Utilidad clínica de los tests de Rinne y Weber en el diagnóstico de hipoacusia

Clinical usefulness of Rinne and Weber tests for diagnosing hearing loss

Pedro Badía V¹, Claudio Callejas C¹, Claudia González G¹, Pilar Gajardo O², José Luis Anabalón B³, Claudio Correa G³.

RESUMEN

Introducción: Los tests de Rinne y Weber son considerados una herramienta diagnóstica importante. Frente a esto nos preguntamos ¿cuál es la sensibilidad, especificidad y utilidad de los tests de Rinne y Weber?

Objetivos: 1. Estudiar la sensibilidad y especificidad de los test de Rinne y Weber en el diagnóstico de hipoacusia. 2. Comparar la sensibilidad y especificidad de dichos tests realizados por un operador habitual y un operador ocasional.

Material y método: Estudio transversal y ciego. Se incluyeron pacientes mayores de 4 años de edad con indicación de audiometría por sospecha de hipoacusia. Todos los pacientes se estudiaron con tests de Rinne y Weber y se compararon con audiometría de tonos puros.

Resultados: Se estudiaron 85 pacientes. La sensibilidad del uso combinado de los tests de Rinne y Weber, por operador ocasional, fue 76,32% y la especificidad 88,37%. La sensibilidad del uso combinado de los tests de Rinne y Weber por operador habitual fue 75,76% y la especificidad 79,31%. En comparación al operador habitual no se observó diferencias estadísticamente significativas.

Conclusión: Los tests de Rinne y Weber representan una herramienta útil en el diagnóstico de hipoacusia.

Palabras clave: Diapasón, Rinne, Weber, audiometría, sensibilidad, especificidad.

ABSTRACT

Introduction: Rinne and Weber tests are considered an important diagnosis tool. The question arises as to what are the tests sensitivity, specificity and usefulness.

Aim: 1. To study the sensitivity and specificity of Rinne and Weber tests in diagnosing hearing loss. 2. To compare the sensitivity and specificity of the above mentioned tests when performed by an experienced vs an occasional practitioner.

Material and method: 85 patients were studied. Rinne and Weber test combined sensibility, performed by an occasional practitioner, was 76,32%, and the specificity was 79,31%. There were no statistically significant differences between experienced and occasional practitioners.

Conclusion: Rinne and Weber test represent useful tools for hearing loss diagnosis. **Key words:** Tuning fork, Rinne, Weber, audiometry, sensitivity, specificity.

¹ Otorrinolaringólogo, Departamento Otorrinolaringología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

² Médico Cirujano, Alumno Magister Inmunología, Universidad de Chile.

³ Tecnólogo Médico, Departamento Otorrinolaringología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

INTRODUCCIÓN

Los otorrinolaringólogos estamos familiarizados con el uso de los diapasones en el estudio de la hipoacusia. A continuación revisaremos los orígenes de estos tests.

La historia de estos tests comienza con J. B. Venturi, físico, quien en 1802, en Módena, Italia, habría demostrado que la percepción de la dirección desde la cual el sonido se aproxima, se debe al hecho que un oído es estimulado por el sonido más intensamente que el otro. Luego en 1827, C. T. Tourtual, médico, en Munster, Alemania, demostró que esto también era aplicable para el sonido conducido a través de los huesos del cráneo: utilizando un reloj como fuente de sonido, encontró que la oclusión de ambos conductos auditivos externos (CAEs) aumentaba la sensación sonora en ambos oídos por igual, pero la oclusión de un solo CAE aumentaba la sensación sonora sólo en el oído ocluido, dando la impresión que el sonido provenía de ese lado. En el mismo año, C. Wheatstone, físico londinense, mientras investigaba el modo de vibración de la membrana timpánica, utilizando un diapasón, observó el mismo fenómeno descrito por Tourtual. Finalmente, en 1834, en Leipzig, Alemania, Ernst Heinrich Weber, anatomista y fisiólogo, describió una vez más el fenómeno descrito por Tourtual y Wheatstone. El quería demostrar que el sonido conducido por vía aérea es percibido por el vestíbulo y los canales semicirculares, mientras que el sonido conducido por vía ósea es percibido por la cóclea. Ninguno de estos investigadores estaba pensando en un uso clínico de sus hallazgos, y no hicieron ningún comentario al respecto. Sino que fue E. Schalmz, un otólogo, en Dresden, Alemania, que introdujo a la otología los diapasones y este test llamado posteriormente Weber1.

