



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O.D.
SERVICIO DE AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA**

**“PREVALENCIA DE ALTERACIONES TIMPANOMÉTRICAS EN
NIÑOS DE 3 A 12 AÑOS DE EDAD SIN SINTOMATOLOGÍA
OTOLÓGICA EN EL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO”**

**TESIS DE POSGRADO
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
LA ESPECIALIDAD EN:
AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA**

P R E S E N T A

DRA. GUADALUPE ARLETTE MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

**TUTOR DE TESIS:
DR. PEDRO BERRUECOS VILLALOBOS
AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA**

**ASESOR:
DR. JESÚS ANDRÉS SILVA ROJAS
AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA**

MÉXICO, D. F. 2012



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.

Dedicatoria

A mis padres, quienes han sido mi guía, apoyo, inspiración e impulso en toda mi
carrera.

Agradecimientos

A Dios por darme la oportunidad de vivir y dejarme aprender esta hermosa profesión.

A mis padres, por su buen ejemplo y dedicación hacia mi; siempre están en mi pensamiento.

A toda mi familia, que siempre ha estado conmigo apoyándome incondicionalmente.

Al Dr. Miguel A. Flores, por formar parte de mi vida y alentarme a seguir siempre adelante.

A la Dra. Aurora Gómez, al Dr. Daniel Díaz, y al Dr. Cuauhtémoc Contreras, que formaron parte importante de mi equipo de trabajo, y sé que siempre puedo contar con ellos.

Al Dr. Pedro Berruecos, por sus grandes enseñanzas.

A los Dres. Andrés Silva, Alberto Sotelo, José Marcos, Laura Reyes y Lesbia Solís, por su invaluable apoyo y guía dentro de mi formación académica.

A todo el personal del servicio de Audiología y Foniatría del Hospital General de México, por brindarme su apoyo.

A todo el equipo médico de los servicios de Audiología del Hospital Infantil de México, Hospital Pemex Norte, Hospital Juárez de México y Centro Médico Siglo XXI, que me abrieron las puertas y me brindaron el apoyo para mi formación académica.

DR. FRANCISCO GONZÁLEZ MARTÍNEZ
DIRECTOR DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN EN SALUD
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

DR. JOSÉ MARCOS ORTEGA
JEFE DEL SERVICIO DE AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

DR. PEDRO BERRUECOS VILLALOBOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
EN AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGIA Y FONIATRÍA
TUTOR DE TESIS

DR. JESÚS ANDRES SILVA ROJAS
MÉDICO ADSCRITO DEL SERVICIO DE
AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA
ASESOR DE TESIS

DRA. GUADALUPE ARLETTE MARTÍNEZ HERNÁNDEZ
RESIDENTE DE AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
AUTOR DE TESIS

ÍNDICE

RESUMEN	1
ANTECEDENTES	2
MARCO TEÓRICO	4
Otitis media. Definición y Clasificación	4
Epidemiología	4
Anatomía	6
Fisiología	7
Fisiopatología	8
Etiología	9
Evaluación de la Trompa de Eustaquio e Identificación de la Otitis Media	10
Impedancia acústica	10
El impedanciómetro	11
Timpanometría	12
Tipos de timpanogramas	13
Reflejo acústico estapedial	14
Comportamiento de la timpanometría en la otitis media	15
Complicaciones	15
Secuelas	17
Prevención	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	18
JUSTIFICACION.	19
HIPÓTESIS	20
OBJETIVOS	21
METODOLOGÍA	22
PROCEDIMIENTO	24
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	26
ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD	27
RECURSOS DISPONIBLES	28
RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	29
DISCUSIÓN	38
CONCLUSIONES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXOS	42

RESUMEN

Antecedentes: El diagnóstico y el tratamiento de la otitis media en niños siguen siendo difíciles y controvertidos, ya que por ser un cuadro que puede cursar de manera subclínica, existe la posibilidad de contribuir a la presentación de futuras secuelas, entre las cuales destaca la pérdida auditiva.

Los trastornos como la disfunción de la trompa de Eustaquio, degradan la capacidad de adaptación de impedancia del oído medio y pueden dañar la agudeza auditiva, aunque esto no sea inmediatamente evidente en niños asintomáticos.

La timpanometría, es uno de los componentes de las pruebas auditivas que valoran la impedancia acústica. Se trata de un procedimiento simple y no invasivo, que proporciona resultados objetivos que reflejan el estado de funcionamiento del oído medio. El procedimiento es ampliamente usado para ayudar a determinar la presencia o ausencia de otitis media, especialmente en lactantes y niños pequeños y para prevenir futuras secuelas.

Objetivo: Se evaluó la prevalencia de alteraciones timpanométricas en pacientes de 3 a 12 años de edad sin sintomatología otológica. Se dio a conocer a los padres de familia de los pacientes estudiados la importancia de implementar la prueba de timpanometría como un estudio de rutina para detectar problemas de oído medio de manera temprana.

Metodología: Se realizó un estudio de tipo transversal, descriptivo, en un grupo de 90 niños sin sintomatología otológica, de edades comprendidas entre los 3 y los 12 años de edad, procedentes del servicio de Pediatría del Hospital General de México. A cada uno de los padres de los menores se les aplicó un cuestionario general y a los niños se les realizó exploración física otológica y se les realizó el examen timpanométrico. Los parámetros cuantitativos obtenidos con esa prueba fueron analizados para identificar la prevalencia de alteraciones y para destacar la importancia del estudio en el contexto de la valoración pediátrica.

Resultados: En ambos sexos, se mostró igual predisposición para la presentación de alteraciones timpanométricas. El grupo que destacó por presentar el mayor número de alteraciones, fue el de preescolares del sexo femenino. La incidencia de hallazgos timpanométricos encontrados en la población estudiada, fue del 70,5% para curvas tipo A, 8,3% para curvas tipo As y 21,1% para curvas de tipo C, existiendo una tendencia evidente hacia los parámetros de normalidad. Sin embargo, todos aquellos que quedaron fuera de ese rango, fueron casos que significativamente conformaban un grupo de alta probabilidad para presentar alteraciones en el oído medio.

Discusión y Conclusiones: Se observó que los niños de 3 a 12 años de edad, a pesar de no presentar sintomatología otológica ni signos cardinales de afección del oído medio, mostraron una alta incidencia de disfunción del mismo. Esto se apreció sobre todo en el grupo de preescolares del sexo femenino, comprendidos entre los 3 y los 5 años de edad.

Por lo anterior, consideramos de gran importancia que se debe tomar en cuenta el examen timpanométrico como una prueba de rutina para la identificación temprana en el proceso de las valoraciones pediátricas.

ANTECEDENTES

La otitis media (OM), es el diagnóstico más común que se encuentra en la práctica pediátrica, a pesar de lo cual existen muchas controversias en la literatura acerca de los métodos óptimos de prevención, diagnóstico y tratamiento. Este cuadro constituye un problema mundial de salud pública, que afecta a uno de cada cuatro niños menores de 10 años y es la infección bacteriana más frecuente en niños menores de cinco años, por lo que constituye una de las causas más comunes de consulta médica pediátrica. En México, se calcula que pueden presentarse anualmente 40 millones de episodios de OM en niños que están en una etapa crítica para consolidar el aprendizaje de la propia lengua oral y para iniciar el complejo proceso de apropiación de la lectura y la escritura.

En los últimos años se ha propiciado en la bibliografía médica el uso del término otitis media con efusión o derrame (OME). Esta denominación no se contrapone con ninguno de los aspectos que comprenden el inicio y la instauración del proceso en el oído medio. Simplemente indica la presencia de contenido en el oído medio, sin hacer una referencia específica sobre el tipo de mecanismo que lo ha producido ni sobre su calidad. Cuantitativamente esa acepción es ahora la más utilizada. En cuanto a la definición, existe menos controversia y se acepta que una OME es una patología en la que existe presencia de fluido en el oído medio, sin signos o síntomas de infección aguda. Se considera solo como una acumulación de contenido detrás de una membrana timpánica intacta y con evolución que puede ser subaguda o crónica.

Se reconoce que no existe un factor etiológico único en la OM. A pesar de que dicha entidad tenga una etiología multifactorial, una obstrucción de la trompa de Eustaquio o, más frecuentemente, una disfunción de la misma, se sitúa en su origen. En general, la aparición de una OM tiene una secuencia que se reproduce en la mayoría de los casos: cuando existe una situación patológica que produce congestión de la mucosa de las vías aéreas superiores, se afecta la mucosa tubárica produciendo obstrucción del istmo tubárico, para dar lugar a esta patología.

La evaluación de la trompa de Eustaquio puede ser realizada de diversas maneras. Sin embargo, en parte debido a su posición anatómica y en parte debido a sus múltiples y entrelazadas funciones (ventilación, drenaje y protección) e interacciones (nasofaringe y oído medio), no existe actualmente una forma de hacerlo de modo preciso, directo y fiable. Es necesario, por lo tanto, tomar la información recogida a través de todos los elementos diagnósticos para poder tener una idea global de la situación.

El diagnóstico otoscópico de la Otitis media en los lactantes y niños es a menudo problemático. Las habilidades de los médicos en ese sentido son notablemente variables. Por otro lado, la timpanometría, un componente de la prueba auditiva de la Impedanciometría Acústica, es un procedimiento simple y no invasivo, que proporciona resultados objetivos que reflejan de manera inmediata, el estado del oído medio.

Este procedimiento es ampliamente usado para ayudar a determinar la presencia o ausencia de OM, lo que en muchas ocasiones puede ser de gran importancia para el médico, en tanto esta prueba puede ser usada en forma simple y económica. Su valor radica en su simplicidad, seguridad, no invasividad y rapidez, además de que proporciona resultados objetivos acerca de la funcionalidad del oído medio, sobre todo cuando no es evidente una afección por tratarse de niños asintomáticos.

El objetivo de la identificación y el diagnóstico oportuno por medio de la timpanometría y del ulterior tratamiento que se considere necesario, es triple: mejorar la audición, reduciendo la pérdida auditiva; evitar la progresión de la enfermedad hacia complicaciones graves o irreversibles (atelectasia, destrucción osicular, perforación de la membrana timpánica o aparición de colesteatoma); y prevenir los episodios recurrentes.

MARCO TEORICO

Otitis Media. Definición y Clasificación.

Las infecciones del oído constituyen un espectro de enfermedades que afectan las estructuras del oído externo (otitis externa), del oído medio (otitis media), de la apófisis mastoides (mastoiditis), y del oído interno (laberintitis). La otitis media, una inflamación del oído medio, se asocia a un derrame del mismo, es decir, a una colección de líquido dentro del oído medio.

La otitis media (OM) se define como una inflamación persistente de la mucosa que recubre el oído medio, por lo general, como consecuencia de la disfunción de la trompa de Eustaquio, demostrada por neumo-otoscopia, nivel hidroaéreo e impedanciometría. Usualmente se presenta con una historia de rápida aparición de los signos y síntomas como otalgia, irritabilidad, otorrea y/o fiebre. Estos hallazgos son inespecíficos y con frecuencia se superponen a las de un cuadro viral de las vías aéreas superiores.

