



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra
ESPECIALIDAD EN:
Audiología, Otoneurología y Foniatría

***ASOCIACIÓN ENTRE LOS UMBRALES AUDITIVOS Y EL
COEFICIENTE DE ÁREA DEL POTENCIAL DE SUMACIÓN/
POTENCIAL DE ACCIÓN EN LA ELECTROCOCLEOGRAFÍA EN LOS
PACIENTES CON ENFERMEDAD DE MÉNIÈRE***

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

Audiología, Otoneurología y Foniatría

P R E S E N T A:

Itzel Olmedo Cruz

PROFESOR TITULAR

Dra. Laura Elizabeth Chamlati Aguirre

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Daniel Ramos Maldonado

ASESORA DE TESIS

Dra. Ivonne Calderón Leyva



Ciudad de México

2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

*Asociación entre los umbrales auditivos y el coeficiente de área del potencial de
sumación/ potencial de acción en la electrococleografía en los pacientes con
enfermedad de Ménière*

DRA. LAURA ELIZABETH CHAMLATI AGUIRRE
PROFESOR TITULAR

DR. DANIEL RAMOS MALDONADO
DIRECTOR DE TESIS

DRA. IVONNE CALDERÓN LEYVA
ASESORA DE TESIS

*Asociación entre los umbrales auditivos y el coeficiente de área del potencial de
sumación/ potencial de acción en la electrococleografía en los pacientes con
enfermedad de Ménière*

DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL

DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

DR. HUMBERTO VARGAS FLORES

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL

JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO

UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

*Asociación entre los umbrales auditivos y el coeficiente de área del potencial de
sumación/ potencial de acción en la electrocoqueografía en los pacientes con
enfermedad de Ménière*

*“Sé que las cosas pueden incluso empeorar, pero también sé que es
posible intervenir para mejorarlas”*

Paulo Freire

A todos los que caminaron

Y caminan conmigo...

ÍNDICE

I.- RESUMEN	6
II.- INTRODUCCIÓN	8
III.- OBJETIVOS.....	10
OBJETIVO GENERAL.....	10
OBJETIVOS ESPECIFICOS.	10
IV.- HIPÓTESIS	10
V.- MARCO TEÓRICO	11
VI.- JUSTIFICACIÓN	20
VII.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
VIII.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
IX.- METODOLOGÍA	27
X.- RESULTADOS.....	28
XI.- DISCUSIÓN	35
XII.- CONCLUSIÓN	40
XIII.- BIBLIOGRAFÍA	41
XIV.- ANEXOS.....	46
XV.- CONSIDERACIONES BIOÉTICAS	47

I.- RESUMEN

Antecedentes: En 1937, investigadores británicos descubrieron la asociación de hídrops endolinfático (HE) y la enfermedad de Ménière (EM) en huesos temporales humanos, refiriéndose a la distensión del espacio endolinfático del oído interno, pudiéndose demostrar mediante el aumento de la relación de amplitud PS/PA en la electrococleografía. (1) Posteriormente se describió la relación de área, encontrando que el 44% de los pacientes con EM con cocientes de amplitud PS/ PA normales tenían un cociente de área PS/PA elevado, teniendo una mayor sensibilidad diagnóstica.(2) Sin embargo, no existe en la literatura actual alguna asociación entre los umbrales auditivos y el coeficiente de área PS/PA. **Objetivos:** Describir la asociación del coeficiente potencial de sumación/ potencial de acción vs el promedio tonal audible 7 en la Enfermedad de Ménière, así como establecer la utilidad de la electrococleografía de acuerdo con el nivel de audición y su eficiencia en el diagnóstico de esta entidad. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo con un total de 79 pacientes con diagnóstico de EM definida atendidos en el servicio de Audiología/ Otoneurología del Instituto Nacional de

Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra en el período comprendido entre abril del 2017 y abril del 2023. Se evaluó el estudio audiométrico y electrococleografía, posteriormente se analizó el PTA 7 y se estableció su correlación con el cociente de área PS/ PA mediante el software SPSS estableciendo chi cuadrada. **Resultados:** Existe correlación estadísticamente significativa entre el PTA 7 y el coeficiente de área PS/PA. **Conclusiones:** La utilidad de la electrococleografía en el diagnóstico de EM sin sintomatología asociada al hídrops endolinfático al momento de la realización de dicha prueba es baja, independientemente del umbral auditivo debido a que, entre mayor pérdida de audición, mayor daño en las estructuras cocleares.

Palabras clave: *electrococleografía, Enfermedad de Ménière, umbrales auditivos, cociente de área PS/PA*

II.- INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Ménière (EM) es un síndrome clínico caracterizado por episodios de vértigo espontáneo que habitualmente se presenta con hipoacusia neurosensorial unilateral fluctuante, acúfenos y plenitud ótica. (3) que afecta aproximadamente a 50-200 personas por cada 100, 000 adultos, es más frecuente entre los 40-60 años, con una prevalencia mayor en mujeres. (4) (5)

En 1981 describió por vértigo, desequilibrio y pérdida auditiva como síntomas relacionados con lesiones en el oído interno. Su fisiopatología es multifactorial, se inicia probablemente por la combinación de factores genéticos y medioambientales. La etiología subyacente no está completamente clara, sin embargo, se ha asociado a cambios en los volúmenes de líquidos en el oído interno, descritos por el término de hídrops endolinfática, una característica distintiva que puede confirmarse *post-mortem*. Sin bien el hídrops endolinfático (HE) no es sinónimo de EM, se postula que la endolinfa dentro del laberinto membranoso del oído interno causa los síntomas episódicos. (5)

Schuknecht y Gulya postularon la teoría de la ruptura de Reissner secundaria a distensión del conducto endolinfático, lo que permitiría que la endolinfa rica en potasio bañará las células ciliadas cocleares y el octavo nervio craneal, esta exposición repetida a niveles tóxicos podría causar vértigo episódico y disminución a largo plazo de la función auditiva. (5)

III.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Objetivo general: Correlacionar el PTA 7 con el coeficiente de área de PS/PA en la enfermedad de Ménière.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Establecer la utilidad de la electrococleografía de acuerdo con el nivel de audición.

