



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y
NEUROCIRUGÍA
"MANUEL VELASCO SUAREZ"

VALORACIÓN NEUROTOLÓGICA EN PACIENTES CON HIPOACUSIA ASIMÉTRICA QUE ACUDEN A UN CENTRO DE TERCER NIVEL

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO SUBESPECIALISTA EN NEURO-OTOLOGÍA

PRESENTA:

ERIKA MARIA CELIS AGUILAR



INNN

Aseores
DRA. HELOISA TOLEDO DE COUTINHO
DR. ALFREDO VEGA ALARCÓN

MÉXICO, D.F.

FEBRERO 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. RICARDO COLIN PIANA
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR.
ALFREDO VEGA ALARCÓN
JEFE DEL SERVICIO DE NEUROLOGÍA
Y TUTOR

DRA. HELOISA TOLEDO DE COUTINHO
TUTORA

DRA. ERIKA CELIS AGUILAR
AUTORA DE LA TESIS

AGRADECIMIENTOS

A Edgar por su amor y dedicación a este proyecto

A mi familia por estar siempre a mi lado, en especial a mi madre por escuchar pacientemente mis innumerables proyectos que parecen no terminar nunca.

A la Dra. Toledo por saber encontrar lo mejor de mí y explotarlo al máximo, por su elegancia y tenacidad en todos los aspectos, por enseñarnos que la medicina siempre, pero siempre, debe estar basada en la evidencia.

ÍNDICE

I.	RESUMEN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	2
	a) Definición.....	2
	b) Hipoacusia asimétrica y schwannomas vestibulares.....	3
	c) Fisiopatología de la hipoacusia.....	3
	d) Presentación clínica inicial de schwannomas vestibulares.....	4
	e) Estudios neurootológicos en el tamizaje de lesiones retrococleares.....	8
	f) Resonancia magnética.....	9
	g) Futuro.....	10
	h) Otras lesiones del ángulo pontocerebeloso.....	10
	i) Hipoacusia súbita y lesiones retrococleares.....	10
	j) Audición normal y lesiones retrococleares.....	11
	k) Estudios de hipoacusia asimétrica.....	12
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
IV.	HIPÓTESIS.....	16
V.	OBJETIVO.....	17
VI.	JUSTIFICACIÓN.....	18
VII.	METODOLOGÍA.....	20
	a) Diseño.....	20
	b) Población y muestra.....	20
	c) Variables.....	22
	d) Análisis estadístico.....	23
VIII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	24
IX.	CONSIDERACIONES FINANCIERAS.....	24
X.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	25
XI.	RESULTADOS.....	26
	a) Características generales.....	26
	b) Comparación de características generales entre pacientes con y sin lesión tumoral en ángulo pontocerebeloso.....	28
	c) Pruebas de gabinete.....	31
	d) Características audiométricas.....	32
	e) Estudio de las asimetrías.....	35
	f) Curva ROC para el diagnóstico de LTRC.....	36
	g) Sensibilidad y especificidad de los hallazgos audiométricos para el diagnóstico de LTRC: por criterios diagnósticos y frecuencias aisladas.....	38
	h) Proporciones de criterios diagnosticados así como frecuencias aisladas.....	41
	i) Modelo de regresión logística.....	44
	j) Lesiones de ángulo pontocerebeloso.....	45
	k) Diagnósticos.....	46
	l) Prevalencia de lesiones retrococleares.....	47
	m) Bucles vasculares.....	47
XII.	ANÁLISIS.....	48

a)	Prevalencia.....	48
b)	Características demográficas.....	48
c)	Características neurootológicas.....	48
d)	Prueba de gabinete.....	49
e)	Audiometría.....	50
f)	Modelo predictivo.....	52
g)	Lesiones retrococleares.....	53
h)	Hipoacusias centrales no tumorales.....	53
i)	Hipoacusia súbita.....	54
j)	Bucles vasculares.....	54
XIII.	ALGORITMO.....	55
XIV.	COSTO BENEFICIO.....	56
XV.	CONCLUSIONES.....	59
XVI.	REFERENCIAS.....	60

I.- RESUMEN

Introducción: Se estima que el 2% de los pacientes con hipoacusia asimétrica cursan con lesiones retrococleares. La conducta de escrutinio se basa en la audiometría. Existen varias definiciones de asimetría audiométrica en la literatura sin llegar a un consenso. El “gold standard” para el diagnóstico de una lesión retrococlear es la realización de resonancia magnética con gadolinio.

Objetivo: Determinar la prevalencia de lesiones retrococleares en pacientes con hipoacusia asimétrica. Describir las características clínicas y neurootológicas en pacientes con hipoacusia asimétrica que asisten a un centro de tercer nivel. Determinar costo de la realización de resonancia magnética en pacientes con hipoacusia asimétrica. Realizar un algoritmo de pruebas en pacientes con hipoacusia asimétrica

Materiales y métodos: El estudio incluyó pacientes con hipoacusia asimétrica que acudieron a un centro de tercer nivel (INNN). Se recabaron variables clínicas, demográficas, pruebas neurootológicas (audiometría, logaudiometría, potenciales evocados auditivos de tallo cerebral, emisiones otoacústicas, reflejos estapediales, resonancia magnética con gadolinio). Se definió como hipoacusia asimétrica aquellos pacientes que mostraron una diferencia de 15dB en una o más frecuencias entre ambos oídos y/o diferencia del 15% en la logaudiometría. Se dividió a la población en 2 grupos: pacientes sin tumores retrococleares (grupo 1) y pacientes con tumores retrococleares (grupo 2).

Resultados: La prevalencia de lesiones tumorales retrococleares en pacientes con hipoacusia asimétrica en nuestra población fue del 10.89%. Se incluyeron 101 pacientes, siendo 70 mujeres (69%) y la edad media de 47.30 ± 90.89 . Los dos grupos no mostraron diferencia estadística en cuanto a características demográficas o síntomas neurootológicos. En las pruebas de gabinete se encontró diferencia significativa en rastreo (ENG) y nistagmus espontáneo, siendo más frecuentes las alteraciones en pacientes del grupo 2 con lesión tumoral. No se encontró diferencia en la logaudiometría y reflejos estapediales. La audiometría se comportó en el grupo 2 con preservación de las frecuencias graves, con curva audiométrica descendente en agudos y la asimetría $\geq 20\text{dB}$ en la frecuencia 4000 Hz mostró la mejor sensibilidad y especificidad (81 y 30%) para el diagnóstico de lesión tumoral retrococlear. El modelo de regresión logística con mayor poder predictivo fue ausencia de vértigo, paresia vestibular presente y rastreo positivo. Incrementando el riesgo de 13, 19 y 48 veces, respectivamente, de tener una lesión retrococlear. Se analizó la audiometría en base a las definiciones descritas en la literatura de asimetría así como cada una de las frecuencias audiométricas, sin que ninguna de estas se relacionara de forma independiente con un mayor riesgo de presentar lesión tumoral.

Conclusión: Los pacientes que acuden a un centro de neurootología con hipoacusia asimétrica, no pueden ser diferenciados de aquellos pacientes con lesión retrococlear solo en base a la audiometría. Otros factores como la ausencia de vértigo, presencia de paresia vestibular y rastreo alterado deben ser tomados en cuenta. La sospecha clínica es mayor si están preservadas las frecuencias graves en la audiometría y en menor grado si hay una asimetría en la frecuencia de 4000 Hz $\geq 20\text{dB}$.

II.- ANTECEDENTES

a) DEFINICION

La hipoacusia se clasifica en hipoacusia conductiva y neurosensorial, siendo esta última a la que nos referiremos en forma exclusiva en este estudio (1). La hipoacusia neurosensorial, se divide a su vez en sensorial o coclear y neural o retrococlear. La hipoacusia sensorial o coclear se produce por daño a las células ciliadas cocleares y que cuando dicho daño es extenso, se traduce en alteraciones logaudiométricas, también presenta emisiones otoacústicas ausentes y de forma clásica, intervalos de conducción normales en los potenciales auditivos evocados; aunque también la hipoacusia coclear puede alterar los PEAT, en latencia, morfología y amplitud. La hipoacusia neural, en cambio, se caracteriza por alteraciones logaudiométricas que no corresponden a los umbrales de la audiometría, además de fatiga auditiva en los reflejos, emisiones otoacústicas intactas y potenciales auditivos anormales. Por lo tanto, la patología retrococlear teóricamente debería manifestarse con un patrón de afección neural puro; sin embargo, en algunos pacientes se pueden observar patrones mixtos (sensorial y neural) de afección.

La hipoacusia asimétrica neurosensorial se ha definido de diversas formas en la literatura, siendo las más usadas las siguientes:

Tabla 1.- Definición de asimetrías

Criterio diagnóstico de hipoacusia asimétrica	Autor
≥20 dB en cualquier frecuencia entre 500 y 4000 Hz	Departamento de Salud USA
≥20dB en 2 frecuencias contiguas	(2), Sunderland (3)
≥15dB en el promedio de 500, 1000, 2000 y 3000Hz	Academia americana ORL (2)
≥15 dB en el promedio 500 a 8000 Hz	Oxford (4)
≥15 dB entre el promedio de 1000 y 8000 Hz	Seattle (5)
≥15dB en cualquier frecuencia única entre 500 y 4000Hz	Nashville (6)
≥10dB en 2 o más frecuencias; OR ≥15dB en cualquier frecuencia	AMCLASS (7)
≥15dB en 2 o más frecuencias; OR ≥15% diferencia en la logaudiometría	Cueva (2)

La importancia de la hipoacusia asimétrica diagnosticada por audiometría, estriba en el hecho de que ésta, puede representar un indicador temprano de patología retrococlear; convirtiéndola quizás, en una herramienta diagnóstica de tamizaje sencilla y económica para este tipo de tumores, además de contar con una alta disponibilidad en la práctica diaria del audiólogo/otorrinolaringólogo.

b) HIPOACUSIA ASIMETRICA Y SCHWANNOMAS VESTIBULARES

Al hablar de lesiones en ángulo pontocerebeloso nos enfocaremos en schwannomas vestibulares ya que son los tumores más frecuentes a este nivel, así como los más estudiados en cuanto a la hipoacusia asimétrica.

La incidencia de schwannomas vestibulares en pacientes con hipoacusia asimétrica reportada en la literatura es del 2% (8). Por otro lado, la incidencia de schwannomas vestibulares en la población general es de 1:100,000. Otras estadísticas comentan entre 10 a 12 casos anuales por millón de habitantes (9).

La asociación entre hipoacusia y schwannomas vestibulares se remonta a 1917, año en el cual el Dr Harvey Cushing, en su monografía describió su asombro al encontrar que los síntomas auditivos precedían a otros síntomas del ángulo pontocerebeloso en la mayoría de los pacientes con schwannomas vestibulares.

c) FISIOPATOLOGÍA DE LA HIPOACUSIA

Existen teorías sobre el mecanismo por el cual un schwannoma vestibular causa hipoacusia, se describen las siguientes(1):

- **Compresión directa del nervio coclear:** La mayoría de los schwannomas se originan de la unión del nervio vestibular proximal y distal (unión de la oligodendroglia y células de Schwann) cercana al poro acústico interno. El tamaño y la tasa de crecimiento del tumor se refleja en el grado de hipoacusia debido a la compresión de las fibras del nervio coclear en un espacio limitado como es el conducto auditivo interno (CAI). Otros factores condicionantes de la hipoacusia son: la plasticidad del nervio, la consistencia del tumor, su localización en el CAI y el grado de expansión hacia el ángulo pontocerebeloso. Se ha demostrado que el 75% de las fibras auditivas necesitan ser destruidas para afectar los tonos puros registrados en la audiometría convencional. Las fibras del nervio coclear que llevan información de frecuencias agudas están localizadas en la parte más externa del nervio mientras que las frecuencias medias y bajas se encuentran más centrales. Por lo tanto se deduce que las frecuencias que más tempranamente se afectarían serían las agudas, debido a su localización anatómica.

- **Compresión vascular u oclusión vascular hacia el VIII par o cóclea:** la arteria cerebelosa antero-inferior se encuentra localizada proximal al CAI, de ella nace la arteria auditiva interna que a su vez se divide en arteria vestibular anterior-coclear y arteria vestíbulo-coclear. Esta teoría explica la posibilidad de compresión de estas ramas arteriales (a nivel de CAI) directamente por el tumor retrococlear ocasionando isquemia y por tanto hipoacusia. Sin embargo, un argumento en contra de esta teoría explica que lesiones vasculares a nivel del CAI deberían causar vértigo con deterioro rápido de la función coclear, con mayor afección de las frecuencias graves, lo cual no sucede en pacientes con schwannoma e hipoacusia.
- **Cambios bioquímicos en el oído interno:** postula que el compromiso vascular resultante de la obstrucción mecánica del CAI (secundaria al tumor) resulta en cambios intracocleares reversibles e irreversibles. Se han encontrado cambios en la perilinfa en pacientes con schwannoma (1).
- **Hemorragia intratumoral o el VIII par:** estudios experimentales han demostrado que la distorsión del tumor podría ocasionar hemorragia intratumoral y cambios auditivos secundarios.

d) PRESENTACIÓN CLINICA INICIAL DE SCHWANNOMAS VESTIBULARES

Los schwannomas vestibulares, como se mencionó al inicio de este estudio, debutan con acúfeno y/o hipoacusia en el 80% de los casos; la incidencia es tan alta que la ausencia de estos síntomas en algún paciente hace poco probable el diagnóstico de schwannoma vestibular. El acúfeno unilateral se identifica en 56-85% de los pacientes con schwannoma vestibular. La siguiente tabla muestra la incidencia de estos síntomas.

Tabla 2.- Características clínicas (1)

Autores	Año	N	Sólo pérdida auditiva	Sólo acufeno	Acúfeno con o sin hipoacusia	Pérdida auditiva con o sin acúfeno	Vértigo
Cushing	1917	30				25 (83)	
Erickson	1965	129	45 (35)	15 (12)		80 (63)	
Ellis y Wright	1974	214	90 (42)	8(4)		160 (75)	
Hart y Davenport	1981	20	14 (70)				
Thomsen	1983	59	47 (80)	4 (7)		51 (87)	
Thomsen y Tos	1990	300	245 (82)	22 (7)		267 (89)	
Kansaki	1991	132	79 (69)		66 (50)		
Levine >4 cm	1991	19				18 (95)	5 (26)
Levine < 4 cm	1991	8				7 (88)	4 (50)
Selesnick	1992	136	84 (67)		45 (36)		2 (3)
Dornhoffer	1994	70					
Chandrasekhar	1995	197	128 (65)		31 (16)	159 (81)	
Magdiziarz	2000	369					

Tomada del libro Novak MA: Hearing loss in neurootologic diagnosis. En Jackler R., Brackman D. (editores): Neurootology. Filadelfia, Pensilvania. Mosby Inc., 2005.

El tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas al diagnóstico ha ido disminuyendo conforme se han implementado técnicas y pruebas más avanzadas tanto de neurotología como de imagen, como se señala en la siguiente tabla: (1)

Tabla 3.- Tiempo de evolución de síntomas al diagnóstico (1)

Autores	Año	n	Tiempo de evolución en años	Número de pacientes con duración de los síntomas			
				<6 meses	7-12 meses	1 a 3 años	>3 años
Erickson	1965	129	4.6				
Johnson	1977	500		84(17)	25(5)	202(40)	188(38)
Mathew	1978	206			43(21)	60(29)	103(50)
Hirsch y Anderson	1980	96	2	26(27)	11(11)	20(21)	39(41)
Glasscock	Pre 1975	100	3.3				
Glasscock	Post1975	100	2.4				
Glascok	1987	47	1.2				
Thomsen y Tos	1990	300	7.1		67(22)		
Kanzaki	1991	119	4.1				
Kanzaki	1991	13	2.2				
Selesnick	1992	126	3.9				

Tomada del libro Novak MA: Hearing loss in neurootologic diagnosis. En Jackler R., Brackman D. (editores): Neurootology. Filadelfia, Pensilvania. Mosby Inc., 2005.