La otitis media con efusión (secretora, serosa o con derrame) (OME), se refiere a una colección de líquido en el oído medio, no dolorosa y sin manifestaciones clínicas de infección aguda. Se refiere a la inflamación del oído medio que incluye la trompa de Eustaquio y la mastoides y que abarca diversos cuadros que pueden manifestarse como: miringitis, otitis media supurativa aguda, otitis media secretora y otitis media supurativa crónica, según la clasificación, basada en aspectos clínicos, del Fourth International Symposium of Otitis Media realizado en Bal Harbour Florida, en 1987. Otra clasificación, según Morfin (1999), relacionada con el tiempo de evolución es la de otitis media aguda, otitis media persistente, otitis media con derrame residual (efusión o secretora), otitis media recurrente, otitis media supurativa crónica y otitis media silenciosa.

Existen diferentes clasificaciones de la OM. Una de ellas, se basa en el tipo de proceso: aguda, con derrame, media crónica, media serosa, y crónica colesteatomatosa. Otras, de igual relevancia están relacionadas con el tiempo de evolución del padecimiento: a) aguda, cuando el proceso dura no más de tres semanas; b) subaguda, cuando la infección dura de tres semanas hasta tres meses, y c) crónica, cuando se prolonga por más de tres meses.

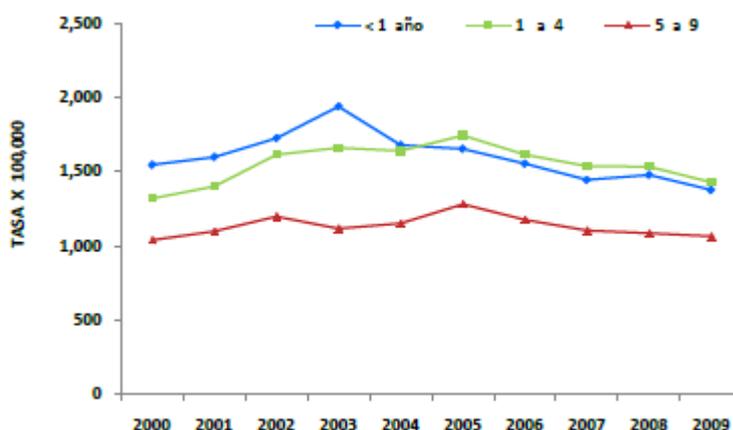
La diferencia fundamental de la OME con la otitis media aguda es que en la primera, no existen signos ni síntomas de infección aguda, aunque otros síntomas como la hipoacusia pueden existir con frecuencia en ambas patologías.

Epidemiología

La otitis media (OM) es la infección aguda del oído medio y se considera como una enfermedad recurrente. Aproximadamente un tercio de los menores de cinco años ha tenido un episodio o más de esta enfermedad. Por lo general, la infección del oído medio ocurre después de un cuadro gripal o catarro común mal cuidado. En los menores de dos años, este cuadro puede deberse a la anatomía de su oído que facilita la extensión de infecciones respiratorias superiores.

En la población mexicana, los menores de cinco años de edad presentaron incidencias regulares de 13 a 15 casos por cada mil niños. La población de 5 a 9 años presentó una constante en sus tasas de incidencia de 10 casos nuevos por cada mil niños de ese grupo etario. Ésta enfermedad ocupa el cuarto lugar dentro de las primeras 20 causas de morbilidad en los menores de 10 años.

Distribución de Otitis Media Aguda (H65.0, H65.1) por grupo de edad						
Año	<1 año		1 a 4		5 a 9	
	Casos	*Tasa	Casos	*Tasa	Casos	*Tasa
2000	32 858	1546.8	114 302	1320.8	116 095	1039.0
2001	33 536	1599.8	119 803	1401.4	121 925	1098.5
2002	35 705	1727.1	136 323	1616.1	131 954	1198.9
2003	38 600	1941.6	136 752	1662.7	125 340	1117.0
2004	32 909	1680.0	132 195	1641.7	126 914	1151.1
2005	31 988	1655.0	138 094	1745.6	138 247	1281.6
2006	29 742	1554.5	125 857	1615.5	123 946	1176.5
2007	28 083	1445.6	121 880	1538.2	121 211	1103.4
2008	28 509	1479.7	119 259	1535.5	117 202	1085.8
2009	26 336	1377.4	109 662	1430.4	111 993	1064.9



Distribución de Otitis Media en población menor de 10 años de edad, 2000-2009.
FUENTE: SINAVE/DGE/SALUD 2009

Se considera que entre el 25 y el 40% de las consultas pediátricas en menores de cinco años son por otitis media, mientras que en la edad adulta este padecimiento es raro. Hay estudios que indican que 80% de los preescolares menores de tres años han tenido cuando menos un episodio de otitis media, y que aproximadamente el 46%, han tenido tres o más episodios. Se considera además que mientras más temprana es la presentación del primer episodio, existe un mayor riesgo de padecer otitis media crónica

o recurrente. La mayor parte de los estudios acerca de la otitis media reflejan un pico en los primeros 24 meses de vida, que desciende conforme avanza la edad, probablemente debido a la relación inversa que la enfermedad mantiene con el riesgo de adquirir infecciones respiratorias altas, a una inmunocompetencia progresiva y al proceso normal paulatino de angulación de la trompa de Eustaquio.

Anatomía

La patogénesis de la otitis media se relaciona directamente con la función de la trompa de Eustaquio, que se localiza en el oído medio. Este, a su vez, está conformado por:

- 1.- La cavidad timpánica
- 2.- El antro
- 3.- Las celdillas mastoideas
- 4.- La trompa de Eustaquio.

La trompa de Eustaquio es un conducto osteo-condro-membranoso que comunica la pared anterior de la caja del tímpano con la pared lateral de la rinofaringe, inmediatamente por delante de la fosita de Rosenmüller. El eje mayor de la trompa de Eustaquio se dirige oblicuamente desde la caja del tímpano hacia abajo, hacia adelante y hacia la línea media, formando un ángulo con los planos horizontal, frontal y sagital de unos 40°. La longitud varía con la edad y la etnia y varía de 3,5 a 4,5 cm en los adultos.

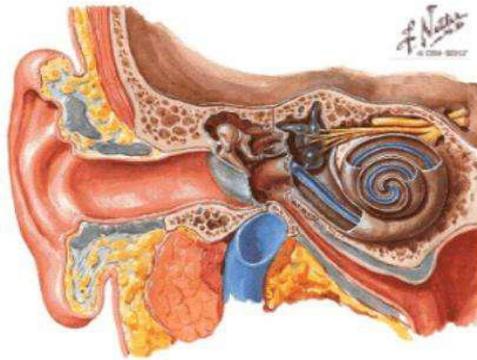
La trompa de Eustaquio presenta dos porciones bien diferenciadas según su esqueleto: la porción ósea posterolateral (11-14 mm), y la porción cartilaginosa anteromedial (20-24 mm). Ambas partes están unidas en un istmo (4 mm), que es el punto más angosto de la trompa. Entre la caja del tímpano y la porción ósea de la trompa no hay un límite neto; esta parte de la trompa es simplemente una prolongación anterior de la caja. Por ello, cualquier tipo de situación patológica en la trompa va a trascender inmediatamente a la cavidad timpánica. En el orificio timpánico, la trompa mide aproximadamente 5 mm de alto por 5 mm de ancho; a la altura del istmo tiene 2 mm de alto por 1 mm de ancho, y en el orificio faríngeo mide aproximadamente 8 mm de alto por 5 mm de ancho.

Los componentes que conforman a la trompa de Eustaquio son:

- Un aparato de sostén constituido por un armazón de hueso y tejido fibrocartilaginoso.
- Una túnica mucosa que la tapiza interiormente.

Los músculos que tienen importancia en la función tubaria que son:

- a) Músculo elevador del velo del paladar (músculo periestafilino externo).
- b) Músculo tensor del velo del paladar (músculo periestafilino interno).



Corte frontal de oído donde se observa la Trompa de Eustaquio

Fisiología

La trompa de Eustaquio tiene como función mantener un equilibrio dinámico de apertura y cierre entre la rinofaringe y la caja timpánica. La apertura de la trompa permite equilibrar presiones y ventilar y limpiar las secreciones del oído medio. El cierre de la trompa protege al oído medio de las variaciones de presión y de la flora bacteriana de la rinofaringe.

Para que el sistema tímpano-oscicular vibre con libertad en la caja timpánica y para permitir la transferencia de energía acústica hacia el oído interno de forma eficiente, la presión en la caja timpánica debe ser igual a la que exista en el exterior; es decir, debe haber una equipresión en ambos lados de la membrana timpánica: en el CAE, por la presión atmosférica y en el oído medio, por una presión similar propiciada por la trompa. La función fundamental de la trompa de Eustaquio es precisamente igualar la presión aérea endo y exotimpánica.

En condiciones normales, la luz de la porción fibrocartilaginosa de la trompa es virtual, ya que está ocluida por el adosamiento de sus paredes, por lo que la caja timpánica está aislada del exterior, sin capacidad de ventilación. Estando la trompa cerrada, aparece un intercambio de gases (O_2 y CO_2) en el oído medio. La absorción del aire ocurre principalmente a través de los vasos de la mucosa, con un débito constante de 0,5 mm por minuto. Esto hace disminuir la presión endotimpánica y enrarece el aire del oído medio.

La hipopresión y el enrarecimiento del aire, excitan a la cuerda del tímpano, rama del nervio facial, que cruza la caja. La cuerda del tímpano, por medio de su conexión con el nervio lingual, estimula las glándulas submaxilares y sublinguales aumentando la secreción de saliva. Al llenarse la boca de saliva se produce un movimiento de deglución durante el cual se abren las trompas, permitiendo que el aire penetre en la caja del tímpano, con lo que se logra el equilibrio de presiones intra y extra timpánicas.

Para mantener el equilibrio de presiones es preciso además que la apertura de la trompa sea intermitente. La trompa no se abre con todas las degluciones; más aún, en ocasiones se cierra en vez de abrirse. Las presiones negativas del oído medio sólo se equilibran por un proceso activo del músculo periestafilino externo durante la deglución o el bostezo. Es un fenómeno conocido por el que, cada minuto en la vigilia y cada cuatro o cinco minutos en el sueño, la trompa se abre introduciendo aire nuevo en el oído medio. Esta continua renovación aérea es imprescindible para el mantenimiento de la

presión correcta y para la persistencia de una mucosa normal en las cavidades de oído medio. Además de la trompa de Eustaquio, la función equipresora en el oído medio depende de la distensibilidad o compliancia de la membrana timpánica que, desplazándose medialmente hacia el promontorio o lateralmente hacia el CAE, compensa pequeños cambios de presión dentro de la caja timpánica.

