



## Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org.co



### Investigación científica y artículos originales

# Validación de una prueba diagnóstica: secuencia Fiesta de imágenes de resonancia nuclear magnética en schwannoma vestibular

Leonardo Elías Ordóñez Ordóñez, MD\*, Néstor Ricardo González Marín, MD\*\*, Carolina Tramontini Jens\*\*\*, Nohora Eugenia Castaño Restrepo\*\*\*

\* Otológico-otorrinolaringólogo. Profesor, Universidad Militar Nueva Granada. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Militar Central. Clínica Universitaria Colombia, Organización Sanitas Internacional, Bogotá, Colombia.

\*\* Residente Otorrinolaringología, Universidad Militar Nueva Granada. Hospital Militar Central, Epidemiólogo, Bogotá, Colombia.

\*\*\* Neurorradióloga, Clínica Universitaria Colombia, Organización Sanitas Internacional, Bogotá, Colombia.

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

##### Historia del artículo:

Recibido el 3 de diciembre de 2011

Revisado el 20 de enero de 2012

Aceptado el 2 de febrero de 2012

##### Palabras clave:

sensibilidad, especificidad, precisión, schwannoma vestibular, resonancia magnética.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la precisión diagnóstica de la resonancia nuclear magnética simple con secuencia Fiesta (RNM-Fiesta), comparada con la RNM contrastada con secuencia Fiesta en paralelo (RNM-Gd), para el diagnóstico de schwannoma vestibular (SV).

**Diseño:** Estudio de precisión diagnóstica, fase-IIc.

**Métodos:** Se estimó el desempeño de la RNM-Fiesta para el diagnóstico de SV, utilizando como prueba de oro la RNM-Gd. Se calcularon los indicadores diagnósticos en pacientes adultos con sospecha de SV, de un hospital de tercer nivel, entre agosto del 2010 y diciembre del 2011. Las imágenes fueron tomadas mediante un protocolo estandarizado y evaluadas de manera ciega e independiente por dos neurorradiólogos, usando asignación aleatoria de códigos para cada unidad de observación. La reproducibilidad de la evaluación se calculó con el índice Kappa-Cohen de concordancia interevaluadores.

**Resultados:** Se incluyeron 70 pacientes, de los cuales 21 presentaron SV y 49 sin SV. La sensibilidad de la RNM-Fiesta fue = 85,7% [IC 95% = 68,4%-100%], especificidad = 100% [IC 95% = 98,9%-100%], valor predictivo negativo = 94,2% [IC 95% = 86,9%-100%] y valor predictivo positivo = 100% [IC 95% = 97,2%-100%]. La concordancia interevaluadores fue de 0,96 [IC 95% = 0,89-1,0] Kappa-Cohen,  $p < 0,001$ .

**Conclusiones:** La RNM-Fiesta es confiable como prueba diagnóstica inicial en pacientes con sospecha de SV.

Correspondencia:  
Leonardo Elías Ordóñez Ordóñez  
Calle 24B No. 68A-42  
otoleor@gmail.com

## Diagnostic test validation: Fiesta sequence of magnetic resonance imaging in vestibular schwannoma diagnosis

### ABSTRACT

#### Keywords:

sensitivity, specificity, accuracy, vestibular schwannoma, magnetic resonance imaging.

**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 August-2010 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 70 patients, 21 of them had VS and 49 had not. The sensitivity of Fiesta-MRI was = 85.7% [IC 95% = 68.4%-100%], specificity = 100% [IC 95% = 98.9%-100%], negative predictive value = 94.2% [IC 95% = 86.9%-100%] and positive predictive value = 100% [IC 95% = 97.2%-100%]. The inter-rater agreement coefficient was = 0.96 [IC 95% = 0.89-1.0], Kappa Cohen,  $p < 0.001$ .

**Conclusions:** The Fiesta-MRI is a reliability test as a first approach in suspected SV patients.

### Introducción

El schwannoma vestibular (SV) es la lesión tumoral más frecuente del ángulo pontocerebeloso (APC), y representa alrededor del 6% de todos los tumores intracraneales (1, 2). En las últimas décadas, con la introducción de la resonancia nuclear magnética (RNM), se ha observado una disminución en la media del tamaño tumoral al momento del diagnóstico; pasó de 35 mm a 10 mm entre 1979 y el 2001 (3). Hacer un diagnóstico temprano es deseable, con el fin de disminuir la morbilidad que puede representar una detección y tratamiento tardío (4).