En 1855, A. Rinne², médico, en Gottingen, Alemania, describió el test que más tarde llevaría su nombre, como un método para comparar la conducción aérea y ósea del sonido, en un elaborado tratado que describía la fisiología de la cóclea. Él quería demostrar que en los humanos y animales terrestres, a diferencia de los que viven en el agua, la conducción del sonido a través de los huesos del cráneo era sólo un efecto colateral, inevitable, de la percepción del sonido. El mencionó una aplicación

clínica de su test sólo en una nota a pie de página y nunca lo utilizó de manera sistemática en la clínica. Sin embargo algunos años antes, en 1842, Polansky habría descrito el test y su uso práctico, pero su descripción aparentemente pasó al olvido. Tuvieron que pasar más de 25 años para que Lucae en 1880³ y Schwabach⁴ en 1885 confirmaran la utilidad del test y se comenzará a difundir su uso⁵.

Estos tests han sido considerados, por algunos, una herramienta diagnóstica fundamental en el estudio de la hipoacusia, dada su simpleza, rapidez y bajo costo. Sin embargo con el advenimiento de tests diagnósticos más sofisticados y modernos en la audiología, han ido perdiendo su lugar, y el clínico los ha abandonado en su práctica clínica diaria.

En virtud de lo anterior nos preguntamos: ¿cuál es la sensibilidad y especificidad de los tests de Rinne y Weber? y ¿cuál es su utilidad en nuestra aproximación inicial frente a un paciente que consulta por hipoacusia?

HIPÓTESIS

El uso de los tests de Rinne y Weber en el estudio de la hipoacusia, es una herramienta útil en el diagnóstico de la hipoacusia y no requiere gran entrenamiento por parte del operador que los realiza.

OBJETIVOS

- Estudiar la sensibilidad y especificidad de los tests de Rinne y Weber en el diagnóstico de hipoacusia.
- 2. Comparar la sensibilidad y especificidad de dichos tests, realizados por un operador habitual y un operador ocasional.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño

Se diseñó un estudio transversal, ciego.

Sujetos

Se incluyeron pacientes adultos y niños mayores de 4 años de edad, con indicación de audiometría

por sospecha de hipoacusia, que consultaron en el Centro ambulatorio de Otorrinolaringología de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en el período de marzo a mayo de 2006.

Examinadores

Como operadores ocasionales, fueron definidos 3 otorrinolaringólogos de 5, 3 y 2 años de experiencia. Como operadores habituales fueron definidos 2 tecnólogos médicos audiólogos de 10 y 20 años de experiencia.

Intervención

A todos los pacientes se les realizaron tests de Rinne y Weber, con diapasón de 512Hz por un operador ocasional y un operador habitual, sucesivamente. Ambos examinadores desconocían la sospecha diagnóstica y el resultado de los tests realizados por el otro examinador. Luego todos los pacientes fueron sometidos a una audiometría de tonos puros, realizada por el tecnólogo médico.

Análisis

Los datos obtenidos fueron tabulados y analizados con Excel^{MR} de Microsoft^{MR}. Se estudió la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), cuociente de probabilidad positivo (LR+) y cuociente de probabilidad negativo (LR-); de cada test y del uso combinado de éstos, con respecto a la audiometría de tonos puros, para cada operador por separado. Luego se compararon dichos parámetros entre cada operador, mediante el método de distribución muestral de diferencia de proporciones.

Test de Rinne

El test de Rinne fue estudiado por oído. Su resultado se analizó con respecto a la presencia o ausencia de hipoacusia de conducción (diferencia ósea/ aérea ≥10dB) en la audiometría de tonos puros.

Test de Weber

El test de Weber fue estudiado por sujeto. Su resultado se analizó con respecto a la presencia o ausencia de hipoacusia asimétrica (diferencia entre ambos oídos ≥10dB) en la audiometría de tonos puros.

Uso combinado de tests de Rinne y Weber

El uso combinado de estos tests fue estudiado por sujeto. Su resultado se analizó con respecto a la presencia o ausencia de hipoacusia de conducción, hipoacusia mixta o hipoacusia sensorioneural asimétrica en la audiometría de tonos puros, lo cual fue definido como audiometría anormal.