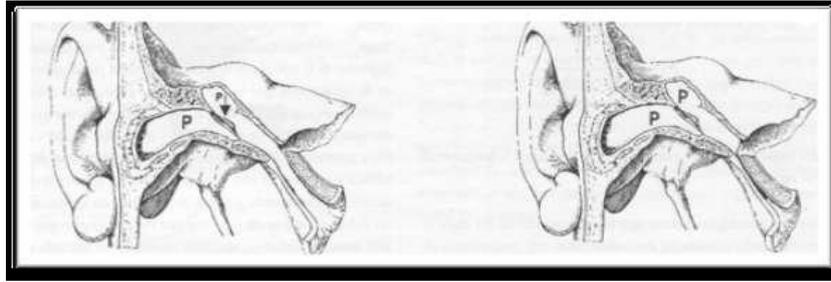
La trompa en reposo se cierra por la tensión superficial del moco, por las fuerzas elásticas del cartílago, por el tono de los músculos y por la presión hidrostática de la sangre venosa. El paso en dirección a la rinofaringe está facilitado, mientras que en sentido inverso está dificultado por la válvula mucosa y cartilaginosa. La capacidad de drenaje del oído medio está dada por el sistema de transporte mucociliar del epitelio respiratorio que la cubre. Este sistema es fundamental para eliminar partículas del oído medio.

Fisiopatología

A pesar de la controversia que aún existe, la explicación patogénica más racional de la OME, en ausencia de infección, fue propuesta por Politzer en el siglo XIX. Él la denominó teoría “ex vacuo” y ha sido aceptada por su evidencia científica y demostrada por estudios experimentales llevados a cabo durante muchos años.

El oído medio es una bolsa de aire no ventilada y no colapsable (excepto en la membrana timpánica, que es un área muy pequeña) y que se encuentra a una presión de 760 mm Hg debido a una apertura frecuente de la trompa de Eustaquio, normalmente durante la deglución. Debido a que la presión parcial en la microcirculación de la mucosa del oído medio es de 710 mm Hg, existe una presión positiva de 50 mm Hg respecto a la microcirculación, lo que da un flujo difuso de gas del oído medio hacia la mucosa. En ausencia de apertura tubárica, la mucosa del oído medio absorbe gas y la presión negativa, que generalmente se corrige con la apertura tubárica, se cronifica dando lugar a un trasudado. Esta alteración, sin embargo, no explica exclusivamente la etiopatogenia de la enfermedad puesto que no siempre que se altera dicho intercambio gaseoso, aunque su consecuencia sea un acúmulo de secreciones en el oído medio.

La obstrucción extrínseca de la trompa podría producirse por aumento de la presión extramural. La trompa de Eustaquio interactúa anatómica y funcionalmente con otros órganos y sistemas, constituyendo una unidad anatómica y funcional con el oído medio, mastoides, fosas nasales y nasofaringe. Así pues, adenoides, desviaciones septales, traumatismos, neoplasias en zonas circundantes a la trompa, tubos nasotraqueales, sondas nasogástricas y taponamiento nasal, entre otras causas, favorecerían la disfunción tubárica. La obstrucción intrínseca podría ser el resultado de factores lumbinales o murales que comprometerían la luz. La causa más frecuente de este tipo de obstrucción es la inflamatoria como consecuencia de infección o alergia.



La apertura y cierre de la trompa dependen de los cambios de la presión en la caja timpánica.

Etiología

Se considera que la OM tiene una etiología multifactorial que incluye, entre las causas más importantes, las infecciones virales y bacterianas, la disfunción de la trompa de Eustaquio y los cuadros alérgicos. También se han señalado dos virus, frecuentemente detectados en este trastorno: parainfluenza y rinovirus.

Los mecanismos del factor viral no están definidos. Estudios experimentales sugieren que los virus pueden causar cambios en la morfología ciliar y cambios morfológicos que llevan a disfunción. McBride y cols; y Buchman y cols; comprobaron la aparición de efusión en oído medio en dos individuos de un grupo de voluntarios a los que se realizó inoculación nasal con rinovirus. Ambos tenían presión negativa en el oído medio antes de la prueba. Ninguno de los que presentaba una presión normal en el oído medio desarrolló efusión. Esto indicaría que la infección viral produciría una OME en sujetos previamente predisuestos. En caso de agentes con mayor virulencia se produciría inflamación de la mucosa tubárica con presión negativa en oído medio y presencia de otitis media con efusión, aunque su función tubárica fuera previamente normal.

La microbiología de la OME ha sido documentada suficientemente mediante cultivos de las secreciones del oído medio. Se había admitido hasta algunos años que las secreciones del oído medio eran estériles, debido seguramente a la imposibilidad para algunos autores de cultivar bacterias a partir de ellas. Cuando se utilizó el análisis molecular (Polymerase Chain Reaction), el número de cultivos positivos (77,3%) ascendió en comparación con el cultivo convencional (28,9%).

Las tres bacterias más frecuentemente encontradas en cultivos de esta efusión han sido *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*, con una relativa frecuencia mayor de *H. influenzae*. En otros casos parece no existir antecedente de infección, y sólo se encuentran datos de disfunción de la trompa de Eustaquio. En niños, la disfunción está relacionada con las características anatómicas de la trompa por ser más corta, estrecha y horizontalizada. Otras situaciones anatómicas que interfieren con las funciones fisiológicas de la trompa de Eustaquio (protección contra las secreciones y la presión nasofaríngeas, eliminación de las secreciones desde el oído medio hacia la nasofaringe y ventilación del oído medio para equilibrar la presión del aire con la presión atmosférica y reponer el oxígeno que ha sido absorbido); en niños mayores de cuatro años se relaciona con adenoiditis crónica. Las anomalías craneofaciales subyacentes (síndrome de Down, fisura labiopalatina) afectan adversamente la función de la trompa de Eustaquio. También se ha identificado un factor de tipo hereditario.

La alergia como factor causal, ha sido controversial de acuerdo con los resultados de diversos autores. En niños menores de dos años se relaciona la alergia a los alimentos, y en mayores de esta edad se han sugerido alérgenos inhalados. Algunos autores afirman que la alergia está presente en el 35-40% de todos los casos de otitis media con efusión.

Sin embargo, los mecanismos implicados en esta relación no están claros y existen conflictos en su aceptación. Se han propuesto diversos mecanismos:

- La mucosa del oído medio actúa como un órgano “blanco”.
- Inflamación de la mucosa de la trompa de Eustaquio.
- Obstrucción inflamatoria nasal.
- Aspiración de secreciones nasofaríngeas con elevada carga bacteriana hacia el oído medio.
- Aumento de mediadores de la inflamación circulantes en reacciones alérgicas locales en la mucosa nasal.

La otitis media con efusión muestra una distribución bimodal con picos en otoño y primavera, aunque hay reportes de otros países que los señalan más altos en invierno.

Evaluación de la Trompa de Eustaquio e Identificación de la Otitis Media

En paralelo con los avances médicos y quirúrgicos en el tratamiento de las enfermedades del oído medio, en los años 50's, se desarrollaron técnicas para obtener la medición física acústica en el conducto auditivo externo que permite inferir cual es el estado fisiológico de la membrana timpánica y del oído medio.

La evaluación de la trompa de Eustaquio puede ser realizada de diversas maneras. Sin embargo, en parte debido a su posición anatómica y debido a sus múltiples y entrelazadas funciones (ventilación, drenaje y protección) e interacciones (nasofaringe y oído medio), no existe actualmente una forma de hacerlo de modo preciso, directo y fiable. Es necesario, por lo tanto, tomar la información recogida a través de todos los elementos diagnósticos para hacerse una idea global de la situación. Sin embargo, la timpanometría es el estudio más útil según los reportes de varios autores.

La timpanometría, es un componente de la Impedanciometría Auditiva. Se trata de un procedimiento simple y no invasivo que al aportar resultados objetivos, reflejan el estado del oído medio. El procedimiento es ampliamente usado para ayudar a determinar la presencia o ausencia de otitis media especialmente en lactantes y niños pequeños.

Impedancia Acústica

Se entiende por impedancia la dificultad que ofrece un determinado sistema para que pase a través de él algún tipo de energía (eléctrica, acústica u otro).

La impedancia acústica está determinada por la rigidez biomecánica de masas y la fricción y se refiere a la oposición o resistencia en el sistema auditivo al flujo de energía acústica. Las características acústicas de la superficie de la membrana timpánica están

influenciadas por la condición física de la misma así como por las del oído medio. Los trastornos, como la disfunción de la trompa de Eustaquio, degradan la capacidad de adaptación y balance de impedancia del oído medio y puede dañar la agudeza auditiva, aunque en ocasiones no sea evidente en niños asintomáticos.

El impedanciómetro

Por medio de la impedanciometría se pretende medir la resistencia del sistema auditivo, particularmente de las estructuras del oído medio, al paso de la energía sonora. Para ello disponemos de los impedanciómetros.

La historia del impedanciómetro se remonta al año 1934, cuando Schuster desarrolló un puente mecánico electroacústico que permitía determinar la impedancia del oído. Más tarde los trabajos de Metz (1946) concretaron las aplicaciones clínicas de la medida de la impedancia auditiva. Posteriormente, Terkildsen y Nielsen desarrollaron el primer dispositivo comercial disponible (Madsen Electronics Model Z061), para la medición de la impedancia acústica en Dinamarca en el año de 1950. Las técnicas de impedancia y los equipos para desarrollarlas han sufrido una evolución gradual. Sin embargo, los componentes necesarios siguen siendo los mismos, que incluyen:

1. Un generador de sonidos que emite un tono de intensidad conocida en una frecuencia fija, normalmente a 226 Hz. Este es el denominado tono sonda o tono de prueba. La intensidad empleada para éste suele ser entre 80-85 dB SPL. La escala decibelimétrica de Sound Pressure Level (SPL) se utiliza en algunas pruebas audiológicas. Es aquella en la que los 0 dB se corresponden, para todas las frecuencias, con una presión sonora de $0,0002 \text{ dinas/cm}^2$. En cada frecuencia los umbrales de audición, medidos en dB SPL, varían. La gráfica que une los umbrales de audición mínima en dB SPL es irregularmente curva y su manejo práctico es complicado. Por el contrario, la escala Hearing Level (HL), es la que se utiliza en la audiometría tonal. En esta escala, el 0 de referencia para cada frecuencia se ha seleccionado como el promedio de los umbrales de audición normal en un grupo de sujetos jóvenes y normooyentes. Así, los niveles de 0 dB se han seleccionado en función de un criterio psicoacústico, y no en función de un valor físico como ocurre en la escala SPL. En la escala HL, el umbral de audición para todas las frecuencias se sitúa en una línea recta de base, lo que facilita cualquier medida e interpretación posterior.

2. Una bomba de aire que permite variar la presión que actúa sobre la cara externa de la membrana timpánica. Se mide en decaPascuales (daPa) o milímetros de agua (mm H₂O). La relación es $1 \text{ daPa} = 1,02 \text{ mm H}_2\text{O}$. Puede variar entre los -600 mm y los +400 mm de H₂O. Su función es la base de la timpanometría.

3. Un sistema que capta y mide el sonido que es reflejado por el tímpano y que por ello, no ha atravesado la membrana timpánica hacia el oído medio. El sonido reflejado es captado por un micrófono que detecta la presión de sonido creado en el conducto auditivo externo y que depende del que se refleje en el tímpano. Este nivel sonoro resulta de filtrar la onda residual reflejada por el tímpano con respecto al tono sonda. El sonido captado se valora por un voltímetro para calcular la distensibilidad. Mientras mayor sea el sonido reflejado, se estará manifestando una mayor impedancia del sistema auditivo al paso de los sonidos y viceversa.

