

Segundo puesto

Premio Internacional en Investigación en Ciencias de la salud "Juan Jacobo Muñoz", edición 2012

VALIDACIÓN DE UNA PRUEBA DIAGNÓSTICA: SECUENCIA FIESTA DE IMÁGENES DE RESONANCIA MAGNÉTICA EN SCHWANOMA VESTIBULAR

¹Leonardo Elías Ordóñez-Ordóñez, ²Néstor Ricardo González Marín,
³Carolina Tramontini Jens, ⁴Nohora Eugenia Castaño Restrepo

1. Otológo-otorrinolaringólogo, Clínica Universitaria Colombia Organización Sanitas Internacional. Profesor Universidad Militar Nueva Granada. Hospital Militar Central. Director grupo de investigación Kokhlias, reconocido por Colciencias.
2. Residente otorrinolaringología, Universidad Militar Nueva Granada - Hospital Militar Central - Epidemiólogo.
3. Neuroradióloga, Clínica Universitaria Colombia - Organización Sanitas Internacional.
4. Neuroradióloga, Clínica Universitaria Colombia - Organización Sanitas Internacional.

RESUMEN

Objetivo: determinar la precisión diagnóstica de la resonancia magnética simple con secuencia FIESTA (RM-FIESTA), comparada con la RM contrastada con secuencia FIESTA en paralelo (RM-Gd), para el diagnóstico de schwannoma vestibular (SV). **Diseño:** estudio de precisión diagnóstica, fase-IIc. **Métodos:** se estimó el desempeño de la RM-FIESTA para el diagnóstico de SV, utilizando como prueba de oro la RM-Gd. Se calcularon los indicadores de precisión diagnóstica en pacientes adultos con sospecha de SV de una institución de tercer nivel, entre enero de 2006 a diciembre de 2011. Las imágenes fueron tomadas mediante un protocolo estandarizado y evaluadas de manera ciega e independiente por dos neuroradiólogos, utilizando asignación aleatoria de códigos para cada unidad de observación. La reproducibilidad de la evaluación se calculó con el índice Kappa-Cohen de concordancia inter-evaluadores. **Resultados:** se incluyeron 85 pacientes, de los cuales 26 presentaron SV y 59 no tenían SV. La sensibilidad de la RM-FIESTA fue=84.6% [IC 95% = 68.8%-100%], especificidad=100% [IC 95% = 99.1%-100%], valor predictivo negativo=93.6% [IC 95% = 86.8%-100%] y valor predictivo positivo=100% [IC 95% = 97.7%-100%]. La concordancia inter-evaluadores fue de 0.91 [IC 95% = 0.81-1.00] Kappa-Cohen, $p < 0.001$. **Conclusiones:** la RM-FIESTA es confiable como prueba diagnóstica inicial en pacientes con sospecha de SV. **Palabras clave:** sensibilidad, especificidad, precisión, schwannoma vestibular, resonancia magnética.

*Correspondencia: otoleor@gmail.com, kokhlias@gmail.com.

Fecha de recepción: 12 de junio de 2012 - Fecha de aceptación: 16 de octubre de 2012

DIAGNOSTIC TEST VALIDATION: FIESTA SEQUENCE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN VESTIBULAR SCHWANNOMA DIAGNOSIS

ABSTRACT

Objective: to determine the test accuracy of no-contrasted magnetic resonance imaging with FIESTA sequence (FIESTA-MRI), comparing with gadolinium-contrasted MRI including FIESTA sequence (Gd-MRI), in the diagnosis of vestibular schwannoma (VS). Design: diagnostic accuracy study, phase-IIc. **Methods:** we estimated the FIESTA-MRI performance in the diagnosis of VS, using the Gd-MRI as gold standard. The test accuracy indicators were assessed in adult patients with suspected VS at tertiary referral center, from January 2006 to December 2011. The MRIs were acquired with a standardized protocol and evaluated blindly and independently by two neuroradiologists, using a random codes assignment of each unit of observation. The reproducibility assessment was calculated with the Kappa-Cohen inter-rater agreement coefficient. **Results:** we included 85 patients, 26 of them had VS and 59 had not. The sensitivity of FIESTA-MRI was=84.6% [IC 95% = 68.8%-100%], specificity=100% [IC 95% = 99.1%-100%], negative predictive value=93.6% [IC 95% = 86.8%-100%] and positive predictive value=100% [IC 95% = 97.7%-100%]. The inter-rater agreement coefficient was=0.91 [IC 95% = 0.81-1.00], Kappa Cohen, $p < 0.001$. **Conclusions:** the FIESTA-MRI is a reliability test as a first approach in suspected SV patients. **Key words:** sensitivity, specificity, accuracy, vestibular schwannoma, magnetic resonance imaging.

