

Caso clínico

Recibido: mayo 2015
Aceptado: octubre 2015

Vol. 4, Núm. 3
Septiembre-Diciembre 2015
pp 103-108



Detección de schwannoma vestibular mediante estudios audiovestibulares. Presentación de un caso y revisión de la bibliografía médica

*Vestibular schwannoma detection by audiovestibular studies.
A case report and review of medical literature*

Carlos Flores-Valdovinos,* Daphne Morales-Ramírez,* Ma. del Rosario Méndez-Ramírez†

Resumen

El schwannoma vestibular (SV) es una tumoración benigna en el octavo par craneal, puede presentarse de manera espontánea o en el contexto de la neurofibromatosis tipo 1 y 2. Representa alrededor de 60-90% de los tumores del ángulo pontocerebeloso y 6-10% de los procesos expansivos intracraneales. Las manifestaciones clínicas suelen ser muy diversas y son reflejo de la afectación de estructuras en el conducto auditivo interno y el ángulo pontocerebeloso. El estándar de oro para su identificación es la resonancia magnética de cráneo. Sin embargo, estudiar de forma cualitativa y cuantitativa el estado de la función auditiva y vestibular es el primer paso formal en la detección de esta patología. Presentamos la detección y aspectos importantes ante un caso de schwannoma vestibular unilateral derecho con síntomas auditivos y vestibulares.

Palabras clave: Schwannoma vestibular, tumores del ángulo pontocerebeloso, manifestaciones otoneurológicas, función auditiva y vestibular.

Abstract

The vestibular schwannoma (VS) is a benign tumor on the eighth cranial nerve, it can occur spontaneously or in the context of neurofibromatosis type 1 and 2. It represents about 60-90% of cerebellopontine angle tumors and 6-10% of intracranial expansive processes. The clinical manifestations are highly diverse and are reflecting the affection of structures in the internal auditory canal and the cerebellopontine angle. The gold standard for its identification is magnetic resonance imaging of the skull. However, to study in a qualitative and quantitative way the auditory and vestibular function is the first formal step in the detection of this pathology. We present the detection and important aspects in a case of right unilateral vestibular schwannoma with hearing and vestibular symptoms.

Key words: Vestibular schwannoma, cerebellopontine angle tumors, otoneurological manifestations, auditory and vestibular function.

Introducción

El schwannoma vestibular (SV) es una tumoración benigna en la rama vestibular del octavo par craneal¹⁻³ producida

por las células precursoras de la vaina de mielina. El sitio exacto de origen es controvertido. Se menciona en primer lugar el ganglio de Scarpa frente a la cresta falciforme² y en segundo lugar la zona de Obersteiner Redlich, un sitio de gran densidad y proliferación celular donde ocurre la

* Médico Residente de Audiología, Otoneurología y Foniatría.

† Médico adscrito al Servicio de Audiología.

Instituto Nacional de Rehabilitación.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/audiologia>

transición entre la glía (sistema nervioso central) y las células de Schwann (sistema nervioso periférico).¹⁻³ Según las cifras en un artículo del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN 2007) representa alrededor de 60-90% de los tumores del ángulo pontocerebeloso y 6-10% de los procesos expansivos intracraneales.⁴ La prevalencia es mayor en sexo femenino con una incidencia máxima entre los 40 y 60 años de edad.^{2,3} Epidemiológicamente pareciera ir en aumento, debido sobre todo a la mejoría en la detección mediante resonancia magnética (RM) que incluso logra revelar lesiones milimétricas y asintomáticas.^{1,2} La RM juega además un papel importante en el diagnóstico diferencial, ya sea de patología retrococlear tumoral o no tumoral; aunque el único método de certeza absoluta es el histopatológico.² Las manifestaciones clínicas suelen ser muy diversas, en ocasiones solamente con síntomas aislados o fluctuantes.^{1,2,5-7} Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es presentar la detección de un caso de SV unilateral derecho, mediante un abordaje de estudio enfocado en los síntomas auditivos y vestibulares y señalar algunos aspectos importantes encontrados en las publicaciones.