En resumen, el conducto auditivo externo sellado es sometido a cambios de presión sobre y bajo la presión atmosférica (con la bomba de aire), mientras se introduce en el CAE la energía acústica (generador de sonidos). Parte de la energía acústica pasa al oído medio pero otra parte es reflejada y captada por el micrófono y luego medida. La información obtenida es indirecta debido a que lo que se mide es energía reflejada.

4. Un audiómetro incorporado al impedanciómetro, envía sonidos a través de un auricular o de un inserto de diferentes frecuencias e intensidades tanto al oído contralateral al explorado (auricular) como al mismo a través del inserto. Este audiómetro incorporado al impedanciómetro sirve para desencadenar el reflejo del músculo del estribo, cuya acción será captada por el impedanciómetro. Para poder someter a la membrana timpánica a presiones constantes y sostenidas es necesario que el inserto o sonda, cierre herméticamente el conducto auditivo externo, convirtiéndolo en una cavidad cerrada. Para ello se utilizan diferentes adaptadores de goma con los que podemos hacer que la sonda se acople perfectamente a la entrada del conducto.

La impedanciometría nos aporta información sobre los movimientos y flexibilidad de la membrana timpánica, sobre el estado funcional de la cadena osicular, sobre la presión del oído medio, sobre el funcionamiento de la trompa de Eustaquio y sobre los resultados para estimular la respuesta del reflejo acústico estapedial. Este tipo de dispositivo también tiene la capacidad para generar un estímulo sonoro al oído contralateral para su uso en la prueba de reflejo acústico.

Timpanometría

Se entiende por timpanometría la prueba impedanciométrica basada en las variaciones de compliancia del sistema tímpano-osicular cuando está sometido a distintas presiones a través del CAE. Se representa gráficamente como una curva llamada timpanograma.

El timpanograma es la representación gráfica de los cambios de flujo de energía a través del oído medio. Se representa en un eje de coordenadas donde en el eje de las abscisas se consideran las variaciones de presión en decaPascuales (daPA) o en mm H₂O, tanto positivas como negativas y en el eje de las ordenadas se consideran los incrementos de la compliancia (la facilidad o la magnitud del movimiento de la membrana timpánica y del volumen del oído medio en cm³).

La timpanometría puede ser de gran valor para el médico, el educador, o el investigador clínico en varias formas: en la confirmación o puesta en duda sobre diagnósticos clínicos; en la objetivación de los resultados sobre la función del tímpano con fines de la investigación clínica en programas de seguimiento; en la inspección de la membrana timpánica para determinar, a través de mediciones de volumen del conducto auditivo externo, la presencia de perforación del tímpano o la permeabilidad de tubos de ventilación.

Tipos de Timpanograma

En la literatura pediátrica se ha descrito el procedimiento timpanométrico y su modo de operación en detalle. Si bien se ha mantenido sin cambios durante el último medio siglo, los sistemas de clasificación de los resultados timpanométricos han variado. En las primeras investigaciones, los resultados fueron clasificados de acuerdo a valores arbitrarios y gráficos que no eran fácilmente comparables entre los diferentes estudios que se hacían. En 1987, la American National Standards Institute, publicó directrices (S3.39) que establecen las normas actuales de los equipos, así como las unidades cuantitativas de medida para la prueba de impedancia. En 1997 la Asociación Americana de Habla, Lenguaje y Audición (ASLHA) publicó unas directrices, aún en vigor (elaboradas a finales de 1996 y conocidas como directrices de 1996) para el uso de esta técnica para la identificación de trastornos del oído medio en lactantes y niños pequeños.

Las directrices sobre OMA ASHA en niños afectados a partir de los 6 meses de edad, se basaron en los datos de tres estudios relacionados con los hallazgos timpanométricos. Las directrices para los niños de 6 a 12 meses se basaron en los datos reportados por Roush et al, y los correspondientes a niños de 1 a 6 años, en los datos comunicados en dos estudios realizados por Nozza et al.

Reviste gran importancia bajo el punto de vista clínico la forma de la curva timpanométrica y existen varias clasificaciones. Entre las clasificaciones más conocidas está la de Jerger en la que existen tres patrones básicos de curvas timpanométricas:

1. Tipo A (normal)

En este patrón se incluyen las curvas semejantes a un techo de pagoda. Pico estrecho situado entre el rango de presiones considerado normal (+50 y -100 daPa o mm de agua) con una compliancia máxima de 0,6 a 1,6 ml.

Este tipo de curva indica que el sistema tímpano-osicular funciona bien, pero no proporciona información sobre el estado auditivo del sujeto. Dentro del tipo A se distinguen dos subgrupos con curvas anormales:

- *Tipo As*: punto de compliancia máxima en 0 daPa pero con escasa movilidad timpánica. La curva se observa de menor altura a la "A". Puede indicar tímpano rígido (timpanoesclerosis, líquido en oído medio, otosclerosis...).
- *Tipo Ad*: el punto de compliancia máxima se sitúa también en 0 daPa pero con una movilidad timpánica exageradamente alta. La curva se observa muy por encima de los valores normales de la curva tipo "A". Puede indicar tímpano flácido, luxación o fractura de huesecillos.

2. Tipo C

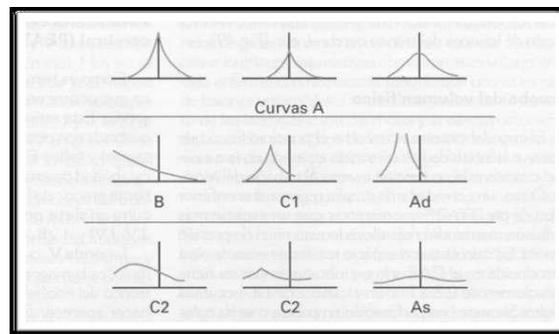
En este patrón el tímpano tiene movilidad (normal o baja), pero ésta se encuentra fuera del rango de presiones considerado normal. Se puede detectar, sin embargo, un pico de compliancia.

Estas curvas suelen indicar una depresión timpánica, generalmente por disfunción tubárica, o líquido en oído medio si la compliancia es baja. También puede sugerir fase de desarrollo o resolución de una otitis media. La curva es similar a la de tipo "A" pero se observa desplazada de la zona central.

3. Tipo B

En este patrón la curva es aplanada, sin un punto evidente de máxima compliancia timpánica. Es importante interpretar bien este tipo de curvas, de forma conjunta con la lectura del volumen del canal auditivo (volúmenes medios en adultos considerados normales: 0,63-1,46 ml).

Los procesos que llenan de un contenido la caja del tímpano, inmovilizan la membrana timpánica, lo que ocurre principalmente en la otitis media secretoria. Se manifiestan en la timpanometría con una curva plana y volumen de canal normal. También daría una curva plana la existencia de cerumen impactado en el conducto auditivo externo, pero en este caso se apreciaría fácilmente un volumen de canal pequeño. En el caso de una perforación timpánica tendríamos una curva tipo B pero con un volumen de canal grande.



Timpanograma. Clasificación de Jerger.

Reflejo Acústico Estapedial

El reflejo estapedial se hace evidente por la contracción del músculo estapedial como consecuencia de la captación de un sonido de alta intensidad que ocasiona un aumento de la rigidez de la cadena osicular. Esto disminuye la compliancia, lo que se refleja automáticamente en la curva del timpanograma. Ante sonidos de intensidad extrema, se activa también y de forma sinérgica el músculo del martillo.

La contracción del músculo del estribo se produce de manera automática y refleja cuando el sonido que estimula al oído alcanza una intensidad lo suficientemente elevada por encima del umbral, que en personas normales está entre los 70 y los 100 dB para las frecuencias medias del campo auditivo. Dicha contracción se mantendrá en circunstancias normales mientras permanezca el sonido que desencadenó el reflejo.

La prueba de búsqueda del reflejo estapedial permite una valoración adicional de las funciones del oído medio.

Las hipoacusias conductivas mayores a 30B, sea cualquiera la causa que produce alteraciones en el oído medio (otitis media, otosclerosis, etc.), se caracteriza por la ausencia de reflejo estapedial, tanto por probables factores que influyen la producción neuromuscular del propio reflejo, como por el hecho de que el impedanciómetro generalmente emite sonidos no mayores a 100 dB de intensidad, por lo que a veces no se alcanza el nivel necesario para desencadenarlo.

Comportamiento de la timpanometría en la Otitis Media

Tanto la otitis media con efusión o derrame, como la disfunción de la Trompa de Eustaquio pueden estar asociadas con una disminución o ausencia de movilidad de la membrana timpánica, por lo que se obtienen timpanogramas tipo B o C, y en algunos casos, la pérdida de audición conductiva.

En la otitis media es importante conocer y tomar en cuenta los efectos negativos de la pérdida de audición conductiva en el desarrollo del lenguaje y el funcionamiento escolar y académico. Esta es la razón principal para el tratamiento de la otitis media con derrame residual. La presencia de un derrame se asocia con una leve a moderada pérdida de audición conductiva de 20 dB o más. Una guía de práctica clínica reciente para la otitis media, publicada por la Agencia para el Cuidado de la Salud de Políticas e Investigación, encuentra una asociación entre la otitis media con derrame y el retraso en el desarrollo del lenguaje en los niños menores de 4 años, así como una asociación entre esa condición y el retraso en el desarrollo del lenguaje escrito (lectura y escritura) y el comportamiento (atención), en niños mayores de 4 años que inician precisamente en esas edades, su desarrollo escolar formal.

Complicaciones

Podemos encontrar las siguientes:

1. Pérdida auditiva. Es la complicación más común, ya que prácticamente la mayoría de los niños que presentan cuadros de derrame en el oído medio presentan una pérdida conductiva o mixta, que va de los 15 a los 50 dB. Ambas pérdidas pueden ser reversibles cuando se resuelve el derrame. Si el evento agudo evoluciona a OM adhesiva, OM atelectásica u OM crónica, la pérdida puede ser incluso mayor y muchas veces permanente. Los efectos de la pérdida auditiva no sólo se manifiestan como alteraciones del lenguaje sino también dentro del área psicosocial del niño, pues éste no puede entender ni relacionarse adecuadamente con el medio que le rodea. Por este motivo es crucial asegurarse de que el derrame se ha resuelto tres a cuatro semanas después del episodio agudo.

La importancia de las hipoacusias en la infancia reside en que al actuar en un mundo sin palabras, con pocas palabras o con palabras distorsionadas, los mecanismos superiores de abstracción y generalización se desarrollan con dificultad. Esto impide la adquisición de las nociones más elementales como las de tiempo y espacio y funciones más importantes como la percepción visomotora, dada la estrecha relación que tiene con el lenguaje, así como con otras funciones asociadas con la inteligencia, como memoria, percepción visual, coordinación motora, conceptos temporales y espaciales, organización y representación.

La conducta y los rasgos de carácter también se encuentran afectados. La desconexión del ambiente sonoro y la imposibilidad para desarrollar normalmente las funciones superiores como la inteligencia y la percepción, ocasionan trastornos psicológicos múltiples en la que el carácter, la personalidad y la esfera afectiva se agravan muchas veces cuando se asocian a programas pedagógicos deficientes.

