas variables (hipoacusia unilateral, hipoacusia bilateral, acúfeno unilateral, acúfeno bilateral, vértigo, parálisis facial, inestabilidad, mareo) y la posibilidad de hallar una lesión en la RMN teniendo estos síntomas mediante varios análisis bivariantes. Al ser todas estas variables cualitativas, y siguiendo la muestra una distribución normal, se utilizó el test de *Chi cuadrado* para la comparación de los datos.

En el caso del cálculo de la diferencia de PTA entre ambos oídos, al ser una variable cuantitativa, se utilizó el *t-Student* para analizar y comparar estos datos.

Para el estudio de la agrupación de distintas variables que coincidían en el hallazgo de lesiones en el ángulo pontocerebeloso se realizó un estudio por clúster bietápico. También se realizó un análisis multivariante mediante una regresión logística, con un interés predictivo, obteniendo probabilidades. Con estas probabilidades obtenidas mediante la regresión logística, se obtuvieron datos de sensibilidad y especificidad que se representaron mediante una curva ROC.

RESULTADOS

De una muestra de 685 pacientes, 381 eran varones (55,6%) y 304 mujeres (44,4%). La distribución etaria de nuestra muestra abarcó grupos de edad desde los 18 años hasta los 89 años (Figura 1). La edad media registrada fue de 55,95 años con una desviación estándar de 15,55.

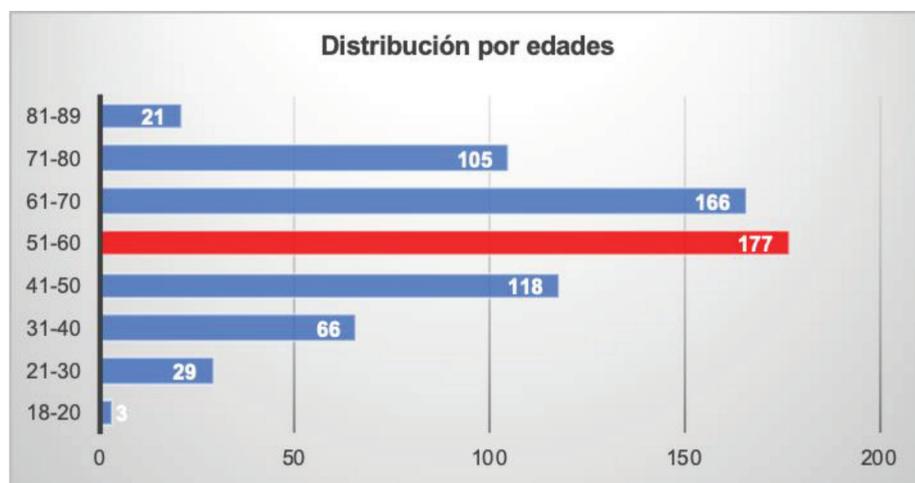


Figura 1. Distribución por edades.

En cuanto a los resultados de las RMN, de toda la muestra, un 8%, (55 pacientes), presentaba una lesión en la RMN que, probablemente, era la causante de los síntomas audiovestibulares.

Tal y como se aprecia en la Figura 2, en las RMN se encontraron: 19 schwannomas, 4 meningiomas, 1 colesteatoma, 1 metástasis, 3 infartos cerebelosos, 2 displasias (displasia cerebral derecha, temporal izquierda), 2 lesiones protuberanciales (malacia de protuberancia, infarto antiguo mesencéfalo-protuberancia derecho), 1 tumor glómico de la arteria carótida interna, 1 hemangioma de flóculo cerebeloso, 1 estenosis de la arteria vertebral, 1 infarto del núcleo de la base, 1 Arnold Chiari y 3 que fueron agrupados en el apartado de otras lesiones (granuloma de colesterol en peñasco izquierdo, tumor intraventricular, plasmocitoma mastoideo derecho).

Los 5 pacientes restantes no correspondían a ninguna lesión en concreto, presentaban leucoencefalopatía en la RMN y, debido a la clínica del paciente, parecía ser la causante probable de la clínica.