IV.- HIPÓTESIS

Existe una relación directamente proporcional entre el coeficiente de relación de área del potencial de sumación/ potencial de acción (PS/PA) vs el promedio tonal audible 7 (PTA 7) en la Enfermedad de Ménière.

V.- MARCO TEÓRICO

En 1861, Prosper Ménière describió por primera vez síntomas de vértigo, desequilibrio y pérdida auditiva relacionada con lesiones en el oído interno. Posteriormente, el término de Enfermedad de Ménière (EM) fue acuñado para describir el perfil clínico descrito por Ménière. (4)

La enfermedad de Ménière (EM) es un síndrome clínico caracterizado por episodios de vértigo espontáneo que habitualmente se presenta con hipoacusia neurosensorial unilateral fluctuante, acúfenos y plenitud ótica.(3) Afecta aproximadamente de 50-200 personas por cada 100, 000 adultos, siendo más común entre los 40 y los 60 años. (5)

Su fisiopatología es multifactorial, se inicia probablemente por la combinación de factores genéticos y medioambientales. (3) En 1937, investigadores británicos descubrieron el hídrops endolinfático (HE) en huesos temporales humanos en pacientes con EM. El HE se refiere a la distensión del espacio endolinfático del oído interno hacia áreas que normalmente están

ocupadas por el espacio perilinfático. Ocurre con mayor frecuencia en el conducto coclear y sáculo, aunque también puede afectar el utrículo y los canales semicirculares. (1). Aunque esta entidad no explica todas las características clínicas de la enfermedad, incluyendo la progresión de la hipoacusia o la frecuencia de las crisis de vértigo.(3)

Los síntomas cocleares pueden ocurrir también entre los episodios de vértigo. Las crisis de vértigo son habitualmente mucho más frecuentes en los primeros años de la enfermedad, aunque la hipoacusia y la hipofunción vestibular presentan una gran variabilidad entre los pacientes. (3)

De acuerdo con la Bárány Society, la cual está conformada por una comunidad de investigadores internacional, se ha establecido un comité para el desarrollo de una Clasificación Internacional de los trastornos vestibulares, considerando dos categorías diagnósticas de la Enfermedad de Ménière: definida y probable; para la primera entidad los criterios diagnósticos consisten en: a) Dos o más episodios de

vértigo espontáneo con una duración entre 20 min y 12 h. b) Hipoacusia neurosensorial de frecuencias bajas y medias documentada con audiometría en un oído, definiendo el oído afectado en al menos una ocasión antes, durante o después de uno de los episodios de vértigo. c) Síntomas auditivos fluctuantes (hipoacusia, acúfenos o plenitud) en el oído afectado. d) No existe otro diagnóstico vestibular que explique mejor los síntomas; mientras que para la enfermedad de Ménière probable los criterios son: a) Dos o más episodios de vértigo o mareo, con una duración entre 20 min y 24 h cada uno. b) Síntomas auditivos fluctuantes (hipoacusia, acúfenos o plenitud ótica) en el oído afectado. c) No existe otro diagnóstico vestibular que explique mejor los síntomas.

Shea y cols. propusieron una clasificación basada en la evolución fisiopatológica de la afectación del oído interno con cinco estadios 1) Hídrops coclear: acúfenos, plenitud ótica e hipoacusia neurosensorial afectando a las bajas frecuencias, observándose un discreto aumento en el potencial de sumación en la electrococleografía

(ECochG); 2) El HE afecta también a estructuras vestibulares pero los espacios de circulación endolinfática hacia el saco endolinfático permanecen intactos, aparecen también episodios de vértigo. Existe casi siempre un aumento en el potencial de sumación negativo en la ECochG; 3) El HE es más extenso y a menudo con obstrucción en el paso de endolinfa desde la pars superior e inferior al saco endolinfático, la hipoacusia es más profunda y habitualmente apenas fluctúa, los episodios de vértigo y los acúfenos son más molestos. Existe siempre un aumento considerable en el potencial de sumación en la ECochG; 4) El HE afecta al vestíbulo de forma tan completa que la presión endolinfática ya no puede aumentar, por lo que los síntomas auditivos no fluctúan y se reducen los episodios de vértigo, aunque aparece inestabilidad, sobre todo en la oscuridad. No suele existir respuesta de estimulación vestibular; 5) Se han producido rupturas y/o obstrucciones en el laberinto membranoso, con hipoacusia profunda o cofosis. No existen episodios de

vértigo y disminuye la plenitud ótica y los acúfenos, cursando con desequilibrio. (6)

Esta enfermedad requiere de evaluaciones clínicas extensas, además de tener una historia clínica detallada e información auditiva (como la proporcionada por una prueba subjetiva de audiometría de tonos puros); la realización de una electrococleografía es una buena opción para respaldar el diagnóstico de la enfermedad de Ménière de manera objetiva. (7)