Exposición del caso

Femenino de 63 años de edad, atendida en la consulta de Audiología y Otoneurología del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). Durante el interrogatorio dirigido relató un padecimiento de 18 meses de evolución con hipoacusia derecha que inició de forma súbita posterior a tratamiento quirúrgico de la rodilla y detectada por fallas en la discriminación fonémica a la voz de intensidad normal. En el oído izquierdo (OI) refirió audición normal. Se quejaba de algiacusia en oído derecho (OD) ante sonidos de mediana intensidad desde hacía cuatro meses y en los últimos tres meses se acompañaba de sensación de plenitud ótica en ambos oídos que no mejoraba con maniobras de Valsalva. Presentaba además, sensación de vértigo del mismo tiempo de evolución que la hipoacusia, tres veces a la semana, con una duración de segundos, aunque negó haber identificado algún factor desencadenante. Asimismo, comentó que tenía inestabilidad a la marcha con lateropulsión hacia la izquierda, lo que le producía chocar con personas y objetos, motivo por el cual usaba un bastón. Negó otra sintomatología por aparatos y sistemas a excepción de déficit visual, hipoestesia en hemicara derecha y pérdida de 6 kg de peso en el último mes.

Dentro de los antecedentes heredofamiliares mencionó ambos padres con hipoacusia diagnosticada en la edad adulta. Fue sometida a cirugía de manguito rotador dere-

cho a los 58 años y artroscopia de rodilla izquierda a los 61 años, ambos procedimientos se debieron a secuelas mecánicas y funcionales tras haber sufrido un accidente automovilístico en el año 2008. En la exploración física la conducta auditiva era de hipoacusia superficial, su lenguaje era inteligible, estructurado en oraciones, con voz y habla sin alteraciones. La cara era simétrica, los conductos auditivos externos se encontraron permeables y ambas membranas timpánicas íntegras y de características normales. Por último, se encontró alteración en el quinto nervio craneal, rama sensitiva de la hemicara derecha.

Durante la evaluación de la audición con tonos puros se obtuvieron curvas de hipoacusia severa derecha y superficial izquierda, con una asimetría en las frecuencias agudas de la vía aérea de aproximadamente 37.5 dB por promedio de tonos audibles (PTA). Ambas curvas presentaban un perfil descendente con afectación de predominio en tonos agudos y un patrón sensorial. En la logaudiometría, el umbral de máxima discriminación fonémica para el oído derecho fue de 70% a 75 dB, formando una curva en meseta y posteriormente con regresión de 10% al aumentar la intensidad a 105 dB. En el oído izquierdo se alcanzó 100% de discriminación a 75 dB. Ambos umbrales correspondieron con el patrón sensorial obtenido en la audiometría tonal (*Figura 1*). La timpanometría se realizó con 226 Hz, encontrando el volumen del conducto auditivo externo de ambos oídos a 0.86 mL.; también las presiones fueron adecuadas (-6 decapascasles en OD y -26 decapascasles en el OI) pero la complianza timpánica se encontró ligeramente disminuida en ambos oídos (0.25 mL OD/0.34 mL OI). El reflejo estapedial ipsilateral estuvo ausente en ambos oídos y el contralateral presente. Si bien el reflejo estapedial se desencadena aproximadamente a 80 dB por arriba del umbral auditivo, se requiere la integridad de las fibras nerviosas del octavo par craneal y otros núcleos involucrados en el tallo cerebral; en este caso particular, no se encontró un patrón axiomático característico que orientara hacia una lesión axial o extra axial. Por último, para corroborar el umbral auditivo, se realizaron potenciales provocados de tallo cerebral. Aun cuando el umbral audiométrico del oído derecho se encontró cerca de los 80 dB en los tonos altos, se pensó que se contaba con un margen de 20 dB para determinar el umbral eléctrico, pero no se obtuvo respuesta con estimulación habitual a 100 dB en ninguno de los dos oídos. Hasta ese momento, con los datos obtenidos principalmente por audiometría, la sospecha de una tumoración intracraneal era alta.

Para estudiar la función vestibular se realizó video-electronistagmografía (VNG) con protocolo de ULMER y posturografía dinámica computarizada (PDC). Las pruebas

calóricas de la VNG revelaron paresia en el oído derecho de 127% y preponderancia direccional de 47% hacia la izquierda. En la PDC, el análisis de organización sensorial se mostró alterado con un patrón visual y vestibular.