INTRODUCCIÓN

El schwannoma vestibular (SV) es la lesión tumoral más frecuente del ángulo pontocerebeloso (APC) (1-2). Con la introducción de la resonancia magnética (RM), se ha observado una disminución en la media del tamaño tumoral al momento del diagnóstico, pasó de 35mm a 10mm entre 1979 al 2001 (3). Hacer un diagnóstico temprano es deseable con el fin de disminuir la morbilidad que puede representar una detección y tratamiento tardío (4).

Actualmente se considera que la prueba de oro (“gold standard”) en el diagnóstico del SV es la RM contrastada con gadolinio (RM-Gd) (2-4). Pruebas electrofisiológicas como los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC), sólo se usan como una opción cuando no se puede hacer la RM-Gd (2,4). Se ha reportado una sensibilidad del 85% [IC95%=82%-87] y especificidad del 77% [IC95%=73%-81%] con los PEATC, por lo cual cuando el resultado es negativo persiste un grado de incertidumbre diagnóstica clínicamente relevante (4). La sensibilidad de los PEATC disminuye conforme lo hace el tamaño tumoral (5).

Para evitar el uso del medio de contraste se han explorado nuevas secuencias de RM, que dan una mejor resolución a nivel del APC con respecto a las secuencias convencionales T1 y T2 (4, 6-9). Algunas de las secuencias estudiadas son: “CISS” (Constructive Interference in Steady State), “FSE”

(Fast Spin Echo) y TGSE (Turbo Gradient Spin Echo). Sin embargo, aunque algunos estudios muestran indicadores de precisión diagnóstica alentadores, por el momento no hay evidencia suficiente para recomendar tales secuencias sin contraste como estudio inicial para diagnóstico de SV (4).

La secuencia FIESTA (del inglés “Fast Imaging Employing Steady-State Acquisition”) y la secuencia CISS, son modalidades de adquisición de estado estable, con muy buena resolución a nivel del APC y conducto auditivo interno (CAI) (10). Estas secuencias muestran los pares craneales y estructuras vasculares sobre un fondo hiperintenso de líquido cefalorraquídeo (LCR), permitiendo una muy buena identificación de dichas estructuras (10).

La secuencia FIESTA es una versión mejorada de la secuencia CISS, que ofrece mejor resolución a este nivel (10), por lo cual podría esperarse un buen desempeño en el diagnóstico del SV. Sin embargo, hasta donde los autores conocemos, no se ha evaluado la utilidad diagnóstica de la secuencia FIESTA en la detección de SV a nivel del CAI y APC.

Con el fin de determinar la precisión diagnóstica de la RM simple con secuencia FIESTA (RM-FIESTA), comparada con la RM contrastada con secuencia FIESTA en paralelo (RM-Gd), para el diagnóstico de SV, realizamos el presente estudio.

MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio de precisión diagnóstica, fase-IIc (11). Se comparó la RM-FIESTA versus la prueba de oro:RM-Gd.

Adoptamos los estándares para el reporte de estudios de precisión diagnóstica: STARD (del inglés “Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy”) (12).

Este estudio se realizó en la Clínica Universitaria Colombia, institución de tercer nivel en Bogotá, Colombia.

Pacientes

Se incluyeron pacientes >18 años, a quienes se les realizó una RM de oídos/fosa posterior simple y contrastada con gadolinio. Se excluyeron pacientes con tumores de fosa posterior diferentes a SV y en quienes no se obtuvo la secuencia FIESTA como parte de su estudio. Los pacientes elegibles fueron identificados a través del archivo del servicio de radiología de la institución del estudio. La obtención de información se hizo de forma retrospectiva, por lo que no hubo interferencia en el proceso de diagnóstico/tratamiento de los pacientes. La búsqueda inició con los registros de enero 1 de 2006 y se extendió hasta diciembre 31 del 2011. La población de estudio es la totalidad de pacientes evaluados para descartar lesión retrococlear durante el intervalo de la investigación. Se seleccionó una proporción de 2:1 entre pacientes con SV y pacientes sin SV. Se incluyeron todos los pacientes con SV y del total de pacientes sin SV se seleccionaron la cantidad requerida de forma aleatoria simple. La información clínica fue obtenida de los registros de la institución participante.