Ya que la hipoacusia forma parte de la descripción de esta enfermedad y es un criterio necesario basado en el consenso internacional actual, es necesario realizar una audiometría para diferenciar la EM definida de la probable. La audiometría debe incluir umbrales de conducción aérea de tonos puros de forma bilateral, umbrales de conducción ósea y el reconocimiento de palabras o logaudiometría. (5)

En el momento de hacer el diagnóstico de dicha enfermedad la curva audiométrica puede presentarse con morfologías distintas; en estadios iniciales podemos encontrar hipoacusia neurosensorial en frecuencias

graves, mientras que, tras la crisis, se demuestra la restitución a los niveles previos o a la normalidad.(8) (9)
A medida que la enfermedad progresa, se encuentra una curva propia de una hipoacusia neurosensorial estable, algunas veces acompañada de un componente conductivo, posteriormente, la curva tiende a adoptar una forma plana y termina afectando las frecuencias agudas. (8) Vázquez P. y cols. describieron una prevalencia de audiometrías de morfología plana en un 41.4%, ascendentes en un 33.3%, siendo menos frecuentes en morfología “V invertida” (18.2%) y descendentes (7.1%).

La ECoChG es un potencial evocado auditivo de latencia corta generado por las células ciliadas cocleares y las fibras del nervio auditivo, en los primeros cinco segundos tras la aplicación del estímulo. (10) (9)

El registro de la electrococleografía está formado por dos componentes presinápticos, la microfónica coclear (MC) y el potencial de sumación (PS) y uno postsináptico que es el potencial de acción (PA). Existen dos abordajes para su registro, el transtimpánico (requiere de abordaje

invasivo, que consiste en atravesar la membrana timpánica y posicionar el electrodo sobre el promontorio coclear) y el extratimpánico (se efectúa el registro con un electrodo sobre la superficie de la membrana timpánica).
(11)

La microfónica coclear es generada principalmente por las células ciliadas externas (CCE) de la cóclea, el potencial de sumación (PS) se produce predominantemente en las células ciliadas internas (CCI) de la cóclea. Por otro lado, el potencial de acción representa la suma de los potenciales de acción sincrónicos generados por la porción distal del nervio auditivo. En los casos de hídrops endolinfático, la relación de amplitud PS/PA que excede 0,4 sugeriría la presencia de enfermedad de Ménière. (1)(12) Alcanzando una sensibilidad de alrededor del 60% en población con EM, (13) cuanto más tiempo estén los pacientes sintomáticos o más graves sean los síntomas, más probable será que dicho estudio sea positivo, pudiendo alcanzar hasta el 92% durante el período sintomático.(14) (15)

En 1980, Morrison y cols. (16) describieron un ensanchamiento del complejo SP-AP en la EM. Posteriormente, Ferraro y Tibbils describieron la relación de área, encontrando que el 44% de los pacientes con cocientes de amplitud PS/ PA normales tenían un cociente de área PS/PA elevado, considerado como punto de corte para la anormalidad valores por encima de 1.92 (17)(2). Estos pacientes pueden ser beneficiados por una detección e intervención temprana para prevenir el deterioro del funcionamiento del oído interno. (14)

Con las nuevas técnicas de imagen, especialmente con el desarrollo de la resonancia magnética con gadolinio 3T, el HE puede demostrarse in vivo, logrando visualizarse en el 93% de los oídos con síntomas atribuibles a EM, aunque también al 65% de los oídos contralaterales asintomáticos. (3)(1). Así mismo se ha realizado una clasificación basada en el grado de HE por separado para el vestíbulo y la cóclea, tomando en cuenta el área endolinfática sobre el espacio del líquido vestibular. Mediante esta técnica se ha demostrado que el HE puede afectar de manera diferente a los compartimentos

coclear y vestibular y que esta progresa con el tiempo durante el curso de la enfermedad, correlacionándose con el deterioro de la función coclear, sacular y de los canales semicirculares. (1)

Se ha reportado de acuerdo con estudios de imagen previos, la existencia de una deformación significativa en la membrana de Reissner en lugar de la membrana basilar, debido al HE. Por medio de resonancia magnética en secuencias 3D FLAIR el HE visualizándose en pérdidas auditivas neurosensoriales >45 dB, por lo tanto, el hídrops endolinfático se desarrollará cuando las frecuencias medias y altas estén involucradas. (18)(19). Mientras que, Oh.Y y cols. mediante la realización de un modelo 3D de elemento finito con una forma de caja cónica desenrollada reportan que la deformación de la membrana basilar causada por la pérdida auditiva de baja frecuencia no es relevante en pacientes con EM. (20)

VI.- JUSTIFICACIÓN

La ECoChG ha sido ampliamente difundida para el estudio de la enfermedad de Ménière, teniendo una mayor sensibilidad en períodos agudos con sintomatología vestibular activa, tiempo de evolución corto y PTA menores a 60 dB en la audiometría tonal, encontrando dentro de los valores con mejor sensibilidad el aumento del coeficiente de área PS/PA.

Siendo el Instituto Nacional de Rehabilitación un centro de referencia a nivel nacional de enfermedades otoneurológicas, que cuenta con los recursos materiales y humanos capacitados para realizar estas pruebas, es factible realizar este estudio.

Esta investigación nos apoyará para determinar la utilidad de la ECoChG en casos de pérdida auditiva ya que en esta institución se solicita de manera indiscriminada.

VII.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso de la electrococleografía en la identificación del HE relacionado con la EM ha sido ampliamente estudiada, observando que el coeficiente de área de PS/PA tiene una mayor sensibilidad para el diagnóstico de esta entidad clínica. Sin embargo, ya que la respuesta de la ECoChG depende fundamentalmente de los niveles de audición, a mayor pérdida auditiva se pierde la sensibilidad para el registro de estos potenciales.