Finalmente se confirmó el diagnóstico de schwannoma vestibular mediante resonancia magnética de cráneo, la cual reveló una tumoración extra axial de aproximadamente 2 cm³, localizada en el ángulo pontocerebeloso derecho, con origen en el conducto auditivo interno (Figura 2). La paciente fue derivada al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) donde se sometió a tratamiento quirúrgico con un abordaje retrosigmoides. Presentó parálisis facial derecha en el postoperatorio inmediato, la cual permaneció como grado II de recuperación en la escala de House Brackmann a pesar de recibir un año de terapia. Acudió 12 meses al Servicio de Rehabilitación Vestibular del INR donde adquirió las estrategias para compensar el equilibrio. Un año posterior a la cirugía, con la adaptación de auxiliar auditivo en OD, se logró binauralidad para percepción de sonidos y alerta al medio. Asimismo, recibió tratamiento expectante

en el Servicio de Oftalmología (INR) tras el diagnóstico de un pequeño quiste del iris y de la cámara anterior del ojo izquierdo.

Discusión

La mayoría de schwannomas vestibulares se desarrollan de forma esporádica; sin embargo, 5% se observa en pacientes con neurofibromatosis de tipo 1 y 2, en cuyo caso son malignos, bilaterales o múltiples.^{1,2} En el caso presentado, no se encontraron datos que nos hicieran sospechar que la tumoración formara parte de este pequeño porcentaje. Las manifestaciones clínicas de la paciente aquí expuesta y que comentaremos a continuación, son reflejo del crecimiento tumoral y la afectación de estructuras en el ángulo pontocerebeloso y el conducto auditivo interno (Figura 3).

La hipoacusia representa el síntoma otológico más frecuente,⁷ 90% de las veces se trata de **hipoacusia neurosensorial unilateral o asimétrica**, con un inicio insidioso

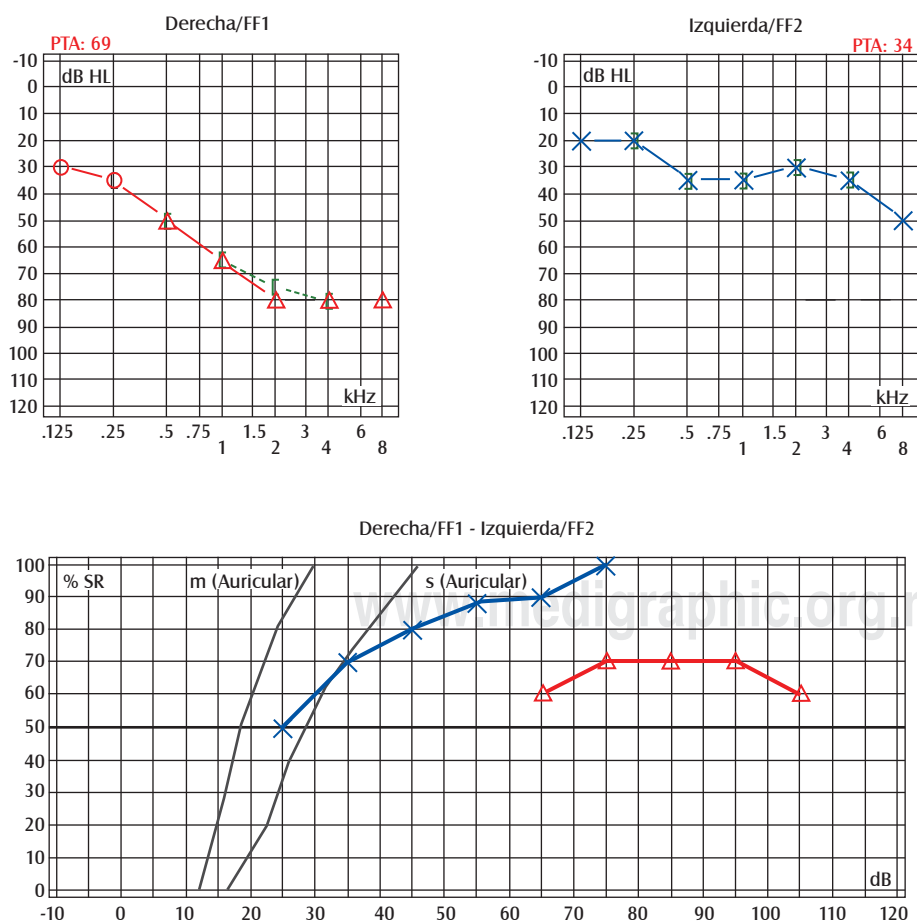


Figura 1.