Protocolo de adquisición de imágenes

Todas las RM fueron hechas en la misma institución, con el mismo equipo y bajo un protocolo estandarizado. El equipo utilizado fue un resonador General Electric HD de 1.5 Teslas (Signa Infinity Excite; GE Medical Systems Milwaukee, Wisc., USA), usando una bobina de 8 canales. La secuencia FIESTA se realizó utilizando los siguientes parámetros: TE=1.7ms, TR=variable, FA=65, FOV=17x17cm, NEX=2, grosor de corte=1.2 mm, matriz 512x256, ZIP 512, imágenes=30.

La secuencia T1 se realizó con los siguientes parámetros: TE=11.1ms, TR=620ms, FOV=17x17, NEX=3, grosor de corte=2.5mm, matriz 256x192, ZIP 512, imágenes=18. Se realizó la secuencia T1 antes y después de la aplicación de Gadolinio.

La secuencia T2 se realizó con los siguientes parámetros: TE=102ms, TR=5450ms, FOV=24x24cm, NEX=1, grosor de corte=5mm, matriz 320x224, imágenes=22.

Todas las imágenes fueron transferidas a la estación de trabajo, advantage workstation 4.0 (GE Medical Systems), y reformateadas para su archivo y lectura. Para todas las secuencias se obtuvieron cortes axiales y coronales.

Imágenes de RM sin contraste, que incluyeron las siguientes secuencias: T1, T2 y FIESTA, adquiridas y evaluadas según se menciona en los apartes correspondientes. Los resultados no concordantes entre los dos evaluadores serán asignados al peor desenlace.

Prueba de estudio

Imágenes de RM contrastadas con gadolinio, que incluyeron: T1, T2, T1-contrastada y FIESTA. Los resultados no concordantes entre los dos evaluadores serán asignados al peor desenlace.

Prueba de oro

Imágenes de RM contrastadas con gadolinio, que incluyeron: T1, T2, T1-contrastada y FIESTA. Los resultados no concordantes entre los dos evaluadores serán asignados al peor desenlace.

Se decidió incluir la secuencia FIESTA en la prueba de oro porque se quiere definir si no usar medio de contraste disminuye de forma significativa la precisión del estudio diagnóstico, ya que ésta es la forma en que los neuroradiólogos evalúan los estudios en la práctica clínica actualmente. Es decir, se hizo una evaluación de la sensibilidad y especificidad simple versus en paralelo de las pruebas diagnósticas.