2. Perforación de la membrana timpánica. En la OM siempre que hay otorrea hay una pérdida de continuidad en la MT, la cual puede cerrar en menos de 72 horas. Sin embargo, si esta perforación persiste por más de tres meses, las posibilidades de su remisión espontánea disminuyen y el caso cambia a la cronicidad, con la consecuente pérdida auditiva, aunada al riesgo de infección permanente del oído medio.

3. Mastoiditis aguda. En algunos casos es prácticamente regla que una OM curse con algún grado de mastoiditis. Sin embargo, al haber acumulación de secreción en la cavidad mastoidea con aumento de la presión, ocurre necrosis de las finas trabéculas con la consiguiente coalescencia de pus y formación de abscesos. Si no hay lisis de las trabéculas óseas, el manejo de esta entidad se hace a base de antibióticos intravenosos, colocación de tubos de ventilación y drenaje retroauricular del pus. Si hay osteítis, el paciente amerita mastoidectomía.

4. Laberintitis. Ocurre cuando la infección penetra el laberinto generalmente a través de la ventana redonda, pero puede ser a través de la ventana oval o incluso por destrucción ósea de los conductos semicirculares en los casos de las otitis crónicas. Puede ser serosa (con muy buen pronóstico), purulenta (se acompaña de meningitis secundaria en la mayoría de los casos y conlleva una pérdida de la audición permanente) o meningogénica (en este caso el paso de bacterias es a la inversa, es decir, del espacio subaracnoideo al laberinto).

5. Parálisis facial. Es una complicación tanto de la otitis aguda como de la crónica. Los casos agudos se dan por dehiscencia en el acueducto de Falopio; en los casos crónicos la parálisis es secundaria a la lisis de dicho canal con invasión al nervio generalmente por colesteatoma.

6. Colesteatoma. Esta complicación se presenta en las otitis crónicas perforadas; es una acumulación de tejido epitelial de crecimiento rápido que va destruyendo el hueso temporal y su contenido. Amerita tratamiento quirúrgico agresivo una vez que se presenta.

Complicaciones intracraneales

1. Meningitis. Es la complicación intracraneana más común de la otitis media aguda y se atribuye a diseminación hematógena. Su mortalidad global se notifica en un 10%.

2. Absceso epidural. Ocurre cuando hay destrucción ósea del temporal con acúmulo de pus entre éste y la dura madre.

3. Empiema subdural. Son poco frecuentes y se reporta una mortalidad hasta del 50%.

4. Encefalitis focal otógena. Esta complicación se presenta con edema cerebral o cerebelar focalizado.

5. Absceso cerebral. Es una complicación predominantemente de la otitis crónica. También se ha notificado en otitis subagudas, posteriores a meningitis otógena, petrositis o tromboflebitis. Su mortalidad puede ser hasta del 30%.

6. Trombosis del seno lateral. Ocurre cuando la infección penetra el seno; puede ocasionar focos sépticos a distancia.

Secuelas

Si la hipoacusia es la complicación más común de la otitis media, las secuelas de esta patología implican déficit en el desarrollo del lenguaje oral y escrito, para el cual Nozza demostró que los lactantes requieren de mayor intensidad sonora que los preescolares o adultos en ambientes silentes. Se ha demostrado también que aun cuando se mejora la audición con tubos de ventilación, los pacientes pueden mostrar todavía alteraciones en la percepción del lenguaje, lo que tarda en normalizarse. Se ha postulado que los mecanismos centrales de la audición binaural no maduran cuando alguno o los dos oídos tienen déficit auditivo. Feagans y Blood describieron lenguaje poco claro en niños de 24 meses con cuadros de otitis media con derrame, y Luloff encontró que estos pacientes tenían predominantemente problemas al enunciar las consonantes.

Si bien en pruebas psicológicas que miden la inteligencia global no se ha demostrado que los niños con otitis recurrente sean menos inteligentes, sí se ha encontrado que son menos persistentes y atentos, y que muestran menos entusiasmo general en sus respuestas.

Prevención

La prevención inicia al ampliar la información entre la población sobre esta enfermedad y las consecuencias que se pueden tener en los menores de edad. Es importante que la población también sepa que un niño puede cursar con derrame en el oído y estar asintomático. Una vez que se ha detectado que el paciente tiene tendencia a la recurrencia, los cuadros rinosinusales deben ser erradicados y la valoración del oído debe ser precisa y acompañarse de neumatoscopia. El método profiláctico más utilizado es la antibioticoterapia, la cual se indica cuando hay tres o más episodios de OM en seis meses o cuatro episodios en un año.

El uso de las vacunas pneumocócicas y contra *H. influenzae* no ha reducido significativamente la incidencia de Otitis media. Ante la sospecha de hipoacusia se debe realizar un estudio audiológico apropiado para la edad de que se trate. Todos los casos diagnosticados deben ser canalizados en el momento de su detección, para evitar futuras consecuencias.

El diagnóstico y el tratamiento de la otitis media en niños sigue siendo un proceso difícil y controvertido. Las dificultades de muchas familias para hacer frente a los problemas que presenta un niño con otitis media recurrente o persistente y la falta de datos que pueden establecer la relación causal entre la pérdida de audición conductiva y los trastornos de comportamiento o en el desarrollo del lenguaje oral o escrito (o ambos), hacen que el médico deba exigirse en solicitar y considerar la importancia de una buena orientación hacia los padres de familia. El buen manejo y sobre todo la identificación y prevención temprana, si son aplicadas de una manera adecuada, podrán reducir las secuelas, gastos y repercusiones de estos cuadros patológicos en los pacientes y en sus familias.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Otitis Media con Efusión o Derrame se define como un proceso inflamatorio de la mucosa que recubre el oído medio, que suele ser resultado por lo general de una disfunción de la trompa de Eustaquio. Es un padecimiento frecuente en pacientes pediátricos siendo el grupo de preescolares el de mayor predisposición. La otitis media es habitual en la infancia: el 45% de los niños tienen una otitis en su primer año, el 61% antes de los 2 años y el 71% antes de los tres años.

Como es bien sabido su principal causa es debida a una disfunción de la trompa de Eustaquio que provoca un cambio de presión en el oído medio y una estasis que favorece el crecimiento de bacterias patógenas. Estas llegan al oído medio por extensión directa desde la nasofaringe, pudiendo provocar lesiones de tipo agudo y crónico a nivel de oído medio, que a su vez pueden llegar a causar secuelas irreversibles. Entre las más importantes se encuentra la pérdida auditiva que en caso de que no sea identificada de manera temprana y tuviera un mal manejo, podría provocar desde alteraciones en la adquisición del lenguaje oral, hasta problemas de aprendizaje. Debido a que este padecimiento es recurrente y frecuente en la población pediátrica, es de gran importancia su identificación y manejo temprano por medio de pruebas audiológicas, principalmente por medio de la timpanometría, la cual nos permite conocer de una manera cuantitativa la funcionalidad del oído medio.

JUSTIFICACION

Debido a las secuelas que potencialmente puede provocar la disfunción de la trompa de Eustaquio en la población pediátrica como la pérdida auditiva, el retraso en el desarrollo del lenguaje y alteraciones de tipo psicopedagógico, existe la necesidad de utilizar pruebas para su identificación temprana. Destaca entre estas la timpanometría, para prevenir sus secuelas y para realizar las medidas preventivas necesarias.

Por lo anterior, se debe considerar la importancia de una buena orientación hacia los padres de familia, así como el buen manejo y sobre toda la identificación y prevención temprana que, aplicadas de una manera adecuada, podrán reducir las secuelas, gastos en recursos y tiempo, y repercusiones en los pacientes y en sus familias.

HIPOTESIS

La timpanometría es una prueba audiológica que permite identificar tempranamente la presencia de alteraciones timpánicas que reflejan disfunción de la Trompa de Eustaquio en pacientes pediátricos, sin sintomatología otológica.

OBJETIVOS

- 1.-Determinar la prevalencia de alteraciones timpanométricas en una población pediátrica de 3 a 12 años de edad, sin sintomatología otológica, en el HGM.
- 2.-Determinar el tipo más frecuente de alteración timpanométrica en este tipo de pacientes pediátricos.
- 3.-Implementar el estudio de la timpanometría como prueba en la detección temprana de enfermedades del oído medio y específicamente en la Otitis Media.

METODOLOGIA

Tipo y Diseño de Estudio:

Se realizó un estudio de transversal, descriptivo, en un grupo de pacientes pediátricos de 3 a 12 años de edad, sin síntomas otológicos.

Población y Tamaño de la muestra

Se estudiaron 90 niños de ambos sexos, con edades comprendidas entre 3 y 12 años, que acudieron al Servicio de Pediatría del Hospital General de México por otras causas diferentes a infecciones de vías aéreas superiores o de oídos.

Criterios de Selección

Criterios de inclusión.

- Niños de edades entre 3 y 5 años o entre 6 y 12 años de edad, que acudieron al Servicio de Pediatría del HGM por otras causas de salud diferentes a infecciones de vías aéreas superiores, problemas de oído medio u otorrinolaringológicos diversos, asociados a disfunción de trompa de Eustaquio.

Criterios de exclusión.

- Pacientes pediátricos menores de 3 años.
- Pacientes pediátricos mayores de 12 años.
- Pacientes pediátricos con historia de infecciones de oído medio o de infecciones de vías aéreas superiores recurrentes.
- Pacientes pediátricos con malformaciones craneofaciales.
- Pacientes pediátricos con padecimientos que conlleven a una alteración estructural o funcional del oído medio.
- Pacientes con antecedente quirúrgico otológico previo.

Criterios de eliminación.

- Niños con perforación timpánica en el momento del estudio.
- Niños no cooperadores en el momento del estudio.

Definición de las variables

Variable	Descripción de la Variable	Escala de medición
Edad	La edad del paciente en años cumplidos al momento del estudio	Continua Años 1. Preescolares (3-5 años) 2. Escolares (6-12 años)
Sexo	Género	Categoría 1. Femenino 2. Masculino
Timpanograma	Representación gráfica de los cambios de flujo de energía a través del oído medio	Categoría 1. Curva A 2. Curva As 3. Curva Ad 4. Curva B 5. Curva C
Volumen	Espacio que ocupa el oído medio	Continua Mililitros (ml)
Presión	Fuerza ejercida dentro del oído medio	Continua DecaPascales (daPa)
Compliancia	Facilidad de movilidad de la membrana timpánica	Continua Mililitros (ml)
Gradiente	Área bajo la curva	Continua Numérica
Reflejo estapedial	Contracción del músculo estapedial secundaria a un sonido de alta intensidad que hace aumentar la rigidez de la cadena osicular	Continua Decibeles (dB)

PROCEDIMIENTO

En el Servicio de Pediatría del Hospital General de México, se capturaron al azar 90 niños de edades entre 3 y 12 años de edad de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión mencionados, que acudieron después al Servicio de Audiología y Foniatría acompañados de uno de sus padres o de un tutor.