Hoy se considera que la prueba de oro (*gold standard*) en el diagnóstico del SV es la RNM contrastada con gadolinio (RNM-Gd) (2-4). Pruebas electrofisiológicas, como los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (Peatc), actualmente solo se usan como una opción cuando no se puede hacer la RNM-Gd (ej., casos de claustrofobia, pacientes con implantes-prótesis metálicas) (2, 4). Sin embargo, se ha reportado que la sensibilidad de los Peatc en estos pacientes es del 85% (IC 95% = 82% - 87%) y su especificidad del 77% (IC 95% = 73% - 81%), por lo cual, cuando el resultado del Peatc es negativo, persiste un grado de incertidumbre diagnóstica que clínicamente es relevante (4). Se ha encontrado que la sensibilidad de los Peatc disminuye conforme lo hace el tamaño tumoral (5).

Con el fin de evitar el uso del medio de contraste, para disminuir la morbilidad asociada con su aplicación y los

costos, se ha buscado utilizar nuevas secuencias de RNM 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*), TGSE (*Turbo Gradient Spin Echo*). Sin embargo, aunque algunos estudios muestran indicadores de precisión diagnóstica alentadores, los resultados no han sido consistentes, y por el momento no hay evidencia suficiente para recomendar tales secuencias de RNM sin contraste como estudio inicial para el diagnóstico de SV (4).

La secuencia Fiesta (sigla 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), lo que permite una muy buena identificación de dichas estructuras (10). La secuencia Fiesta es una versión mejorada de la secuencia CISS, que ofrece una mejor resolución a este nivel (10), por lo cual podría esperarse un buen desempeño en el diagnóstico del SV. Sin embargo, hasta donde conocemos, no se ha evaluado la utilidad diagnóstica de la secuencia Fiesta en la detección de schwannomas vestibulares a nivel del CAI y APC, motivo por el cual realizamos el presente estudio.

## Métodos

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio de precisión diagnóstica, fase-IIc (11). Se comparó la RNM sin contraste con secuencia Fiesta vs. la prueba de oro: RNM-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, una institución de III nivel en Bogotá, Colombia.

## Pacientes

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, a quienes se les realizó una RNM de 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 protocolo de adquisición de imágenes. Los pacientes elegibles fueron identificados a través del sistema de información y archivo del servicio de radiología de la institución del estudio. La obtención de la información se hizo de forma retrospectiva, por lo que no hubo interferencia en el proceso de diagnóstico/tratamiento de los pacientes. La búsqueda se inició con los registros del 1.º de agosto del 2010 y se extendió hasta el 31 de diciembre del 2011. La razón de limitar el estudio a este periodo fue que, desde agosto 1.º del 2010, se decidió solicitar RNM contrastada con gadolinio y con secuencia Fiesta a todos los pacientes con sospecha de lesión retrococlear. La población en estudio corresponde a 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 sin SV. Se incluyeron todos los pacientes con SV, y del total de aquellos sin SV se seleccionaron la cantidad requerida de forma aleatoria simple.

## Protocolo de adquisición de imágenes

Todas las RNM 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), y usando una bobina de 8 canales.

La secuencia T1 fue realizada con los siguientes parámetros: TE = 1,63 ms, TR = 5,30 ms, FA = 65, FOV = 14 × 14 cm, NEX = 2, grosor de los cortes = 0,6 mm, matriz 320 × 224, ZIP 2, número de cortes: 64. La secuencia T1 fue adquirida antes y después de la aplicación del medio de contraste endovenoso (gadolinio).

La secuencia T2 se realizó con los siguientes parámetros: TE = 1,63 ms, TR = 5,30 ms, FA = 65, FOV = 14 × 14 cm, NEX = 2, grosor de los cortes = 0,6 mm, matriz 320 × 224, ZIP 2, número de cortes: 64.

La secuencia Fiesta fue adquirida usando los siguientes parámetros: TE = 1,63 ms, TR = 5,30 ms, FA = 65, FOV = 14 × 14 cm, NEX = 2, grosor de los cortes = 0,6 mm, matriz 320 × 224, ZIP 2, número de cortes: 64.

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 (T1 sin contraste, T1 postcontraste, T2 y Fiesta) se obtuvieron cortes axiales y coronales.