De forma clásica se ha descrito que los tumores retrococleares se caracterizan por pérdida en frecuencias agudas. La tabla 4 (1) describe otros patrones de la audiometría: pérdida abrupta de las frecuencias agudas, pérdida gradual de las frecuencias agudas, pérdida en tonos graves, curva plana, curva en forma de U (pico menor en 2000 Hz), curva en pico (mejor audición en 2000Hz). Si se juntaran los resultados de pérdida auditiva gradual y abrupta en frecuencias agudas tendríamos la mayoría de los casos con schwannoma vestibular (50/60%). La pérdida auditiva en tonos graves es infrecuente. Se describe una tendencia a mejor audición con tumores <1 cm, Kansaki en 1991 postuló que los pacientes con tumores intracanaliculares tienen una patrón audiométrico en forma de U. Por otro lado Gimsing (20) no encontró diferencia significativa en la curva audiométrica con caída en agudos entre pacientes con y sin schwannoma.

Tabla 4.- Tipos de curva audiométrica (1)

Autores	Año	n	Pérdida agudos abrupta	Pérdida agudos gradual	Pérdida graves	Plana	Tipo U	Tipo pico
Clemis	1976	121	91 (75)	15 (12)				
Johnson	1977	500	282 (66)		39 (9)	55 (13)	49 (12)	
Hirsch	1980	69	39 (57)		5 (7)	6 (9)	9 (13)	10 (15)
Thomsen	1983	59	35 (59)			7 (12)	2 (4)	
Brunás	1984	141	21(18)	57 (50)		17 (15)	12 (11)	
Glasscock	1987	47	25 (53)			22 (47)		
Moffat	1989	66	37 (56)			9 (14)	1 (2)	
Kanzaki	1991	132	26 (20)	16 (12)		34 (26)	7 (5)	
Dornhoffer	1994	70		50 (71)		3 (4)	13 (19)	
Saunders	1995	92		48 (52)	1 (1)	17 (18)	18 (20)	

Tomada del libro Novak MA: Hearing loss in neurootologic diagnosis. En Jackler R., Brackman D. (editores): Neurootology. Filadelfia, Pensilvania. Mosby Inc., 2005.

La cantidad de pérdida auditiva en decibeles y la logaudiometría al momento del diagnóstico han variado enormemente en los tumores del ángulo pontocerebeloso a través del tiempo. En el pasado era frecuente ver pacientes con pérdidas moderada a severa y pobre discriminación fonémica. Actualmente este escenario ha cambiado debido al uso temprano de la resonancia magnética. La siguiente tabla ilustra la cantidad de pérdida auditiva (promedio de tonos puros) y discriminación fonémica (logaudiometría) en pacientes con schwannoma vestibular. En general, los pacientes con meningioma cursan con mejor discriminación fonémica.

Tabla 5.- Grado de hipoacusia (PTA) y pérdida de la discriminación fonémica en pacientes con schwannoma vestibular o meningioma (1)

Autor	Año	N	Promedio de las frecuencias del habla (PTA) o SRT			SDS			Discrim. Promedio
			0-20	0-25	20/25-45	≥90%	≥80%	≥60%	
Johnson	1977	500						120(24)	
Josey	1980	52		11 (21)	15 (29)				56%
Harner y Laws	1983	117		14 (12)		11 (9)	22 (18)		8%
Thomsen	1990	300	9 (3)		48 (16)				
Kanzaki	1991	132		24 (18)		17 (13)	32 (24)		37%
Selesnick	1992	130	29 (22)				39 (30)		53%
Laird	1985	15	8 (53)		3 (20)	6 (40)	7 (47)	9(60)	76%
Granick	1985	23	6 (26)						
Dornhoffer	1994	70	4 (6)			26 (37)			82%

PTA: promedio de tonos puros, SRT: speech reception threshold, SDS: speech discrimination score. Tomada del libro Novak MA: Hearing loss in neurootologic diagnosis. En Jackler R., Brackman D. (editores): Neurootology. Filadelfia, Pensilvania. Mosby Inc., 2005.

e) ESTUDIOS NEUROOTOLOGICOS EN EL TAMIZAJE DE LESIONES RETROCOCLEARES

El abordaje diagnóstico de todo paciente con hipoacusia asimétrica es obligatorio para descartar la presencia de lesión retrococlear, siendo la RMN el estándar de oro en la actualidad. Sin embargo, debido a que el número de resonancias magnéticas realizadas a éste grupo de pacientes es muy grande y el número de schwannomas encontrados muy bajo, se ha tratado de realizar algoritmos de tamizaje así como pruebas sensibles y específicas, con el fin de seleccionar aquellos pacientes que realmente requieran una RM para descartar una lesión retrococlear y así ahorrar y maximizar los recursos (10).

Los potenciales auditivos evocados de tallo cerebral constituyen una herramienta de tamizaje alternativa. Cuentan con una sensibilidad del 60 al 90% en la detección de patología retrococlear (11 y 24). Varios estudios reportan potenciales auditivos con falsos negativos al valorar pacientes con schwannomas vestibulares pequeños (12). Por

otro lado, la sensibilidad y el valor predictivo de los potenciales aumentan en forma directamente proporcional al tamaño del tumor.

Debido a que los costos de los potenciales auditivos son menores que los de la resonancia magnética, éstos fueron considerados como la prueba de tamizaje ideal en el pasado. Una desventaja de la prueba estriba en el hecho que requiere cierto umbral en la audiometría (<60dB), por lo que a muchos pacientes no se les puede realizar.

Ribinnette y cols (12), con aportación de la Clínica Mayo, estudió los costos del tamizaje de Schwannomas al añadir los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral. Encontró un ahorro considerable en el diagnóstico de schwannomas en los grupos de riesgo intermedio y bajo descritos por Welling y cols (6). El grupo de riesgo intermedio (utilizando la resonancia como tamizaje único) tuvo un costo de 1.35 millones de dólares, el añadir potenciales positivos disminuyó el costo a 486,000 dólares, sin embargo 4 schwannomas no fueron diagnosticados.

Se debe balancear por tanto, la posibilidad de no diagnosticar tumores del ángulo pontocerebeloso vs el ahorro de recursos. Por ello, algunos autores (9) han comentado la posibilidad de canalizar los recursos a otros problemas de salud con mayor impacto como son la hipertensión arterial y la diabetes.

f) RESONANCIA MAGNÉTICA

La prueba de oro en el diagnóstico de lesiones del ángulo pontocerebeloso es la resonancia magnética contrastada con gadolínico. Además de la secuencia T1 con gadolínico, otras técnicas han sido propuestas con la intención de reducir los costos del estudio sin sacrificar su sensibilidad. Una de estas técnicas es el Fast Spin Echo T2 con alta resolución con enfoque en ángulo pontocerebeloso y conducto auditivo interno. Su sensibilidad es comparable al T1 con gadolínico (9,14). La disminución en el costo de este estudio se basa en el hecho que no utiliza medio de contraste, además de que el tiempo de escaneo es menor. Por otro lado, existe la posibilidad de realizar una resonancia magnética con contraste y enfoque exclusivo en el ángulo pontocerebeloso, disminuyendo así el tiempo de escaneo y posiblemente el costo, aunque en menor medida.

g) FUTURO

La prueba ideal de tamizaje debe ser exacta y poco costosa, prueba que hasta el momento no existe en el diagnóstico inicial de schwannomas. Pero, como se ha comentado en los incisos previos, existe esperanza en el desarrollo de nuevas pruebas que cumplan con estos requisitos.

Una nueva modalidad de potenciales evocados auditivos (“Stacked ABR” desarrollado por Don y Brackman (15) que se basa en la medición de la amplitud de la onda V) promete mayor sensibilidad para el diagnóstico de tumores pequeños.

Otra técnica de resonancia magnética ya comentada es el FAST SPIN ECHO que según la literatura cuesta poco más que los potenciales evocados, en caso de comprobarse su utilidad deberá implementarse como medida de tamizaje en todos los hospitales involucrados en el diagnóstico de schwannomas vestibulares. Aunque algunos estudios resaltan la posibilidad de falsos negativos utilizando esta técnica (13,14).

Otros estudios abogan por el abandono de los potenciales y la adopción de MRI enfocada en CAI y ángulo pontocerebeloso como modalidad única de escrutinio de elección (17).

h) OTRAS LESIONES EN EL ÁNGULO PONTOCEREBELOSO

La incidencia de acufeno y/o hipoacusia en pacientes con meningioma es menor que en pacientes con schwannoma, se describe que solo el 60-75% de estos pacientes los presenta. Además los meningiomas suelen cursar con menor hipoacusia (<20dB) y mejor discriminación fonémica >80%.

La esclerosis múltiple es también causa de hipoacusia de origen retrococlear, 7% de estos pacientes debutan con hipoacusia. La lesión generalmente se localiza en tallo (1).

i) HIPOACUSIA SÚBITA Y LESIONES RETROCLEARES

El 4 al 26% de pacientes con schwannoma debutan con hipoacusia súbita. Sauvaget en un estudio del 2005 comenta la necesidad de realizar resonancia magnética a todos las hipoacusias súbitas ya que el 20% de los pacientes con schwannomas la presentan.

Una característica importante en pacientes con schwannoma e hipoacusia súbita es el menor tamaño del tumor en la presentación inicial. Un estudio alemán (18) en el que se

realizaron resonancias magnéticas en pacientes con síntomas cocleovestibulares (entre ellos, hipoacusia súbita) detectó 8 tumores del ángulo pontocerebeloso en los 354 pacientes estudiados.

La siguiente tabla describe la incidencia de hipoacusia súbita en tumores del ángulo pontocerebeloso.

Tabla 6.- Hipoacusia súbita y tumores en el ángulo pontocerebeloso (1)

Autores	Año	n	Hipoacusia súbita n(%)	Exacerbación hipoacusia y/o súbita	Fluctuante/con recuperación	Evolución meses
Higgs	1973	44	4 (9)			
Ellis y Wright	1974	214	11 (5)			
Mathew	1978	206	9 (4)			
Hirsch y Anderson	1980	96	7 (7)			
Thomsen	1983	59	5 (8)			
Pensak	1985	506	77 (15)			39.8
Berg	1986	133	17 (13)		4/17 (23)	
Kanzaki	1986	90	12 (13)	6 (7)		
Thomsen y Tos	1988	300	21 (7)			
Ogawa	1991	132	19 (14)	10 (8)		41.3
Selesnick	1992	136	33 (26)			
Chandrasekhar	1995	197	26 (13)			
Saunders	1995	1204	79 (5)			
Asian	1997	192	14 (7.3)		6 /14 (43)	
Magdziarz	2000	369	38 (10.3)			

Tomada del libro Novak MA: Hearing loss in neurootologic diagnosis. En Jackler R., Brackman D. (editores): Neurootology. Filadelfia, Pensilvania. Mosby Inc., 2005.

j) AUDICIÓN NORMAL Y LESIONES RETROCOCLEARES

En un estudio retrospectivo realizado en 1998 (19) por Jackler y cols, se identificaron 29 pacientes con diagnóstico de schwannoma y normoacusia. Estos autores definieron hipoacusia asimétrica como >15 dB en cualquier frecuencia y concluyen que aquellos - pacientes con hipoacusia *subjetiva*, vértigo, inestabilidad, acufeno unilateral, afección

del V y/o VII par craneal deberán ser sometidos a una RM. La presencia de hipoacusia subjetiva en pacientes con lesiones retrococleares también ha sido reportada por otros autores (1).

Tabla 7. Normoacusia y schwannoma acústico

Autor	año	N	PTA ó SRT <20dB	PTA normal y SDS ≥90%	Simetría biaural	Pérdida auditiva subjetiva	Acufeno	Inestabilidad	Potenciales Evocados positivos
Johnson	1977	500			26(5)				
Mathew	1978	118	24(20)	8 (7)					
Harner y Laws	1983	117	14(12)	14(12)					
Beck	1986	408	21 (5)	5 (1)	5 (1)	13 (62)	9 (43)	14 (66)	8/9 (89)
Roland	1987	614	30 (5)	31 (5)	8 (1)	16(42)	24 (63)	6 (16)	31/33 (94)
Thomsen	1990	300	9 (3)						
Ogawa	1991	132	10 (8)	6 (5)	10 (8)	7 (70)	7 (70)	3 (30)	9 (90)
Selesnick	1992	130	29 (22)	5 (4)	9 (7)				33/35 (94)
Dornhoffer	1994	70		4 (6)	6 (8)				
Magdziarz	2000	369		10 (2.7)		2 (20)	4 (40)	4 (40)	7 (70)

PTA: promedio de tonos puros. SRT: speech reception threshold. SDS: speech discrimination score. Tomada del libro Novak MA: Hearing loss in neurootologic diagnosis. En Jackler R., Brackman D. (editores): Neurootology. Filadelfia, Pensilvania. Mosby Inc., 2005.

k) ESTUDIOS DE HIPOACUSIA ASIMETRICA

Existen estudios recientes que comparan pacientes con schwannoma y pacientes sin schwannoma con énfasis en su comportamiento audiométrico (20). Los autores concluyen que la sensibilidad de los hallazgos audiométricos para el diagnóstico de una lesión retrococlear es mayor cuando existe:

- ≥ 20 dB de asimetría en 2 frecuencias contiguas o acufeno unilateral
- ≥ 15 dB de asimetría en 2 frecuencias entre 2000 y 8000 Hz.

La sensibilidad reportada para el diagnóstico de una lesión retrococlear en los diferentes protocolos de estudio utilizados actualmente (Mangham, Welling, Nouraei, Hunter, Obholzer, Sheppard) es del 73 a 100%.

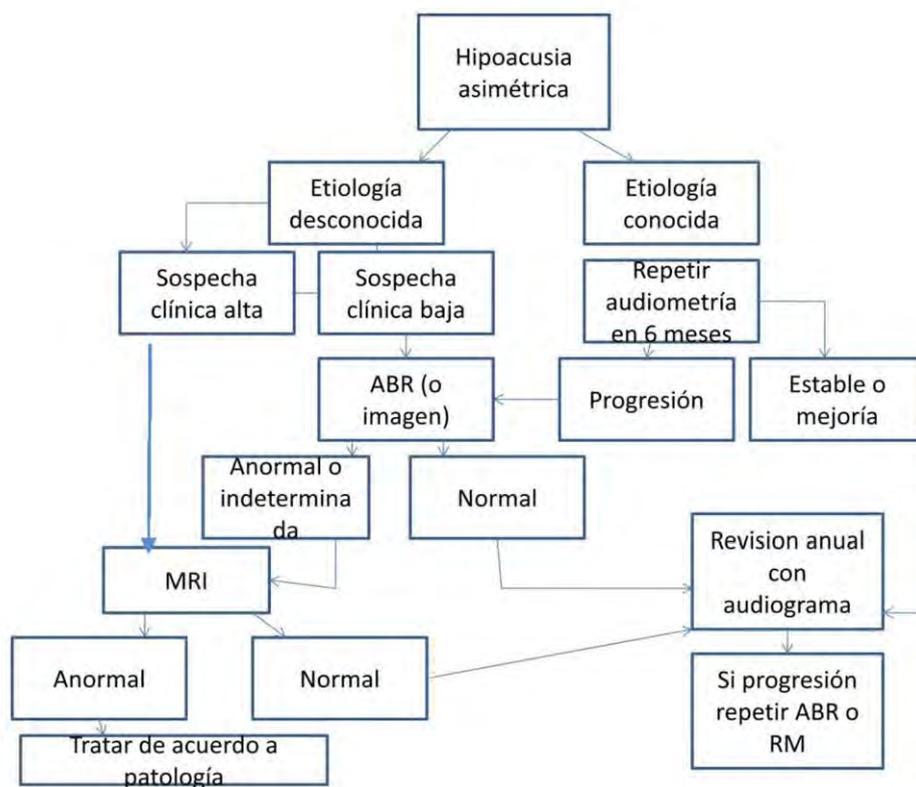
Algoritmos de estudio en pacientes con asimetría audiométrica:

Welling et al.(6)

Tabla 8. Welling et al. Algoritmo.