Actualmente no existe en la literatura actual alguna asociación entre los umbrales auditivos, tomando en cuenta el PTA 7 y el coeficiente de área PS/PA.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se asocia el coeficiente de área PS/PA y los umbrales auditivos en pacientes con enfermedad de Ménière?

VIII.- MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio: Cohorte retrospectiva

Cohorte transversal, analítica, observacional, retrospectiva.

Descripción del universo de trabajo

Sujetos con diagnóstico de enfermedad de Ménière definida según los criterios establecidos por la Asociación de Bárány con evaluación mediante audiometría tonal y electrococleografía valorados en el servicio de Audiología/ Otoneurología del Instituto Nacional de Rehabilitación durante el período de abril del 2017 al mes de abril de 2023.

Definición del grupo control.

No aplica

Criterios de Inclusión.

- Sujetos con enfermedad de Ménière definida según la Asociación de Bárány
- Sujetos que cuenten con audiometría previa
- Sujetos que cuente con electrococleografía extratimpánica con presencia de registro de coeficiente de potencial sumación y potencial de acción (PS/PA)
- Ambos sexos

Criterios de eliminación.

- Pacientes con seguimiento incompleto

Criterios de exclusión.

- Paciente que no cuenten con valoración completa
- Pacientes que cuenten con patología audiológica y/o vestibular agregada (enfermedad de oído medio, patología vestibular periférica o central, enfermedades neurológicas, enfermedades degenerativas)

Tamaño de la muestra.

Pacientes que cuenten con el diagnóstico de Enfermedad de Ménière definida valorados en el servicio de Audiología/ Otoneurología del Instituto Nacional de Rehabilitación durante el período de abril del 2017 al mes de abril de 2023. Para este estudio se tomó una muestra total de 79 pacientes, 47 mujeres y 32 hombres atendidos durante el tiempo establecido.

Descripción de las variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición

- Variables dependientes: coeficiente de potencial de sumación y potencial de acción (PS/PA), promedio tonal audible (PTA 7), nivel de audición, tiempo de evolución
- Variables sociodemográficas: edad, sexo.

Tabla 1. Variables clínicas y demográficas.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Coeficiente de relación de área del potencial de acción y de sumación (PS/PA)	Área bajo la curva comprendida entre la línea basal de PS y el área del PA.	Coeficiente entre el área de PS y el área del PA.	Cuantitativa continua	Píxeles
Promedio tonal audible (PTA)	Promedio de los tonos audibles para conducción área	Promedio de tonos audibles en las 7 frecuencias presentadas durante la realización del estudio audiométrico	Cuantitativa discreta	0-120
Nivel de audición	Promedio tonal puro auditivo.	Promedio de tonos audibles de acuerdo con la OMS	Cualitativa nominal dicotómica	Audición normal (<20 dB) Hipoacusia (>21 dB)

Asociación entre los umbrales auditivos y el coeficiente de área del potencial de sumación/ potencial de acción en la electrococleografía en los pacientes con enfermedad de Ménière

Edad	Tiempo en años cumplidos que ha vivido una persona desde su nacimiento	Medición para determinar característica epidemiológica de presentación de la enfermedad	Cuantitativa discreta	Años
Sexo	Condición orgánica de distingue al hombre de la mujer al momento del nacimiento	Condición orgánica de distingue al hombre de la mujer al momento del nacimiento	Cualitativa nominal dicotómica	1=Masculino 2=Femenino
Tiempo de evolución de la enfermedad	Tiempo transcurrido desde el inicio de síntomas compatibles con la enfermedad.	Medición para determinar la progresión de la enfermedad	Cuantitativa discreta	Años
Sintomatología	Presencia de síntomas auditivos y/o vestibulares al momento de la realización	Síntomas audio-vestibulares al momento de la realización de la electro-cleografía	Cualitativa nominal dicotómica	1=Presente 2= Ausente

IX.- METODOLOGÍA

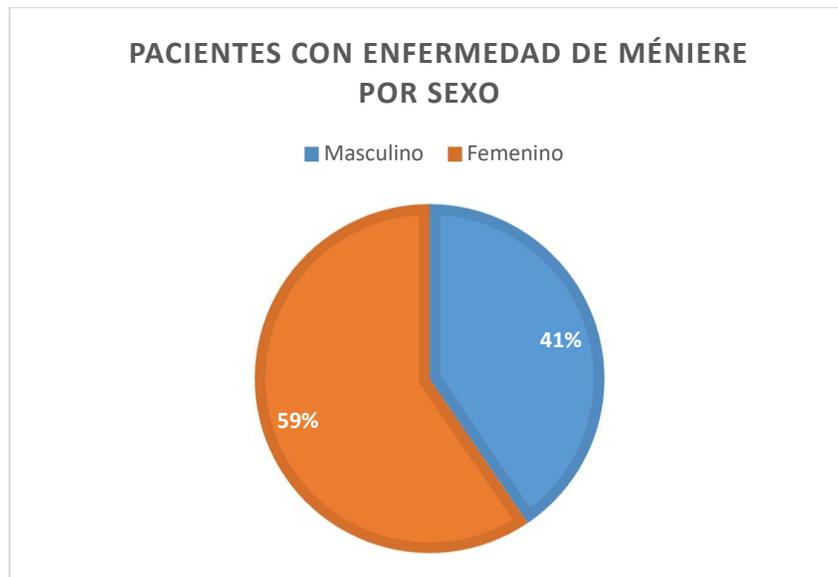
Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo con un total de 79 pacientes con diagnóstico de enfermedad de Ménière definida atendidos en el servicio de Audiología/ Otoneurología del Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra en el período comprendido entre abril del 2017 y abril del 2023, que hayan cumplido con los criterios de inclusión para realizar el estudio, se evaluó el estudio audiométrico así como la electrococleografía extratimpánica en un intervalo de tiempo no determinado. Cada paciente se buscó en el sistema institucional de expediente clínico electrónico y se registraron en una base de datos los valores para cada variable establecida previamente, posteriormente se analizó el umbral auditivo tonal obtenido mediante el promedio tonal audible de las 7 frecuencias evaluadas en el estudio audiométrico (.125, .250, .500, 1, 2, 3, 4, 8 kHz) y se estableció su correlación con el cociente de área PS/ PA obtenido en la electrococleografía, mediante el software SPSS versión 20 y Excel, valorando variables de tendencia central y chi cuadrada de manera detallada.