## Prueba de estudio

La prueba de estudio son las imágenes de RNM 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 oro (gold standard)

Se utilizaron como prueba de oro las imágenes de RNM contrastadas con gadolinio, que incluyeron las siguientes secuencias: T1, T2, T1 contrastada 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.

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

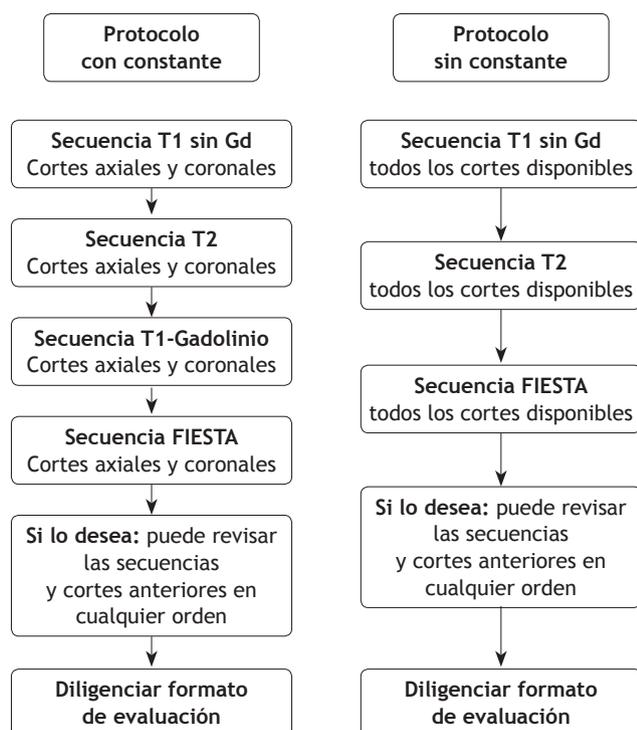
## Diagnóstico definitivo

El 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 definirá por consenso.

En el diagnóstico del SV no se tiene como prueba de oro la confirmación histopatológica, porque muy pocos pacientes son llevados a cirugía para resección, y la toma de biopsia no es usual debido a que el procedimiento para ello sería tan complejo como para la resección (4).

## Protocolo de evaluación de las imágenes

Las imágenes fueron leídas por dos neurorradiólogas (Tramontini C, Castaño NE), bajo un protocolo que recrea el escenario en que rutinariamente hacen la lectura en su práctica clínica. Se utilizó la estación de trabajo de la institución del estudio (figura 1).



**Figura 1.** Protocolo de evaluación imágenes de RMN pacientes seleccionados

La evaluación fue realizada de forma ciega, a través de la asignación aleatoria de códigos para la lectura de cada grupo de imágenes. Se utilizó un generador de números aleatorios para tal propósito (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 imaginológico, de la siguiente forma. 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. Para evaluación de calidad se tuvo en cuenta: visualización del CAI y el APC con su contenido neurovascular en al menos dos cortes consecutivos y ausencia de artefactos que distorsionen las imágenes.

Se definió como normalidad en el grupo de imágenes sin contraste la visualización del CAI y el APC que contienen LCR, e inmersos en ellos el VII y VIII PC, con una adecuada visualización de las estructuras cocleovestibulares. Para las imágenes contrastadas (T1-gadolinio), adicionalmente se definió como normalidad la ausencia de relaces en el CAI, el APC y estructuras cocleovestibulares.

### Análisis estadístico

La descripción de las variables se hizo mediante medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. Para las variables categóricas se hizo descripción de frecuencias a través de proporciones.

Para las variables normalmente distribuidas (prueba de Kolmogorov-Smirnov) se utilizaron pruebas paramétricas. Para variables sin distribución normal (que se asumen como variables ordinales) y para aquellas nominales u 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 intervalo de confianza al 95%. Se estimó la reproducibilidad de la prueba a través de la concordancia interevaluadores (índice Kappa-Cohen).

El nivel de significación estadística fue establecido en 0,05, para pruebas de dos colas.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS (v. 11.5; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) y con Epidat (v. 3.1, OPS. Xunta de Galicia, Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública, Spain).

### Resultados

Se seleccionaron 75 pacientes para el estudio, 25 con SV y 50 sin SV. Sin embargo, cinco casos (uno sin SV y cuatro con SV) fueron excluidos por calidad deficiente del estudio (no es útil para confirmar/descartar SV), de forma que se reportan los resultados de 70 pacientes, 21 con SV y 49 sin SV. A estos se les realizaron las pruebas imaginológicas entre agosto 1.º del 2010 y diciembre 31 del 2011 (ver figura 2). Todos los pacientes fueron atendidos en la Clínica Universitaria Colombia, una institución de tercer nivel de la ciudad de Bogotá, Colombia.