MOTIVOS DE PETICIÓN DE LA RMN

Como se ha comentado anteriormente, los síntomas por los que se solicitaban las RMN se clasificaron y agruparon en las siguientes categorías:

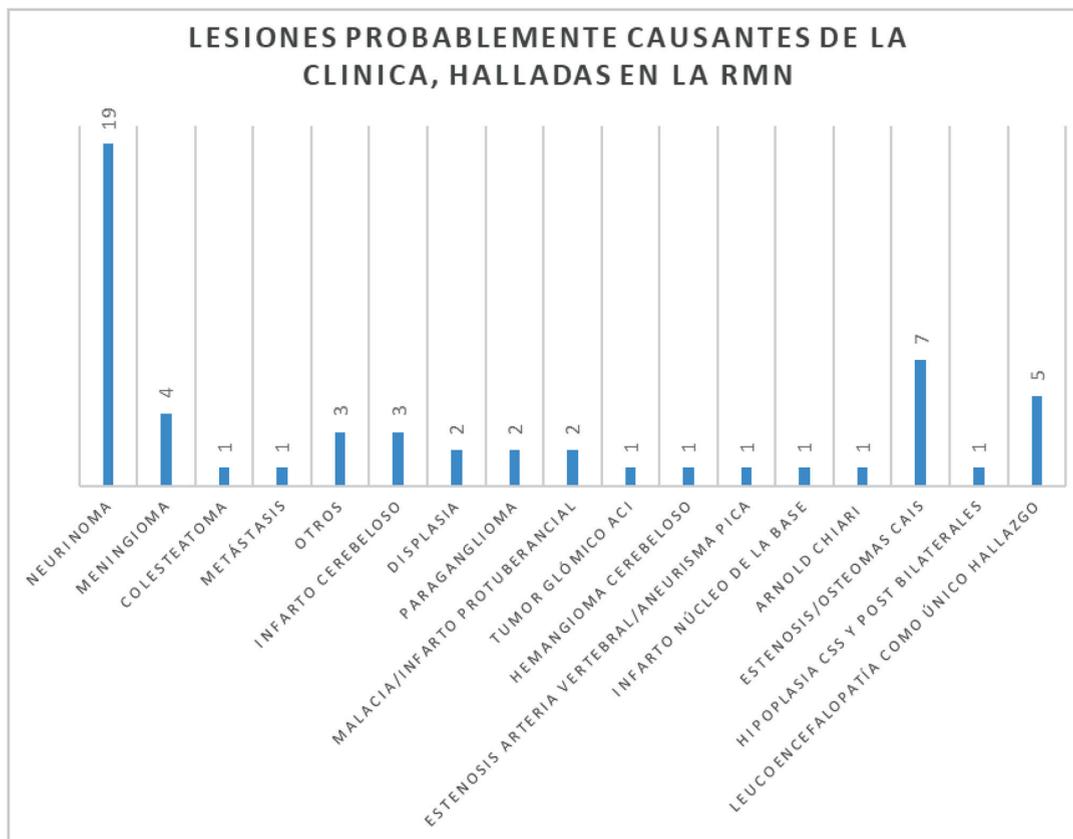


Figura 2. Lesiones probablemente causantes de la clínica, halladas en la RMN.

- Hipoacusia unilateral
- Acúfeno unilateral
- Vértigo
- Parálisis facial
- Inestabilidad
- Acúfenos bilaterales
- Mareo (no vértigo)
- Hipoacusia bilateral
- Otros

Dentro de esta clasificación por síntomas, se realizó una subclasificación en la que se determinaba si al paciente se le había solicitado RMN por haber tenido ese síntoma únicamente o asociado a otros.

LESIONES HALLADAS EN EL ÁNGULO PONTOCEREBELOSO

En cuanto a la localización de las lesiones encontradas, sobre la muestra total, centrándonos en el ángulo pontocerebeloso, 35 pacientes (5,2% de la muestra total), sí presentaban una lesión en esta localización.

Como puede apreciarse en la Figura 3, todos los schwannomas de la muestra (19) se encontraban en esta localización

Además, se hallaron 2 osteomas en CAI (ambos derechos), 1 granuloma de colesterol, 1 paciente con quiste aracnoideo izquierdo, 5 pacientes cuyo hallazgo en la RMN fue de estenosis en CAI (3 bilaterales y 2 unilaterales), 1 tumor intraventricular, 1 plasmocitoma mastoideo derecho, 2 meningiomas derechos, 2 paragangliomas yugulotimpánicos izquierdos y 1 colesteatoma.

CLÍNICA DE LOS PACIENTES DE LA MUESTRA SEGÚN LA LESIÓN HALLADA EN LA RMN

Schwannomas

De los 19 pacientes con schwannoma en la RMN, 12 eran derechos y 7 izquierdos. De todos ellos, 16 presentaban hipoacusia frente a 3 que no la presentaban. De esos 16:

- 2 pacientes presentaban una diferencia de PTA <15dB

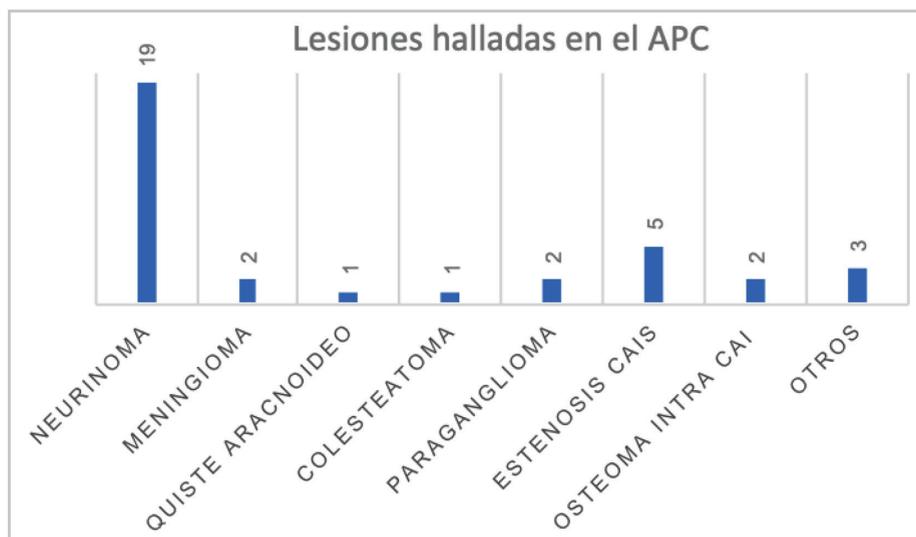


Figura 3. Lesiones halladas en el ángulo pontocerebeloso.

- 5 pacientes presentaban una diferencia de PTA entre 15dB y 40dB
- 9 pacientes presentaban una diferencia de PTA >40
- 1 paciente presentaba vértigo como síntoma único
- 1 paciente presentaba parálisis facial como síntoma único

En cuanto a la clasificación por síntomas, cuando se trataba de un síntoma único:

- 6 pacientes presentaban hipoacusia unilateral como síntoma único, siendo 2 de ellas súbitas y las otras 4 progresivas
- 1 paciente presentaba acúfeno unilateral como síntoma único y, en este caso, el acúfeno era pulsátil

La asociación de dos síntomas: hipoacusia unilateral + acúfeno unilateral (todos en este caso ipsilaterales) fue encontrada en 6 pacientes.

Por último, asociaron tres síntomas (hipoacusia unilateral + acúfeno unilateral, ipsilateral a la hipoacusia + vértigo) 4 pacientes. Uno de ellos presentaba un acúfeno pulsátil, otro presentaba acúfeno continuo y, en los dos restantes, no

Tabla 1. Resto de lesiones halladas en la RMN.

DIAGNÓSTICO	HIPOACUSIA	DIF PTA	ACÚFENO	VÉRTIGO	PARÁLISIS FACIAL
Osteoma intra CAI derecho	Asimétrica derecha, súbita	20	Derecho	NO	NO
Osteoma CAI derecho	NO	-	NO	NO	Izqda., recuperada
Granuloma colesterol peñasco izquierdo	Asimétrica izquierda, progresiva	17	Izquierdo, continuo	NO	NO
Quiste aracnoideo izquierdo	NO	-	NO	SI, recurrente	NO
Estenosis CAI derecho	Asimétrica derecha, progresiva	57	NO	NO	NO
Estenosis CAI izquierdo	Asimétrica izquierda progresiva	100	NO	NO	Izqda., recuperada
Estenosis CAI bilateral	Asimétrica dcha., progresiva	52	NO	NO	NO
Estenosis CAI bilateral	NO	-	NO	NO	Derecha, recuperada
Estenosis CAI bilateral**	Asimétrica dcha., progresiva	6	Bilaterales	MAREO recurrente	NO
Tumor intraventricular	Simétrica (sensación de asimétrica)	-	Izquierdo	NO	NO
Plasmocitoma mastoideo derecho	NO	-	NO	NO	Dcha., recuperada
Meningioma APC derecho	NO	-	Derecho	SI, recurrente	NO
Meningioma APC derecho	Asimétrica derecha, progresiva	47	NO	INESTABILIDAD recurrente	NO
Paranglioma yugular izqdo. *	Asimétrica izqda., súbita	46	NO	SI, único	NO
Glomus timpánico izquierdo	Asimétrica izqda., progresiva	14	Izquierdo, pulsátil	NO	NO
Colesteatoma atical	Asimétrica dcha., progresiva	25	NO	NO	NO

* Además presentaba dificultad para mover el hombro izquierdo y para la movilidad lingual.

** No presenta hipoacusia en la ATL pero sí subjetiva y, entre otros, el motivo de petición de la resonancia es el de pérdida de audición derecha subjetiva.

aparecían registradas las características del acúfeno en la historia clínica.