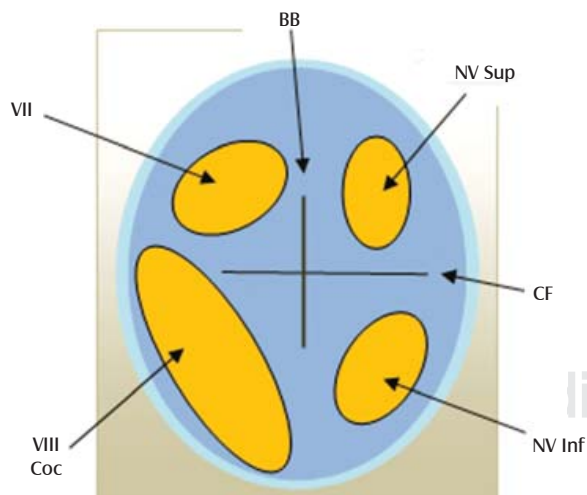
Audiometría de tonos puros. o Conducción aérea derecha. x Conducción aérea izquierda. Δ Conducción aérea enmascarada derecha. [] Conducción ósea. PTA = Promedio de tonos audibles. dBHL = Decibelios Hearing Level. KHz = Kilohercios.

Audiometría verbal. SR = Speech recognition. dB. Decibelios. x Oído izquierdo. Δ Oído derecho enmascarado.

y evolución lentamente progresiva.^{1-4,6,8} En el caso de esta paciente, la pérdida de audición abrupta sugiere compresión de la arteria auditiva interna. Según la bibliografía,



Figura 2. Resonancia magnética. Tumoración en el ángulo pontocerebeloso derecho (flecha).



Modificado a partir de referencia (Darrouzet V, Franco-Vidal V, Liguoro D. Neurinoma del acústico. EMC-otorrinolaringología. 2006; 35 (4): 1-15).

VII = Nervio facial R, VIII Coc. BB = Barra de Bill, NV Sup = Nervio vestibular superior, CF = Cresta falciforme, NV Inf. = Nervio vestibular inferior, VII Coc. = Nervio coclear.

Figura 3. Estructuras del conducto auditivo interno.

los schwannomas vestibulares sólo representan de 1-26% de las causas de hipoacusia neurosensorial súbita;¹⁻⁴ sin embargo, V. Darrouzet y cols. sugieren que “esta frecuencia es suficiente para justificar la realización sistemática de una RM de cráneo ante toda hipoacusia neurosensorial unilateral o asimétrica que inicie de forma súbita”. Pero la hipoacusia no es una condición indispensable, en ocasiones se trata solamente de acúfeno unilateral subjetivo y no pulsátil asociado a una audición normal o síntomas no otológicos, como cefalea o afectación de otros nervios craneales vecinos diferentes al octavo par craneal.^{1,2,4,6,7} En particular, la rama sensitiva del nervio trigémino se ve afectada con mayor frecuencia,^{2,3,6} debido a la estrecha relación del ángulo pontocerebeloso con su origen aparente en la protuberancia,^{2,4} lo cual explicaría la alteración en la sensibilidad de la cara que comentó la paciente. Aunado a la hipoacusia, se ha reportado acúfeno hasta en 83% de los casos.^{8,9} Otros síntomas como plenitud ótica e hiperacusia son síntomas inespecíficos y poco frecuentes descritos como sensación de oído ocupado y percepción dolorosa de los sonidos ambientales, respectivamente (Cuadro I).