Nivel de riesgo	Síntomas	Probabilidad %
Alto	Grupo de síntomas clásicos: hipoacusia asimétrica, acufeno, <30% disminución en la discriminación fonémica	>30
Intermedio	Uno de los siguientes: Hipoacusia súbita, acufeno persistente	>5 <30
Bajo	Uno de los siguientes: Vértigo aislado, acufeno unilateral con diagnóstico previo, hipoacusia unilateral con diagnóstico previo.	<5

Figura 1. Urben et al. (8). Define un algoritmo



Saliba y cols (10) proponen un abordaje diagnóstico, el cual consiste en la realización de resonancia magnética únicamente a pacientes con hipoacusia asimétrica de 15 dB o más en 3000 Hz, conocida como la “Regla de 3000Hz” En caso de contar con una diferencia menor de 15 dB recomiendan el seguimiento con audiometría cada 6 meses.

Obholzer y cols (21) realizaron un análisis de la sensibilidad y especificidad de cada uno de los diferentes criterios audiométricos de hipoacusia asimétrica para el diagnóstico de lesión retrococlear, utilizando como estandar de oro diagnóstico de lesión retrococlear a la resonancia magnética. Los autores concluyen que:

- Hipoacusia asimétrica de 2 frecuencias contiguas $>15\text{dB}$ si el umbral del mejor oído es $\leq 30\text{dB}$
- Hipoacusia asimétrica de 20dB si el mejor oído es $>30\text{dB}$ de umbral.

Dawes y cols en su estudio que incluía las guías del norte (Newcastle) recomendaron practicar resonancia magnética en los siguientes pacientes:

- Hipoacusia asimétrica de 20 dB o más en 2 frecuencias contiguas, inclusive si hay una etiología ya definida
- Acúfeno unilateral
- Triada de Menière
- Asimetría auditiva de larga evolución
- Hipoacusia asimétrica de 20dB o menos en 2 frecuencias contiguas con signos neurológicos concomitantes
- Hipoacusia súbita.

III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipoacusia asimétrica es un diagnóstico relativamente común en nuestro servicio y la conducta diagnóstica a seguir por nuestro servicio, es la de descartar la presencia de lesiones retrococleares mediante la realización de resonancia magnética de cráneo, con las consecuencias económicas que este abordaje conlleva, dada la baja prevalencia de lesiones retrococleares en estos pacientes. En este sentido, la audiometría constituye una herramienta económica, sencilla y disponible, la cual ha sido utilizada para tratar de diferenciar en base a las características audiométricas a pacientes con y sin lesiones retrococleares. Sin embargo, no existe aún consenso sobre el criterio diagnóstico de hipoacusia asimétrica que presente la mejor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de lesiones retrococleares, que nos permita someter con toda seguridad a una RMN, únicamente a aquellos pacientes con hipoacusia asimétrica con alta sospecha de una lesión retrococlear, con el beneficio económico que resulte de ésta conducta diagnóstica.

Por otro lado, se desconoce la prevalencia de lesiones retrococleares en nuestra institución que constituye un centro de referencia para este tipo de patología en nuestro país. Existen estudios en otras poblaciones con hipoacusia asimétrica reportan una prevalencia del 2% de schwannomas vestibulares.

Con este estudio, se plantea responder a la pregunta ¿Cuáles son las características neurootológicas de los pacientes con hipoacusia asimétrica?.

Con los resultados de la prevalencia y características clínicas se planea realizar un algoritmo para el estudio de esta enfermedad (schwannomas vestibulares) que quizá disminuya la necesidad de realizar resonancias magnéticas a todos los pacientes con hipoacusia asimétrica.

El costo que implica una resonancia por cada paciente con este diagnóstico ha llegado a cuestionar a autores alrededor del mundo con el fin de idear un algoritmo que disminuya costos sin descuidar la calidad en la atención médica.

Debido a los avances en las pruebas neurootológicas así como a la mejoría en las técnicas de imagen, estamos enfrentando el realizar diagnósticos más tempranos. Necesitamos redefinir nuestras pruebas y crear nuevos algoritmos apoyados en la medicina basada en evidencias.

IV.- HIPÓTESIS

- La audiometría sirve de prueba de escrutinio en el diagnóstico de lesiones retrococleares

HIPOTESIS NULA

- La audiometría **NO** sirve de prueba de escrutinio en el diagnóstico de lesiones retrococleares

V.- OBJETIVOS

- Determinar la utilidad de la audiometría como prueba de escrutinio en lesiones retrococleares
- Determinar la prevalencia de lesiones retrococleares en pacientes con hipoacusia asimétrica
- Describir las características clínicas en pacientes con hipoacusia asimétrica que asisten a un centro de tercer nivel
- Determinar costo de la realización de resonancia magnética en pacientes con hipoacusia asimétrica
- Realizar un algoritmo de pruebas en pacientes con hipoacusia asimétrica

VI.- JUSTIFICACIÓN

En el estudio de la hipoacusia asimétrica encontramos no sólo un valor intrínseco en su rehabilitación auditiva y tratamiento, sino además un indicador temprano de patología retrococlear. El costo que implica el tratamiento de tumores del ángulo pontocerebeloso en fases avanzadas es mucho mayor, aparentemente, que los costos implicados en una batería de estudios completa que busca detectarlo tempranamente.

El diagnóstico temprano de lesiones retrococleares es importante porque incide directamente en la forma de tratamiento. Los pacientes aun con audición funcional y tumores menores a 2 cm son candidatos a cirugía de preservación de la audición (abordajes por fosa media, retrosigmoideo o radioneurocirugía).

Nuestro servicio (neurootología) ha abogado a través de los años, por un estudio completo no solo de la hipoacusia asimétrica sino del acufeno unilateral. Dentro de los estudios se encuentra por supuesto, la resonancia magnética que actualmente es el gold standard en el diagnóstico de tumores del conducto auditivo interno y del ángulo pontocerebeloso.

El costo de realizar resonancias magnéticas a todos los pacientes con hipoacusia asimétrica es considerable no sólo para la institución que sufraga parte de los costos de este estudio sino también para los pacientes. El estudiar a fondo las características de pacientes con hipoacusia asimétrica y poder predecir cuales de estos son parte del grupo de riesgo en presentar una lesión en ángulo pontocerebelo, nos permitiría poder designar cuales pacientes requieren el estudio de imagen y cuáles no, siendo esto de extrema utilidad en el ahorro de recursos.

En nuestra institución recibimos frecuentemente casos con hipoacusia asimétrica lo que nos coloca como lugar ideal en el estudio de esta patología, contamos con un equipo de médicos que captarían al paciente para realizar las pruebas subsecuentes.

Este estudio surge como una necesidad para la maximización de recursos en un país de tercer mundo sin por ello disminuir la calidad de atención médica. Con el estudio de los casos se tratará de demostrar o de refutar la necesidad de realizar resonancia magnética a todos los pacientes con hipoacusia asimétrica

Además, hasta el momento no existe una casuística nuestra que sustente la práctica actual (realización de resonancias magnéticas) aunque la medicina basada en evidencias así nos los demanda. Con este estudio conoceremos nuestra población y podremos actuar acorde a la misma.

Se propone por tanto con este estudio, describir las características clínicas, los hallazgos en estudios neurootológicos y la incidencia de patología retrococlear en nuestra población.

VII.- METODOLOGÍA

a) Diseño

Descriptivo, transversal

b) Población y muestra

Se incluyó todos aquellos pacientes que acuden al servicio de otorrinolaringología con diagnóstico de hipoacusia asimétrica.

Se definió hipoacusia asimétrica a aquellos pacientes con diferencia de 15dB en una o más frecuencias entre ambos oídos y/o diferencia del 15% en la logaudiometría.

Todos los pacientes se sometieron a una resonancia magnética. Se recabaron variables demográficas y clínicas (cefalea, acufeno, vértigo, inestabilidad, historia familiar, antecedentes traumáticos, quirúrgicos, antecedente de ototóxicos o trauma acústico). En la exploración física se valoró la otoscopia y la movilidad facial.

Las pruebas de gabinete fueron: reflejos estapediales, electronistagmografía, emisiones otoacústicas por productos de distorsión y potenciales auditivos evocados. La electronistagmografía se consideró anormal si resultaba positivo (anormal) cualquiera de los siguientes: sacadas, rastreo, optoquinético, pruebas térmicas, nistagmus espontáneo o posicional. Los potenciales evocados fueron positivos en caso de detectarse un aumento en el intervalo de conducción I-III, ausencia completa de las ondas, ausencia de las ondas posterior a la aparición de la onda I y latencia prolongada de la onda V. Se definió como emisiones otoacústicas anormales aquel estudio con ausencia de respuesta. En función del tamaño tumoral, se espera que los pacientes con tumores pequeños presenten un patrón retrococlear (emisiones otoacústicas presentes y potenciales anormales). Los reflejos estapediales se clasificaron como ausentes o presentes, se tomó únicamente como referencia los reflejos ipsilaterales. Se documentó en la resonancia magnética los bucles vasculares definidos como tales por el médico

radiólogo. Se incluyó además la última audiometría realizada a cada paciente.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes que no deseaban participar, hipoacusia conductiva, cirugías previas a nivel de ángulo pontocerebeloso.

Los criterios de eliminación se aplicaron a pacientes que contaban con estudio audiométrico incompleto y/o ausencia de resonancia magnética. Se revisaron 119 expedientes de los cuales se eliminaron 18 pacientes por: no contar con resonancia magnética al momento del corte del estudio n=14 y sin audiometrías del INNN n=2. Se excluyeron 2 pacientes que contaban con cirugía previa a nivel de ángulo pontocerebeloso.

Las audiometrías fueron realizadas por personal del INNN (técnicos audiólogos) en cabina sonoamortiguada empleando audiómetro Interacoustic AD29. Para la electronistagmografía se empleó equipo Micromedical. Se definió como paresia vestibular una respuesta 30% menor en comparación al otro oído. Las resonancias magnéticas se realizaron en su mayoría en este instituto, todas fueron interpretadas por médico radiólogo.

Para la estadificación del schwannoma se utilizó la clasificación de Jackler et al. (1), la cual describe el schwannoma en 4 grados: grado I como un tumor intracanalicular de 1 a 10 mm, grado II mediano de 11 a 20 mm, grado III grande de 21 a 30 mm, grado IV muy grande > 30 mm, este último con datos de compresión a tallo cerebral e hidrocefalia. Los grados se traducen clínicamente como estadios progresivos de la enfermedad tumoral, los cuales son medidos en la resonancia magnética (plano axial T1 con contraste) tomando en cuenta el diámetro máximo tumoral. A partir del grado II existe afección extrameatal.

Los pacientes fueron divididos en 2 grupos: **Grupo 1** pacientes sin lesión tumoral retrococlear (SLTRC) y **Grupo 2** pacientes con lesión tumoral retrococlear (LTRC).

c) Variables

Tabla 9. Definición de variables

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo transcurrido desde su nacimiento hasta el momento de inclusión al estudio	Cuantitativa continua	Años
Sexo	Condición orgánica que distingue a un hombre de una mujer	Nominal	Masculino o femenino
Acufeno	Sensación subjetiva de sonido	Nominal	Presente o ausente
Vértigo	Sensación de giro	Nominal	Presente o ausente
Exposición ototóxicos	Efecto nocivo que determinadas sustancias ejercen sobre el oído (ejemplo: Gentamicina, kanamicina, amikacina, furosemida, etc.)	Nominal	Presente o ausente
Trauma	Lesión orgánica producida por agente mecánicos, físicos a nivel de hueso temporal	Nominal	Presente o ausente
Cirugía de oído	Procedimiento quirúrgico realizado para eliminar patología del oído	Nominal	Presente o ausente
Exposición a ruido	Forma de trauma acústico por exposición excesiva a ruido	Nominal	Presente o ausente
Reflejos estapediales	La contracción reflejo del musculo estapedial en respuesta a un sonido alto	Nominal	Presente o ausente
Potenciales evocados	Potencial eléctrico que se mide como respuesta del SNC a un estímulo sonoro	Nominal	Normal o anormal
Resonancia magnética	Técnica radiológica basada en ondas y campo magnético con el fin de visualizar estructuras internas	Nominal	Sin patología retrococlear o con patología retrococlear
Emisiones otoacústicas	Miden la función de las células ciliadas externas	Nominal	Normal o anormal
Hipoacusia asimétrica	pacientes con diferencia de 15dB en una o más frecuencias entre ambos oídos y/o diferencia del 15% en la logaudiometria.	Cuantitativa continua	En decibeles

d) Análisis Estadístico

La información fue captada en hojas diseñadas ex profeso. Esta información fue capturada y analizada en el paquete estadístico SPSS v.15.0. Se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión según la distribución de los datos. Para las variables continuas con distribución normal se utilizaron medias y desviación estándar; para variables continuas con distribución no paramétrica se utilizó la mediana y cuartiles 25-75%. Para las variables categóricas se utilizaron frecuencias y porcentajes. Para las comparaciones entre 2 grupos, se utilizó la prueba de X^2 para proporciones y la prueba T de Student para muestras independientes en caso de variables continuas con distribución normal o la prueba de U de Mann Whitney en caso de distribución no paramétrica. Las comparaciones entre más de 2 grupos fueron realizadas mediante la prueba de ANOVA para variables continuas con distribución normal y con la prueba de Kruskal wallis en caso de distribución no paramétrica. Las comparaciones de mediciones repetidas fueron realizadas mediante la prueba de ANOVA con medidas repetidas. Se construyó una curva ROC (Característica operativa del receptor, COR por sus siglas en inglés) con la diferencia de decibeles entre el oído afectado y el contralateral para cada una de las frecuencias (Hz) y se determinó la sensibilidad y especificidad en cada nivel de diferencia estudiada. La curva COR es una representación gráfica de la sensibilidad frente a (1 – especificidad) para un sistema clasificador binario según varía el umbral de discriminación. Se realizó además un análisis de regresión logística múltiple para determinar aquellas variables predictoras en forma independiente para la presencia de lesión en ángulo pontocerebeloso en la RMN. Se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo de cada una de las definiciones de hipoacusia asimétrica descritos en la literatura y de cada una de las frecuencias. Se considero significativa una $p \leq 0.05$.

VIII.- CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación se sometió a los Principios Básicos Científicos aceptados en las Declaraciones sobre Investigación Biomédica en seres humanos, de Helsinki II en 1975, Venecia en 1983, Hong Kong en 1989, Sudáfrica 1996, Edimburgo 2000. Se valorará su aprobación en el comité de ética del INNN.