X.- RESULTADOS

En este estudio se evaluaron un total de 158 oídos.

La prevalencia de la enfermedad de Ménière fue mayor en el sexo femenino (59%) respecto al sexo masculino siendo del 41%.

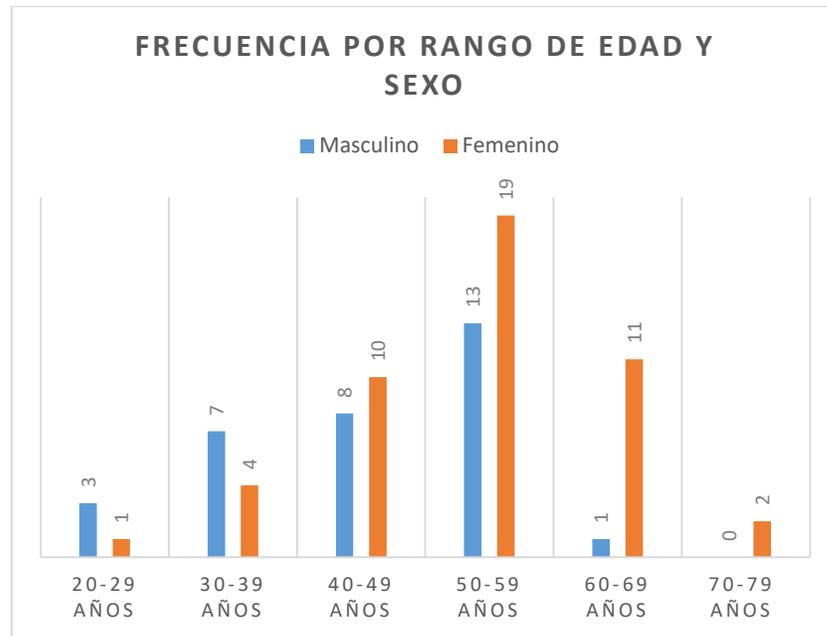
Gráfica 1. Prevalencia por sexo en pacientes con Enfermedad de Ménière



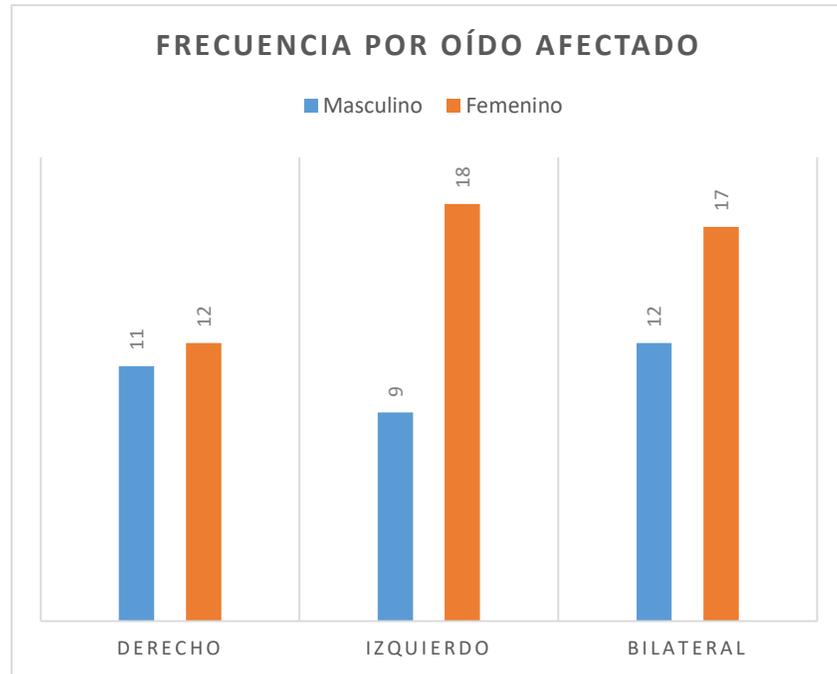
De acuerdo con la edad, se presentó con mayor frecuencia en el rango de los 50-59 años para ambos sexos, con el 40.42% en

mujeres y el 40.62% en hombres, posteriormente en el rango de 60-69 años para el sexo femenino (23.40%) y para el sexo masculino en el grupo de 40-49 años (25%).

Gráfica 2. Frecuencia por rango de edad y sexo



Gráfica 3. Frecuencia por oído afectado



La afección unilateral fue más frecuente que la bilateral, presentándose en el 63.30%, mientras que la bilateral se presentó en el 36.70% de los oídos evaluados.

