



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN ESTUDIO DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS  
SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

**UTILIDAD DE LA TOMOGRAFIA COMPUTADA DE ALTA RESOLUCION EN  
EL DIAGNOSTICO DE LA OTOESCLEROSIS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
DRA. PAULINA ISLAS CAMPOS**

**PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN  
OTORRINOLARINGOLOGIA Y CIRUGIA DE CABEZA Y CUELLO**

**ASESOR DE TESIS:  
DR. MARTIN RAMIRO CASTAÑEDA DE LEÓN**

**NO DE REGISTRO DE PROTOCOLO**

**604.2016**

**MEXICO, CIUDAD DE MÉXICO. 2017**





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.

---

DR. DANIEL ANTONIO RODRÍGUEZ ARAIZA  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

---

DRA. MARIA GUADALUPE  
ÁVILA FEMATT  
JEFA DE ENSEÑANZA MÉDICA

---

DRA. MARTHA E. RODRÍGUEZ ARELLANO  
JEFE DE INVESTIGACIÓN

---

DR. DANIEL ANTONIO RODRÍGUEZ ARAIZA  
PROFESOR TITULAR

---

DR. MARTÍN RAMIRO CASTAÑEDA DE LEÓN  
ASESOR DE TESIS

## RESUMEN

### UTILIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTADA DE ALTA RESOLUCION EN EL DIAGNOSTICO DE OTOSCLEROSIS.

La otosclerosis es una alteración en el metabolismo óseo de la capsula ótica que afecta a personas, en su mayoría mujeres en la tercera década de la vida, condicionando una hipoacusia conductiva que dificulta la comunicación, labores y relaciones interpersonales de las mismas; para el diagnóstico definitivo se realiza una timpanotomía exploradora, sin embargo la Tomografía Computada de alta resolución ha mostrado ser un estudio útil para la detección de alteraciones Oseas en etapas tempranas de la enfermedad. **Objetivo:** Conocer la utilidad y sensibilidad diagnostica de la Tomografía Computada de alta resolución para la detección de otosclerosis en el servicio de Otorrinolaringología del HRLALM, ISSSTE. **Material y métodos:** se realizó un estudio descriptivo, observacional, longitudinal y prospectivo en pacientes con diagnóstico de probable otosclerosis. Se les realizó exploración física otorrinolaringológica completa, estudios audiométricos y timpanometría, que muestre hipoacusia conductiva o mixta de predominio conductivo. Posteriormente se les realizó Tomografía Computada de oído y mastoides de alta resolución. Se utilizó la clasificación Tomografía de Simons y Fanning para otosclerosis, que divide la enfermedad de acuerdo al sitio y severidad de afectación. Posteriormente se realizaron valoraciones y estudios paraclínicos correspondientes, para poder realizar una timpanotomía exploradora, que nos ayuda en el diagnóstico definitivo de la otosclerosis, estapedectomía y colocación de prótesis. Se compararan los resultados y hallazgos obtenidos en la misma con los hallazgos topográficos en cada paciente. **Resultados:** En los resultados se encontró que de 26 pacientes, 21 presentaron imágenes en la tomografía características de otosclerosis y se confirmó la patología al momento de realizar la timpanotomía exploradora, 4 pacientes presentaron un estudio de imagen normal sin embargo se confirmó la enfermedad en la timpanotomía exploradora, 1 paciente presento cambios en el estudio de imagen sin embargo no se corrobora la enfermedad pues no fue posible realizar la estapedectomía. El compromiso en la fissula ante fenestram (fenestral) fue el más frecuente encontrado en los estudios.

**Palabra clave:** otosclerosis, Tomografía Computada de Alta Resolución, timpanotomía exploradora, diagnostico.

## ABSTRACT

### UTILITY OF HIGH RESOLUTION COMPUTER TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF OTOSCLEROSIS.

Otosclerosis is an alteration in the osseous metabolism of the otic capsule that affects people, mostly women. In the third decade of life, conditioning a conductive hearing loss that hinders communication, work and interpersonal relationships of the same, For the definitive diagnosis an exploratory tympanotomy is performed, however the Computed tomography of high resolution has been shown to be a useful study for the detection of osteous alterations in the early stages of the disease. **Objective:** To know the usefulness and diagnostic sensitivity of Computed tomography of high resolution for the detection of otosclerosis in the service of Otorhinolaryngology of HRLALM, ISSSTE. **Material and methods:** a descriptive, observational, longitudinal and prospective study was performed in patients with probable otosclerosis diagnosis. Complete physical examination, audiometric studies and tympanometry were performed, showing conductive or mixed conductive hearing loss of conductive predominance. Later, they underwent Computed Tomography of ear and mastoid of high resolution. The Simons and Fanning Tomographic classification was used for otosclerosis, which divides the disease according to site and severity of affection. Subsequently, paraclinic evaluations and studies were carried out in order to perform an exploratory tympanotomy, which helps us in the definitive diagnosis of otosclerosis, stapedectomy and prosthesis placement. We compare the results and findings obtained with the tomographic findings in each patient. **Results:** The results found that of 26 patients, 21 showed images on CT features of otosclerosis and pathology was confirmed at the time of exploratory tympanostomy, 4 patients had imaging study average however the disease was confirmed in Exploratory timpanotomía , 1 patient presented changes in the imaging study, however, the disease was not corroborated because stapedectomy was not possible. The involvement in fissula before fenestram (fenestra) was the most frequent found in the studies.