IX.- CONSIDERACIONES FINANCIERAS

a) Aporte Financiero

Los pacientes concluirán el estudio de hipoacusia asimétrica, de acuerdo a lo que establece el servicio de Neurootología del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, no requiriendo apoyo económico adicional.

b) Recursos con los que se cuenta

Se cuenta con personal capacitado para la atención de esta enfermedad

c) Recursos a solicitar

Ninguno

X.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 10. Cronograma

Actividades	Enero a marzo	Marzo a agosto	Agosto a noviembre	Noviembre a Diciembre	Enero a febrero
Elaboración de proyecto de investigación de XXXX	XXXX				
Inclusión de pacientes		XXXX			
Elaboración de base de datos			XXXX		
Análisis				XXXX	
Redacción				XXXX	
Presentación de resultados					XXXXX

XI.-RESULTADOS

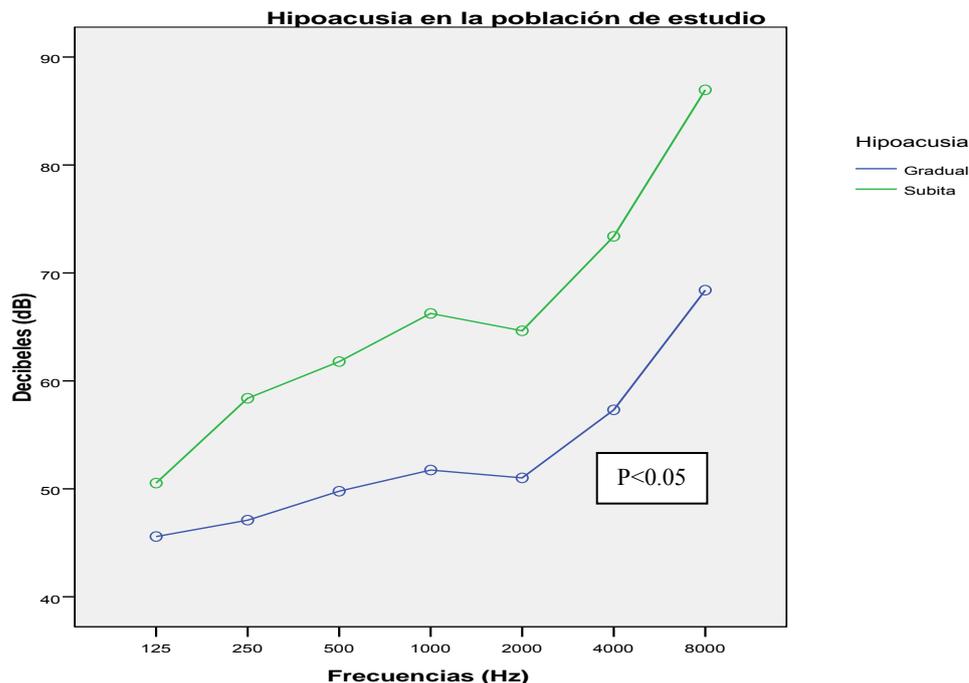
a) Características generales

Se incluyeron 101 pacientes con diagnóstico de hipoacusia asimétrica a los cuales se les realizó resonancia magnética (RMN) de fosa posterior para descartar la presencia de lesión tumoral. El promedio de edad fue de 47 ± 14 años, el 69.3% (n=70) correspondía al sexo femenino. Por otro lado, el oído más afectado fue el izquierdo en 55.4% (n=56) y el tipo de hipoacusia más frecuentemente observado fue la hipoacusia progresiva en 70.7% (n=70) de los casos. El resto de características demográficas y síntomas neurootológicos se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. Características generales de la población de estudio

Característica		n	%
Sexo	Mujer	70	69,3%
	Hombre	31	30,7%
Oído afectado	Derecho	45	44,6%
	Izquierdo	56	55,4%
Tiempo de evolución, meses (media, desviación estándar)		47.30 ± 90.89	
Tipo hipoacusia	Gradual	70	70,7%
	Súbita	29	29,3%
Cefalea	Negativo	80	79,2%
	Positivo	21	20,8%
Acúfeno	Negativo	5	5,0%
	Positivo	95	95,0%
Acúfeno lado	Derecho	35	36,8%
	Izquierda	47	49,5%
	Bilateral	13	13,7%
Vértigo	Negativo	41	40,6%
	Positivo	60	59,4%
Inestabilidad	Negativo	36	35,6%
	Positivo	65	64,4%
Exposición ruido	Negativo	80	86,0%
	Positivo	12	12,9%
Ototóxicos	Negativo	83	88,3%
	Positivo	9	9,6%
Historia familiar	Negativo	82	82,8%
	Positivo	17	17,2%
Cirugía oído	Negativo	100	99,0%
	Positivo	1	1,0%
Trauma	Negativo	92	91,1%
	Positivo	9	8,9%
Otoscopia	Normal	94	93,1%
	Anormal	7	6,9%
Movilidad facial	Negativo	90	89,1%
	Positivo	11	10,9%

Se analizó el grado de hipoacusia en la población de estudio y se encontró que los pacientes afectados por hipoacusia súbita presentaron mayor hipoacusia (de predominio en frecuencias agudas a partir de 1000 Hz) en comparación con los pacientes con hipoacusia gradual, esto con una $p < 0.05$. Se muestran los resultados en la siguiente gráfica.

Gráfica 2. Tipos de hipoacusia en la población de estudio

b) Comparación de características generales entre pacientes con y sin lesión tumoral en el ángulo pontocerebeloso

Se dividió a los pacientes en 2 grupos: sin lesión tumoral retrococlear –SLTRC-(grupo 1) y aquellos con lesión tumoral retrococlear –LTRC- (grupo 2). Ver tabla 12. Del total de pacientes de nuestra población, en el 10.9% (n=11/101) se documentó una lesión tumoral retrococlear (LTRC) en la RMN (Grupo 2) y en el restante 89.1% (n=90) este hallazgo radiológico fue negativo (Grupo 1). La edad media del grupo 1 fue de 47 ± 14 años y del grupo 2 fue de 49 ± 13 años sin diferencia estadística significativa ($p=0.627$). Al comparar las características demográficas y los síntomas neurotológicos entre los grupos, observamos que el oído izquierdo fue el más afectado en ambos grupos (grupo 1=53.3% vs grupo 2=72.7%; $p=0.2$) sin alcanzar diferencia estadísticamente significativa. La hipoacusia progresiva fue más frecuente en el grupo con LTRC (90.9% vs 68.2%; $p=0.11$); sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Por otro lado, la ausencia de vértigo fue más frecuente en el grupo con LTRC (63.6% vs 37.8%; $p=0.09$) sin alcanzar significancia estadística, aunque si se

observó cierta tendencia significativa. El resto de comparaciones entre los grupos se muestran en la tabla 13.

Tabla 12. Grupos de estudio.

Grupos	Frecuencia n	Porcentaje %
Sin lesión tumoral retrococlear (SLTR). Grupo 1	90	89,1
Con lesión tumoral retrococlear (LTRC). Grupo 2	11	10,9
Total	101	100

Tabla 13. Características generales en ambos grupos.

Características		Grupo 1		Grupo 2		P
		Sin lesión retrococlear n=90		Con lesión retrococlear n=11		
		n	%	n	%	
Sexo	Mujer	63	70,0%	7	63,6%	0,666
	Hombre	27	30,0%	4	36,4%	
Oído afectado	Derecho	42	46,7%	3	27,3%	0,222
	Izquierdo	48	53,3%	8	72,7%	
Tiempo de evolución, meses (media, desviación estándar)		48.21 ±95.18		39.90±44.61		0,777
Tipo hipoacusia	Gradual	60	68,2%	10	90,9%	0,118
	Súbita	28	31,8%	1	9,1%	
Cefalea	Negativo	71	78,9%	9	81,8%	0,821
	Positivo	19	21,1%	2	18,2%	
Acúfeno	Negativo	5	5,6%	0	0,0%	0,420
	Positivo	84	94,4%	11	100,0%	
Acúfeno lado	Derecho	32	38,1%	3	27,3%	0,338
	Izquierda	39	46,4%	8	72,7%	
	Bilateral	13	15,5%	0	0,0%	
Vértigo	Negativo	34	37,8%	7	63,6%	0,099
	Positivo	56	62,2%	4	36,4%	
Inestabilidad	Negativo	34	37,8%	2	18,2%	0,200
	Positivo	56	62,2%	9	81,8%	
Exposición a ruido	Negativo	70	85,4%	10	90,9%	0,857
	Positivo	11	13,4%	1	9,1%	
Ototóxicos	Negativo	72	86,7%	11	100,0%	0,438
	Positivo	9	10,8%	0	0,0%	
Historia familiar	Negativo	73	83,0%	9	81,8%	0,925
	Positivo	15	17,0%	2	18,2%	
Cirugía oído	Negativo	89	98,9%	11	100,0%	0,725
	Positivo	1	1,1%	0	0,0%	
Trauma	Negativo	82	91,1%	10	90,9%	0,982
	Positivo	8	8,9%	1	9,1%	
Otoscopia	Normal	84	93,3%	10	90,9%	0,765
	Anormal	6	6,7%	1	9,1%	
Movilidad facial	Negativo	80	88,9%	10	90,9%	0,839
	Positivo	10	11,1%	1	9,1%	

El acúfeno se presentó en la mayoría de los casos, documentándose en 94% del grupo 1 y en el 100% del grupo 2, sin diferencia significativa entre ambos. Sin embargo el 100% de los pacientes con acúfeno bilateral pertenecía al grupo 1.

Las causas de las alteraciones en la movilidad facial observadas en el grupo 1 fueron: parálisis facial tipo Bell (n=6), parálisis facial recurrente (n=1), Melkersson Rosenthal (n=1) y enfermedad desmielinizante (n=1). El único caso de alteración en la movilidad facial documentado en el grupo 2 se presentó en un paciente con schwannoma con antecedente de parálisis facial 1 año previo al diagnóstico.

Se documentó una otoscopia anormal 7 casos, en orden de frecuencia: miringoesclerosis n=3, membrana opaca n=2, injerto timpánico n=1 y finalmente osteoma de CAE n=1.

El tiempo de evolución de la hipoacusia fue ligeramente mayor en el grupo 1 (48 vs 39 meses, $p=0.777$) sin alcanzar significancia estadística.

c) Pruebas de Gabinete

Logoaudiometría: se calculó el porcentaje máximo de discriminación basado en la repetición de una lista balanceada de monosílabos adaptada al español. No se encontró diferencia significativa al comparar ambos grupos $p=0.955$.

Ver tabla 14.

Tabla 14. Logoaudiometría entre grupos

Variable	Logoaudiometría	Logoaudiometría
	Peor oído %	Mejor oído%
Grupo 1, SLTRC	70.22	100
Grupo 2, LTRC	70.91	100
P	0.955	

Los reflejos estapediales en el oído afectado se realizaron en 99 pacientes. La presencia/ausencia de reflejos estapediales entre los dos grupos no mostró diferencia significativa ($p=.316$).

La electronistagmografía se realizó en 76 pacientes, siendo anormal en 54 casos (53.5%). Las alteraciones encontradas fueron: disimetrías sacádicas (n=4), rastreo pendular anormal (n=3), paresia vestibular en el oído hipoacúsico (n=45). La presencia de rastreo anormal (18% y $p=0.053$) y nistagmus espontáneo (27% y $p=0.058$) en mirada primaria fue más frecuente en los pacientes con LRTC. No se documentó el

grado de paresia vestibular pero se consideró una prueba positiva si existía $\geq 25\%$ de asimetría en ambos oídos, la cual fue observada con menor frecuencia en los pacientes del grupo 1 SLTRC (55 vs 81%; $p=0.091$), sin que ésta diferencia fuera estadísticamente significativa, aunque si existe cierta tendencia a la significancia.

Las emisiones otoacústicas (EOA) fueron realizadas en 12 pacientes, 10 pacientes del grupo 1 tenían EOA ausentes y a sólo 2 pacientes del grupo 2 se les realizó este estudio presentando un estudio normal.

Se realizaron un total de 21 potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC). Al grupo 1 se le efectuaron 20 estudios los cuales fueron normales, en cambio, el único paciente del grupo 2 al que se le realizó este estudio, presentó un estudio anormal lo cual fue significativo con una $p=0.048$. El resto de los pacientes del grupo 2 ($n=10$) no se sometieron a estudio de potenciales evocados.

Tabla 15. Pruebas de gabinete

Prueba	Población general	Grupo 1, SLTRC. n=90	Grupo 2, LTRC n=11	P
Reflejos negativos ipsilaterales, n=99	42 (41.6%)	36 (40%)	6 (60%)	0.197
Electronistagmografía anormal, n=76	54 (53.5%)	44 (67%)	10 (90%)	0.109
Sacadas anormales, n=76	4 (4%)	2 (3%)	2 (18%)	0.098
Rastreo anormal, n=76	3 (3%)	1 (1%)	2 (18%)	0.053
Paresia vestibular $>25\%$, n=76	45 (44.6%)	36 (55%)	9 (81%)	0.091
Nistagmus espontaneo, n=76	7 (6.9%)	4 (6%)	3 (27%)	0.058
Emisiones otoacústicas anormales, n=12	10 (9.9%)	10 (90%)	0 (0%)	0.167
Potenciales auditivos evocados anormales, n=21	1 (1%)	0 (0%)	1 (100%)	0.048

d) Características audiométricas

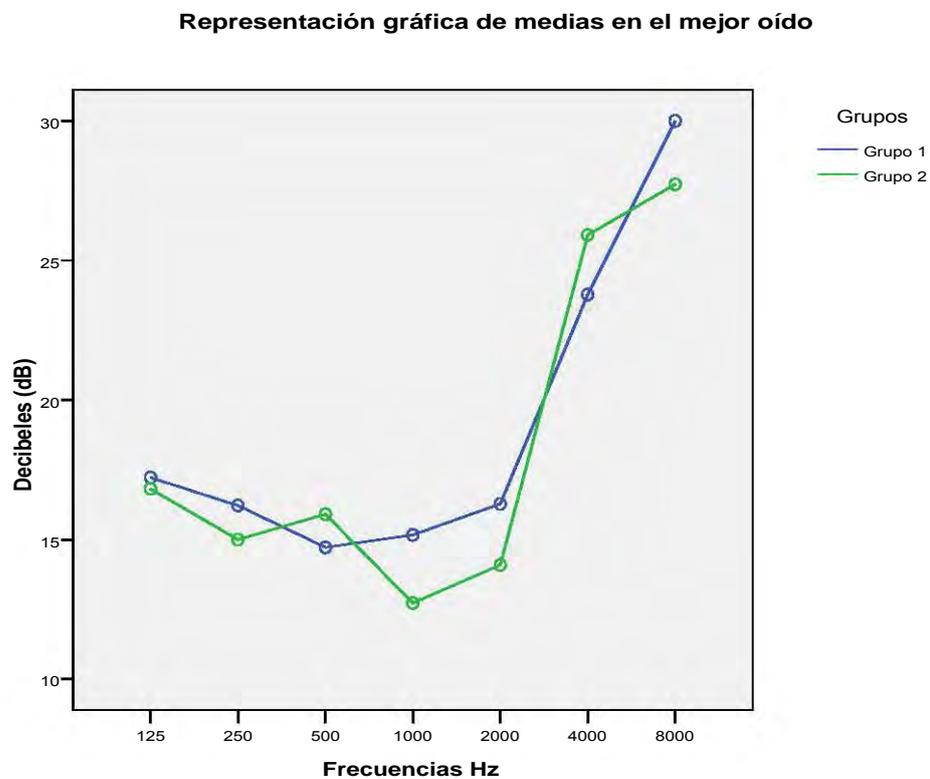
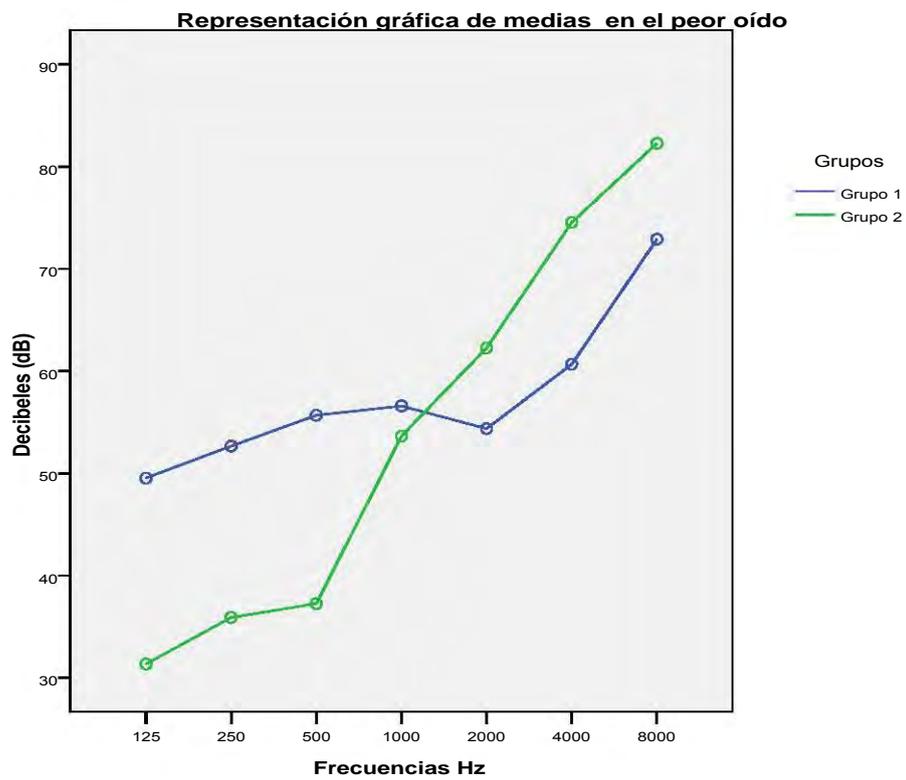
Se calcularon las medias en decibeles de las frecuencias de 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz de la audiometría en el mejor y peor oído y fueron comparadas entre los grupos. En el oído afectado, los pacientes con LRTC presentaron un menor grado de

afección en las frecuencias 125Hz (31±20 vs 50±31 dB; p=0.04), 250Hz (36±28 dB vs 53±30 dB; p=0.07 tendencia estadística) y 500Hz (37±27 vs 56±31dB; p=0.05) en relación con los pacientes sin LRTC en la RMN. En el resto de frecuencias de la audiometría del oído afectado y en todas las frecuencias del mejor oído no se observaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 16).