Evaluación cuantitativa de la audición. En la audiometría de tonos puros podemos observar hipoacusia de tipo neurosensorial con mayor afectación de las frecuencias agudas, aunque un pequeño porcentaje puede presentarse sin alteraciones.¹⁻⁴ La asimetría en el grado de audición de un oído respecto al otro es el primer dato para sospechar de patología retrococlear y el schwannoma vestibular es su causa principal.^{1,2,4,7,10,11} Pero definir la asimetría no es una tarea sencilla, el protocolo de Oxford (Sheppard et al, 1996) recomienda realizar RM a todos los pacientes mayores de 70 años con síntomas audiovestibulares unilaterales o acúfeno unilateral con audición normal. El segundo requisito es que el audiograma demuestre una diferencia interaural de 15 dB en el PTA de las frecuencias 250 Hz a 8 KHz. Por otra parte, el protocolo Charing Cross (Obholzer et al, 2004) define asimetría cuando existe una diferencia de 20 dB en 2 frecuencias adyacentes entre ambos oídos.¹⁰ Los autores concuerdan con el método pro-

Cuadro I. Frecuencia de manifestaciones otoneurológicas.

Hipoacusia	81.9%
Acúfeno	46.8-83%
Vértigo	23.4-49%
Mareo o Inestabilidad	9-39.4%
Nistagmus	31.8%
Plenitud ótica	2.5%
Hiperacusia	0.8%

puesto por Katz, el cual consiste en comparar los umbrales aéreos de los dos oídos en las frecuencias de 1, 2, 4 y 8 KHz. "Una diferencia de 15-20 dB entre el PTA de un oído y otro maximiza la identificación de personas con SV y a la vez, minimiza los falsos negativos de personas con hipoacusia por causa coclear, como presbiacusia o daño inducido por ruido," señala Katz.¹¹

Otras causas tumorales menos frecuentes de patología retrococlear son los meningiomas (3.1-7%) y el colesteatoma intradural (2.4%), entre otros.^{2,4} En contraste, tenemos las causas no tumorales como la esclerosis múltiple, el infarto pontino, la meningitis y la sarcoidosis.^{1,12} En la actualidad, la RM con gadolinio es el estándar de oro para identificar una lesión a nivel retrococlear,^{8,12} ya que posee una sensibilidad cercana a 100% en la detección de tumores del ángulo pontocerebeloso y una especificidad extremadamente alta.¹⁰

La logaudiometría o audiometría verbal, además de obtener patrones característicos que corroboran la audiometría de tonos puros, permite cuantificar la efectividad de una persona para percibir los fonemas o sonidos del lenguaje. Este dato será de gran utilidad al momento de planear la rehabilitación auditiva.^{7,11} Deberá tenerse en cuenta que en hipoacusia de causa neural, es característico que el porcentaje de discriminación resulte más bajo a lo esperado en relación con la audiometría de tonos puros.^{1-3,7} En audiometría verbal, el efecto de regresión fonémica es un dato típico de la patología retrococlear y consiste en que conforme aumenta la intensidad del estímulo, disminuye el porcentaje de discriminación.¹¹

El estudio de potenciales provocados auditivos de tallo cerebral (PPATC) es fundamental para la evaluación neurológica y la determinación confiable de umbrales auditivos.^{2,11} El monitoreo electrofisiológico ha demostrado mejoría en el pronóstico de la mortalidad, así como en la morbilidad en caso de intentar un abordaje quirúrgico que intente preservar la audición.¹² La presencia de un aumento en la latencia de las ondas e intervalos desde la I a la V es frecuente, lo que se traduce como prolongación del tiempo de conducción. La ausencia paradójica de las ondas eléctricas obligadas en los PPATC, así como la falta de reflejo estapedial son criterios que orientan a pensar en compresión del nervio coclear,² pero el hallazgo más significativo es una diferencia en la conducción interaural de la onda V.^{4,7} Pese a su bajo costo, los PPATC no se recomiendan como método de tamizaje en hipoacusia neurosensorial unilateral o asimétrica, debido a la tasa de falsos negativos (29%), siendo superior la RM en este sentido.¹³ Los resultados en los estudios de PPATC son heterogéneos y diferentes respuestas son indicativas de patología retrococlear. Se reporta que la sensibilidad y

especificidad de los PPATC en la detección de schwannoma vestibular son cercanas a 75%.¹³

Al momento del diagnóstico de schwannoma vestibular se ha observado que 49% de los pacientes presentan vértigo y 39.4% presentan inestabilidad de la marcha con lateropulsión.^{8,9} Este cuadro se atribuye a paresia canalicular y/o disrupción propia del nervio vestibular^{1,3-5,14} y se ha reportado que su presencia es un factor que predice mayor crecimiento tumoral.^{8,9} Con frecuencia estos síntomas son de intensidad leve, debido a que el crecimiento lento del tumor permite la compensación central.^{6,12} El nistagmus se presenta en 31.8% de los pacientes de manera espontánea, de tipo horizontal y con componente rápido que bate hacia el lado sano.^{1,5,14}