RESULTADOS

Fueron incluidos en el estudio 85 pacientes, cuya edad promedio fue 46,5 años; su desviación estándar (DS) \pm 21,6 años y su rango 5 a 87 años. Su distribución por géneros fue 56% femenino y 44% masculino. El grupo femenino tuvo una edad promedio de 47,9 años \pm 21,0 DS. El grupo masculino tuvo una edad promedio de 44,7 años \pm 22.8 DS.

Test de Rinne por operador habitual

En el grupo de estudio, la prevalencia de hipoacusia de conducción (HC) fue 17,8%. La sensibilidad del test de Rinne para identificar una HC correspondió a 58,62%. La especificidad fue 99,25%. El VPP correspondió a 94,44%. El VPN correspondió a 91,72%. El LR+ fue 78,55 y el LR-fue 0.42 (Tabla 1).

Test de Rinne por operador ocasional

En el grupo de estudio la prevalencia de HC fue 19,4%. La sensibilidad del test de Rinne para identificar una HC correspondió a 48%. La especificidad fue 96,15%. El VPP correspondió a 75%. El VPN correspondió a 88,5%. El LR+ fue 12,48 y el LR- fue 0,54 (Tabla 1). Al comparar estos resultados con los obtenidos por el operador habitual no se observó diferencias estadísticamente significativas.

Test de Weber por operador habitual

En el grupo de estudio la prevalencia de hipoacusia asimétrica (HA) fue 41,5%. La sensibilidad del test de Weber para identificar una HA correspondió a

Tabla 1.

OPERADOR HABITUAL

OI EIGHDOIL IIADITOAE			
Por Oídos	Audiometría		
RINNE Con Gap óseo/aéreo Sin Ga		Sin Gap óseo/aéreo	
Negativo	17	1	
Positivo	12	133	
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	
	58,62%	99,25%	
	40,7% a 74,5% (IC 95%)	95,9% a 99,9% (IC 95%)	

		IC 95%
VPP	94,44%	74,2% a 99,0%
VPN	91,72%	86,1% a 95,2%
LR (+)	78,55	10,88 a 566,93
LR (-)	0,42	0,27 a 0,64

OPERADOR OCASIONAL

Por Oidos	Audiometria	
RINNE	Con Gap óseo/aéreo	Sin Gap óseo/aéreo
Negativo	12	4
Positivo	13	100
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
	48,00%	96,15%
	30,0% a 66,5% (IC 95%)	90,5% a 98,5% (IC 95%)

		IC 95%
VPP	75,00%	50,5% a 89,8%
VPN	88,50%	81,3% a 93,2%
LR (+)	12,48	4,39 a 35,45
LR (-)	0,54	0,37 a 0,80

Tabla 2.

OPERADOR HABITUAL

	Audiometría	
WEBER	R Asimétrica Simétrica	
Lateraliza	27	7
No lateraliza	7	41
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
	79,41%	85,42%
	63,2% a 89,7% (IC 95%)	72,8% a 92,8% (IC 95%)

		IC 95%
VPP	79,41%	63,2% a 89,7%
VPN	85,42%	72,8% a 92,8%
LR (+)	5,45	2,69 a 11,03
LR (-)	0,24	0,12 a 0,47

OPERADOR OCASIONAL

	Audiometria	
WEBER	Asimétrica	Simétrica
Lateraliza	17	8
No lateraliza	9	26
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
	65,38%	76,47%
	46,2% a 80,6% (IC 95%)	60,0% a 87,6% (IC 95%)

		IC 95%
VPP	68,00%	48,4% a 82,8%
VPN	74,29%	57,9% a 85,8%
LR (+)	2,78	1,43 a 5,42
LR (-)	0,45	0,26 a 0,80

79,41%. La especificidad fue 85,42%. El VPP correspondió a 79,41%. El VPN correspondió a 85,42%. El LR+ fue 5,45 y el LR- fue 0,24 (Tabla 2).

Test de Weber por operador ocasional

En el grupo de estudio la prevalencia de HA fue 43,3%. La sensibilidad del test de Weber para identificar una HA correspondió a 65,38%. La especificidad fue 76,47%. El VPP correspondió a 68%. El VPN correspondió a 74,29%. El LR+ fue 2,78 y el LR- fue 0,45 (Tabla 2). Al comparar estos resultados con los obtenidos por el operador habitual no se observó diferencias estadísticamente significativas.