Tabla 16. Características audiométricas en mejor y peor oído

Frecuencias Hz	Grupos: Peor oído				p	Frecuencias Hz	Grupos: Mejor oído				
	Grupo 1		Grupo 2				Grupo 1		Grupo 2		
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica			Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	P
125	50	31	31	20	0.048 (0.210, 37.730)	125	17	10	17	11	0.903 (-6.191, 6.99)
250	53	30	36	28	0.077 (-1.896, 35.967)	250	16	11	15	9	0.722 (-5.568, 8.013)
500	56	31	37	27	0.057 (-0.593, 38.715)	500	15	10	16	10	0.711 (-7.527, 5.154)
1.000	57	32	54	42	0.717 (-17.015, 24.631)	1.000	15	11	13	9	0.488 (-4.506, 9.385)
2.000	56	32	62	45	0.530 (-27.861, 14.427)	2.000	16	13	14	11	0.600 (-6.061, 10.435)
4.000	62	32	75	42	0.224(-33.756, 7.998)	4.000	24	17	26	17	0.702 (-13.156, 8.893)
8.000	73	30	82	37	0.345 (-28.981, 10.231)	8.000	30	22	28	24	0.750 (-11.822, 16.368)

La gráfica 3 muestra una diferencia audiométrica evidente en las frecuencias graves del oído afectado entre los pacientes con y sin LRTC. Se observó hipoacusia superficial neurosensorial en graves en pacientes con LRTC vs hipoacusia moderada neurosensorial en graves en pacientes sin LRTC. Es decir, los pacientes LRTC tienen un patrón audiométrico caracterizado por una curva descendente, con menor afección a las frecuencias graves en comparación con los pacientes sin LRTC, cuya curva de afección audiométrica tiende más bien a abarcar a todas las frecuencias. Finalmente, el patrón de afección de las frecuencias agudas se encuentran alteradas de forma similar en ambos grupos, sin diferencia estadísticamente significativa.

Grafico 3 y 4. Representación gráfica de medias de peor y mejor oído

e) Estudio de las asimetrías

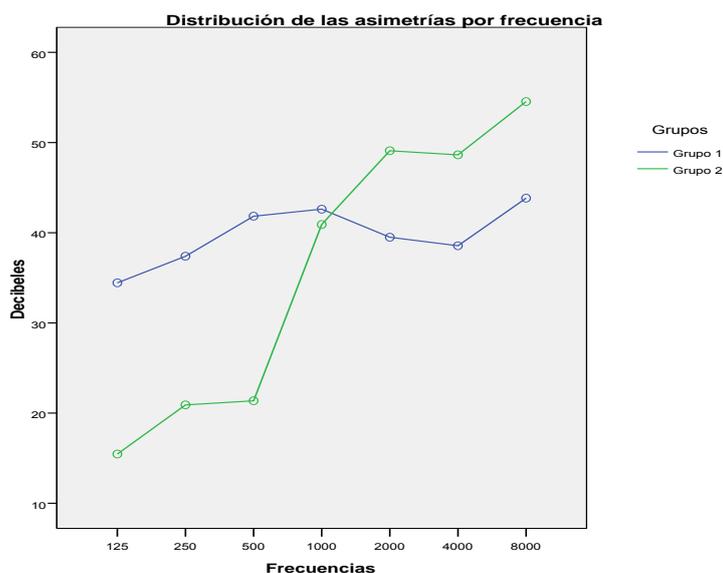
Se calcularon las asimetrías de cada frecuencia (numero de decibeles de diferencia entre peor y mejor oído) y se compararon entre los grupos; siendo significativa nuevamente la asimetría en las frecuencias de 125 y 500 Hz., lo que corrobora la preservación de las frecuencias graves en los pacientes con lesiones retrococleares. Ver tabla 17.

Tabla 17. Asimetrías entre los grupos

Frecuencias Hz	Grupos	Media	Desviación típ.	p
Asimetría 125	Grupo 1	34,44	30,051	0.043 (0.607, 37.373)
	Grupo 2	15,45	17,096	
Asimetría 250	Grupo 1	37,39	29,378	0.078 (-1.882, 34.842)
	Grupo 2	20,91	25,082	
Asimetría 500	Grupo 1	41,83	31,466	0.039 (1.047, 39.892)
	Grupo 2	21,36	22,033	
Asimetría 1000	Grupo 1	42,61	31,758	0.871 (-19.105, 22.509)
	Grupo 2	40,91	41,159	
Asimetría 2000	Grupo 1	39,50	31,703	0.373 (-30.840, 11.659)
	Grupo 2	49,09	46,734	
Asimetría 4000	Grupo 1	38,56	30,915	0.326 (-30.356, 10.194)
	Grupo 2	48,64	40,317	
Asimetría 8000	Grupo 1	43,83	29,194	0.284 (-30.425, 9.00)
	Grupo 2	54,55	44,635	

Se grafica la asimetría encontrada. Es evidente la diferencia en las frecuencias graves y el aplanamiento de la curva en el grupo 1 donde la asimetría de observa en casi todas las frecuencias de la audiometría.

Grafica 5. Asimetrías (medias) en cada frecuencia en ambos grupos



Se estudió también la forma ó patrón de la curva audiométrica en cada uno de los grupos clasificándolas en: curva plana, curva con caída en agudos, en pico, caída en graves y tipo “U”. Se compararon ambos grupos encontrando una diferencia significativa ($p=0.05$); ya que como se expuso anteriormente, la curva con caída en agudos estuvo presente en el 90.9% de los casos del grupo 2 (LTRC)

Se describen los resultados en la siguiente tabla:

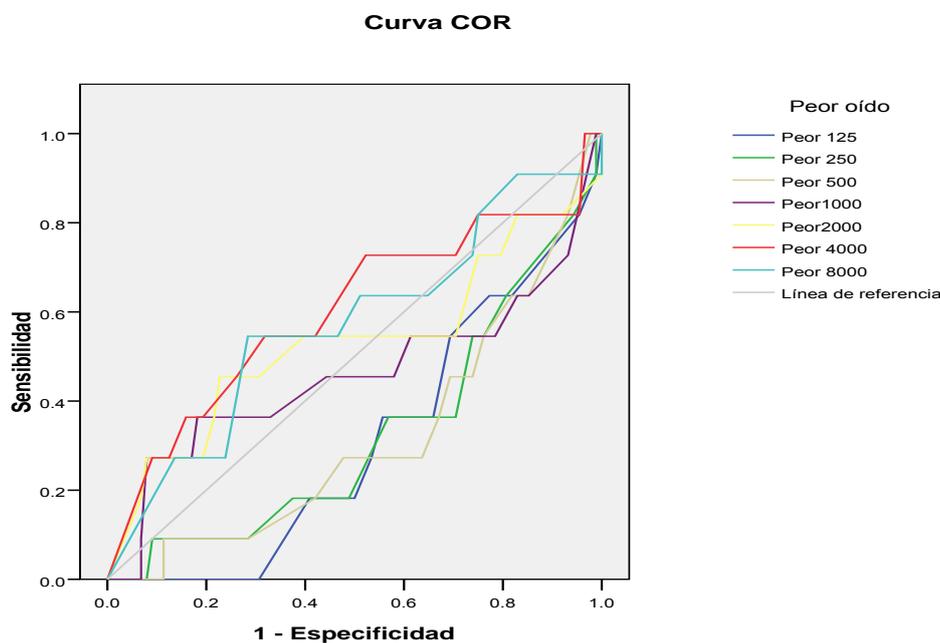
Tabla 18.- Tipo de curva audiométrica

		Grupos		Total
		Grupo 1	Grupo 2	
tipo de curva	Plana	28	0	28
	Afección agudos	39	10	49
	En pico	15	1	16
	Afección graves	6	0	6
	Curva tipo U	2	0	2
Total		90	11	101

f) Curvas ROC para diagnóstico de LTRC

Se construyeron curvas ROC con las medias de los decibeles de las frecuencias 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz de la audiometría en el oído afectado para determinar cuál de éstas presentaba la mejor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de LTRC. Los resultados se muestran en el gráfico 6.

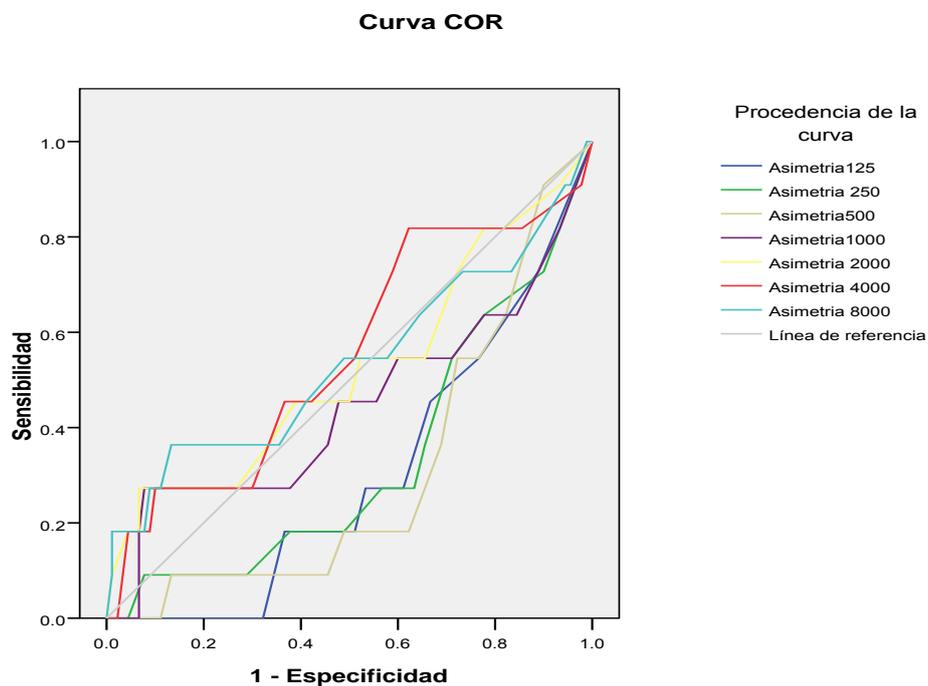
Gráfico 6. Curva ROC del peor oído



Los resultados indican que la línea roja (frecuencia 4000Hz) y amarilla (frecuencia 2000Hz) muestran la mayor sensibilidad para el diagnóstico de LTRC. Sin embargo, al punto de mayor sensibilidad de la curva, la especificidad es muy baja. A 20 dB la frecuencia 4000 cuenta con 80% de sensibilidad y 12 % de especificidad y el punto de mayor equilibrio se encuentra a 52 dB con una sensibilidad de 72% y especificidad 41%.

Se realizó también una curva ROC para determinar la sensibilidad y especificidad de la asimetría para el diagnóstico de LTRC para de cada una de las frecuencias, con el fin de averiguar cuál de éstas presenta el mejor desempeño como prueba diagnóstica. Como se muestra en la siguiente grafica la única frecuencia que mostró mejor desempeño diagnóstico fue la de 4000 Hz con el mejor punto de sensibilidad a 17.8 dB con una sensibilidad de 80% y especificidad del 30%, con una área bajo la curva de 0.55. El resto de las frecuencias, como se observa en la gráfica 7 mostraron un mal desempeño en el diagnóstico de lesiones retrocoleares.

Gráfica 7. Curva ROC de asimetrías



g) Sensibilidad y especificidad de los hallazgos audiométricos para el diagnóstico de LTRC: Por criterios diagnósticos y frecuencias

Los diferentes criterios de hipoacusia asimétrica utilizados en la literatura (tabla 19) para discriminar pacientes con y sin LTRC fueron aplicados a nuestra población, para valorar el desempeño diagnóstico de los mismos en relación a sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos para el diagnóstico de LTRC en nuestra población.

Tabla 19. Definiciones en la literatura

Asimetrías	Autor
≥20 dB en cualquier frecuencia entre 500 y 4000 Hz	Departamento de Salud USA (2). Sunderland (3)
≥20dB en 2 frecuencias contiguas	Academia americana ORL (2)
≥15dB en el promedio de 500, 1000, 2000 y 3000Hz	Oxford (4)
≥15 dB en el promedio 500 a 8000 Hz	Seattle (5)
≥15 dB entre el promedio de 1000 y 8000 Hz	Nashville (6)
≥15dB en cualquier frecuencia única entre 500 y 4000Hz	AMCLASS (7)
≥10dB en 2 o más frecuencias; OR ≥15dB en cualquier frecuencia	
≥15dB en 2 o más frecuencias; OR ≥15% diferencia en la logaudiometría	Cueva (2)

Se aplicó cada una de las definiciones de asimetría a nuestra base de datos, calculando la sensibilidad (S), especificidad (ES), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN). No se logró incorporar al análisis la definición de asimetría ≥15db ya que ésta fue nuestro criterio de inclusión. Se determinó además “likelihood ratio” positivo y negativo (razón de ventaja).

Tabla 20. Sensibilidad, especificidad, VPP, VPN, LR + y -, de las definiciones descritas en la literatura.

Asimetrías	S	ES	VPP	VPN	LR +	LR-
≥20 dB en cualquier frecuencia entre 500 y 4000 Hz	81.82	16.67	10.71	88.24	0.98	1.09
≥20dB en 2 frecuencias	72.73	20	10	85.71	0.91	1.36
≥15dB en el promedio de 500, 1000, 2000 y 3000Hz	63.64	23.33	9.21	84.00	0.83	1.56
≥15 dB en el promedio 500 a 8000 Hz	72.73	23.33	10.39	87.50	0.95	1.17
≥15 dB entre el promedio de 1000 y 8000 Hz	72.73	14.14	9.41	81.25	0.85	1.89
≥15dB en cualquier frecuencia única entre 500 y 4000Hz	81.82	10.00	10.00	81.82	0.91	1.82
≥10dB en 2 o más frecuencias; OR ≥15dB en cualquier frecuencia	81.82	4.44	9.47	66.67	0.86	4.09
≥15dB en 2 o más frecuencias; OR ≥15% diferencia en la logaudiometría	81.82	11.11	10.11	83.33	0.92	1.64
20 dB en 2 frecuencias contiguas	72.73	20.00	10.00	85.71	0.91	1.36

Como se observa en la Tabla 20, el criterio diagnóstico que mostró un mejor desempeño diagnóstico como prueba de escrutinio fue el de ≥ 20 dB en cualquier frecuencia entre 500 y 4000 Hz con una sensibilidad de 81.82%, especificidad 16.67%, VPP 10.71% y VPN 88.24%. Por el contrario el criterio que mostró el peor desempeño fue el de ≥ 15 dB en el promedio de 500, 1000 y 2000 con una sensibilidad de 63.64%, especificidad de 23.33%, VPP 9.2% y VPN 84%. Hay que recordar no se promedió la frecuencia 3000Hz ya que no se explora con regularidad.

Se valoró además, el comportamiento diagnóstico de las asimetrías de ≥ 15 dB y ≥ 20 dB para cada una de las frecuencias en forma individual (Tabla 21).