Evaluación vestibular cuantitativa. En pacientes con schwannoma vestibular, el estudio del reflejo vestibulo ocular mediante videoelectronistagmografía (VNG) presenta algún tipo de anormalidad en 70 a 90% de los casos, por lo general es hiporreflexia o arreflexia en las pruebas calóricas del lado afectado.^{1,2,5,14} También se ha reportado nistagmus posicional (63%), espontáneo (47 %) y evocado con la mirada (23.1%).¹⁴ La VNG posee una gran sensibilidad para detectar alteraciones centrales, lo que justificará siempre la realización de un estudio de RM,¹ pero no es una prueba específica en el diagnóstico de schwannoma vestibular, por lo que no se recomienda como método de detección temprana.¹⁴ La ventaja de las pruebas térmicas es que permiten estimular cada laberinto por separado, lo que provoca un nistagmus vestibular inducido por calor. La intensidad de la respuesta se mide en función de la máxima velocidad angular de los ojos durante la fase lenta del nistagmus.¹⁵ En el caso presentado, la transmisión de los potenciales de acción que provienen del laberinto posterior derecho se encontró disminuida (paresia canalicular) debido al efecto de la masa tumoral sobre el nervio vestibular. Otra característica de los padecimientos que alteran el tono vestibular solamente de un lado, es la preponderancia direccional, la cual consiste en que el nistagmus es siempre más intenso hacia un lado, independientemente del oído estimulado.¹⁵ Las pruebas térmicas nos dan información del nervio vestibular superior,^{4,5} por lo que en pacientes en quienes se sospeche un tumor del nervio vestibular inferior, deberán realizarse potenciales vestibulares miogénicos.⁴

Para obtener un panorama más completo del balance postural del paciente, con datos objetivos y confiables, se recomienda además, realizar posturografía dinámica computarizada (PDC). Este estudio analiza e integra de manera individual la contribución de los sistemas vestibular, visual y somato sensorial para lograr el balance postural.¹⁶ Diferentes estudios en pacientes con schwannoma

vestibular y síntomas vestibulares han reportado una disminución significativa en los resultados de los ensayos 5 y 6 previo al tratamiento quirúrgico.^{6,16} Asimismo, se ha reportado que existe una ligera correlación inversamente negativa entre el tamaño tumoral y las fallas en las condiciones 5 y 6.¹⁶ En la condición 5, el paciente cierra los ojos mientras intenta mantener la posición vertical, de pie sobre una plataforma móvil y sujeto por un arnés de seguridad; en la sexta condición, el paciente mantiene los ojos abiertos mientras intenta mantenerse parado en un entorno visual móvil, además de la plataforma que también se mueve. Al modificar de manera controlada la información de entrada que normalmente aportan el sistema visual y el sistema propioceptivo al balance postural, se impone un verdadero reto para la función vestibular, lo que hace posible identificar incluso déficits mínimos.¹⁶ Para aumentar la confiabilidad entre prueba y prueba, cada uno de los ensayos se realiza en tres ocasiones. Se piensa que la influencia vestibular para el control de la postura, depende principalmente de la función de los canales semicirculares verticales y de los órganos otolíticos. Sin embargo, la PDC no provee información sobre la localización o lateralización del déficit vestibular.¹⁶ Los valores obtenidos en la PDC pueden considerarse buenos parámetros para monitorear el progreso en la rehabilitación vestibular antes e incluso después del tratamiento quirúrgico.¹⁶

La bibliografía respecto al tratamiento del schwannoma vestibular es abundante. La decisión entre vigilancia, cirugía y radioterapia deberá ser individualizada. Deberán considerarse siempre, además de la elección del paciente y sus condiciones, las características del tumor, los síntomas y el estado de la función auditiva y vestibular.⁸ La modalidad terapéutica de referencia es la cirugía. No es un hecho extraordinario que se presente parálisis facial postquirúrgica.^{2,12} También es de esperarse que se presenten secuelas funcionales en la audición y el equilibrio, cuya rehabilitación será responsabilidad del especialista en audiología y otoneurología.