Uso combinado de tests de Rinne y Weber por operador habitual

En el grupo de estudio la prevalencia de audiometría anormal (AA) fue 46,9%. La sensibilidad

del uso combinado de los tests de Rinne y Weber para identificar una AA correspondió a 76,32%. La especificidad fue 88,37%. El VPP correspondió a 85,29%. El VPN correspondió a 80,85%. El LR+ fue 6,56 y el LR- fue 0,27 (Tabla 3).

Uso combinado de tests de Rinne y Weber por operador ocasional

En el grupo de estudio la prevalencia de AA fue 53,2%. La sensibilidad del uso combinado de los tests de Rinne y Weber para identificar una AA correspondió a 75,76%. La especificidad fue 79,31%. El VPP correspondió a 80,65%. El VPN correspondió a 74,19%. El LR+ fue 3,66 y el LR-fue 0,31 (Tabla 3). Al comparar estos resultados con los obtenidos por el operador habitual no se observó diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 3.

OPERADOR HABITUAL

	Audiometría	
DIAPASONES	ASONES Anormal Normal o HSN sim	
Alterado	29	5
Normal	9	38
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
	76,32%	88,37%
	60,8% a 87,0% (IC 95%)	75,5% a 94,9% (IC 95%)

		IC 95%
VPP	85,29%	69,9% a 93,6%
VPN	80,85%	67,5% a 89,6%
LR (+)	6,56	2,83 a 15,25
LR (-)	0,27	0,15 a 0,48

OPERADOR OCASIONAL

	Audiometría	
DIAPASONES	Anormal	Normal o HSN simétrica
Alterado	25	6
Normal	8	23
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
	75,76%	79,31%
	59,0% a 87,2% (IC 95%)	61,6% a 90,2% (IC 95%)

		IC 95%
VPP	80,65%	63,7% a 90,8%
VPN	74,19%	56,8% a 86,3%
LR (+)	3,66	1,75 a 7,66
LR (-)	0,31	0,16 a 0,57

DISCUSIÓN

El test de Rinne demostró un excelente rendimiento como prueba diagnóstica en cuanto a su especificidad (99,25%) y a su LR+ (78,55), realizado por un operador habitual. Esto significa que 99% de los pacientes sin HC tiene Rinne positivo en el oído afectado, y que un Rinne negativo aumenta 78 veces la probabilidad que el paciente tenga HC. Por lo tanto un resultado alterado hace que el diagnóstico sea muy probable y constituye un excelente test para confirmar la sospecha diagnóstica, desde el punto de vista clínico.

El test de Weber demostró un buen rendimiento como prueba diagnóstica en cuanto a su especificidad (85,42%) y a su LR+ (5,45), realizado por un operador habitual. Esto significa que 85% de los pacientes con audiometría simétrica no presenta lateralización del Weber, y que una lateralización del Weber aumenta 5 veces la probabilidad que el paciente tenga una audiometría asimétrica. Por lo tanto un resultado alterado hace que el diagnóstico sea muy probable y constituye un buen test para confirmar la sospecha diagnóstica, desde el punto de vista clínico.

El uso combinado de los tests de Rinne y Weber demostró un buen rendimiento en cuanto a su especificidad (88,37%) y a su LR+ (6,56), realizado por un operador habitual. Esto significa que el 88% de los pacientes con audiometría normal o HSN simétrica no presenta test combinado alterado, y que un test combinado alterado aumenta 6 veces la probabilidad que el paciente tenga una audiometría anormal. Por lo tanto un

resultado alterado hace que el diagnóstico sea muy probable y constituye un buen test para confirmar la sospecha diagnóstica, desde el punto de vista clínico.

Los tests de Rinne y Weber individual y combinadamente demostraron un rendimiento regular a moderado en cuanto a su sensibilidad (58% a 79%) y LR- (0,2 a 0,4), realizados por un operador habitual. Por lo tanto un resultado normal no nos permite descartar, con seguridad, la sospecha diagnóstica, lo que implica que no sean recomendables como test de *screening*.