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 cuanto a la realización de las pruebas de estudio y prueba de oro, se practicaron al mismo tiempo, de acuerdo con el protocolo de realización de RNM en la institución del estudio.

En el grupo con SV se halló que el 38,1% (n = 8) se encontraban en fase intracanalicular, 52,4% (n = 11) en fase cisternal, 9,5% (n = 2) en fase compresiva de tallo cerebral y 0% (n = 0) en fase hidrocefálica. El diámetro promedio anteroposterior (medido en un plano paralelo al eje del peñasco del temporal) fue de  $12,6 \pm 5,9$ , y de  $13,1 \pm 4,5$  para el diámetro transversal (que se mide perpendicular al diámetro anteroposterior).

En el grupo sin SV, la patologías encontradas fueron: tinnitus unilateral sin otra etiología = 28,6% (n = 14); HNS asimétrica sin otra etiología = 28,6% (n = 14); sordera súbita = 18,4% (n = 9); vértigo periférico sin otra etiología = 12,2% (n = 6); cefalea = 6,1% (n = 3), y 2% (n = 1) para enfermedad de Meniere, presbiacusia y trastorno afectivo bipolar.

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

	Pacientes con SV	Pacientes sin SV	Grupo total	p
No. de pacientes	21	49	70	NA
Edad (años, media $\pm$ DE)*	60,4 $\pm$ 12,5	54,3 $\pm$ 15,2	56,1 $\pm$ 14,64	0,11 <sup>a</sup>
Hombres/Mujeres	8/13	23/26	31/39	0,5 <sup>b</sup>
Hipoacusia neurosensorial	21 (100%)	37 (75,5%)	58 (82,9%)	0,013 <sup>c</sup>
Vértigo	13 (61,9%)	17 (34,7%)	30 (42,9%)	0,17 <sup>b</sup>
Tinnitus	13 (61,9%)	38 (77,6%)	51 (72,9%)	0,06 <sup>c</sup>
Parálisis facial	0 (0%)	1 (2%)	1 (1,4%)	0,9 <sup>c</sup>

\* Prueba de Kolmogorov-Smirnov ( $p = 0,46$ ).

SV: schwannoma vestibular. DE: desviación estándar. NA: No aplica.

<sup>a</sup> Prueba t de Student de muestras independientes.

<sup>b</sup> Prueba de chi cuadrado.

<sup>c</sup> Prueba exacta de Fisher.

Luego de aplicar la prueba en estudio se encontraron dos pacientes con diagnóstico indeterminado (no concordancia entre los evaluadores), los cuales se resolvieron por análisis de intención de tratar; es decir, se asignaron al peor desenlace: en el caso de los pacientes con SV como falso negativo y en los casos sin SV como falso positivo. Posterior a la aplicación de la prueba de oro se presentaron cuatro casos con diagnóstico indeterminado, los cuales también se resolvieron por análisis de intención de tratar. Los indicadores de precisión diagnóstica bajo esta perspectiva se presentan en las tablas 2 y 3.