El tiempo de evolución de la EM en los pacientes fue en promedio de 6.32 años (± 5.65).

Asociación entre los umbrales auditivos y el coeficiente de área del potencial de sumación/ potencial de acción en la electrococleografía en los pacientes con enfermedad de Ménière

De los 158 pacientes 27 no presentaron registro en la electrococleografía quedando un total de 131 registros por lo que se analizaron dichos resultados para el coeficiente de área de PS/PA.

Tabla 1. Correlación entre el nivel de audición y el coeficiente de área del PS/PA

		Coeficiente de área del PS/PA		
		Normal	Patológico	Total
Nivel de audición	Normal	32	10	42
	Hipoacusia	48	41	89
	Total	80	51	131

Se realizó Chi-cuadrada con un valor de 0.015, siendo estadísticamente significativa.

Tabla 2. Número de pacientes con síntomas ausentes y presentes con prueba positiva y negativa.

	Síntomas presentes	Síntomas ausentes	Total
Prueba positiva	18	33	51
Prueba negativa	16	64	80
Total	34	97	131

Para el análisis de la sensibilidad y especificidad se excluyeron aquellos oídos sin registro en la electrococleografía, obteniendo un total de 131 oídos evaluados, de estos 97 se encontraron sin alteración y en 34 se encontró una relación área de PA/PS patológica.

Asociación entre los umbrales auditivos y el coeficiente de área del potencial de sumación/potencial de acción en la electrococleografía en los pacientes con enfermedad de Ménière

Imagen 1. Flujoograma de sensibilidad vs especificidad.

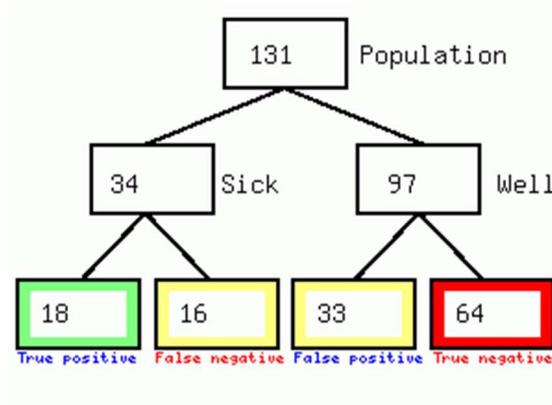


Imagen 2. Nomograma de Fagan

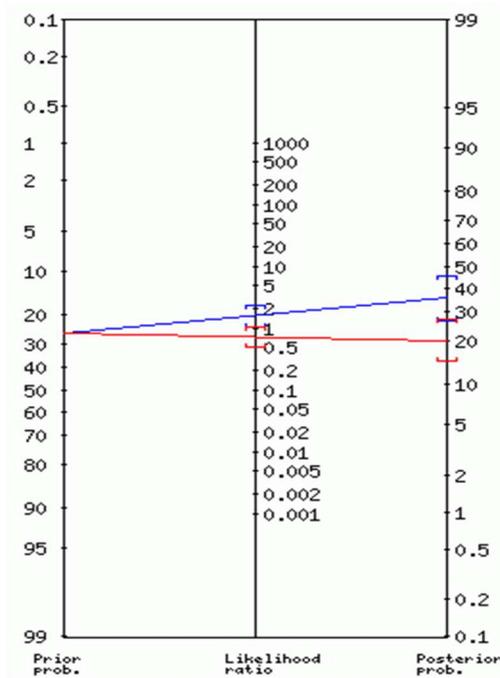


Tabla 3. Sensibilidad y especificidad de la electrococleografía en la EM

Sensibilidad	46%
Especificidad	76%

La prevalencia calculada en la población fue de 67%.

La sensibilidad de la electrococleografía en la Enfermedad de Ménière calculada para los pacientes de esta institución es del 46%, mientras que la especificidad es del 76%, obteniendo así una baja sensibilidad y especificidad.

XI.- DISCUSIÓN

La prevalencia global de la Enfermedad de Ménière varía entre 20 a 200 personas por cada 100, 000, típicamente comienza entre los 30 y 50 años, en la mayoría de los casos afecta a un solo oído(21)(22), en nuestra población se observa que el rango de edad en donde se presenta la enfermedad es entre los 30 y 59 años, corroborando mayor afección unilateral con una prevalencia del 63.30%.

La presencia de cocleopatía caracterizada por hipoacusia neurosensorial y acúfeno, podría hacer sospechar hídrops endolinfático, especialmente; cuando hay evidencia de fluctuaciones de la audición, sin embargo, se subestima la sintomatología vestibular inicial que puede estar ausente en las investigaciones instrumentales durante las etapas iniciales. (23) De hecho, es la primera causa primaria de tratamiento médico y quirúrgico en etapas posteriores. Las razones son múltiples: el hallazgo de pruebas vestibulares normales del paciente (debido a una hipofunción laberíntica transitoria), la presencia de enfermedades coexistentes, la subestimación de la incidencia de ataques agudos no reportados por el paciente, largos períodos

de remisión que pueden enmascarar el cuadro final completo y finalmente, enfoques diagnósticos erróneos.(24)

Una encuesta realizada entre otólogos en Estados Unidos demostró la baja aceptación de la electrococleografía, el 45.5% no la utilizaba en absoluto, lo cual sugiere que la utilidad de este estudio está en duda; la discrepancia entre la sensibilidad reportada contribuye al dilema. Dichas variaciones se deben en parte a la variación intrasujeto en las mediciones registradas relacionadas con la naturaleza fluctuante de la Enfermedad de Ménière, encontrando ausencia del potencial de sumación en hasta el 35.5% de los oídos con audición normal. (22)