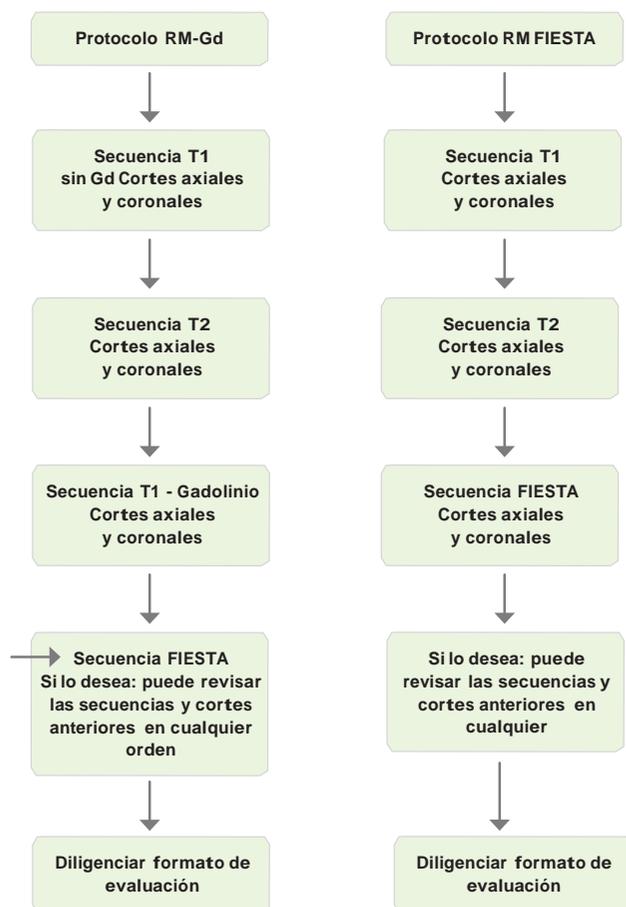
Diagnóstico definitivo

Tendrá dos posibles valores: presencia de SV y ausencia de SV. Este diagnóstico será el resultado de la prueba de oro leída por los dos evaluadores, en caso de no concordancia entre los evaluadores se hizo una tercera lectura para desempatar. En el diagnóstico del SV no se usa como prueba de oro la confirmación histopatológica, porque muy pocos pacientes son llevados a cirugía para resección, y la toma de biopsia puede ser tan compleja como la resección (4).

Protocolo de evaluación de las imágenes

Las imágenes fueron leídas por dos neuroradiólogas (Tramontini C, Castaño NE), bajo un protocolo que recrea el escenario clínico rutinario. Figura 1.

Figura 1. Protocolo de evaluación de imágenes de resonancia magnética



RM-Gd: Resonancia magnética contrastada con gadolinio, incluye la secuencia FIESTA. RM-FIESTA: Resonancia magnética simple con secuencia FIESTA.

La evaluación fue realizada de forma ciega, con asignación aleatoria de códigos para leer cada grupo de imágenes (Epidat 3.1, OPS. Xunta de Galicia, Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública, Spain). Las evaluadoras no contaron con ningún tipo de información clínica a la hora de hacer la lectura.

Las evaluadoras hicieron una apreciación de calidad del estudio imagenológico, así: 1.Suficientemente bueno para confirmar/descartar SV, 2.Estudio con limitaciones, pero útil, para confirmar/descartar SV, y 3.No es útil para confirmar/descartar SV.

Se definió como normalidad, en el grupo de imágenes sin contraste, la visualización del CAI y el APC conteniendo LCR e inmersos en ellos el VII y VIII PC, con una adecuada visualización de las estructuras cocleo-vestibulares. Para las

imágenes contrastadas (T1-Gadolinio), adicionalmente se definió como normalidad la ausencia de relaces en el CAI, el APC y estructuras cocleo-vestibulares.

Análisis estadístico

Para las variables interválicas y proporcionales normalmente distribuidas (Kolmogorov-Smirnov) se utilizaron pruebas paramétricas. Para variables sin distribución normal y para aquellas nominales/ordinales se utilizaron pruebas no-paramétricas. El análisis principal es el cálculo de los indicadores de precisión diagnóstica: sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y valor predictivo positivo; con su IC95%. Se estimó la reproducibilidad de la prueba con la concordancia inter-evaluadores, índice Kappa-Cohen. El nivel de significación estadística fue establecido en 0.05.

Los análisis estadísticos se realizaron en los programas SPSS (v.11.5; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) y Epidat.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores no declaran ningún conflicto de intereses.