Resto de lesiones

Los síntomas que padecían los pacientes con el resto de las lesiones halladas en el ángulo pontoce-rebeloso quedan resumidos en la Tabla 1.

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AUDIO-VESTIBULARES DE LA MUESTRA

Hipoacusia

De toda la muestra, 429 pacientes presentaban hipoacusia (62,6%) frente a 256 que no. De estos 429 pacientes, en 350 era asimétrica (82%) y en 79 simétrica (18%). En la literatura no existe consenso para una definición única de asimetría auditiva. En nuestro estudio, hemos tomado como referencia la definición del protocolo *Nashville Otology Group* para definir el concepto de asimetría auditiva: \geq de 15dB en cualquier frecuencia entre 500Hz y 4000Hz [6].

De los 429 pacientes con hipoacusia, 63 presentaron hipoacusia súbita (unilateral en todos los casos), 344 hipoacusia progresiva (71 de ellos simétrica y 273 asimétrica), 2 pacientes presentaron hipoacusia fluctuante (vista en audiometrías intermedias, pero ambas recuperadas finalmente) y, en 20 pacientes, se desconoce la temporalidad puesto que no aparecía descrito en la historia.

En cuanto a la diferencia interaural, en la Tabla 2 se muestran la cantidad y el porcentaje de pacientes según el PTA obtenido de la diferencia interaural de ambos oídos.

Acúfeno

Sobre un total de 685 pacientes, 327 presentaban acúfeno y en 356 no y, en 2 pacientes, no se logró averiguar si tenían o no acúfeno en el momento de la visita dado que no estaba documentado en la historia clínica. De los 327 pacientes: 128 presentaban acúfeno unilateral derecho,

Tabla 2. Diferencia interaural, frecuencia y porcentaje (%).

dB	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<20	465	67,9%
20-39	122	17,8%
40-69	79	11,5%
70-120	19	2,8%
Total	685	100%

142 izquierdo y 57 pacientes, bilateral. De todos los pacientes con acúfeno, 113 (35%) presentaban acúfeno continuo, 24 pulsátil (7%) y 190 no describían su acúfeno o no estaba descrito en la historia clínica.

Vértigo

La clínica vertiginosa se clasificó en vértigo, mareo e inestabilidad. Sobre nuestra muestra total de 685 pacientes, 217 pacientes presentaron vértigo de origen vestibular, 47 pacientes clínica de inestabilidad y 36 pacientes clínica de mareo (no vértigo). El resto de pacientes, 385, no presentaron clínica vertiginosa.

En cuanto a la frecuencia de estas crisis: de los 217 pacientes con crisis vestibulares/vértigo periférico, 90 pacientes presentaron crisis únicas y 127 pacientes presentaron crisis recurrentes.

De los 47 pacientes con clínica de inestabilidad: 1 paciente refirió haber sufrido esta clínica en una única ocasión y 46 pacientes presentaban esta clínica de forma recurrente.

De los 36 pacientes con clínica de mareo: 3 pacientes refirieron una crisis única, 32 pacientes crisis recurrentes, en 1 paciente no se consiguió registrar, por falta de datos en la historia clínica, la recurrencia de los síntomas.

Parálisis facial

De los 685 pacientes, 85 presentaron parálisis facial. De estos 85, 43 fueron del lado derecho y 42 del lado izquierdo. Del total de los 85 pacientes que presentaron parálisis facial, 78 se recuperaron por completo de los síntomas. A modo de curiosidad, 2

de los pacientes que se recuperaron por completo fueron pacientes que sufrieron parálisis faciales de repetición (al menos, dos del mismo lado).

El resto (7 pacientes) presentaban persistencia de los síntomas. De estos 7 pacientes cabe destacar que 3 eran pacientes con síndrome de *Ramsay-Hunt* y 1 de ellos fue diagnosticado de schwannoma facial (parálisis facial no resuelta).

ANÁLISIS INFERENCIAL

En la comparación bivalente, la hipoacusia unilateral, la inestabilidad y la focalidad neurológica, se asociaron a un riesgo significativamente mayor de encontrar lesiones en la RMN que justificaran la clínica.

Los pacientes que tenían clínica altamente sugestiva (al menos uno de los tres síntomas anteriores) tenían un riesgo 1,574 veces superior (1,368-1,811 IC 95%) de lesión en la RMN, $p < 0,001$.

Los pacientes que tenían dos de los tres síntomas sugestivos (al menos dos de los siguientes: hipoacusia unilateral, inestabilidad y focalidad

neurológica) tenían un riesgo 1,433 veces superior (1,194-1,72 IC 95%) de lesión en la RMN, $p = 0,003$.