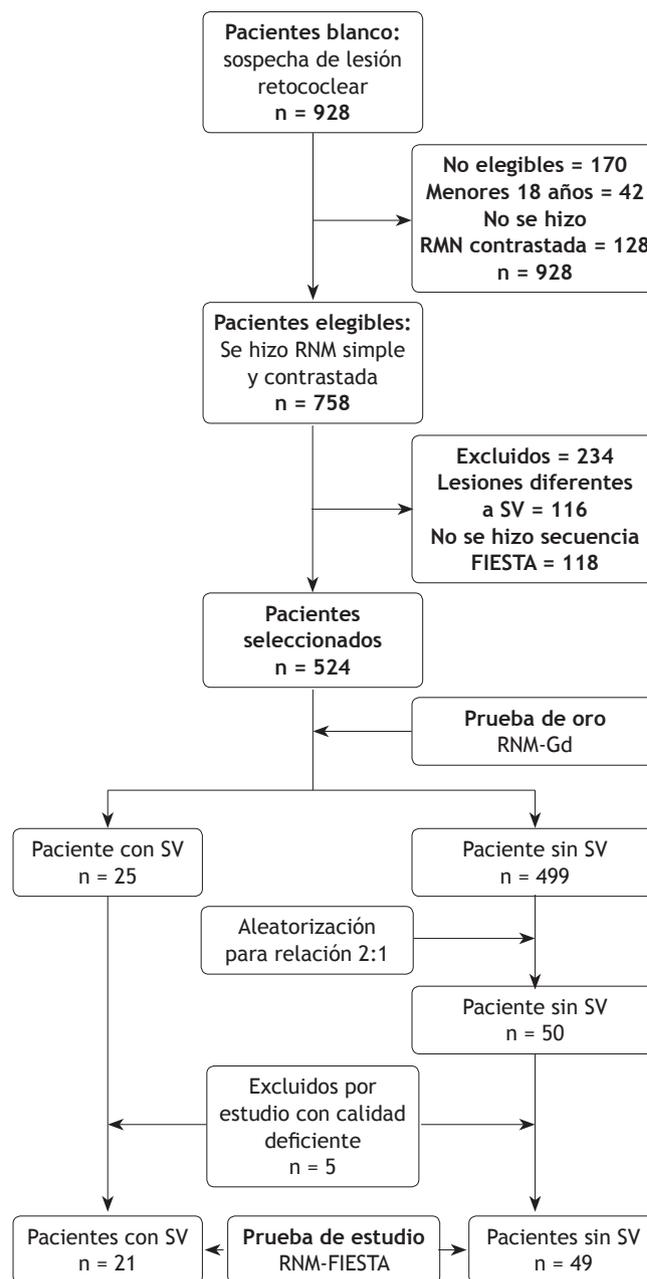
Tabla 2. Indicadores de precisión diagnóstica para la RNM sin contraste con secuencia Fiesta\*

Presencia de schwannoma vestibular			
Resultado de la RNM sin contraste con secuencia Fiesta	Sí	No	Total
Positiva	18	0	18
Negativa	3	49	52
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>49</b>	<b>70</b>

Sensibilidad = 85,7% [IC 95% = 68,4%-100%]  
 Especificidad = 100% [IC 95% = 98,9%-100%]  
 Valor predictivo positivo = 100% [IC 95% = 97,2%-100%]  
 Valor predictivo negativo = 94,2% [IC 95% = 86,9%-100%]

\* Análisis por intención de tratar.

Como alternativa de análisis se calcularon los indicadores de precisión diagnóstica, excluyendo los casos indeterminados; para la prueba de estudio (RNM-Fiesta) los resultados fueron: sensibilidad = 90% [IC 95% = 74,4%-



RNM: resonancia nuclear magnética. SV: schwannoma vestibular. RNM-Gd: resonancia nuclear magnética simple con secuencia Fiesta (*Fast Imaging Employing Steady-State Acquisition*) y contrastada. RNM-Fiesta: resonancia nuclear magnética simple con secuencia Fiesta.

Figura 2. Flujograma de los pacientes del estudio

100%], especificidad = 100% [IC 95% = 98,9%-100%], valor predictivo negativo = 95,2% [IC 95% = 89,4%-100%] y valor predictivo positivo = 100% [IC 95% = 97,2%-100%].

Para evaluar la reproducibilidad en las evaluaciones se calculó la correlación interevaluadores, y se encontró para la RNM-Fiesta un índice Kappa-Cohen = 0,96 [IC 95% = 0,89-100] y para la RNM-Gd = 0,89 [IC 95% = 0,78-100]; correlaciones estadísticamente significativas,  $p < 0,001$ .

No se encontraron efectos adversos relacionados con la realización de la RNM y/o aplicación del medio de contraste endovenoso.

**Tabla 3. Indicadores de precisión diagnóstica para la RNM contrastada con secuencia Fiesta\***

Presencia de schwannoma vestibular			
Resultado de la RNM contrastada con secuencia Fiesta	Sí	No	Total
Positiva	19	2	21
Negativa	2	47	49
Total	21	49	70

Sensibilidad = 90,5% [IC 95% = 75,5%-100%]  
 Especificidad = 95,9% [IC 95% = 89,4%-100%]  
 Valor predictivo positivo = 90,5% [IC 95% = 75,5%-100%]  
 Valor predictivo negativo = 95,9% [IC 95% = 89,4%-100%]