RESULTADOS

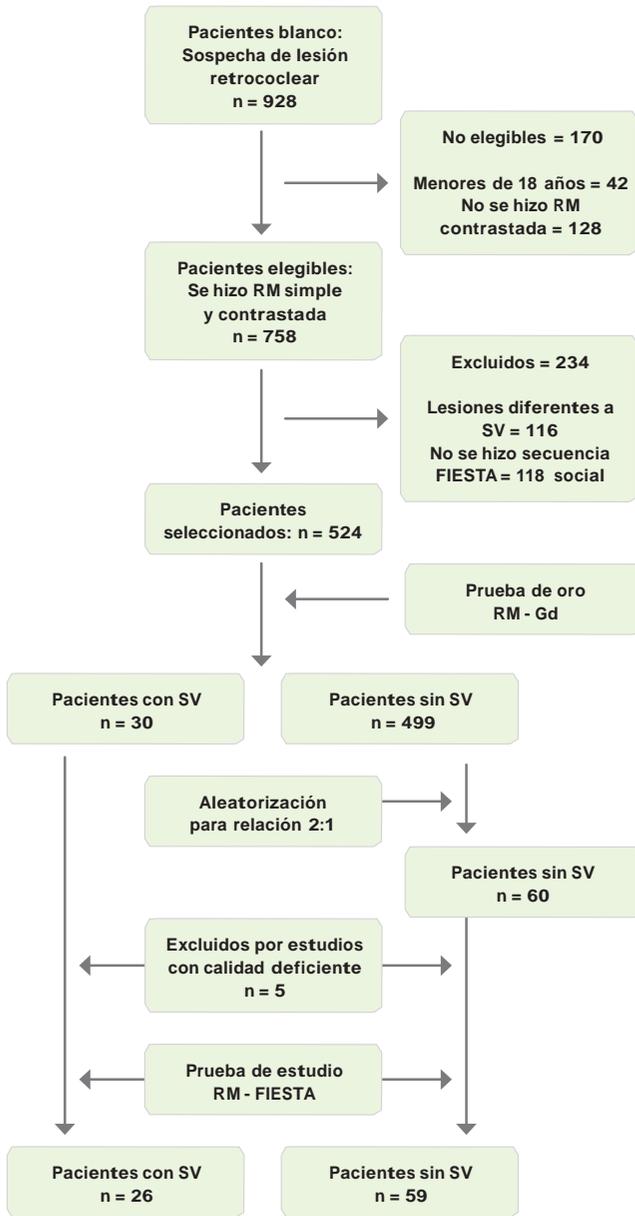
Se seleccionaron 90 pacientes para el estudio, 30 con SV y 60 sin SV. Sin embargo, cinco casos (uno sin SV y cuatro con SV) fueron excluidos por calidad deficiente del estudio, de forma que se reportan los resultados de 85 pacientes, 26 con SV y 59 sin SV. Figura 2.

En la Tabla 1 se describen las características demográficas y clínicas de la población de estudio. No hubo diferencias en la línea de base entre los dos grupos, excepto para la frecuencia de hipoacusia neurosensorial (HNS), que fue mayor en el grupo de pacientes con SV.

En el grupo con SV se encontró que el 38.5% (n=10) se encontraban en fase intracanalicular, 50.0% (n=13) en fase cisternal; 11.5% (n=3) en fase compresiva de tallo cerebral y 0% (n=0) en fase hidrocefálica. El diámetro promedio anteroposterior fue de 13.2 ± 6.2 , y de 13.1 ± 4.8 para el diámetro transversal. En el grupo sin SV, las patologías encontradas fueron: tinitus unilateral=28.8% (n=17); HNS asimétrica=25.4% (n=15); sordera súbita=18.6% (n=11); vértigo periférico=15.3% (n=9); cefalea=5.1% (n=3); presbiacusia=3.4% (n=2); y 1.7% (n=1) para enfermedad de Meniere y trastorno afectivo bipolar.

Luego de aplicar la prueba en estudio se encontraron tres pacientes con diagnóstico indeterminado (no concor-

Figura 2. Flujoograma de los pacientes del estudio.

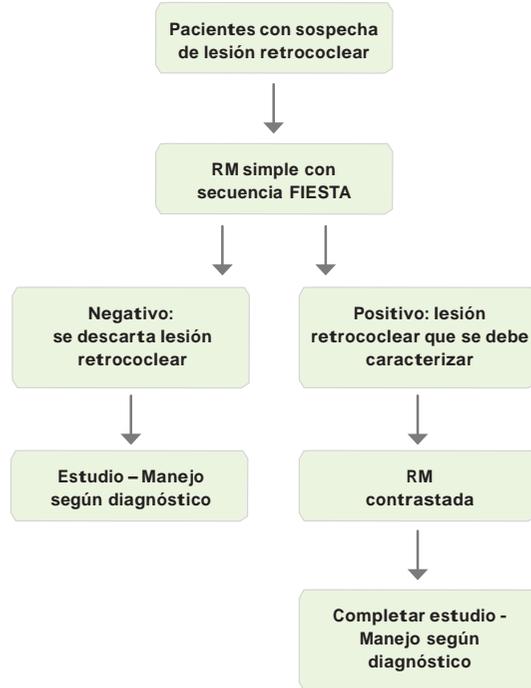


RM: Resonancia magnética. SV: schwannoma vestibular.
RM-Gd: Resonancia magnética contrastada con gadolinio,
incluye la secuencia FIESTA.
RM-FIESTA: Resonancia magnética simple con secuencia FIESTA.

dancia entre los evaluadores), los cuales se resolvieron por análisis de intención de tratar: en pacientes con SV como falso negativo, y en casos sin SV como falso positivo.