Tabla 21. Sensibilidad, especificidad, VPP, VPN, LR + y -, de cada una de las frecuencias (de ≥ 15 dB, ≥ 20 dB)

Frecuencia	S	ES	VPP	VPN	LR+	LR-
125 asimetría de 15 dB	45.45	33.33	7.69	83.33	0.68	1.64
250 asimetría de 15 dB	54.55	28.89	8.57	83.87	0.77	1.57
500 asimetría de 15 dB	54.55	23.33	8.00	80.77	0.71	1.95
1000 asimetría de 15 dB	63.64	22.22	9.09	83.33	0.82	1.64
2000 asimetría de 15 dB	81.82	22.22	11.39	90.91	1.05	0.82
4000 asimetría de 15 dB	81.82	21.11	11.25	90.48	1.04	0.86
8000 asimetría de 15 dB	90.91	5.56	10.53	83.33	0.96	1.64
125 asimetría de 20 dB	27.27	38.89	5.17	81.40	0.45	1.87
250 asimetría de 20dB	36.36	34.44	6.35	81.58	0.55	1.85
500 asimetría de 20 dB	54.55	27.78	8.45	83.33	0.76	1.64
1000 asimetría de 20 dB	54.55	28.89	8.57	83.87	0.77	1.57
2000 asimetría de 20 dB	72.73	27.78	10.96	89.29	1.01	0.98
4000 asimetría de 20 dB	81.82	30.00	12.5	93.10	1.17	0.61
8000 asimetría de 20 dB	72.73	16.67	9.64	83.33	0.87	1.64

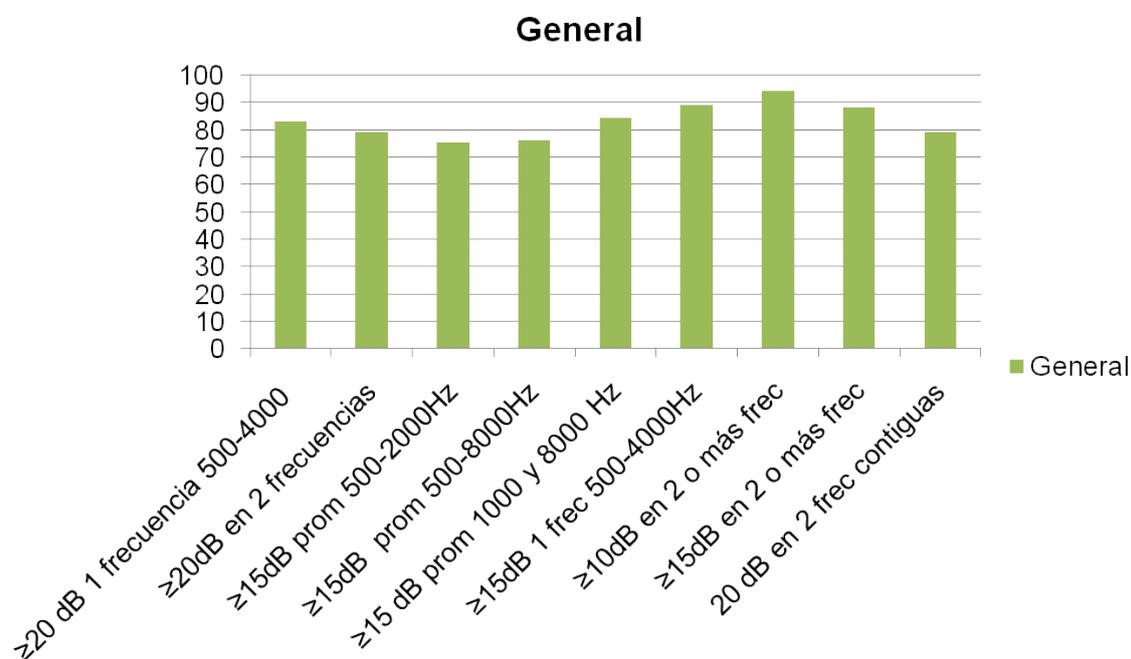
En la tabla 21 se observa que el mejor desempeño diagnóstico como frecuencia individual fue la asimetría de ≥ 20 dB en la frecuencia de 4000, similar a la sensibilidad del criterio compuesto de ≥ 20 dB en cualquier frecuencia entre 500 y 4000 Hz (anteriormente descrita en la tabla 20). Sin embargo la especificidad y el VPN (30 vs 16.6 y 93 vs 88.2, respectivamente) son mejores en la frecuencia aislada de 4000 Hz.

h) Proporciones de criterios diagnósticos así como frecuencias aisladas

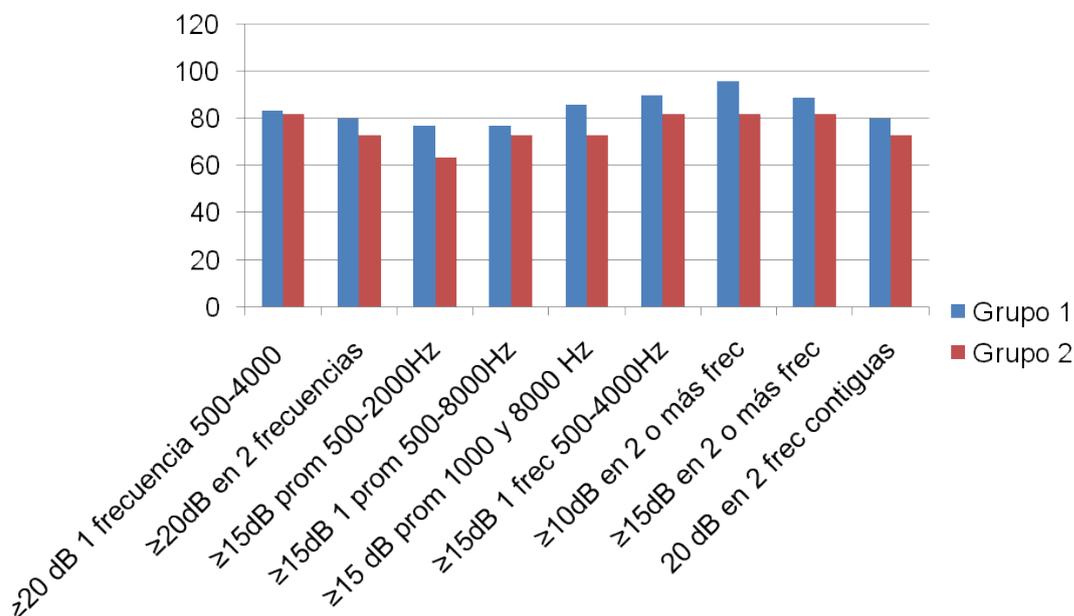
Se calcularon las proporciones de las definiciones y frecuencias en la población general y entre grupos; esto es, el número de pacientes que cumplió con cada uno de los criterios.

Como se observa en la gráfica 8, el criterio de una asimetría de ≥ 10 dB en 2 frecuencias fue el más frecuentemente observado en nuestra población general (94.1%) y el criterio diagnóstico menos frecuente fue la asimetría de ≥ 15 dB en el promedio de frecuencias de 500-2000 Hz (75.2%).

Gráfica 8. Proporción de pacientes de la población general que cumplieron los criterios de las definiciones

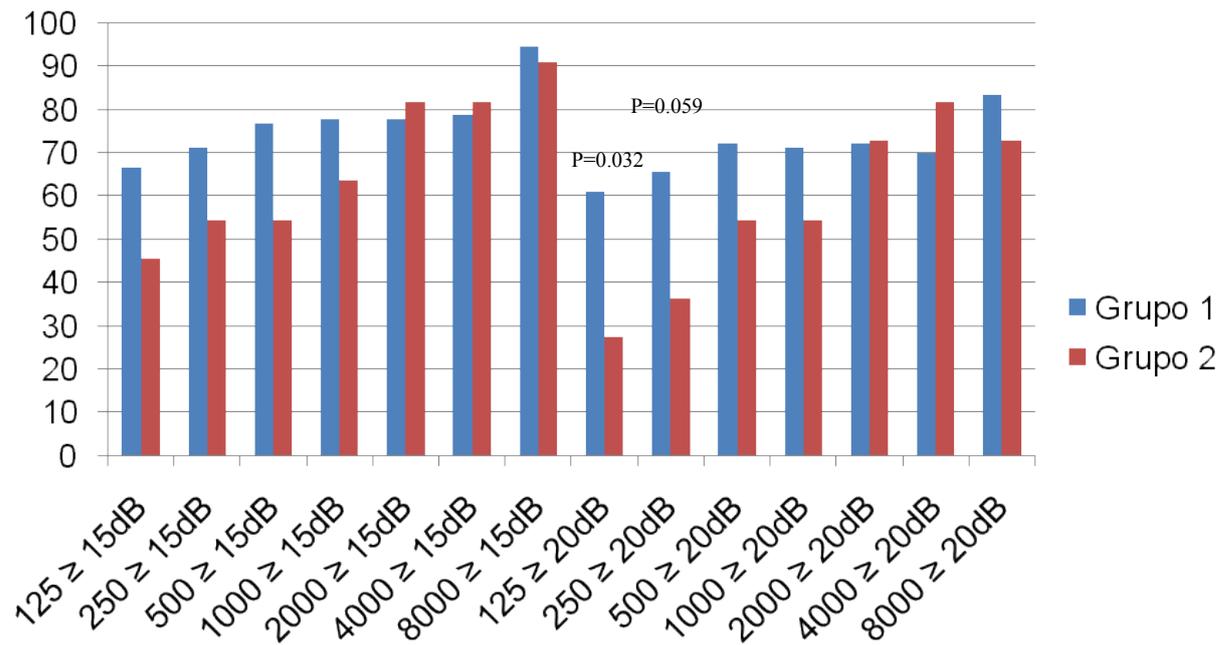


Como se muestra en la gráfica 9, al comparar la frecuencia de los criterios diagnósticos entre los grupos, nuevamente el criterio de ≥ 10 dB de asimetría en 2 frecuencias fue el más frecuente en pacientes con y sin LRTC (81.8% vs 95.6%; $p=0.127$) sin que se observaran diferencias significativas entre los grupos en éste y en el resto de las frecuencias de los criterios diagnósticos.

Grafica 9. Proporción de pacientes que cumplieron los criterios de cada definición

Se calcularon también las proporciones de cada una de las asimetrías por frecuencia. Se observó que la asimetría de ≥ 15 dB fue más frecuente en la frecuencia de 8000Hz en ambos grupos (grupo 1=94.4% y grupo 2=90.9%; $p=0.640$) sin ser estadísticamente significativa. Igualmente, la asimetría de ≥ 20 dB estuvo más presente la frecuencia de 8000 Hz para ambos grupos (grupo 1= 83.3% vs grupo 2=72.7%; $p=0.386$) sin ser estadísticamente significativa. Por el contrario, una menor proporción de pacientes con LRTC cumplieron el criterio de asimetría de ≥ 20 dB en la frecuencias 125 Hz (61.1 %vs 27.3%; $p=0.032$) y 250 Hz (65.6% vs 36.4; $p=0.059$), lo cual corrobora la conservación de los tonos graves en este grupo de pacientes.

Gráfica 10. Proporción obtenida por frecuencias con asimetría ≥ 15 dB y ≥ 20 dB



El grado de concordancia entre los criterios y los hallazgos de la resonancia magnética medida a través del coeficiente Kappa, de las definiciones incluidas y de cada una de las frecuencias con asimetría tanto a 15 como 20 dB resultaron por debajo de un desempeño clínico adecuado. Se muestran los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 22. Concordancia de las definiciones y frecuencias.

Asimetrías	Kappa	P
≥20 dB en cualquier frecuencia entre 500 y 4000 Hz	-0.004	0.899
≥20dB en 2 frecuencias	-0.019	0.575
≥15dB en el promedio de 500, 1000, 2000 y 3000Hz	-0.036	0.345
≥15 dB en el promedio 500 a 8000 Hz	-0.011	0.772
≥15 dB entre el promedio de 1000 y 8000 Hz	-0.032	0.271
≥15dB en cualquier frecuencia unica entre 500 y 4000Hz	-0.020	0.411
≥10dB en 2 o más frecuencias; OR ≥15dB en cualquier frecuencia	-0.032	0.069
≥15dB en 2 o más frecuencias; OR ≥15% diferencia en la logaudiometría	-0.017	0.494
125 asimetría de 15 dB	-0.067	0.166
250 asimetría de 15 dB	-0.049	0.261
500 asimetría de 15 dB	-0.062	0.113
1000 asimetría de 15 dB	-0.039	0.298
2000 asimetría de 15 dB	0.011	0.759
4000 asimetría de 15 dB	0.008	0.821
8000 asimetría de 15 dB	-0.008	0.640
125 asimetría de 20 dB	-0.118	0.032
250 asimetría de 20dB	-0.095	0.059
500 asimetría de 20 dB	-0.052	0.226
1000 asimetría de 20 dB	-0.049	0.261
2000 asimetría de 20 dB	0.001	0.972
4000 asimetría de 20 dB	0.034	0.413
8000 asimetría de 20 dB	-0.027	0.386

El grado de concordancia mayor fue encontrado en la frecuencia 4000 Hz en donde se registró una concordancia de 0.034.

i) Modelo de regresión logística

Con el objetivo de determinar si existe alguna característica clínica o audiométrica capaz de predecir en forma independiente la presencia de una LTRC, se construyó un modelo de regresión logística con las variables que se muestran en la tabla 23. El modelo con mejor poder predictivo fue el que incluyó: ausencia de vértigo, presencia de paresia vestibular y rastreo anormal en la electronistagrafía. La ausencia de vértigo

se asoció en forma independiente con 13 veces más riesgo (OR= 13; IC95% 2,579-82,005 p=0.002) para presentar una LTRC en relación con los pacientes con hipoacusia asimétrica y vértigo; la paresia vestibular se asoció en forma independiente con 19 veces más riesgo (OR=19; IC95% 1.810-221.56 ; p=0.015) para LTRC. La presencia de rastreo fue el factor más fuertemente asociado con LTRC, con 48 veces más riesgo (OR=48; IC95% 0.964-2510.643; p=0.052) que los pacientes con hipoacusia asimétrica con rastreo negativo. Ninguna prueba audiométrica y ninguna de las definiciones de hipoacusia asimétrica previamente comentadas que fueron incluidas en el modelo de regresión logística se asociaron en forma independiente con la presencia de LTRC.

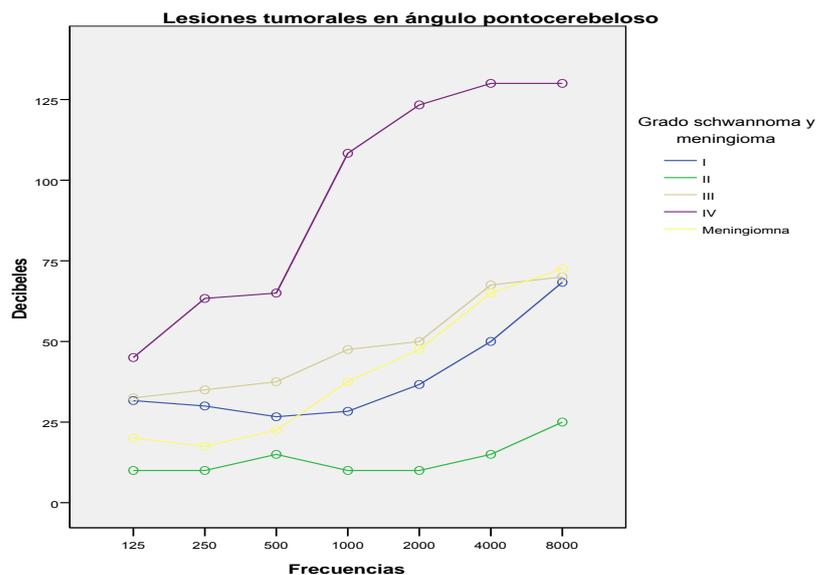
Tabla 23. Modelo final de regresión logística múltiple

Variables	p	OR	I.C. 95,0%	
			Inferior	Superior
Ausencia de vértigo	0,002	13	2,579	82,005
Paresia vestibular	0,015	19	1,810	221,56
Rastreo anormal	0,052	48	0,964	2.510,643

OR= Odds ratio; IC= intervalo de confianza.

j) Lesiones de ángulo pontocerebeloso

En total se obtuvieron 8 pacientes con schwannoma, 1 paciente con neurofibromatosis tipo 2 y 2 pacientes con meningioma. Entre los pacientes con schwannoma, 2 pacientes fueron grado I, 1 paciente fue grado II, 2 pacientes grado III y el grado IV se presentó en 3 pacientes. Los resultados clínicos ya se discutieron en otros apartados. Se realizó un análisis detallado con el fin de observar los comportamientos de las frecuencias en cada uno de los grados (I, II; III; IV) de los pacientes con schwannoma y los 2 casos con meningioma. Debido al número reducido de los sujetos con patología se compararon con prueba no paramétrica, no encontrando diferencia con significancia estadística en ninguno de los grados. A pesar de esto último, se logra apreciar en la próxima gráfica que la hipoacusia es más importante (severa a profunda) en el grupo IV que en los grados menores de clasificación tumoral e incluso que los casos de meningioma. Ver gráfica.