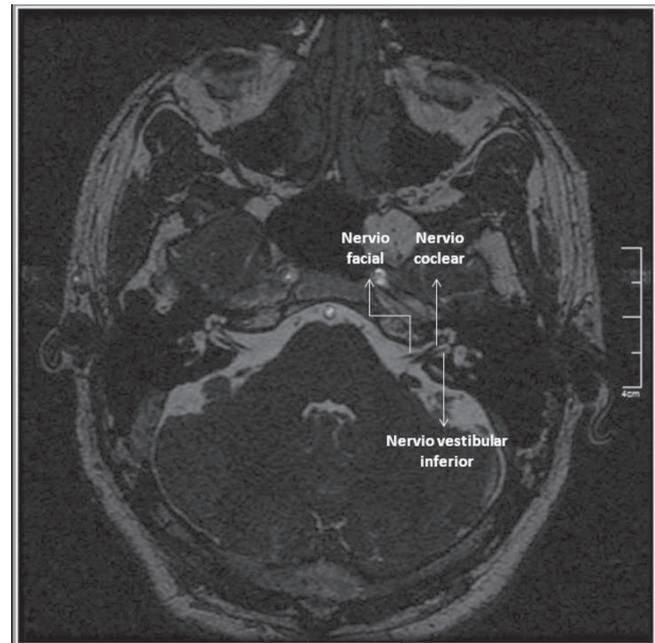
\* Análisis por intención de tratar.

## Discusión

Los resultados reportados muestran que la RNM-Fiesta sin medio de contraste tiene unos indicadores de precisión diagnóstica muy favorables en la práctica clínica: una sensibilidad de entre el 86%-90% [IC 95% = 68,4%-100%], y una especificidad del 100% [IC 95% = 98,9%-100%]. Además, una muy alta concordancia interevaluador (Kappa-Cohen = 0,96 [IC 95% = 0,89-100]).

Entre las limitaciones del estudio tenemos que nuestra prueba de oro no fue la confirmación histopatológica, sino la RNM-Gd, prueba para la que ya se han reportado falsos positivos (13). Sin embargo, dado que esta patología tiene como tratamiento alternativas no quirúrgicas en un alto porcentaje de pacientes, no es posible utilizar en la práctica clínica el estudio patológico como prueba de oro, y el consenso actual es utilizar la RNM-Gd (4). Tuvimos un tamaño de muestra restringido por la baja prevalencia del SV y la necesidad de utilizar procesos estandarizados para la adquisición y lectura de imágenes, por eso nuestra población fue limitada al lapso en que se podían cumplir tales preceptos.

En una revisión sistemática que trata el tema específico del diagnóstico en SV, los autores concluyen que la RNM-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 con mayor precisión. En esta revisión los autores reportan para las nuevas secuencias derivadas de T2, una sensibilidad de 98% [IC 95% = 94%-99%] y una especificidad de entre el 96%-97% [IC 95% = 94%-98%] (4). En esta revisión no se incluyó la secuencia Fiesta, que es introducida en los últimos años y constituye una mejora a la secuencia CISS (10). Dado que la resolución de la secuencia Fiesta es muy buena a nivel del CAI y APC (figura 3), se puede esperar un buen desempeño diagnóstico para patologías a este nivel, como