Posterior a la aplicación de la prueba de oro se presentaron cinco casos con diagnóstico indeterminado, resueltos por análisis de intención de tratar. Los indicadores de precisión diagnóstica bajo esta perspectiva se presentan en las

Figura 3. Flujoograma diagnóstico propuesto en pacientes con sospecha de lesión retrococlear.



Sospecha de lesión retrococlear: pacientes con sordera súbita, hipoacusia neurosensorial asimétrica, tinnitus unilateral, síndrome vertiginoso sin etiología clara o sospecha de lesión central. RM: Resonancia magnética.

Tablas 2 y 3. Como alternativa de análisis se calcularon los indicadores de precisión diagnóstica excluyendo los casos indeterminados, que para la prueba de estudio (RM - FIESTA) fueron: sensibilidad=95.6% [IC95%=85.1%-100%], especificidad=100% [IC95%=99.2%-100%], valor predictivo negativo=98.3% [IC95%=94.3%-100%] y valor predictivo positivo=100% [IC95%=97.7%-100%].

La reproducibilidad en las evaluaciones se calculó en la correlación interevaluadores, encontrando para la RM-FIESTA un índice Kappa-Cohen=0.91 [IC 95%=0.81-1.00] y para la RM-Gd=0.86 [IC 95%=0.74-0.97]; correlaciones estadísticamente significativas, p<0.001. No se encontró efectos adversos relacionados con la realización de la RM y/o aplicación del medio de contraste endovenoso.

DISCUSIÓN

Los resultados reportados muestran que la RM-FIESTA, sin medio de contraste, tiene indicadores de precisión diagnóstica favorables en la práctica clínica: sensibilidad=84.6%-95.6% y especificidad=100%. Además alta

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de la población de estudio

	Pacientes con SV	Pacientes sin SV	Grupo total	p
No. de pacientes	26	59	85	NA
Edad (años, media ± DE)*	56.8±15.7	54.1±15.4	54.9±15.5	0.46 ^a
Hombres/mujeres	9/17	30/29	39/46	0.16 ^b
Hipoacusia neurosensorial	26 (100%)	45 (76.3%)	71 (83.5%)	0.004 ^c
Vértigo	14 (53.8%)	25 (42.4%)	39 (45.9%)	0.33 ^b
Tinnitus	17 (65.4%)	46 (77.9%)	63 (74.1%)	0.41 ^c
Parálisis facial	0 (0%)	1 (1.7%)	1 (1.2%)	0.9 ^c

*Prueba de Kolmogorov-Smirnov, p=0.24
SV: Schwannoma vestibular. DE: desviación estándar. NA: no aplica
a Prueba t de Student de muestras independientes
b Prueba de chi cuadrado
c Prueba exacta de Fisher

Tabla 2. Indicadores de precisión diagnóstica para la resonancia magnética sin contraste con secuencia FIESTA*

Resultado de la RM sin contraste con secuencia FIESTA	Presencia de Schwannoma Vestibular		
	Sí	No	Total
Positiva	22	0	22
Negativa	4	59	63
Total	26	59	85

Sensibilidad = 84.6% [IC 95% = 68.8%-100%]
Especificidad = 100% [IC 95% = 99.1%-100%]
Valor predictivo positivo = 100% [IC 95% = 97.7%-100%]
Valor predictivo negativo = 93.6% [IC 95% = 86.8%-100%]

*Análisis por intención de tratar - RM: Resonancia magnética.

Tabla 3. Indicadores de precisión diagnóstica para la resonancia magnética contrastada*

Resultado de la RM contrastada con secuencia FIESTA	Presencia de Schwannoma Vestibular		
	Sí	No	Total
Positiva	23	2	25
Negativa	3	57	60
Total	26	59	85

Sensibilidad = 88.5% [IC 95% = 74.3%-100%]
Especificidad = 96.6% [IC 95% = 91.2%-100%]
Valor predictivo positivo = 92% [IC 95% = 79.4%-100%]
Valor predictivo negativo = 95% [IC 95% = 88.7%-100%]

*Análisis por intención de tratar - RM: Resonancia magnética.

concordancia interevaluador (Kappa-Cohen=0.91 [IC 95%=0.81-1.00]). Entre las limitaciones del estudio tenemos que nuestra prueba de oro no fue la confirmación histopatológica, sino la RM-Gd, prueba para la que ya se han reportado falsos positivos (13). Tuvimos un tamaño de muestra restringido por la baja prevalencia del SV y la

utilización de procesos estandarizados para la adquisición y lectura de imágenes, por eso nuestra población fue limitada al lapso de tiempo en que se cumplieron tales preceptos.