Moon y cols. describen que a medida que avanza el tiempo, el incremento en la relación PS/PA tiende a disminuir. Esta relación anormal se observa principalmente en las etapas iniciales de la enfermedad. Además, se encontró que el valor predictivo más alto de la electrococleografía se evidencia en casos de pérdida auditiva leve a moderada. Una posible explicación radica en que los pacientes con hipoacusia severa presentan daños significativos en la cóclea, lo que sugiere que su condición

auditiva ya ha alcanzado un punto donde no puede deteriorarse más. (25)

Se ha informado que el porcentaje de individuos con relaciones de amplitud SP/AP elevadas a quienes se les diagnostica hídrops endolinfático llega al 93%. Desafortunadamente, la sensibilidad de ECochG en la población general con DM es del 60% al 65%, lo cual es sólo ligeramente mayor que el azar. Esta falta de sensibilidad es problemática para aquellos pacientes con síntomas no clásicos.

La ECochG es más sensible cuando los pacientes experimentan síntomas de la enfermedad. Ferraro et. al, encontraron ECochG positivos en más del 90% de los pacientes cuyos síntomas en el momento de la prueba ECochG incluían pérdida de audición y plenitud y/o presión auditiva. (17)

Basándonos en los estudios llevados a cabo en nuestra población, los pacientes diagnosticados con la enfermedad de Ménière buscaron atención médica, en promedio, 6.32 años después de experimentar la primera crisis vinculada a la enfermedad, presentando una prevalencia significativa de hipoacusia que afectó al 67.93% de los pacientes evaluados.

En el análisis de los datos, se destacó una correlación entre los episodios de vértigo y la elevación de la relación SP/PA (potencial de sumación/potencial de acción), así como la amplitud SP/AP en los registros electrococleográficos. Esta asociación fue particularmente evidente en los casos de corta duración, es decir, aquellos con una duración inferior a 2 años.

Estos resultados indican la importancia de profundizar en la relación entre los ataques de vértigo y las mediciones específicas en la electrococleografía, especialmente durante los primeros años de manifestación de la enfermedad de Ménière. Este conocimiento puede tener implicaciones significativas para el manejo y tratamiento temprano de los pacientes afectados por esta condición. (14)

La fisiopatología descrita para este suceso se debe a que una membrana basilar cargada de endolinfa puede estar más restringida que una membrana normal en términos de su desplazamiento tanto hacia abajo como hacia arriba, lo que condiciona que la onda viajera difiera si el movimiento inicial de la membrana basilar fuera hacia abajo (polaridad de condensación) o hacia arriba (polaridad de rarefacción), dado

que la latencia del PA depende la velocidad de la onda viajera puede ser más prolongada en un oído con HE, condicionando un complejo PS/PA prolongado. (17)

La medición del coeficiente de área PS/PA captura la esencia de las características de amplitud y duración de la respuesta, siendo más sensible al ensanchamiento del complejo AP. (2)

Dado que el potencial de sumación (PS) es producido por las células ciliadas, su amplitud se reduce en casos de hipoacusia neurosensorial, lo que limita su utilidad en el estudio de dichas condiciones. De hecho, la ausencia de esta onda se presenta como un indicador claro de lesión o disfunción a nivel de las células ciliadas (10) lo que explica la ausencia de registro en nuestra población y los valores de sensibilidad y especificidad bajos.

XII.- CONCLUSIÓN

La utilidad de la electrococleografía para determinar la presencia de Enfermedad de Ménière sin que exista sintomatología asociada al hídrops endolinfático en el momento de la realización de dicha prueba es baja, independientemente del grado de audición o umbrales de PTA debido a que, entre mayor pérdida de audición, mayor daño en las estructuras cocleares, por lo que debe realizarse en períodos tempranos de la enfermedad y en crisis.

Se requiere realizar una electrococleografía en aquellos pacientes que presenten síntomas agudos para determinar la sensibilidad y especificidad en nuestra población.

XIII.- BIBLIOGRAFÍA

1. Gürkov R, Pyykö I, Zou J, Kentala E. What is Ménière's disease? A contemporary re-evaluation of endolymphatic hydrops. *J Neurol.* 2016;263:71–81.
2. Ferraro JA, Tibbils RP. SP/AP Area Ratio in the Diagnosis of Ménière's Disease. *Am J Audiol.* 1999;8(1):21–8.
3. Lopez-Escamez JA, Carey J, Chung WH, Goebel JA, Magnusson M, Mandalà M, et al. Criterios diagnósticos de enfermedad de Ménière: Documento de consenso de la Bárány Society, la Japan Society for Equilibrium Research, la European Academy of Otolology and Neurotology (EAONO), la American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery (AA. *Acta Otorrinolaringol Esp [Internet].* 2016;67(1):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2015.05.005>
4. Hoskin JL. Ménière's disease: New guidelines, subtypes, imaging, and more. *Curr Opin Neurol.* 2022;35(1):90–7.
5. Basura GJ, Adams ME, Monfared A, Schwartz SR, Antonelli PJ, Burkard R, et al. Clinical Practice Guideline: Ménière's Disease. *Otolaryngol - Head Neck Surg (United States).* 2020;162(2_suppl):S1–55.