Gráfica 11. Lesiones tumorales de ángulo pontocerebeloso

En el paciente con neurofibromatosis y schwannomas bilaterales se tomó en cuenta el lado derecho el cual presentaba la mayor asimetría audiométrica.

k) Diagnósticos

Los diagnósticos más frecuentes fueron: hidrops endolinfático n=34, seguido de hipoacusia súbita n=22 y posteriormente idiopático n=16. Las lesiones tumorales encontradas fueron meningioma en 2 casos, schwannoma vestibular en 8 casos y 1 paciente con neurofibromatosis el cual contaba con schwannomas vestibulares bilaterales, audiométricamente más afectado el lado derecho. En cuanto a las patologías centrales que causaron la hipoacusia asimétrica están: enfermedad Devic (n=1), Infarto pontino (n=1) y enfermedad desmielinizante (n=1)

Tabla 24. Diagnósticos de la población de estudio

Diagnósticos	N	%
Hidrops endolinfático	35	34,7%
Hipoacusia súbita	22	21,8%
Schwannoma	8	7,9%
Meningioma	2	2,0%
Trauma acústico izquierdo	1	1,0%
Idiopática	16	15,8%
Presbiacusia	6	5,9%
Hidrops tardío	3	3,0%
Fistula perilinfática	2	2,0%
Hipoacusia autoinmune	2	2,0%
Neurofibromatosis	1	1,0%
Enfermedad Devic	1	1,0%
Hipoacusia súbita infarto pontino	1	1,0%
Enfermedad desmielinizante	1	1,0%

l) Prevalencia de lesiones retrococleares

La prevalencia de lesiones en ángulo pontocerebeloso en pacientes con hipoacusia asimétrica fue finalmente de 10.89 % (11/101 pacientes). La prevalencia de meningiomas en nuestra población fue del 1.98%.

m) Bucles vasculares

De las 101 resonancias magnéticas, 37 fueron diagnosticadas con bucle vascular.

Se analizó la relación que existía entre el bucle vascular y el oído afectado con hipoacusia (ver tabla) no encontrando relación entre ambos con una p 0.754.

Tabla 25. Pacientes con hipoacusia y bucle vascular

		Oído afectado		Total
		Derecho	Izquierdo	
bucle lado	Derecho	4	7	11
	Izquierdo	3	5	8
	Bilateral	9	9	18
Total		16	21	37

XII.- ANALISIS

a) Prevalencia

En la literatura se ha reportado una prevalencia de schwannomas del 2% en pacientes con hipoacusia asimétrica (2). En nuestro estudio, encontramos una prevalencia mayor, siendo del 10.89% para los schwannomas y un 1.98% para el diagnóstico de meningiomas. Otros estudios han encontrado prevalencias similares, como la de Cueva R., con 7.7% de schwannomas vestibulares con pacientes con hipoacusia asimétrica (definida como una asimetría de ≥ 15 dB en 2 o más frecuencias o $\geq 15\%$ en SDS).

Nuestros hallazgos pueden explicarse por el sesgo de referencia que existe ya que somos un instituto nacional que recibe casos de toda la republica mexicana.

b) Características demográficas

Ambos grupos mostraron una población sin diferencia estadística en las características demográficas, se presentó igual en hombres y mujeres, aunque en la literatura algunos han descrito cierta predilección por el sexo femenino (1)

c) Características neurootológicas

De acuerdo a nuestros resultados, es interesante observar que las características clínicas (tipo de hipoacusia, acúfeno, inestabilidad, historia familiar, cefalea, otoscopia o movilidad facial) no nos permiten identificar a un paciente con lesión en ángulo pontocerebeloso. Se realizó un análisis comparativo entre ambos grupos sin encontrar diferencia significativa en ninguna de las variables. Sólo la ausencia de vértigo probó tener factor predictivo independiente. Esto se corroboró en un estudio por saliva y cols. en el cual el modelo predictivo constó de asimetría >15 dB en 3000 Hz y ausencia de vértigo aumentando la probabilidad de schwannoma vestibular 86% (10). En nuestro centro, la ausencia de vértigo en hipoacusia asimétrica incrementa 13 veces la posibilidad de presentar una lesión tumoral en el ángulo. El síntoma vertiginoso se puede relacionar más a patología de oído medio o interno como enfermedad de Meniere, fistula perilinfática, colesteatoma, etc.

El acúfeno contó con la misma prevalencia en ambos grupos, por lo que tampoco puede emplearse como sospecha clínica para LTRC. El acúfeno bilateral se presentó exclusivamente en pacientes SLTRC, o por decirlo de otra forma, los pacientes con LRTC (grupo 2) presentaron sólo acúfeno unilateral; sin embargo, al comparar ambos grupos no se alcanzó significancia estadística ($p=0.351$), este resultado es posible se deba al reducido número de pacientes en el grupo 2 ($n=11$). Varios estudios enfatizan la importancia de acúfeno unilateral para el diagnóstico de lesiones retrococleares (3,20). Por otro lado otro estudio (10) no encontró el acúfeno particularmente relacionado a schwannoma vestibular.

El tiempo de espera entre el diagnóstico e inicio de los síntomas descrito en la literatura (1) es de 4 años y se estima menor de 1 año en solo 20% de los pacientes con lesión retrococlear. Nuestro estudio apoya estos datos ya que los pacientes con LTRC tardaron aprox. 3.32 años en diagnóstico mientras el grupo 1 sin LTRC fue de 4 años, sin diferencia significativa. Como nuestro centro es de referencia, es posible que una proporción de nuestros pacientes fueran enviados después de un tiempo prolongado de evolución.

d) Pruebas de gabinete

La logaudiometría y los reflejos estapediales mostraron un comportamiento similar entre pacientes con y sin lesión retrococlear tumoral por lo que no pueden ser tomados como valores de peso en el escrutinio de pacientes con LTRC. En la literatura existen estudios que lo corroboran (20,25). Sin embargo, existe un estudio que prueba peor discriminación fonémica en pacientes con schwannoma vestibular que pacientes sin schwannoma con significancia estadística (10).

Pocos pacientes de nuestra población contaban con potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC), lo que no nos permitió realizar un análisis comparativo con la RM. En algunos centros se describen los PEATC como primera herramienta de escrutinio en pacientes con LTRC mientras que otros autores prefieren la RM como primera elección (11 y 17). Los PEATC cuentan con una sensibilidad $>90\%$ en tumores mayores de 3 cm (24) en el diagnóstico de LTRC sin embargo, con las nuevas técnicas de RM, Ruckestein y Cueva (11) confirma una sensibilidad y especificidad sólo del 60%. Se ha encontrado que la sensibilidad de los potenciales depende no solo del tamaño tumoral, sino que también en ocasiones no es posible realizarlos debido al

bajo umbral auditivo del paciente. Su uso como prueba de escrutinio es cuestionable, tanto por su sensibilidad como por el análisis costo-beneficio realizado en este estudio y otros autores que reportan conclusiones similares (9,16,17).

Aunque las emisiones otoacústicas (EOA) se realizaron en pocos pacientes, es importante enfatizar que los pacientes con lesión tumoral retrococlear pueden tener emisiones presentes o ausentes dependiendo del tamaño tumoral o efecto vascular (ya sea isquemia o hemorragia). El único paciente con LTRC y emisiones en nuestro estudio presentó ausencia de EOA sólo en frecuencias agudas pero en ambos oídos, con conservación de EOA en frecuencias graves e intermedias. La ausencia de EOA debe verse en función de la edad del paciente y factores de riesgo (como ruido o exposición a ototóxicos) que puedan determinar afección coclear en frecuencias agudas y por lo tanto ausencia de EOA. Una vez excluías estas posibilidades, la ausencia de EOA en casos de hipoacusia asimétrica (como lo fue en todos los casos del grupo I que contaban con este estudio) indica fuertemente el origen coclear de la hipoacusia. Sin embargo el número reducido de pacientes que contaban con este estudio limita una valoración fidedigna.

Por otro lado, Telischi (22) reportó que el 37 al 57% de los tumores retrococleares tenían un patrón de pérdida coclear en las emisiones, concluyendo que la mayoría de los tumores presentaba alguna pérdida de las frecuencias agudas en EOA. El clínico debe tomar en cuenta en conjunto los estudios y características clínicas de pacientes con hipoacusia asimétrica y no valorar las emisiones otoacústicas de forma aislada, ya que aisladamente, éstas no distinguen entre un paciente con tumor o sin tumor retrococlear.

e) Audiometría

La audiometría se considera una prueba sencilla, económica, sin efectos adversos y disponible que nos permite considerarla como una prueba de escrutinio óptima. Este estudio propuso analizarla a detalle en cada una de sus frecuencias con el fin de probar las definiciones de hipoacusia asimétrica existentes en la literatura. Se consideró como criterio de inclusión la asimetría de ≥ 15 decibeles en cualquier frecuencia, esta definición podría abarcar a todas las demás y por tanto ponerlas a prueba, esto también fue tomado como criterio por otras publicaciones (10,20).

Los resultados ponen énfasis a las frecuencias graves ya que estas se encontraron conservadas en pacientes con lesiones en ángulo pontocerebeloso. Es decir, el encontrar una audiometría con afección únicamente de frecuencias agudas podría ser el primer paso en la sospecha diagnóstica de lesión tumoral.

Se graficaron las frecuencias de ambos grupos encontrando claramente un patrón descendente en agudos en pacientes con LTRC (grupo 2) vs pacientes sin lesión, con una p significativa. Esto se corrobora por diversas publicaciones (1, 10,20,26),

La fisiopatología de la hipoacusia en los pacientes con schwannomas explica la pérdida de tonos agudos, ya que anatómicamente se afectan las fibras más periféricas del nervio coclear y que llevan información de frecuencias agudas. Las fibras para las frecuencias graves están localizadas más profundamente en el nervio lo que ayuda a que se preserven (1).

Es importante recalcar que el mejor oído de ambos grupos presentó normoacusia en todas las frecuencias a excepción de las frecuencias agudas con medias de 24 a 30 dB. Dado que no se observó diferencia estadística en ambos grupos (1 y 2), no fue necesario hacer un subanálisis en relación al mejor oído (umbrales de >30 o menor de 30) tal como se realizó en otros estudios. (20,21)

Se estudiaron las proporciones de la población y cada uno de los grupos en función del porcentaje de pacientes que cumplieron las diferentes definiciones de hipoacusia asimétrica. Se encontró que las definiciones con mayor porcentaje de pacientes fueron la de ≥ 10 dB en 2 frecuencias (tanto en la población general como en grupos) y la de ≥ 15 y 20dB en la frecuencia de 8000 Hz. La frecuencia de 8000Hz, como ya se sabe, es la frecuencia mayormente afectada en diversos padecimientos (trauma acústico, presbiacusia, etc.) por lo que también cumplió el criterio en la mayoría de los pacientes

Estos criterios no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos rindiéndolas muy poco útiles e inespecíficas. El porcentaje de pacientes que cumplieron con estos criterios fue del 75-94% en el grupo 2 y 76 al 95% en el grupo 1.

Solo las frecuencias de 125 y 250 Hz con una asimetría de ≥ 20 dB mostraron diferencia significativa entre ambos grupos ($p=0.032$ y 0.059 , respectivamente). Corroborando la preservación de frecuencias graves en el grupo 2.

Se calcularon la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de cada una de las definiciones y frecuencias encontrando el mejor desempeño en la asimetría de 20dB en la frecuencia de 4000 Hz, incluso mejor que el resto de las definiciones propuestas en la literatura. Otros autores (10) han publicado la regla de 3000 Hz con aproximadamente 70 % de sensibilidad y 70% de especificidad. En nuestro centro no se mide de rutina dicha frecuencia, sin embargo si podemos afirmar que es la frecuencia más cercana, la 4000 Hz, la que resultó con los parámetros más altos seguridad y validez (S:81.82, Es:30.00, VPP:12.5, VPN:93.10).

Un estudio realizado en Dinamarca por Gimsing (20), calculó la sensibilidad y especificidad de todas las definiciones de asimetría en la literatura en una población de 199 schwannomas y 225 pacientes sin schwannoma que habían sido sometidos a resonancia magnética. Encontraron una sensibilidad del 73 al 100% con una especificidad en promedio de 50%. Nuestros resultados cuentan con una sensibilidad adecuada de una prueba de escrutinio sin embargo la especificidad es baja (S:80, Es:30). Hay que recalcar que los estudios más significativos que comparan la audiometría de pacientes con y sin tumor fueron realizados de forma retrospectiva basándose en RM, no son prospectivos basándose en la hipoacusia asimétrica como criterio de inclusión sino en la presencia de schwannoma. Eso explica la paradójica normoacusia en sus grupos control (10,20). En nuestro estudio ambos grupos tienen una afección auditiva unilateral que posteriormente se estudio con RM, es posible eso explique los valores más bajos de sensibilidad y especificidad así como la no diferencia significativa entre ambos grupos en la mayoría de los criterios.

En general, se puede concluir la audiometría mostró poca capacidad para diferenciar los pacientes sin lesión retrococlear en esta población.

f) Modelo predictivo

Los resultados del modelo de regresión logística confirman aquello encontrado por otros autores (10): la importancia predictiva de lesión tumoral retrococlear en un paciente con ausencia de vértigo y paresia vestibular en la electronistagmografía. Saliba y cols. señalan un riesgo de 6 veces de presentar una LRTC en pacientes sin vértigo (10). Nuestra población en cambio, mostró un riesgo de 13 y 18 veces de presentar LRTC, en pacientes con ausencia de vértigo y paresia vestibular, respectivamente. Al modelo se añadió rastreo pendular anormal en la ENG, el cual aumenta el riesgo 48 veces de

presentar una lesión tumoral. Cabe mencionar que la alteración del rastreo pendular, generalmente un rastreo sacádico, se ve en pacientes con tumores grandes, extrameatales que ya comprimen el floculo, por lo que no nos sirve para “detectar” tumor en una hipoacusia asimétrica.

En base a estos resultados consideramos que la ausencia de vértigo, paresia vestibular y rastreo pendular alterado representan un modelo con gran poder predictivo. Se analizó la audiometría en base a las definiciones descritas en la literatura de asimetría así como cada una de las frecuencias audiométricas, sin que ninguna de estas se relacionara de forma independiente con un mayor riesgo de presentar lesión tumoral, a diferencia de otro estudio (10) que incluyó asimetría de $\geq 15\text{dB}$ en su modelo de regresión logística como variable predictora independiente de LRTC con buenos resultados.

g) Lesiones retrococleares

Inicialmente habíamos restringido el estudio a schwannomas vestibulares ya que son la patología más frecuente de lesiones retrococleares, sin embargo, nuestra población presentó 2 casos de meningiomas, decidiéndose por tanto, estudiar el comportamiento audiométrico de las lesiones retrococleares en conjunto.

No se encontró diferencia significativa en las curvas audiométricas al comparar las dos patologías, sin embargo y a pesar del pequeño número de la muestra, si se observa una progresión importante de la hipoacusia hasta la pérdida de frecuencias agudas en los pacientes con schwannomas grado IV. El meningioma tiene un comportamiento muy parecido al schwannoma grado II a III. Llama la atención que los pacientes con schwannoma grado II tienen menor hipoacusia que los de grado I, lo cual difiere de lo reportado en la literatura: a mayor tamaño mayor hipoacusia. (1, 20). Otros estudios ya han reportado una disociación clínica entre el tamaño tumoral e hipoacusia (26, 27)

Es importante tener en cuenta estas cifras ya que un schwannoma no diagnosticado pierde la posibilidad de someterse a un procedimiento (radioneurocirugía o cirugía) que busque preservar la audición.

h) Hipoacusias centrales no tumorales

Se detectaron 3 pacientes con enfermedad neurológica central no tumoral. Los diagnósticos fueron: enfermedad de Devic, enfermedad desmielinizante e infarto pontino, diagnosticados por resonancia magnética. Debido a que el presente estudio se

llevó a cabo en un instituto de neurología que es un centro de referencia, tenemos una amplia gama de diagnósticos alternos que deben ser investigados, lo que enfatiza la importancia de la resonancia magnética en estos pacientes.

i) Hipoacusia súbita

Los pacientes con hipoacusia súbita mostraron mayor afección de todas las frecuencias que aquellos pacientes cuya hipoacusia fue gradual. Al comparar ambos grupos con hipoacusia súbita no se encontró diferencia significativa en el número de pacientes afectados. Se ha publicado que 4 al 26% de pacientes con schwannoma debutan con hipoacusia súbita. En nuestra población solo 1 paciente (9.1%) con lesión retrococlear presentó esta patología. Llama la atención que este paciente cursaba con un schwannoma vestibular grado IV, ya que se reporta en la literatura que la hipoacusia súbita es más frecuente en los grados I y II (1,24). Por otro lado este paciente si presentó el menor tiempo de evolución (tiempo de iniciado síntomas y diagnóstico) del grupo 2 LTRC, con solo 4 meses.