En una revisión sistemática que trata el tema específico del diagnóstico en SV, los autores concluyen que la RM-Gd sigue siendo la prueba de oro (4). Aunque las

nuevas secuencias disponibles, derivadas de T2, pueden ser de ayuda en ciertas situaciones, aún falta por determinar su utilidad clínica con mayor precisión. En esta revisión los autores reportan, para las nuevas secuencias derivadas de T2 (sin incluir la secuencia FIESTA), sensibilidad=98% [IC95%=94%-99%] y especificidad=96%-97% [IC95%=94%-98%] (4). Nuestros resultados son similares a los reportados en la revisión sistemática, aunque con especificidad mayor, 100%, (falsos negativos=0). En un estudio en el que se evaluó la secuencia CISS, incluyendo 18 casos con SV, reportan sensibilidad del 89%-94%, con especificidad del 94%-97%, que aunque similares a los nuestros presentaron falsos negativos y una correlación inter-observador inferior (Kappa-Cohen=0.83-0.84) (8). Otro estudio que evaluó la secuencia TGSE, reporta sensibilidad=100% y especificidad=96% (9), un perfil un poco mejor que el que nosotros reportamos. Sin embargo, como ya mencionamos, la secuencia FIESTA es actualmente la de mejor resolución a nivel del CAI y APC (10), y de hecho los resultados de estos autores apoyan la utilización de secuencias no contrastadas para diagnóstico de SV (8,9).

Con respecto a la comparación diagnóstica con los PEATC, hoy en día es claro que esta modalidad diagnóstica tiene un menor desempeño que la RM-Gd (4, 5) y solo estaría indicado en casos en que tales imágenes no pueden obtenerse (ejemplo: claustrofobia, pacientes con implantes metálicos); por esta razón no incluimos los resultados de esta prueba en el presente estudio.

Si bien es cierto que para una patología de baja prevalencia es deseable una prueba diagnóstica con alta sensibilidad, para casos como el del SV una alta especificidad también es muy importante porque la probabilidad pre-prueba es baja. Por ejemplo, para casos de sordera súbita e HNS asimétrica se reporta que solo el 1% de estos pacientes tiene SV (2). En este contexto, los resultados que encontramos para la RM-FIESTA muestran gran utilidad clínica, con la ventaja adicional de disminuir costos y morbilidad asociada al medio de contraste. Un resultado similar ya fue reportado en el estudio que usaron secuencia TGSE; los autores mencionan una disminución de costos de alrededor del 20% del total/paciente (9).

Se debe resaltar que si bien es cierto que el SV es la patología más frecuente en el APC, existen otras que siempre deben tenerse en mente como diagnósticos diferenciales: meningioma, epidermoide, lipoma, tumores malignos pri-

marios y metástasis; en las cuales el comportamiento respecto a la captación del contraste es de gran utilidad (2,14). De forma que para caracterizar una lesión a nivel del APC consideramos que se debe realizar una RM-Gd.

Un aporte que consideramos importante es que hasta donde sabemos los autores (PubMed: "Fast imaging employing steady-state acquisition"; búsqueda realizada en febrero 17 de 2012), no hay publicados estudios de validación diagnóstica de la RM-FIESTA para SV. De los dos estudios encontrados que exploran la utilidad de la RM-FIESTA en APC, uno de ellos se enfoca en la identificación de pares craneanos (15) y el otro en la identificación de tumores de fosa posterior, pero sin comparar con la prueba de oro ni calcular indicadores de precisión diagnóstica (16).

Teniendo en cuenta nuestros resultados y lo anteriormente discutido proponemos un algoritmo diagnóstico, cuando nos encontremos ante un paciente en quien se debe descartar una lesión retrococlear (pacientes con sordera súbita, HNS asimétrica, tinitus unilateral, síndrome vertiginoso sin etiología clara o sospecha de lesión central). Figura 3. Con él se haría una importante disminución de costos, sin disminuir la precisión diagnóstica. Por ejemplo, en pacientes con sordera súbita, se esperaría un resultado negativo inicial en 99/100 pacientes, con la disminución de costos y morbilidad del medio de contraste consiguiente. Esta reducción de costos sería muy superior a la necesidad de hacer dos RM (la primera simple y la segunda contrastada), para hacer la caracterización clínica en el paciente que se espera con prueba inicial positiva.