La diferencia interaural en los pacientes con hipoacusia unilateral fue mayor en los pacientes con lesiones en la RMN que en los que no las tenían, con una diferencia media de 4,13dB ($p = 0,007$; IC 95% 3,23-19,8).

La diferencia interaural de más de 70db se asoció a un 26,3% de lesiones en la RMN ($p = 0,03$), como se muestra en la Figura 4.

En pacientes con acúfeno unilateral de característica pulsátil, se encontró una mayor proporción de lesiones en la RMN ($p = 0,008$, RR 4,25, IC95% 1,61-11,23).

En el análisis por clúster bietápico se consiguen dos grupos con una silueta promedio de 0.8 (buena calidad), como se muestra en las Figuras 5 y 6.

Todas las lesiones del APC se agruparon en el clúster que contenía a todos los acúfenos pulsátiles y a todos los pacientes con inestabilidad.

El predictor más importante fue la diferencia de umbral entre ambos oídos.

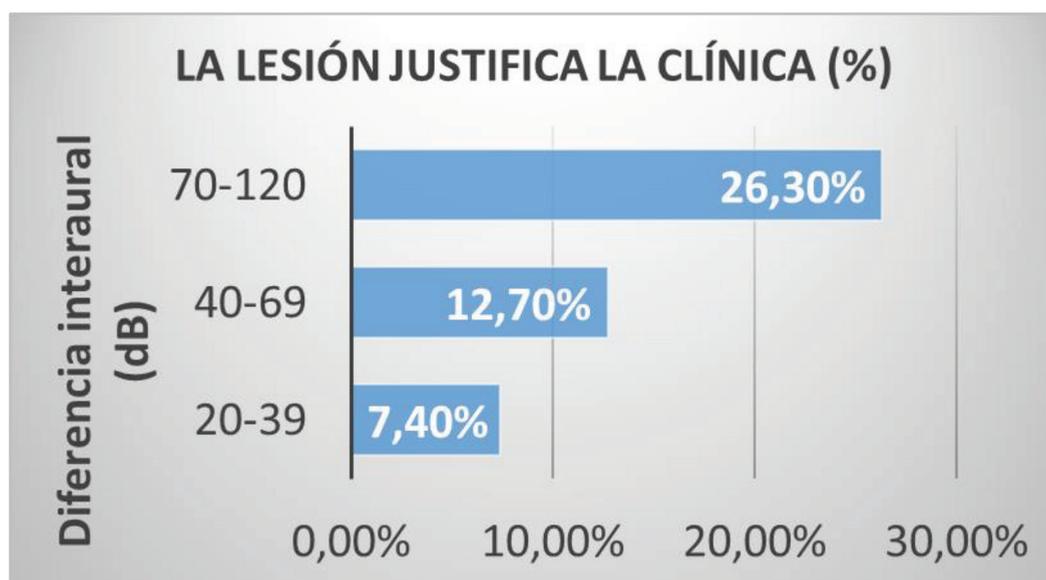


Figura 4. La lesión justifica la clínica (%).

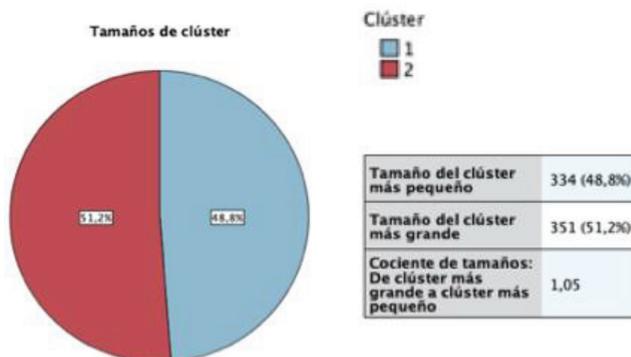


Figura 5. Clúster bietápico.

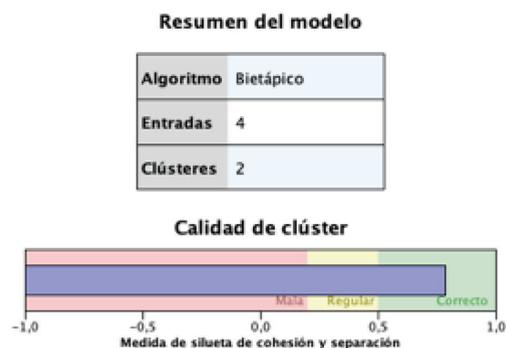


Figura 6. Resumen del modelo. Calidad del Clúster.