A cada uno de los padres o tutores de los pacientes se les aplicó un cuestionario general, en el que se incluyeron los puntos siguientes:

Datos generales

Antecedentes heredofamiliares

Antecedentes personales patológicos

Dicho cuestionario fue aplicado con el fin de evitar la realización de estudios a niños que no cumplieran los criterios de inclusión. (Ver Anexo 1)

Se explicó a los padres de familia la metodología a seguir para la realización de la prueba después de lo cual se recabó la firma del consentimiento informado. (Ver Anexo 2)

Una vez obtenido ese documento y de haberse cubierto los criterios de inclusión, se procedió a la realización de la exploración otoscópica. La otoscopia se realizó antes de la timpanometría para comprobar que no existiera cerumen que obstruyera el conducto auditivo externo. También aportaba información sobre la dirección y el calibre del conducto y orientaba en la elección del tamaño de molde adaptador de la sonda de mano del impedanciómetro. Asimismo servía para detectar la normalidad o las alteraciones timpánicas posibles entre las que destacan las perforaciones timpánicas.

Para la realización de la timpanometría se colocó la sonda con el molde adaptador adecuado en la dirección del conducto. En el caso de que la sonda estuviera mal adaptada y que no sellara adecuadamente el conducto, un indicador avisaba sobre la fuga con lo que se cambiaba el molde adaptador buscando un tamaño idóneo o bien se movilizaba la sonda hasta conseguir el sellamiento del conducto.

Para la obtención del timpanograma se utilizó un impedanciómetro automático de diagnóstico modelo Zodiac 901, marca Madsen. La presión manométrica puede variar con este equipo entre los -600mm de agua y los +300mm de agua. El tono sonda utilizado fue de 226 Hz para todas las funciones, con una intensidad del tono de 85 dB SPL. La compliancia tuvo un rango de 0,1 a 6,0 ml. En la obtención del reflejo acústico estapedial se utilizó el mismo impedanciómetro antes citado. Los reflejos se obtuvieron de un modo automático para las frecuencias de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz. En cada caso, se realizó la impresión de los trazos impedanciométricos de ambos oídos.

Limites de normalidad para las variables de la impedanciometría

Para trabajar con el Reflejo estapedial se tomaron en consideración los valores obtenidos para las distintas frecuencias. Se clasificó como normal o patológico en función de los siguientes límites: normal si se encontraba entre 85-100 dB; se tomó en consideración un umbral de 110dB para aquellas pruebas donde el resultado se obtenía sin respuesta (SR).

Los límites para la compliancia fueron los siguientes: normal de 0,30 a 1,5 ml; patológico si fue $< 0,30$ o $> 1,5$ ml.

Los límites para la presión fueron los siguientes: normal de -100 a $+50$ daPa; patológico si fue de < -100 o $>$ de $+50$ daPa.

Para codificar el tipo de timpanograma se tomo en consideración la clasificación propuesta por Jerger.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de los datos se ha utilizado la aplicación estadística SPSS 17.0.

Análisis descriptivo

Para el análisis descriptivo de la muestra en el momento de inicio del estudio, se han utilizado frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas; y desviación estándar, medias y medianas para variables continuas.

ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Para la realización del estudio timpanométrico y la recopilación de datos personales de los pacientes, se obtuvo el consentimiento informado de los padres o tutores de los menores de edad participantes, de acuerdo con lo estipulado en el documento "Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos", surgido de la Declaración de Helsinki (1964), lo que garantizó la confidencialidad y beneficio para los participantes.

RECURSOS DISPONIBLES

Recursos Humanos

- Médico Residente del Servicio de Audiología y Foniatría del HGM.

Recursos Materiales

- Impedanciómetro marca Madsen modelo Zodiac 901.

Recursos Financieros

- Este proyecto contó con la infraestructura y los recursos y equipamiento existentes en el Servicio de Audiología y Foniatría del HGM.

RESULTADOS

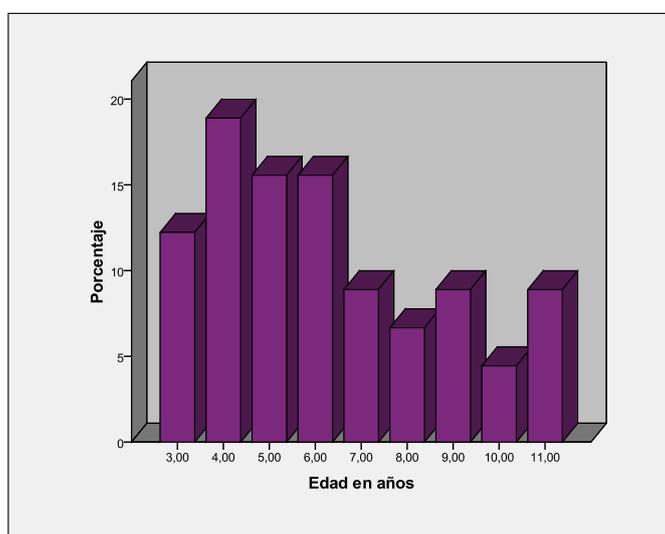
El estudio comprendió una muestra de 90 niños, de los cuales 44 (49%) eran mujeres y 46 (51%) hombres, para un total de 180 oídos estudiados.

El rango de edades estuvo situado entre los 3 y 12 años de edad, siendo la edad media de 6. Se realizó una tabla de distribución de los niños participantes en el estudio, por grupos de edad, presentándose una mayor participación de quienes tenían 4 años de edad, correspondiente al 18,9% del total de la muestra.

Tabla 1. Frecuencia de casos presentados por año de edad

Años	Frecuencia	Porcentaje
3	11	12,2
4	17	18,9
5	14	15,6
6	14	15,6
7	8	8,9
8	6	6,7
9	8	8,9
10	4	4,4
11	8	8,9
Total	90	100,0

Figura 1. Porcentaje de pacientes presentados por año de edad



Para una mejor evaluación estadística los pacientes fueron divididos en grupos de la siguiente manera:

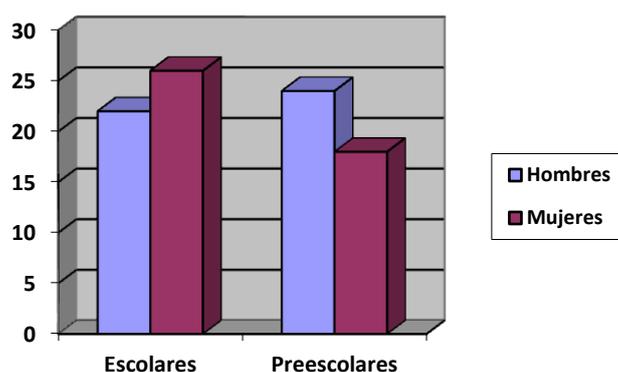
- Grupo 1: Escolares femeninos
- Grupo 2: Escolares masculinos
- Grupo 3: Preescolares femeninos
- Grupo 4: Preescolares masculinos

Tomando en consideración que la edad escolar fue considerada a partir de los 6 años cumplidos a los 12 años y el grupo de preescolares de 3 años a 5 años.

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de pacientes estudiados según grupo de edad

Grupo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Escolares femeninos	26	28,9	28,9	28,9
Escolares masculinos	22	24,4	24,4	53,3
Preescolares femeninos	18	20,0	20,0	73,3
Preescolares masculinos	24	26,7	26,7	100,0
Total	90	100,0	100,0	

Figura 2. Presentación por sexo y grupo de edad



Al hacer el análisis de los resultados obtenidos en la hoja de recolección de datos, se obtuvieron los siguientes parámetros:

Ninguno de los 90 niños registraron alteraciones en la inspección otoscópica de la membrana timpánica, es decir, no se observaron alteraciones anatómicas sugestivas de algún problema de otitis media en ninguno de ellos.

En el reporte de las infecciones de vías aéreas superiores se tomó en consideración que estas no estuvieran presentes en el momento del estudio o que no se presentaran con alta recurrencia, por lo que más de tres cuadros de infecciones de vías aéreas superiores en el curso de un año se clasificó como de alta frecuencia. Todos los casos presentaron una incidencia menor a la anotada.

De igual manera, en cuanto a la presencia de síntomas otológicos, se observó que ninguno de los 90 casos habían presentado algún síntoma o signo auditivo, en el curso de los últimos tres meses.

Timpanograma

Para tipificar el timpanograma se tomó en consideración la clasificación propuesta por Jerger y a cada una de las diferentes curvas timpanométricas se le asignó un número clave progresivo de la siguiente forma:

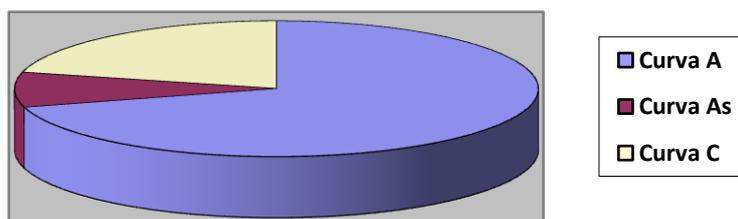
- Curva 1: A de Jerger
- Curva 2: As de Jerger
- Curva 3: Ad de Jerger
- Curva 4: B de Jerger
- Curva 5: C de Jerger

De un total de 180 oídos estudiados, se encontró la siguiente incidencia en cada una de las curvas.

Tabla 3. Frecuencia de presentación de curvas timpanométricas

Tipo de Curva	Frecuencia	Porcentaje
A	127	70,5
As	15	8,3
Ad	0	0
B	0	0
C	38	21,1

Figura 3. Representación esquemática de los timpanogramas obtenidos



En cuanto a la presentación por grupo de edad se presentó la siguiente frecuencia:

- Grupo 1 Escolares Femeninos: 12 de los 26 casos presentaron un timpanograma diferente al normal (Curva A de Jerger), en uno o en ambos oídos, lo que corresponde al 42,3% del total de este grupo, 6 niñas presentaron alteraciones timpanométricas unilaterales y 6 más, presentaron alteraciones timpanométricas bilaterales.
De las 6 niñas que presentaron alteraciones unilaterales, 3 fueron del oído izquierdo y 3 del oído derecho. En 5 casos la curva timpanométrica fue tipo C y solo una niña tuvo curva As.
En las niñas que presentaron alteraciones timpanométricas bilaterales, se encontró que 2 presentaban en ambos oídos trazos con curva As, 2 con curva C de forma bilateral y 2 presentaron una curva C y As en diferentes oídos.
- Grupo 2 Escolares Masculinos: en 9 de 22 de ellos se encontraron curvas diferentes a la de tipo A, lo que corresponde al 40,9% del total de casos de este grupo, 6 de ellos mostraron alteración timpanométrica unilateral y 3 fueron bilaterales.
Se obtuvo un timpanograma tipo C en 5 casos, de los cuales 3 se observaron en el oído izquierdo y 2 en el oído derecho. Solamente en un caso se observó un timpanograma tipo As en el oído derecho.
En los timpanogramas anormales bilaterales, 2 presentaron curva timpanométrica tipo C en ambos oídos y uno de ellos tuvo curva tipo As bilateral.
- Grupo 3 Preescolares Femeninos: se encontró una incidencia del 50% de alteraciones timpanométricas, representado por 9 niñas del total del grupo que fue de 18 menores. De estos, 5 se presentaron de forma unilateral y 4 fueron bilaterales.
En los casos con alteraciones unilaterales, uno de ellos la tuvo en el oído derecho con curva tipo As, y en 4 casos hubo afectación del oído izquierdo: tres de ellos con curvas tipo C y uno con curva tipo As.
En cuanto a las alteraciones bilaterales, se encontraron 4 casos, tres de ellos tuvieron curva C bilateral y uno mostró curva tipo C en el oído derecho y curva tipo As en el oído izquierdo.
- Grupo 4 Preescolares Masculinos: en 8 de los 24 casos de este grupo, se identificaron trazos diferentes a los del timpanograma A, lo que corresponde al 33,3% en este grupo. Se encontraron 2 de los menores con alteraciones bilaterales y 6 unilaterales.
En los 2 con afección bilateral se encontraron trazos bilaterales de curvas tipo C. De los 6 casos con alteraciones unilaterales, dos mostraron curvas As, uno en el oído derecho y uno en el oído izquierdo y en los otros 4, se obtuvo trazo C unilateral en el oído derecho en tres pacientes y uno en el oído izquierdo.