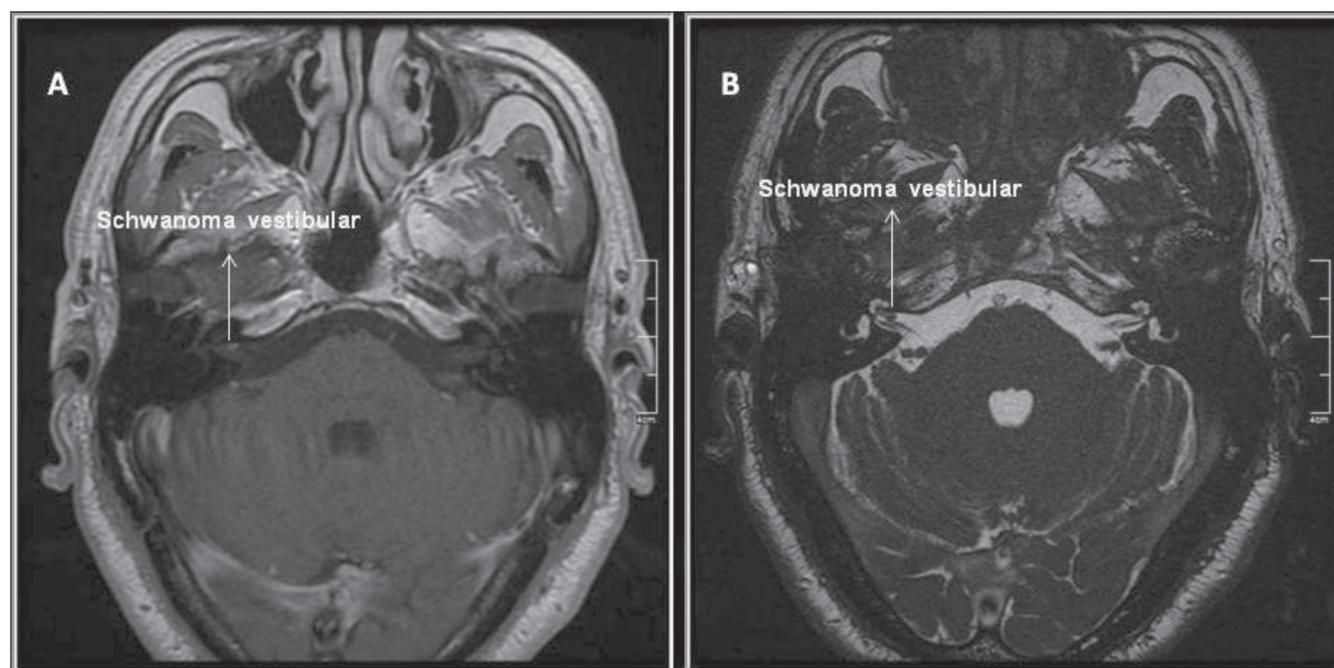


Corte axial de RNM-Fiesta. Se observa el contenido neural del CAI, embebido en LCR hiperintenso, que genera un buen contraste de la imagen. Además, se observa la cóclea, el vestíbulo, la parte del canal lateral y las cisternas de la base del cráneo.

**Figura 3.** Imagen de RNM en secuencia Fiesta del ángulo pontocerebeloso y el conducto auditivo interno

es el SV (figura 4). Aunque, como mencionamos, la revisión sistemática no incluyó estudios que evaluaran la secuencia Fiesta, nuestros resultados son similares a los reportados por ellos (4). De hecho, en nuestro estudio la especificidad fue del 100% (falsos negativos = 0). En un estudio en el que se evaluó la secuencia CISS (predecesor tecnológico de la secuencia Fiesta), incluidos 18 casos con SV, se reporta una sensibilidad de 89%-94%, con especificidad de 94%-97%, que aunque similar a los nuestros, presentaron falsos negativos y una correlación interobservador inferior (Kappa-Cohen = 0,83-0,84) (8). Otro estudio que evaluó la secuencia TGSE reporta una sensibilidad del 100% y una especificidad del 96% (9), un perfil un poco mejor que el que 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, y para la época del estudio en mención (9), la secuencia Fiesta aún no estaba disponible de forma rutinaria en la práctica clínica.

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



Cortes axiales de RNM de un paciente con schwannoma vestibular intracanalicular. A. Secuencia T1-Gd, prueba de oro, que muestra una imagen que capta el contraste a nivel del CAI; es muy posible que corresponda a un schwannoma vestibular. B. Secuencia Fiesta, prueba de estudio, tomada aproximadamente al mismo tiempo que la imagen A. Obsérvese la buena resolución de la secuencia Fiesta a nivel del CAI; al ver la secuencia completa se pudo identificar su origen en el nervio vestibular superior.