Las tres variables se asociaron con lesiones en el APC de forma significativa:

- Los pacientes que tenían acúfeno pulsátil tenían un riesgo 3,472 veces superior (IC 95% 1,12– 10,638) de lesión en el ángulo pontocerebeloso ($p=0,04$).
- Los pacientes que tenían hipoacusia con una diferencia de PTA > 40 dB tenían un riesgo 2,375, veces superior (IC 95% 1,229 – 4,59) de lesión en el ángulo pontocerebeloso ($p=0,008$).
- Los pacientes que tenían inestabilidad tenían un riesgo 3,486 veces superior (IC 95% 1,445 – 8,408) de lesión en el ángulo pontocerebeloso ($p=0,01$).

En el análisis por regresión logística binaria (RLB) se consigue un modelo en el que las tres variables entran en la ecuación, pero no es útil como predictivo por la baja incidencia del evento.

Con la probabilidad de pertenencia al grupo de lesiones en el APC calculada por la RLB se realiza una curva ROC (Figura 7).

Cuando la probabilidad en la RLB es mayor del 5% (tiene alguno de los tres síntomas) la sensibilidad es del 77,5% y la especificidad del 54,4%.

Con estos datos podemos inferir que:

- Si no hay ninguno de los tres síntomas, la probabilidad de lesión en APC es del 2,5%.

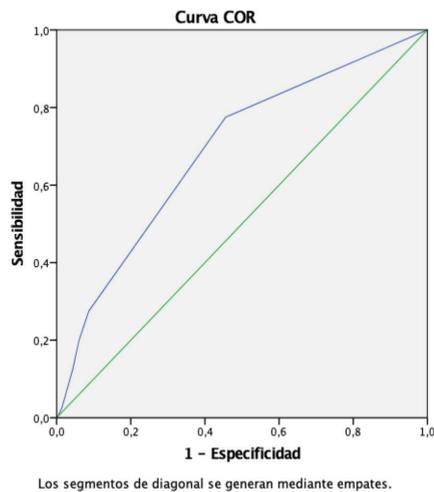


Figura 7. Curva ROC.

- Si hay alguno de los tres síntomas, la probabilidad de lesión en el APC es del 9,5%.
- El 22,5% de las lesiones del APC no presentan ninguno de estos síntomas.
- Si solo hay diferencia de PTA > 40dB: sensibilidad 62,5%, especificidad 58,8%.
- Si solo hay acúfeno pulsátil: sensibilidad 10%, especificidad 96,9%.
- Si solo hay inestabilidad: sensibilidad 17,5%, especificidad 94,3%.

DISCUSIÓN

El diagnóstico de los schwannomas vestibulares se realiza en la práctica clínica fundamentalmente mediante una anamnesis clínica completa, exploración clínica (otoscopia, audiometría, pruebas vestibulares) y, como prueba de elección radiológica y *gold standard*, una resonancia magnética.

Dado que la RMN es una de las pruebas de imagen que implica un mayor coste económico y no todos los hospitales tienen acceso a esta prueba, la investigación, descripción y agrupación de los síntomas audiovestibulares que más comúnmente se relacionan con el hallazgo de patología en el

ángulo pontocerebeloso, CAIs y fosa posterior es necesaria para poder elaborar protocolos y/o algoritmos que nos permitan una mejor gestión de los recursos hospitalarios [7].

Actualmente no existe un protocolo definitivo para determinar cuando solicitar o no una RMN a un paciente con clínica audiovestibular. Además, dada la alta variedad de presentación de síntomas de este tipo de tumores, se ha registrado un mayor número de RMN solicitadas por lo que el número de pruebas informadas como normales ha aumentado, así como también los hallazgos incidentales en las mismas.

Existen diversos estudios como el de *Htun HM* [8] en el que trataban de determinar la frecuencia de hallazgos incidentales encontrados en RMN de CAIs, FP y APC solicitadas a pacientes con síntomas audiovestibulares. De las 109 RMN realizadas, 101 (92,7%) no presentaban patología a nivel del CAI. De estos 101, 54 (49,5%) de ellos no presentaban ningún hallazgo en la prueba de imagen, sin embargo, 28 RMN (25,7%) presentaban cambios isquémicos antiguos, enfermedad de pequeño vaso o cambios degenerativos que no requerían de más pruebas ni investigación, salvo derivar a los pacientes a su médico de cabecera para informarle sobre los hallazgos encontrados. 9 pacientes presentaban infección a nivel mastoideo y del seno, 7 presentaban hallazgos inespecíficos y, el resto (2,8%) sí requerían realizar más pruebas y/o tratamientos por parte de los otorrinolaringólogos u otros especialistas (silla turca vacía con hipertensión intracraneal benigna, tumor parotídeo del lóbulo profundo y cambios desmielinizantes). 8 pacientes presentaron hallazgos a nivel del CAI: 1 fue un schwannoma vestibular (0,9%) y, el resto, bucles vasculares. Los autores concluyen que en solo una pequeña proporción de RMN se apreciaban hallazgos en el CAI. Además, estos resultados siguen la línea de otros estudios que demuestran que los criterios que existen actualmente para solicitar una RMN no optimizan el diagnóstico

de schwannoma vestibular y es más probable que aparezcan hallazgos incidentales [9, 10, 11, 12]. En relación a estos estudios, los autores refieren que el especialista otorrinolaringólogo debería tener nociones básicas para orientar de la mejor manera posible al paciente y proponen realizar algoritmos locales en conjunto con los radiólogos sobre todo para centros en los que no disponen de neurorradiólogo o neurocirujano.