6. Pérez Fernández N, Pérez Garrigues H, Antolí Candela F, García Ibáñez E. Meniere's disease: Diagnostic criteria, criteria to establish stages and rules to evaluate treatments. Bibliographic revision and updates. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2002;53(9):621–6.
7. Katz J, Chasin M, English K et al. Handbook of clinical audiology. 7th ed. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer Health; 2015.
8. Vásquez D, Pacheco A, Pacheco V, Zernotti M. Morfología de la curva audiométrica en la enfermedad de Ménière al momento del diagnóstico. *Rev FASO* [Internet]. 2018;25(1):32–7. Available from: <http://faso.org.ar/revistas/2018/1/5.pdf>
9. Sommerfleck P. Enfermedad de menière: Concepto y criterios diagnósticos. *Rev Faso*. 2015;22(7):65–6.
10. Zakaria MN, Nik Othman NA, Musa Z. Does the location of electrode on tympanic membrane matter when recording electrocochleography? *Acta Otolaryngol* [Internet]. 2021;141(11):984–8. Available from: <https://doi.org/10.1080/00016489.2021.1990996>
11. Manrique R. Manuel; Algarra J. Audiología. Proyectos

Editoriales, S.A.; 2014.

12. Eggermont JJ. Cochlea and auditory nerve [Internet]. 1st ed. Vol. 160, Handbook of Clinical Neurology. Elsevier B.V.; 2019. 437–449 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-64032-1.00029-1>
13. Gerenton G, Giraudet F, Djennaoui I, Pavier Y, Gilain L, Mom T, et al. Abnormal fast fluctuations of electrocochleography and otoacoustic emissions in Ménière's disease. *Hear Res.* 2015;327:199–208.
14. Devaiah AK, Dawson KL, Ferraro JA, Ator GA. Utility of area curve ratio electrocochleography in early Meniere disease. *Arch Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2003;129(5):547–51.
15. Takeda T, Kakigi A. The clinical value of extratympanic electrocochleography in the diagnosis of Ménière's disease. *Orl.* 2010;72(4):196–204.
16. Morrison AW, Moffat DA OA. Clinical usefulness of electrocochleography in Meniere's disease: an analysis of dehydrating agents. *Otolaryngol Clin North Am.* 1980;13(4):703–21.
17. Ferraro JA, Arenberg IK, Hassanein RS. Electrocochleography and Symptoms of Inner Ear Dysfunction. *Arch Otolaryngol.*

1985;111(2):71–4.

18. Lopez-Escamez JA, Attyé A. Systematic review of magnetic resonance imaging for diagnosis of Meniere disease. *J Vestib Res Equilib Orientat.* 2019;29(2–3):121–9.
19. Attyé A, Eliezer M, Medici M, Tropres I, Dumas G, Krainik A, et al. In vivo imaging of saccular hydrops in humans reflects sensorineural hearing loss rather than Meniere’s disease symptoms. *Eur Radiol.* 2018;28(7):2916–22.
20. Oh Y, Lim J, Cho YS, Kim N. Relationship between Endolymphatic Hydrops and Symptoms of Meniere Disease in Acoustic Hearing. *Orl.* 2021;83(3):172–80.
21. Lempert T. Recurrent spontaneous attacks of dizziness. *Contin Lifelong Learn Neurol.* 2012;18(5):1086–101.
22. Ayub A, Qi L, Nunez DA. A systematic review and meta-analysis of extratympanic electrocochleography in Ménière’s disease diagnosis. *Int J Audiol.* 2019;58(9):533–40.
23. Claes GME, De Valck CFJ, Van De Heyning P, Wuyts FL. The Ménière’s disease index: An objective correlate of Ménière’s disease, based on audiometric and electrocochleographic data. *Otol Neurotol.* 2011;32(5):887–92.

24. Mammarella F, Zelli M, Varakliotis T, Eibenstein A, Pianura CM, Bellocchi G. Is electrocochleography still helpful in early diagnosis of meniere disease? *J Audiol Otol.* 2017;21(2):72–6.
25. Moon IJ, Park GY, Choi J, Cho YS, Hong SH, Chung WH. Predictive value of electrocochleography for determining hearing outcomes in Ménière’s disease. *Otol Neurotol.* 2012;33(2):204–10.

XIV.- ANEXOS

Lista de tablas

- Tabla 1. Correlación entre el nivel de audición y el coeficiente de área del PS/PA
- Tabla 2. Número de pacientes con síntomas ausentes y presentes con prueba positiva y negativa.
- Tabla 3. Sensibilidad y especificidad de la electrococleografía en la EM

Lista de gráficos

- Gráfica 1. Prevalencia por sexo en pacientes con Enfermedad de Ménière
- Gráfica 2. Frecuencia por rango de edad y sexo
- Gráfica 3. Frecuencia por oído afectado

Lista de imágenes

- Imagen 1. Flujograma de sensibilidad vs especificidad
- Imagen 2. Nomograma de Fagan

XV.- CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

De acuerdo a la “Ley de General de Salud” en materia de investigaciones para la salud, de los aspectos éticos de la Investigación, con relación con los Artículo 13° “todo ser humano sujeto a estudio deberán de prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y a la protección de sus derechos y bienestar” ; Artículo 14° fracciones I, II, III, IV, VI, VII, para el desarrollo de investigación en base a principios científicos , hechos científicos, y la obtención de beneficios esperados sobre los riesgos predecibles así como el dictamen favorable de las Comisiones de Investigación, Éticas y de bioseguridad; Artículo 16° para proteger la privacidad del individuo , y con especial mención el Artículo 17° fracción II, que a la letra dice:

“Como investigación sin riesgo en la cual se realizará el registro de datos a través de revisión de expedientes clínicos de forma retrospectiva”