Tabla 4. Presentación de alteraciones timpanométricas por grupo

Grupo	Total	Timpanograma Anormal	Alteraciones unilaterales		Alteraciones bilaterales
			OD	OI	
Escolares Femeninos	26	12 (42,3%)	3	3	6
Escolares Masculinos	22	9 (40,9%)	3	3	3
Preescolares Femeninos	18	9 (50,0%)	1	4	4
Preescolares Masculinos	24	8 (33,3%)	4	2	2
T O T A L	90	38	11	12	15

Tabla 5. Tipos de Timpanogramas en el OD

Timpanograma	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulativo
A	64	71,1	71,1	71,1
As	8	8,9	8,9	80,0
C	18	20,0	20,0	100,0
Total	90	100,0	100,0	

Figura 4. Gráfica de tipos de TGR en el OD

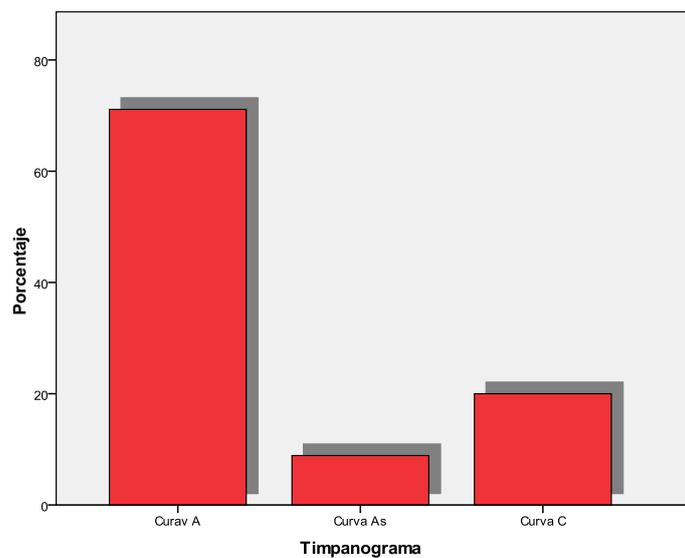
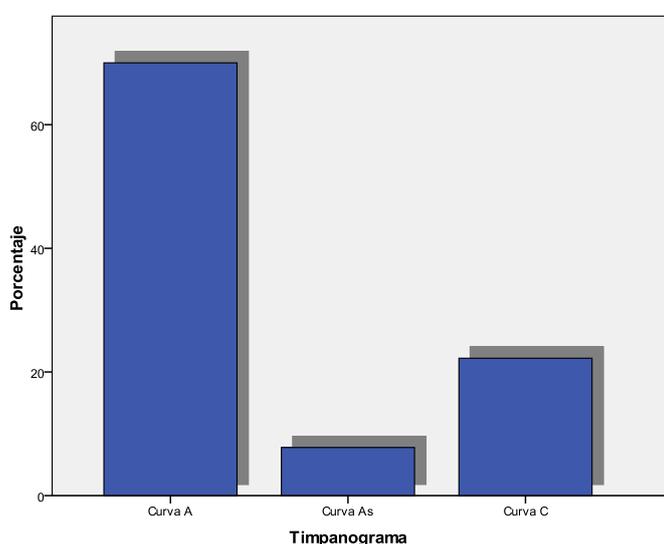


Tabla 6. Tipos de Timpanograma en el OI

Timpanograma	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulativo
A	63	70,0	70,0	70,0
As	7	7,8	7,8	77,8
C	20	22,2	22,2	100,0
Total	90	100,0	100,0	

Figura 5. Gráfica de tipos de TGR en el OI



De los 90 oídos derechos estudiados se encontró una incidencia de alteraciones timpanométricas del 28,8%, es decir en 26 del total. De los 90 oídos izquierdos, se presentaron alteraciones en 27, lo que representa el 30%.

Tomando en consideraciones estos resultados, podemos concluir que no se encontró mayor predisposición de afección en cuanto se refiere a oído derecho o izquierdo y que el mayor número de trazos anormales encontrados en ambos oídos fue el que corresponde a la curva tipo C, que alcanzó el 21,1%.

En cuanto a la distribución por sexo, encontramos los siguientes datos:

Del total de 44 niñas en 21, es decir en el 47,7% se encontró un trazo timpanométrico anormal. En comparación con el sexo masculino, 17 de los niños participantes, que representa el 45,9% del total de ellos, presentaron alteraciones timpanométricas.

Por lo tanto el sexo femenino presentó mayor incidencia de alteraciones en la timpanometría, Estos datos fueron analizados con el método de X^2 obteniendo un resultado de ,006 lo cual nos indica que esta diferencia es estadísticamente significativa.

Para las siguientes variables timpanométricas, se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones.

Volumen

Los límites de volumen aceptados como normales para este estudio fueron de <1.5 ml.

Presión

Los límites de presión aceptados como normales para este estudio fueron de -100 daPa a + 50daPa.

Compliancia

Los límites de compliancia aceptados como normales para este estudio fueron de 0,30 ml a 1,5 ml.

Gradiente

Tomando en consideración que este parámetro se utiliza mayormente para diferenciar un trazo timpanométrico de tipo B y C, no se tomaron límites de referencia ya que para este estudio no se requirió dicho parámetro.

Con base en lo anterior, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 7. Variables de Volumen, Presión, Compliancia y Gradiente encontrados en ambos oídos.

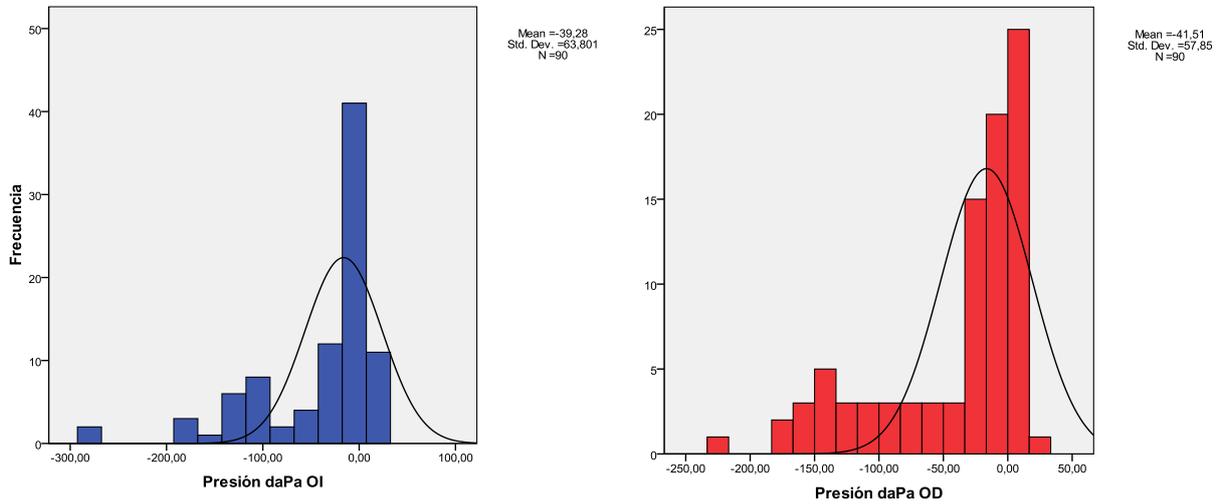
	VolOD	VolOI	PresOD	PresOI	CompOD	CompOI	GradOD	GradOI
Total	90	90	90	90	90	90	90	90
Resto	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	,6621	,6631	-41,5111	-39,2778	,5323	,5518	,4504	,4812
Des. Estándar	,21225	,20823	57,85011	63,80078	,24739	,25690	,11340	,11714
Rango	1,30	1,20	250,00	310,00	1,35	1,36	,50	,63
Mínimo	,22	,32	-230,00	-280,00	,12	,10	,19	,18
Máximo	1,52	1,52	20,00	30,00	1,47	1,46	,69	,81

Para el volumen se encontró que del total de oídos estudiados, se presento una media para oído derecho de 0,66 de igual manera que en el oído izquierdo, con una desviación estándar de 0,21 y 0,20 respectivamente.

En la presión se encontró una media de -41,51 para oídos derechos y de -39,27 para oídos izquierdos, con desviación estándar de 57,85 y de 63,80 respectivamente.

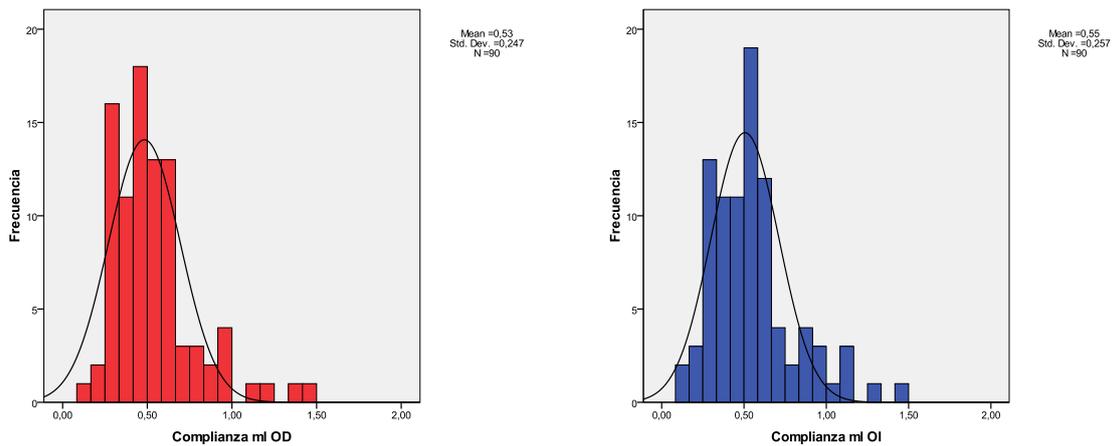
Mostrando en general una tendencia hacia la centralización de la presión, como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Tendencia de presión de ambos oídos.



La compliancia presentó una media de 0,53 para el oído derecho con una desviación estándar de 0,25. En el oído izquierdo se presentó una media de 0,55 con desviación estándar de 0,11. La tendencia fundamental estuvo relacionada con una distribución central.

Figura 7. Distribución de compliancia en ambos oídos.



En el gradiente encontramos una media para oído derecho de 0,45 y para el oído izquierdo de 0,48, con una desviación estándar de 0,11 para ambos oídos.