Los tests de Rinne y Weber individual y combinadamente mostraron un mejor rendimiento cuando fueron realizados por el operador habitual, en comparación al operador ocasional. Sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

En la literatura se describe para estos tests una sensibilidad entre 76% y 84%^{3,5,9-11} y una especificidad de 85%^{5,6}, lo cual es similar a los resultados obtenidos en nuestro estudio.

Creemos importante destacar que tanto en nuestro estudio como en publicaciones anteriores se encontró un mejor rendimiento del test de Rinne cuando es realizado por operadores experimentados⁵, si bien este hallazgo no fue estadísticamente significativo en nuestro estudio. Junto con la experiencia del operador, Burkey describe que el usar enmascaramiento durante el test de Rinne y el considerar como negativos los resultados dudosos, aumentaría la sensibilidad del examen.

Nuestros resultados permiten sospechar que el otorrinolaringólogo general ha reducido el uso de

estos importantes tests en su práctica clínica diaria. Considerando el buen rendimiento de éstos en cuanto a especificidad y LR(+) creemos que el otorrinolaringólogo debiera incluirlos en la evaluación de un paciente que consulta por hipoacusia.

CONCLUSIÓN

Nuestros resultados confirman parcialmente nuestra hipótesis ya que los tests de Rinne y Weber representan una herramienta útil en el diagnóstico de la hipoacusia tomando en cuenta su especificidad y LR+, sin embargo, a la luz de nuestros resultados, creemos que es necesario el entrenamiento y uso habitual de estos tests para mejorar su rendimiento.

Los tests de Rinne y Weber, realizados e interpretados de manera correcta, junto con la clínica del paciente, pueden no sólo minimizar los errores de otros tests audiológicos sino que además nos entregan una visión global del estado auditivo de nuestro paciente en la consulta (previo a la audiometría), lo cual ningún otro test puede realizar.

BIBLIOGRAFÍA

- Feldman H. History of the tuning fork. III: On the way to quantitative pure-tone measurement. Pictures from the history of otorhinolaryngology, represented by instruments from the collection of the Ingolstadt German Medical History Museum. *Laryngorhinootologie* 1997; 76(7): 428-34.
- RINNE A. Beiträge zur Physiologie des menschlichen Ohres. Vierteljahrschrift für praktische Heilkunde, herausgegeben von der

- medicinischen Facultät in Prag. 12.Jg. 1. Bd. 1855: 71-123. 2 Bd. 45-72: 155-6.
- Lucae A. Die bei Schwerhörigen zu beobachtende gute Perception der tiefen musikalischen Töne und die physiologische und diagnostiche Bedeutung dieser Erscheinung; nebst Section zweier bei Lebzeiten beobachteten Fälle. Arch Ohrenheilk 15. 1880; 273-85.
- Schwabach D. Ueber den Werth des Rinne'schen Versuches für die Diagnostik der Gehörkrankheiten. Z. Ohrenheilk 14. 1885; 61-148.
- Huizing EH. The early descriptions of the socalled tuning-fork tests of Weber, Rinne, Schwabach, and Bing. III. The development of the Schwabach and Bing tests. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 1975; 37(2): 92-6.
- 6. Burkey JM, Lippy WH, Schuring AG, Rizer FM. Clinical utility of the 512-Hz Rinne tuning fork test. *Am J Otol* 1998; 19(1): 59-62.
- Browning GG, Swan IR, Chew KK. Clinical role of informal tests of hearing. *J Laryngol Otol* 1989; 103(1): 7-11.
- 8. CHOLE RA, COOK GB. The Rinne test for conductive deafness. A critical reappraisal. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1988; 114(4): 399-403.
- VIKRAM KB, NASEERUDDIN K. Combined tuning fork tests in hearing loss: explorative clinical study of the patterns. *J Otolaryngol* 2004; 33(4): 227-34.
- 10. MILTENBURG DM. The validity of tuning fork tests in diagnosing hearing loss. *J Otolaryngol* 1994; 23(4): 254-9.
- 11. Browning GG, Swan IR. Sensitivity and specificity of Rinne tuning fork test. *BMJ* 1988; 297(6660): 1381-2.

Dirección: Dr. Pedro Badía Ventí Dpto. Otorrinolaringología P.U.C. Marcoleta 350 – Santiago E mail: pbadia@med.puc.cl