En relación a nuestra línea de investigación, encontramos el publicado por *Vandervelde C* [10]. Estos autores realizaron un estudio retrospectivo durante 18 meses revisando RMN de CAIs, APC y FP. Su muestra fue de 881 pacientes (frente a los 685 nuestros). A 46 de ellos se les realizó RMN con contraste. Los síntomas que presentaban los pacientes debían incluir, al menos, uno de los siguientes: hipoacusia, acúfeno pulsátil y no pulsátil, mareo (vértigo, nistagmo, inestabilidad) y otros (hiperacusia y otalgia). De los 881, se hallaron 12 schwannomas vestibulares (1,4%) frente a los 19 de nuestra muestra. En 4 aparecieron hallazgos relevantes y 12 hallazgos incidentales que no resultaron relevantes para el especialista que solicitó la prueba. Los autores concluyen que, a pesar de que el schwannoma vestibular puede dar diferentes síntomas, todo aquel paciente con síntomas audiovestibulares asimétricos o unilaterales debería ser candidato a RMN. Además, refieren que, de todos los pacientes que acuden a la consulta del otorrinolaringólogo, solo el 20% serían candidatos a la realización de una RMN para descartar schwannoma vestibular, sin embargo, la realidad es que al 70% de pacientes con síntomas audio-vestibulares se les indica una RMN.

En cuanto a la agrupación de síntomas más frecuentes en el diagnóstico del schwannoma vestibular existen estudios como el de *Obholzer RJ* [11] en el que se realizó una revisión de 392 RMN de CAIs en las cuales se hallaron 36 schwannomas vestibulares. De estos 36, 32 presentaban asimetría auditiva y, 19 de ellos, además, presentaban acúfeno. En 11 pacientes aparecía clínica de vértigo,

1 con parestesias del trigémino y 2 pacientes solo acúfeno y 1 sólo vértigo. En nuestro trabajo, dentro de los 19 schwannomas hallados, 16 presentaban asimetría auditiva y 3 de ellos no consultaron por ello ni se vio en las audiometrías. Estos 3 pacientes consultaron: uno por vértigo periférico (crisis vestibular aguda/neuritis) aunque refería sensación de mareo y malestar de forma intermitente, otro por acúfeno pulsátil y el otro consultó por parálisis facial periférica no recuperada.

En este punto de nuestra discusión cabe recalcar, en todos los estudios, la importancia de los síntomas audiovestibulares unilaterales o asimétricos.

Nash R [13], trataron de evaluar los protocolos existentes en Reino Unido para investigar este tipo de síntomas. Revisaron 854 RMN entre las cuales se hallaron 9 schwannomas vestibulares (1,1% de la muestra). Un 3,5% de las RMN tenían hallazgos que podrían explicar la pérdida de audición asimétrica: meningioma, anomalías estructurales en el CAI y un quiste aracnoideo, sin embargo, un 35% de las RMN tenían hallazgos completamente incidentales, siendo los más frecuentes, signos de isquemia crónica. Las pruebas eran solicitadas por hipoacusia asimétrica o unilateral, vértigo, acúfenos o la combinación de estos síntomas. En su estudio refieren que los resultados eran similares a lo publicado en la literatura: existe un bajo nivel de acuerdo entre el gran número de protocolos que hay para investigar los síntomas audiovestibulares asimétricos. Esto causa problemas al especialista porque, por ejemplo, si éste sigue un protocolo determinado que no recomienda una RMN por un acúfeno unilateral y el paciente se informa de otros protocolos en los que sí se recomienda la RMN, puede sentirse ofendido, es más, si después resulta que el paciente tiene un schwannoma vestibular o cualquier otro hallazgo relevante, podría llegar a emprender acciones legales contra su médico. En cambio, un profesional que solicite RMN a todo aquel paciente que se ajuste a cualquier protocolo no tendrá este problema, pero, como resultado,

obtendrá un número de hallazgos relevantes muy poco frecuentes.