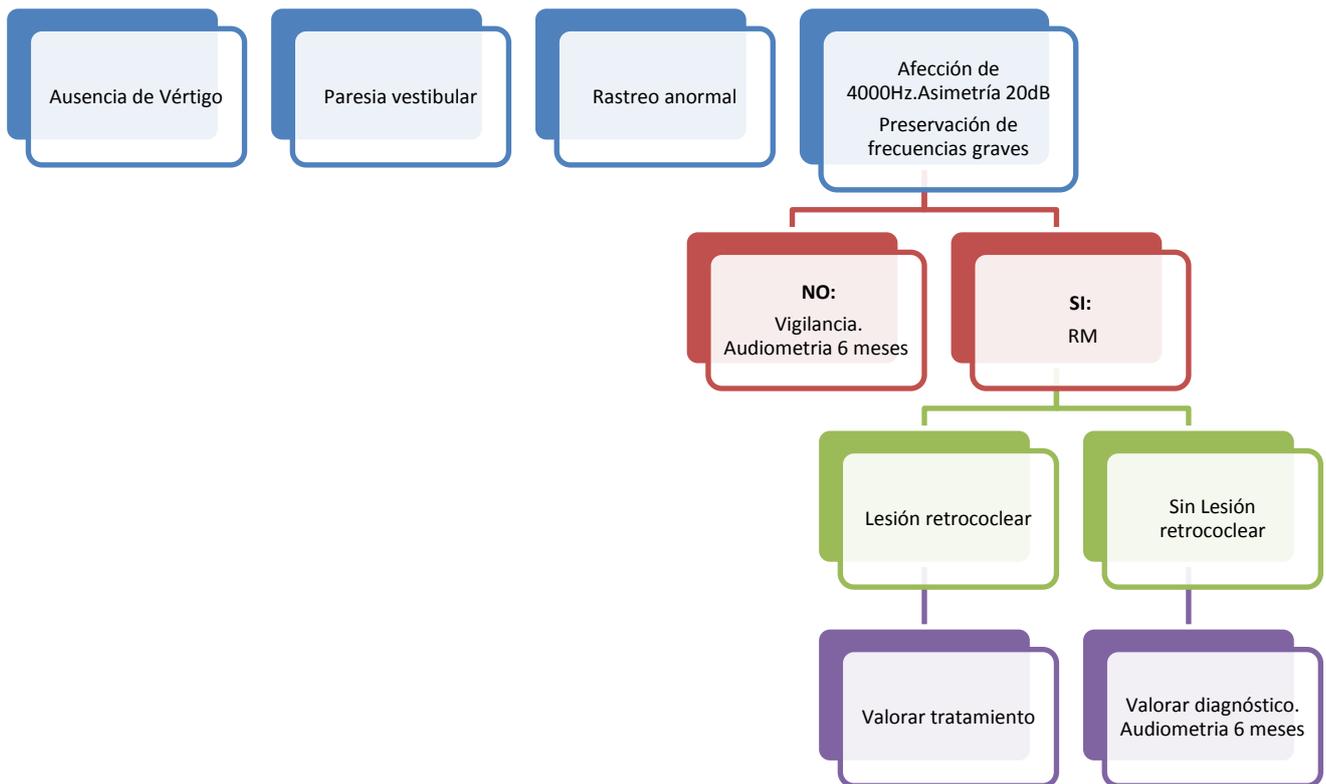
Sauvaget y cols. (28) un estudio realizado a 139 pacientes, 20% de ellos presentaron hipoacusia súbita a lo largo de su historia clínica, se concluyó además que estos pacientes no contaban con un patrón audiométrico definido, 50% recuperaban cierto grado de audición y la pérdida de las frecuencias graves era rara. El paciente con schwannoma IV de nuestro estudio e hipoacusia súbita si presentó menor afección en graves.

j) Bucles vasculares

Por último se documentaron los bucles vasculares reportados por el departamento de imagen. Al correlacionar la presencia de bucle vascular con el lado del oído hipoacúsico, no encontramos relación, ya que por lo menos 18 pacientes con bucles vasculares bilaterales presentaban indistintamente ya sea hipoacusia izquierda o derecha. Nuestro estudio concluye que la presencia bucle vascular no tiene relación con los síntomas neurotológicos (hipoacusia) al menos en esta población. Otro estudio realizado en Utah EEUU ha publicado los mismos resultados en pacientes con hipoacusia asimétrica sin diagnóstico definido (29).

XIII.-ALGORITMO

Se sugiere un algoritmo en base a los resultados de nuestro estudio y lo referido en la literatura.



XIV.- ESTUDIO DE COSTO BENEFICIO

Al realizar un estudio de costo beneficio deben tomarse en cuenta 3 factores: el costo implicado en el diagnóstico de la enfermedad, el costo del tratamiento perioperatorio y costo de las secuelas a largo plazo.

La incidencia anual de schwannomas vestibulares en la población general se ha reportado del 0.00124% (17), aunque estos tumores son poco frecuentes, tienen secuelas importantes a largo plazo, siendo potencialmente fatales. Es por ello que el diagnóstico temprano es importante y por tanto el encontrar la prueba de escrutinio más eficaz.

El costo implicado en el diagnóstico de estos tumores se ha descrito en diversos estudios de 7,663 a 41,000 dólares (8, 25). Se han descritos varios algoritmos para disminuir costos.

Nuestro centro solicita resonancia magnética, de primera instancia para descartar afección retrococlear en pacientes con hipoacusia asimétrica. Se realizó un análisis de costos, encontrando esta medida como la mejor para reducir costos y mejorar el diagnóstico oportuno de estos tumores.

Los potenciales auditivos han sido la primera prueba de escrutinio en el pasado, sin embargo cuentan con 29% de falsos negativos en el diagnóstico de lesiones retrococleares, con una sensibilidad y especificidad alrededor del 70%.

Para determinar los costos de nuestra población, nos basamos en el reporte de las clasificaciones más frecuentes en la población que acude al INNN. La mayoría de los pacientes contaban con la clasificación 2 (40%).

En la siguiente tabla se describen los costos totales de nuestro estudio implicados en el diagnóstico de estos tumores, siendo un costo por tumor de 5,052 pesos, muy inferior a lo referido en la literatura (8 y 25).

Tabla 26. Costo total por estudio

Estudio	Costo pesos	n	Costo total pesos
Consulta	33	101	3333
Audiometría	75	101	7575
Emisiones otoacústicas	47	12	564
Potenciales auditivos evocados	85	21	1785
Electronistagmografía	113	76	8588
Resonancia magnética	334	101	33734
Total			55579

Adelante desglosamos los costos de cada paciente que ingresa al servicio de neurología con 2 diferentes algoritmos, el primero incluye la resonancia magnética y el segundo potenciales auditivos evocados en todos los pacientes. Los pacientes valorados únicamente con potenciales auditivos requieren citas subsecuentes así como audiometría, por lo que el costo se añade en la siguiente tabla.

Tabla 27. Estudios implicados en el diagnóstico, costo por paciente y de la población total

Pruebas	Costo por paciente, pesos	Costo en la población de estudio, pesos. n=101
Consulta, audiometría, resonancia magnética	442	44,642
Consulta, audiometría, potenciales + consulta y audiometría subsecuente	301	30,401

Si sumáramos además el costo de la resonancia magnética en aquellos pacientes positivos para LRTC (n=11) al último algoritmo (consulta, audiometría y potenciales) tendríamos un total de 34,075. La diferencia de realizar o no una resonancia magnética a todos los pacientes sería aprox. 10,000 pesos.

El realizar una resonancia magnética como prueba de escrutinio de elección impacta disminuyendo los costos de la enfermedad (secuelas) sin mencionar el disminuir el costo personal de hipoacusia, parálisis facial, etc. Un estudio del 2004 apoya nuestros resultados concluyendo que 29 pacientes con LRTC de 1000 estudiados no serían diagnosticados por potenciales auditivos únicamente; recomiendan el uso de la resonancia magnética como primer estudio de escrutinio de elección (17). El prescindir de pruebas más baratas pero menos exactas (PEATC), disminuiría a la vez el costo y la necesidad de citas subsecuentes.

El tratamiento quirúrgico de una lesión retrococlear en nuestro instituto tiene un costo de 2,351 pesos, aunado a los costos de hospitalización en un paciente no complicado con días-hospitalización promedio 10 días, teniendo un costo 705 pesos.

Si el paciente presenta un grado tumoral alto al momento de la cirugía, esto incrementaría los días hospitalarios (63 pesos por día), morbilidad, necesidad de cirugías subsecuentes (traqueotomía 376 pesos, gastrostomía 564 pesos), así como radiocirugía para tumores irresecables (14,157 pesos). Sin contar el aspecto médico-legal, disminuyendo las demandas y asegurando la adecuada praxis.

Los costos exactos del diagnóstico tardío de una lesión retrococlear son desconocidos.

Además del sufrimiento personal, ¿Cuál es el costo social de tener un ciudadano no productivo que requiere atención médica?. Son cuestionamientos aún sin respuesta.

Concluimos por medio de este análisis costo beneficio, que la resonancia magnética debe ser el estudio de elección al menos en nuestra población. Estamos conscientes que en el medio médico privado los costos son diferentes, sin embargo si sumamos el costo de los potenciales con citas subsecuentes y audiometrías y un riesgo de no diagnosticar una lesión retrococlear es posible que aún así sea menos costoso realizar la resonancia magnética de primera elección en otras instituciones y medios particulares para el estudio de pacientes con hipoacusia asimétrica.

XV.-CONCLUSIÓN

Los pacientes que acuden a un centro de neurootología con hipoacusia asimétrica, no pueden ser diferenciados de aquellos pacientes con lesión retrococlear solo en base a la audiometría, deben tomarse en cuenta otros factores como ausencia de vértigo, paresia vestibular y prueba de rastreo. Debe tenerse sospecha clínica si están preservadas las frecuencias graves en la audiometría y en menor grado si hay una asimetría con el oído contralateral en la frecuencia de 4000 Hz de por lo menos 20 dB.

XVI.-REFERENCIAS

- 1) Novak MA: Hearing loss in neurootologic diagnosis. En Jackler R., Brackman D. (editores): Neurootology. Filadelfia, Pensilvania. Mosby Inc., 2005.
- 2) Cueva RA. Auditory brainstem response versus magnetic resonance imaging for the evaluation of asymmetric sensorineural hearing loss. *Laryngoscope* 2004;114:1686-92.
- 3) Dawes PJD, Jeannon JP. Audit of regional screening guidelines for vestibular schwannomas. *J Laryngol Otol* 1998; 112:860-4.
- 4) Sheppard IJ., Milford CA., Anslow P. MRI in the detection of acoustic neuromas, a suggested protocol for screening. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1996; 21:301-4.
- 5) Magham CA. Hearing threshold difference between ears and risk of acoustic tumor. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 105:814-7.
- 6) Welling DB., Glasscock ME 3rd, Woods CI., Jackson CG. Acoustic neuroma: a cost effective approach. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 103:364-70.
- 7) Margolis RH., Saly GL. Asymmetric hearing loss: definition, validation and prevalence. *Otol Neurotol* 2008; 29:422-31.
- 8) Urben S., Benninger M., Gibbens N. Asymmetric sensorineural hearing loss in a community based population. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 120:808-14.
- 9) Murphy M., Selesnick S. Cost effective diagnosis of acoustic neuroma : a philosophical, macroeconomic and technological decision. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 127:253-9.
- 10) Saliba I., Martineau G., Chagnon M. Asymmetric hearing loss: rule 3000 for screening vestibular schwannomas. *Otol Neurotol* 2009; 30:515-521.
- 11) Ruckenstein M., Cueva R., Morrison P., Press G. A prospective study of ABR and MRI in the screening of vestibular schwannomas. *Am Journal Otol* 1996; 17: 317-320.
- 12) Robinette M., Bauch C., Olsen W., Cevette M. Auditory brainstem response & magnetic resonance imaging for acoustic neuromas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 126:963-966.

- 13) Shelton C., Harnsberger R., Allen R., King B. Fast Spin echo magnetic resonance imaging: Clinical application in screening for acoustic neuroma. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;114:71-76
- 14) Daniels R., Swallow C., Shelton C., Davidson C., Krejci C., Harnsberger R. Causes of unilateral sensorineural hearing loss screen by high resolution fast spin echo magnetic resonance imaging: review of 1070 consecutive cases. *Am J Otol* 2000; 21:173-80
- 15) Don M., Masuda A., Nelson R., Brackman D. Successful detection of small acoustic tumors using the stacked derived band auditory brainstem response amplitude. *Am J Otol* 1997; 18:608-621.
- 16) Wilson D., Hodgson R., Gustafson M., Hogue S., Mills L. The sensitivity of auditory brainstem response testing in small acoustic neuromas. *Laryngoscope* 1992; 102: 961-964.
- 17) Cueva R. Auditory brainstem response versus magnetic resonance imaging for the evaluation of asymmetric sensorineural hearing loss. *Laryngoscope* 2004; 114:1686-1692.
- 18) Schick B., Brors D., Koch O., et al. Magnetic resonance imaging in patients with sudden hearing loss, tinnitus or vertigo. *Otol Neurotol* 2001; 22: 808-12
- 19) Lusting L., Rifkin S., Jackler R. et al. Acoustic neuromas presenting with normal or symmetrical hearing: factors associated with diagnosis & outcome. *Am Journ Otol* 1998; 19:212-218.
- 20) Gimsing S. Vestibular schwannomas: when to look for it?. *The journal of laryngology & Otolology* 2010; 124:258-264.
- 21) Obholzer RJ, Rea PA., Harcourt JP. Magnetic resonance imaging screening for vestibular schwannomas: analysis of published protocols. *The Journal of laryngology & otology* 2004; 118:329-332.
- 22) Telischi FF. An objective method of analyzing cochlear versus noncochlear patterns of distortion-product otoacoustic emissions in patients with acoustic neuromas. *Laryngoscope* 2000; 110:553-562.

- 23) Rupa V., Job A., George M., et al. Cost effective initial screening for vestibular schwannoma: auditory brainstem response or magnetic resonance imaging?. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128:823-8.
- 24) Aslan A., Donato G., Balyan F., et al. Clinical observations on coexistence of sudden hearing loss and vestibular schwannoma. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;117:580-82.
- 25) Kotlarz J., Eby T., Borton T. Analysis of the efficiency of retrocochlear screening. *Laryngoscope* 1992;102:1108-1112.
- 26) Neary WJ., Newton VE., Laoide-kemp SN., et al. A clinical, genetic and audiological study of patients and families with unilateral vestibular schwannomas. II. Audiological findings in 93 patients with unilateral vestibular schwannomas, *The Journal of Laryngology and Otology* 1996;110:1120-1128.
- 27) Del Río L., Lassaletta L., Sarriá A., Gavilán J. Disociación clínica-tamaño tumoral en el neurinoma del acústico: ¿realidad o problema de medida? *Acta Otorrinolaringológica Española* 2006;56:345-349.
- 28) Sauvaget E., Kici S., Kania R., Herman P., Tran Ba Huy P. Sudden sensorineural hearing loss as a revealing symptom of vestibular schwannoma. *Acta Otolaryngologica* 2005;125:592-595.
- 29) Gorrie A., Warren F., de la Garza, A., Shelton C., Wiggings R. Is there a correlation between vascular loops in the cerebellopontine angle and unexplained unilateral hearing loss?. *Otol Neurotol* 2009;31:48-52.