**Figura 4.** Imágenes de RNM, secuencia Fiesta sin contraste y T1-Gd

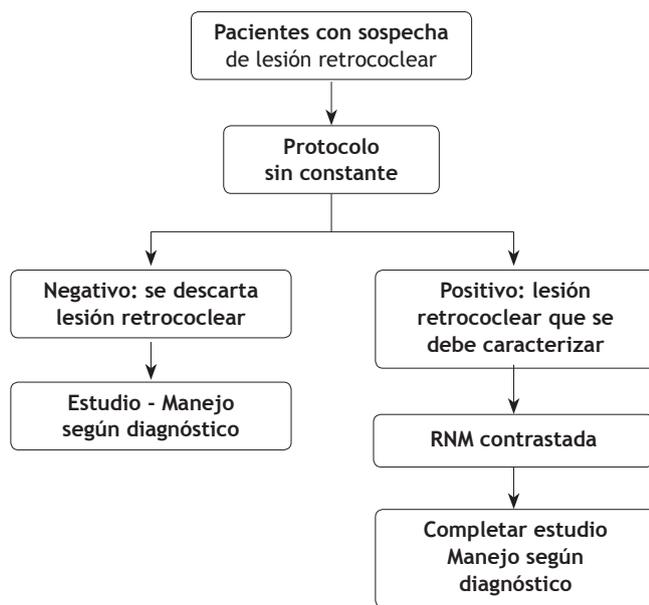
Si bien es cierto que para una patología de baja prevalencia es deseable una prueba diagnóstica con alta sensibilidad, para casos como el del SV una alta especificidad también es muy importante, porque la probabilidad preprueba es baja. Por ejemplo, para casos de sordera súbita e hipoacusia neurosensorial asimétrica se ha reportado que solo el 1% de estos pacientes (en quienes debe descartarse lesión retrococlear) terminan con un diagnóstico final de SV (2). En este contexto, los resultados que encontramos para la RNM-Fiesta muestran gran utilidad clínica, con la ventaja adicional de disminuir costos y morbilidad asociada al medio de contraste. Un resultado en este sentido ya fue reportado en el estudio en el que usaron secuencia TGSE; los autores mencionan una disminución de costos de alrededor del 20% del total/paciente (9). De hecho, en el presente estudio la especificidad de la RNM-Fiesta fue mayor que la encontrada para la RNM-Gd, lo cual favorecería el uso de la RNM-Fiesta como estudio inicial en el diagnóstico de SV.

Un hallazgo que corroboramos en este estudio es el diagnóstico precoz en SV (38,1% y 52,4% de los pacientes estuvieron en fase intracanalicular y cisternal, respectivamente), hallazgo que se atribuye a la introducción de la RNM en el diagnóstico (4).

Un aspecto que se debe resaltar es que si bien es cierto que el SV es la patología más frecuente en el APC, existen otras a este nivel que siempre deben tenerse en mente como diagnósticos diferenciales: meningioma, epidermoide, lipoma, tumores malignos primarios y metástasis, en las

cuales el comportamiento de la lesión con respecto a la captación del contraste es de gran utilidad (2, 14). De forma que para caracterizar la lesión se debe realizar una RNM-Gd. Un aporte que consideramos importante es que, hasta donde sabemos (PubMed: “Fast imaging employing steady-state acquisition”; búsqueda realizada en febrero 17 del 2012), no hay estudios publicados de validación diagnóstica de la RNM-Fiesta para SV. De los dos estudios encontrados que exploran la utilidad de la RNM-Fiesta en APC, uno de ellos se enfoca en la identificación de pares craneanos (15) y el otro en la 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 el siguiente algoritmo diagnóstico, cuando nos encontremos ante un paciente en quien se debe descartar una lesión retrococlear (pacientes con sordera súbita, HNS asimétrica, tinnitus unilateral, síndrome vertiginoso sin etiología clara o sospecha de lesión central) (figura 5). Con este algoritmo se haría una importante reducción de costos, sin disminuir la precisión diagnóstica. Por ejemplo, en el escenario de 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 consiguientes. Esta reducción de costos sería muy superior a la necesidad de realizar dos RNM (la primera simple y la segunda contrastada) para hacer el diagnóstico en el paciente que se espera con prueba inicial positiva.



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

**Figura 5.** Flujograma diagnóstico propuesto en pacientes con sospecha de lesión retrococlear

Los resultados del presente estudio apoyan la utilización de la RNM-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 (queda excluido el SV). Para los pacientes con resultado positivo, se debe hacer RNM-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 fases III y IV de pruebas diagnósticas.

### Conflicto de intereses

Ninguno declarado.

### Agradecimientos

A los auxiliares del Servicio de Radiología de la Clínica Universitaria Colombia, por su colaboración en la identificación y obtención de los estudios imaginológicos.

### REFERENCIAS

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; 729-85.
3. Stangerup S-E, Tos M, Caye-Thomasen P, Tos T, Klokker 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 [see comment]. *Br J Radiol*, 2000; 73: 242-7.
8. Hermans R, Van der Goten 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. Gluud C, Gluud LL. Evidence based diagnostics. *BMJ*, 2005; 330: 724-6.
12. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, 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, Durakoğulugil 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.