La relación entre los síntomas audiovestibulares y el hallazgo de lesiones en el ángulo pontocerebeloso es un tema que genera interés dado que, para el diagnóstico de estas lesiones (como el schwannoma vestibular) se ha de realizar una RMN y, en ocasiones, la cantidad de RMN de CAIs que se realizan frente a los schwannomas vestibulares que se encuentran resulta desproporcionada.

Además, las estrategias de diagnóstico varían según la experiencia de cada profesional, los recursos hospitalarios, la medicina privada vs la sanidad pública, etc. Es por ello que se necesita tener un mayor conocimiento de los síntomas de estos pacientes, de la naturaleza de las lesiones y de su evolución para tratar de establecer unos criterios comunes que ayuden al especialista a tomar la decisión de la solicitud de la prueba de imagen.

CONCLUSIONES

Con este trabajo los autores queremos aportar información para la toma de decisiones según los síntomas de los pacientes y los hallazgos que hemos obtenido en las RMN, así como ayudar a mejorar la utilización de los recursos hospitalarios (en este caso, las RMN).

Además, queremos destacar la importancia de realizar una buena historia clínica, haciendo hincapié en las características de determinados síntomas que, en ocasiones, no se registran en las anamnesis (por ejemplo, la pulsatilidad del acúfeno). En cuanto a los resultados audiométricos de los pacientes, sería interesante calcular el PTA ya que, según el resultado de este valor, nos podría guiar a la hora de solicitar o no una RMN.

Como ya se ha comentado, la RMN puede aportar información relevante en el estudio de pacientes con hipoacusia unilateral, inestabilidad y/o focalidad neurológica, por lo que sería

importante prestar especial atención a todos aquellos pacientes con estos síntomas.

Para finalizar, con los resultados de nuestro trabajo se podrían, por un lado, iniciar nuevas líneas de investigación para esclarecer las relaciones entre, por ejemplo, las tumoraciones del ángulo pontocerebeloso, sus síntomas y el tamaño de las mismas y, por otro lado, realizar futuros protocolos de actuación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rosahl S, Bohr C, Lell M, Hamm K, Iro H. Diagnostics and therapy of vestibular schwannomas - an interdisciplinary challenge. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2017;16: Doc03.
2. Lin EP, Crane BT. The management and imaging of vestibular schwannomas. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2017;38(11):2034-43.
3. Coelho DH, Tang Y, Suddarth B, Mamdani M. MRI surveillance of vestibular schwannomas without contrast enhancement: Clinical and economic evaluation. *Laryngoscope.* 2018;128(1):202-9
4. Halliday J, Rutherford SA, McCabe MG, Evans DG. An update on the diagnosis and treatment of vestibular schwannoma. *Expert Rev Neurother.* 2018;18(1):29-39.
5. Sharma A, Kirsch CFE, Aulino JM, Chakraborty S, Choudhri AF, Germano IM, et al. ACR appropriateness criteria® hearing loss and/or vertigo. *J Am Coll Radiol.* 2018;15(11): S321-31.
6. Welling DB, Glasscock ME 3rd, Woods CI, Jackson CG. Acoustic neuroma: a cost-effective approach. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1990;103(3):364-70.
7. Perera MB, Janjua N, Swaminathan R, Apthorp C, Al-Deerawi HB. Magnetic resonance imaging of the internal auditory meatus for vestibular schwannoma in ENT practice: a retrospective analysis with literature and guidelines review. *J Laryngol Otol.* 2022;136(10):888-91.

8. Htun HM, Mui SL, Williams C, Hans PS. Incidental findings on magnetic resonance imaging of the internal auditory meatus performed to investigate audiovestibular symptoms. *J Laryngol Otol.* 2017;131(1):32–6.
9. Newton JR, Shakeel M, Flatman S, Beattie C, Ram B. Magnetic resonance imaging screening in acoustic neuroma. *Am J Otolaryngol.* 2010;31(4):217–20.
10. Vandervelde C, Connor SEJ. Diagnostic yield of MRI for audiovestibular dysfunction using contemporary referral criteria: correlation with presenting symptoms and impact on clinical management. *Clin Radiol.* 2009;64(2):156–63.
11. Obholzer RJ, Rea PA, Harcourt JP. Magnetic resonance imaging screening for vestibular schwannoma: analysis of published protocols. *J Laryngol Otol.* 2004;118(5):329–32.
12. Dawes PJ, Jeannon JP. Audit of regional screening guidelines for vestibular schwannoma. *J Laryngol Otol.* 1998;112(9):860–4.
13. Nash R, Majithia A, Singh A. The agreement between protocols for the investigation of asymmetrical audiovestibular symptoms. *J Int Adv Otol.* 2016;12(1):98–100.