Los resultados del presente estudio apoyan la utilización de la RM-FIESTA, sin contraste, como método diagnóstico de primera línea en pacientes en quienes se sospecha lesión retrococlear. Para los pacientes con resultado negativo se puede continuar con el manejo médico según el diagnóstico definitivo. Para los pacientes con resultado positivo, se debe hacer RM-Gd para caracterizar la lesión y hacer el diagnóstico diferencial con otras patologías del APC. Para precisar el impacto clínico y económico de la estrategia diagnóstica postulada se requieren estudios de fase III y IV de pruebas diagnósticas.

AGRADECIMIENTOS

A los auxiliares del servicio de radiología de la Clínica Universitaria Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

1. National Institutes of Health. Acoustic neuroma. NIH Consensus Statement 1991; 9: 1–24.
2. Jackler R. Acoustic neuroma. In Jackler RK, Brackmann D, editors. Neurotology. St Louis, MO: Mosby; 1994. pp. 729–85.
3. Stangerup S-E, Tos M, Caye-Thomasen P, Tos T, Klokke M, Thomsen J. Increasing annual incidence of vestibular schwannoma and age at diagnosis. *J Laryngol Otol* 2004; 118: 622–7.
4. Fortnum H, O'Neill C, Taylor R, Lenthall R, Nikolopoulos T, Lightfoot G, et al. The role of magnetic resonance imaging in the identification of suspected acoustic neuroma: a systematic review of clinical and cost effectiveness and natural history. *Health Technol Assess*. 2009; 13: 1-154.
5. Schmidt RJ, Sataloff RT, Newman J, Spiegel JR, Myers DL. The sensitivity of auditory brainstem response testing for the diagnosis of acoustic neuromas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 127: 19–22.
6. Curtin H. Rule out eighth nerve tumour: contrast enhanced T1-weighted or high resolution T2-weighted MR?. *Am J Neuroradiol* 1997; 18: 1834–8.
7. Zealley IA, Cooper RC, Clifford KM, Campbell RS, Potterton AJ, Zammit-Maempel I, et al. MRI screening for acoustic neuroma: a comparison of fast spin echo and contrast enhanced imaging in 1233 patients. *Br J Radiol* 2000; 73: 242–7.
8. Hermans R, Van der Gooten GA, De Foer B, Baert AL. MRI screening for acoustic neuroma without gadolinium: value of 3DFT-CISS sequence. *Neuroradiology* 1997; 39: 593–8.
9. Ben Salem D. MRI screening of vestibular schwannomas without gadolinium: usefulness of the turbo gradient spin echo T2-weighted pulse sequence. *J Neuroradiol* 2001; 28: 97–102.
10. Chavhan GB, Babyn PS, Jankharia BG, Cheng HL, Shroff MM. Steady-state MR imaging sequences: physics, classification, and clinical applications. *Radiographics*. 2008; 28: 1147-60.
11. Glud C, Glud LL. Evidence based diagnostics. *BMJ* 2005; 330: 724-6.
12. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, Gatsonis CA, Glasziou PP, Irwig LM, et al. Towards complete and accurate reporting of studies of diagnostic accuracy: the STARD initiative. *BMJ* 2003; 326: 41-4.
13. House JW, Bassim MK, Schwartz M. False-positive magnetic resonance imaging in the diagnosis of vestibular schwannoma. *Otol Neurotol*. 2008; 29: 1176-8.
14. Jackler RK, Parker DA. Radiographic differential diagnosis of petrous apex lesions. *Am J Otol*. 1992; 13: 561-74.
15. Hatipoğlu HG, Durakoğlugil T, Ciliz D, Yüksel E. Comparison of FSE T2W and 3D FIESTA sequences in the evaluation of posterior fossa cranial nerves with MR cisternography. *Diagn Interv Radiol*. 2007; 13: 56-60.
16. Mikami T, Minamida Y, Yamaki T, Koyanagi I, Nonaka T, Houkin K. Cranial nerve assessment in posterior fossa tumors with fast imaging employing steady-state acquisition (FIESTA). *Neurosurg Rev*. 2005; 28: 261-6.