Reflejo Estapedial

Los límites del RE aceptados como normales para este estudio fueron de 85 dB a 100dB. Se consideró el rango de 110dB en el caso de no presentarse el reflejo estapedial.

En función lo anterior, obtuvimos los siguientes resultados.

Tabla 8. Resultados obtenidos de Reflejo estapedial para ambos oídos.

	R500OD	R500OI	R1000OD	R1000OI	R2000OD	R2000OI	R4000OD	R4000OI
Total	90	90	90	90	90	90	90	90
Resto	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	91,1667	89,8333	90,4444	89,0000	91,2778	89,2222	94,5000	92,5000
Des. Estándar	7,79116	7,36107	7,29185	7,23599	9,07401	7,99969	10,83715	11,27416
Rango	25,00	30,00	25,00	25,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Mínimo	85,00	80,00	85,00	85,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Máximo	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00

Se demostró en general que los reflejos estapediales estudiados en las frecuencias de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz y 4000Hz estuvieron presentes en ambos oídos.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que en cuanto a la distribución por sexo, contrario a lo descrito en la literatura, hay una mayor afección en el sexo femenino. Encontramos 21 niñas de 44 casos, lo que corresponde al 47,7%, mientras que en la población masculina fue de 17 pacientes de los 46 casos, correspondiente al 36,9%, a pesar de que la población masculina estudiada fue numéricamente mayor que la del sexo femenino (46 niños en comparación con 44 niñas), lo cual arroja una diferencia significativa, de ,006 demostrada estadísticamente por el método de X^2 .

Los niños más afectados, corresponden al rango de los que están en edad escolar: de los 90 niños estudiados, 21 de los 48 del rango de 6-11 años, tuvieron alteraciones (43.75%), en comparación con los 17 de los 42 preescolares del rango de 3-5 años de edad (40,47%). Sin embargo, cabe destacar que el grupo que proporcionalmente tuvo más alteraciones de oído medio fue el de preescolares del sexo femenino, representado por el 50% de ese grupo. Los casos y porcentajes encontrados con problemas, tanto en preescolares como escolares, apuntan a su importancia por estar estos menores en la etapa inicial del aprendizaje de la lectoescritura.

En cuanto a la presentación de afección unilateral, de los timpanogramas anormales encontrados unilateralmente, 11 fueron del OD y 12 del OI, con proporción de 47.82 y 52.17%, respectivamente, por lo que es evidente que no existe predominio de algún oído en este tipo de alteraciones.

De los 53 estudios timpanométricos anormales, en los que se incluye el total de oídos anormales en problemas uni o bilaterales, tomando en consideración la curva tipo A de Jerger como normal (127 casos con el 70.5%), se reportaron 38 casos con trazo tipo C (21,1%) y 15 con trazo tipo As (8.3%). Queda claro que las curvas tipo C representan la mayoría de los hallazgos anormales.

En cuanto a los reflejos estapediales, se encontraron presentes en el 86.23% , de lo que se deduce que una minoría estuvieron ausentes, generalmente ligados, aunque no siempre, a las alteraciones del timpanograma.

Nuestros resultados colocan a la timpanometría como un estudio altamente recomendado y confiable para la valoración de alteraciones del oído medio en aquellos casos aparentemente considerados como sanos, en tanto no presentan sintomatología otológica alguna. Observamos que la incidencia en estos casos es alta, por lo que los beneficios del estudio timpanométrico en niños de estas edades, puede ser de gran utilidad para disminuir las consecuencias de las alteraciones del oído medio.

CONCLUSIONES

La timpanometría es una prueba que nos ayuda a valorar de manera cuantitativa y objetiva las principales funciones del oído medio.

En el caso de los niños, esta prueba tiene un invaluable significado, ya que a pesar de que en muchos casos no existan manifestaciones que hagan pensar en la presencia de un problema de oído medio, su realización puede indicar con bastante precisión si existe o no alguna alteración, con lo que pueden sentarse las bases de un buen y oportuno manejo terapéutico. Con los resultados obtenidos en este estudio se concluye que la timpanometría es un procedimiento que identifica de manera oportuna y temprana los trastornos del oído medio, con lo que automáticamente se pueden prevenir sus complicaciones. Consideramos que por esto, la instauración de esta prueba como un estudio de rutina en las valoraciones pediátricas, puede ser de gran valor.

La adecuada utilización de los recursos de diagnóstico permitirá una mejor y más temprana evaluación de los preescolares y escolares, ya que la patología aguda del oído medio, la otitis media con efusión y la disfunción tubaria se constituyen en conjunto como un importante problema de salud pública.

Es de suma importancia tomar en cuenta, además, la participación activa de los médicos con los padres de familia, para llevar a cabo una labor de orientación y asesoría acerca de estos problemas. El buen manejo y sobre toda la identificación y prevención tempranas, aplicadas de una manera adecuada, podrán reducir las secuelas, los gastos y las repercusiones de estos problemas en los niños afectados y en los miembros de sus familias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stephen Berman, M.D. Current Concepts. Otitis media in children. The New England Journal of Medicine 1995 June 8; 1560-1565.
2. Santolaya de P. M. Elena. Otitis media aguda. Diagnóstico y tratamiento. Revista Chilena de Infectología 2007; 24 (4): 297-300.
3. Subcommittee on Management of Acute Otitis Media. Diagnosis and management of acute otitis media. Official journal of the American Academy of Pediatrics 2004; Vol 113, No 5 May: 1451-1465.
4. Jiménez Chobillon Alejandro. Otitis media aguda: actualidades en epidemiología, fisiopatología, cuadro clínico, complicaciones, diagnóstico, prevención y tratamiento. Revista del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" 2001; 4 (1-2): 14-20.
5. Corbeel Lucien. What is new in otitis media? European Journal of Pediatrics 2007 (166): 511-519.
6. Vesta Richardson – López Collada. Otitis media aguda en pediatría. Salud Publica de México 1998 sep-oct, Vol. 4, No 5: 450-455.
7. Arévalo Silva Carlos Alfaro. Otitis media aguda en México: casos reportados durante el periodo de 1995 a 1998. Gaceta Medica de México 1999 Vol 135 No5: 541-543.
8. Poblano Adrian. Temas Básicos de Audiología. Aspectos médicos. Instituto de la Comunicación Humana 2003:29-39.
9. Gil-Carcedo García Lui María. Otología 2ª. Edición 2004: 16-23.
10. Brookhouser Patrick E. Use of tympanometry in office practice for diagnosis of otitis media. The Pediatric Infectious Disease Journal, 1998; 17: 544-551.
11. Bluestone Nozza RJ. Identification of hearing loss and middle ear dysfunction in preschool and school- age children. American Academy of Audiology; 1997 May.
12. Smith Clyde G. Tympanometric findings and the probability of middle ear effusion in 3686 infants and young children. Official Journal of the American Academy of Pediatrics, 2006 vol. 18 no.1 July: 1-13.
13. Paradise Jack L. Tympanometric detection of middle ear effusion in infants and young children. Pediatrics, 1976, vol. 58, no.2 August: 198-210.

14. Nikolajsen Fiellaw M. Tympanometry and secretory otitis media. Observations on diagnosis epidemiology, treatment, and prevention in prospective cohort studies of three-year-old children. *Act Otolaryngology Supply*; 1983; 394: 1-73.
15. Zambrano Sánchez E. Aspectos psicológicos del niño con deficiencia auditiva y sus implicaciones familiares. *Anales de Otorrinolaringología Mexicana*; vol.47, no.3: 27-29.
16. Asociación Española de Audiología. Normalización de las pruebas audiológicas (III): La impedanciometría. *Revista Electrónica de Audiología*; 2004, vol.2: 51-55.
17. Roddey OF, Hoover HA. Otitis media with effusion in children: a pediatric office perspective. *Pediatr Ann* 2000; 29 (10): 223-39.
18. Altamirano González – Méndez Ramírez. Umbral auditivo por potenciales evocados en niños con otitis media con efusión. *Rev Sanid Milit Mex* 2006; 60(2): 69-75.
19. Novoa C; Torres Danisa. Gradiente y ancho del timpanograma en niños de 4 a 6 años. *Rev Chil Pediatr* 2009; 80 (2): 137-143.
20. SINAVE/DGE/SALUD/Perfil epidemiológico de la Infancia en México 2010.
21. Berruecos VP (2011): Problemas de audición y lenguaje. En Narro RJ, Rivero SO y López BJ: Diagnóstico y Tratamiento en la Práctica Médica. El Manual Moderno y UNAM, México. pp 105-117.

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre del paciente:

Edad:

Sexo:

Lugar de nacimiento:

Dirección:

Teléfono:

Nombre del padre o tutor:

Número de carnet:

Número de paciente:

Antecedentes Heredofamiliares:

1. Diabetes mellitus: No Si ¿Quiénes?
2. Hipertensión arterial: No Si ¿Quiénes?
3. Cáncer: No Si ¿Quiénes?
4. Enfermedades cardiovasculares: No Si ¿Quiénes?
5. Enfermedades pulmonares: No Si ¿Quiénes?
6. Síndromes o malformaciones congénitas: No Si ¿Quiénes?
7. Problemas auditivos: No Si ¿Quiénes?

Antecedentes Personales Patológicos:

1. Enfermedades:
2. Quirúrgicos:
3. IVAS: No Si ¿Cuantos cuadros al año? Ultimo cuadro:
4. Otorreas: No Si Ultimo cuadro:
5. Cuadro de vacunación: Completo Incompleto

Síntomas Otológicos presentados con anterioridad:

Síntomas Otológicos presentados al momento del estudio:

Otoscopia:

Timpanograma:

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR TIMPANOMETRIA

(Nombre del padre o tutor)

en forma voluntaria consiento en que el (la) doctor (a)

Dra. Guadalupe Arlette Martínez Hernández

realice a mi hijo (a)

una Timpanometría con el objeto de verificar la presencia o ausencia de una disfunción de la trompa de Eustaquio (alteración en el oído medio).

Entiendo que este procedimiento consiste básicamente en la colocación de una sonda en el conducto auditivo externo que puede ocasionar, en algunos casos, un ligero dolor por la manipulación del oído debido a la propia sonda y a cambios de presión.

Se me informa que los resultados de dicho estudio son inmediatos y que el médico me proporcionará la información adecuada con base en los mismos y que al tener esos resultados, se me dará a conocer la funcionalidad de la trompa de Eustaquio y de la audición del niño.

Se me ha explicado y entiendo que dicha prueba no es concluyente para realizar un diagnóstico. Sin embargo dependiendo del resultado de dicho estudio se realizaran posteriormente otro tipo de evaluaciones y se canalizara al paciente al servicio correspondiente para que en caso necesario, tenga una atención integral.

He entendido las condiciones y los objetivos de dicha prueba que se le realizara a mi hijo(a).

Estoy satisfecho(a) con la información recibida del médico tratante quien lo ha hecho en un lenguaje claro y sencillo, y me ha dado la oportunidad de preguntar y resolver las dudas a satisfacción. Además comprendo y acepto el alcance y los riesgos justificados que conlleva dicho procedimiento que aquí autorizo. En tales condiciones consiento que se le realice a mi hijo(a) una timpanometría.

Firma del Padre o Tutor

Dra. Gpe. Arlette Martínez

Ciudad y Fecha

Testigo 1

Testigo 2