Conclusión

Aun cuando la RM logra identificar lesiones muy pequeñas e incluso en ocasiones diferenciarlas, la anatomía patológica continúa siendo el diagnóstico de certeza. El estudio metódico de la función auditiva y vestibular juega un papel primordial en la detección oportuna del schwannoma vestibular. Ya sea como apoyo en la decisión terapéutica o como referencia inicial para la rehabilitación,

se recomienda conocer el estado de la función auditiva y vestibular previo a la resección tumoral.

REFERENCIAS

1. Bartual PJ, Pérez FN, Barona de Guzmán R, Fernández GS, Guirado CR, Guirado FR et al. El sistema vestibular y sus alteraciones. En: *Patología del nervio vestibular y del ángulo pontocerebeloso*. Capítulo 26. Tomo II Patología. Editorial Masson, 1999. pp. 365-374.
2. Darrouzet V, Franco-Vidal V, Liguoro D. Neurinoma del acústico. *EMC-otorrinolaringología*. 2006; 35 (4): 1-15.
3. Suarez GR, Fernández RL, Randiche FFL. Neurinoma del acústico, Schwannoma vestibular. *CCM*. 2011; 15 (4): 1-13.
4. Palma-Díaz M, Hinojosa R, Vales-Hidalgo L. Tumores del ángulo pontocerebeloso de grandes dimensiones. Posibles causas de diagnóstico tardío. *Arch Neurocién*. México 2007; 12 (3): 166-170.
5. Andersen JF, Nilsen KS, Vassbotn FS, Møller P, Myrseth E, Lund-Johansen M et al. Predictors of vertigo in patients with untreated vestibular schwannoma. *Otol Neurotol*. 2014; 36 (4): 647-652.
6. Pelaz AC, Rodrigo JP, Llorente JL, Gómez JR, Suárez C. Formas clínicas inusuales de presentación de los neurinomas del acústico. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2008; 59 (4): 187-189.
7. Lee SH, Choi SK, Lim YJ, Chung HY, Yeo JH, Na SY et al. Otologic manifestations of acoustic neuroma. *Acta Otolaryngol*. 2015; 135 (2): 140-146.
8. Jethanamest D, Rivera AM, Ji H, Chokkalingam V, Telischi FF, Angeli SI. Conservative management of vestibular schwannoma: predictors of growth and hearing. *Laryngoscope*. 2015; (125): 2163-2168.
9. Kentala E, Pyykkö I. Clinical picture of vestibular schwannoma. *Auris Nasus Larynx*. 2001; 28 (1): 15-22.
10. Newton JR, Shakeel M, Flatman S, Beattie C, Ram B. Magnetic resonance imaging screening in acoustic neuroma. *Am J Otolaryngol*. 2010; 31 (4): 217-220.
11. Katz J, Chasin M, English K, Hood LJ, Tillery KL. Handbook of clinical audiology. En: Schlauch RS, Nelson P. *Puretone evaluation*. 7a. ed. Wolters Kluwer. 2015. pp. 29-48.
12. Tomita Y, Tosaka M, Aihara M, Horiguchi K, Yoshimoto Y. Growth of primary and remnant vestibular schwannomas: a three-year follow-up study. *World Neurosurg*. 2015; 83 (6): 937-944.
13. Cueva RA. Auditory brainstem response versus magnetic resonance imaging for the evaluation of asymmetric sensorineural hearing loss. *Laryngoscope*. 2004; (114): 1686-1692.
14. Hernández-Montero J, Fraile R. El papel de la videonistagmografía en el diagnóstico del neurinoma del acústico. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2003; (54): 413-416.
15. Corvera BJ. Exploración funcional vestibulo-oculomotora. Fundación Otorrinolaringológica México D.F. 1989.
16. Gouveris H, Stripf T, Victor A, Mann W. Dynamic posturography findings predict balance status in vestibular schwannoma patients. *Otol Neurotol*. 2007; 28 (3): 372-375.

Correspondencia:

Carlos Flores-Valdovinos

Mayorazgo de Orduña Núm. 35, Interior G 204,

Col. Xoco, 03330,

Del. Benito Juárez, México, D.F.

Tel: (55) 5601 5982

Cel: (044) 331 227 7579

E-mail: charlybalboa@hotmail.com