**Key words:** otosclerosis, Computed tomography of high resolution, exploratory tympanotomy, diagnosis.

## **AGRADECIMIENTOS:**

A Dios por encaminarme y situarme en los lugares necesarios para llegar en el que estoy, darme salud, fortaleza y sabiduría para enfrentar las dificultades en el camino.

A mis padres María Elena y Jesús por brindar su apoyo y confianza absoluta para lograr mis objetivos, así como también estar presentes en cada uno de mis logros y tropiezos. Agradezco la educación y el ejemplo que me han dado para superarme y buscar la excelencia.

A mi hermana Andrea por ser un ejemplo de fortaleza e inteligencia en mi vida, quien además creyó en mí para lograr mis metas y me acompañó en cada una de ellas.

A mi novio Jorge quien ha sido mi compañero fiel en este camino de la residencia médica y me ha brindado apoyo incondicional y confianza, siendo también un ejemplo de perseverancia y resiliencia.

A mi amiga Claudia quien creyó en mí y me acompañó durante toda mi residencia, gracias por sus enseñanzas, paciencia, su apoyo y por ser una gran compañera en la especialidad.

A mis adscritos que han compartido su conocimiento y experiencia para formar un futuro médico especialista.

A mis compañeros en el servicio por enseñarme que hay muchas maneras de hacer las cosas y lograr los objetivos, fueron parte importante en mi crecimiento personal.

## INDICE

RESUMEN.....	I
ABSTRACT.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
MARCO TEÓRICO.....	1
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA E HIPOTESIS.....	5
JUSTIFICACIÓN .....	6
OBJETIVOS.....	7
MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	9
RESULTADOS.....	10
DISCUSIÓN.....	14
CONCLUSIONES.....	15
BIBLIOGRAFIA.....	16
ANEXOS.....	17

## MARCO TEORICO

La osteoesclerosis corresponde a una otodistrofia, de etiología inflamatoria aún desconocida. Tiene una transmisión autosómica dominante con penetrancia incompleta. En esta enfermedad se produce una alteración histológica confinada a la cápsula ótica y cadena osicular, que se expresa por áreas de reemplazo focal o confluyente del tejido óseo normal a expensas de hueso de alta celularidad y vascularización. También se sugiere una relación con las fibras de colágeno tipo II, presentes en el tejido cartilaginoso remanente del peñasco, las cuales generarían una reacción autoinmune que sería la responsable de la reabsorción del tejido óseo. Esto produce zonas focales de hueso esponjoso a nivel de la ventana oval y redonda, por lo que se denomina otoespongiosis. Los estudios histopatológicos la dividen en tres fases: aguda (tejido osteoide), subaguda (remodelación osteoclástica) y crónica (esclerosis).

Esto determina alteración de la fisiología normal de la audición, cuya expresión clínica es la hipoacusia, la cual inicialmente es de conducción, pero en etapas avanzadas es mixta o sensorio-neural.

Cabe destacar que el término otoesclerosis explica de mejor manera al evento final o fase inactiva de la enfermedad, caracterizada por la presencia de tejido óseo altamente denso, menos vascularizado y por ende más compacto o esclerótico.

La mayoría de las veces se logra el diagnóstico en la etapa inicial, dado que su representación imagenológica en tomografía computada (TC) se corresponde con áreas de menor densidad ósea en lugares definidos de la anatomía del hueso temporal.

Dentro de los diagnósticos diferenciales a considerar se encuentran la timpanoesclerosis, la enfermedad de Paget, la displasia fibrosa y la osteogénesis imperfecta.

Se han planteado modelos explicativos de la enfermedad. El inicio de esta estaría dado por focos de resorción ósea generados por osteoclastos regionales activados vía mediadores inflamatorios. En forma secundaria se produce reclutamiento de linfocitos, células plasmáticas, fibroblastos e histiocitos. De este modo, en la histología se describen 3 etapas: una celular, una fibrótica y otra desclerótica, según la proporción de los distintos elementos celulares presentes durante la evolución<sup>7</sup>. El curso natural de la enfermedad es variable entre un individuo y otro, sin embargo, se han demostrado elementos que tendrían relevancia, como es el rol que desempeñan los estrógenos en la activación osteoclástica, hecho que explicaría por qué la prevalencia en mujeres duplica la de los hombres, y por qué la pubertad, el embarazo y la menopausia son habitualmente periodos de deterioro clínico.

Los sitios anatómicos donde se inicia la activación de los osteoclastos tienden a ser constantes, y habitualmente se limitan a la *fissula ante fenestram* o compromiso solo de la cóclea, determinando las 2 formas de presentación de la enfermedad: fenestral y retrofenestral (coclear). La forma fenestral corresponde aproximadamente a un 85% de los casos, y solo en el 15% restante el compromiso es retrofenestral. Cabe mencionar que la forma retrofenestral como presentación única es muy poco frecuente, y casi siempre se presenta en concomitancia con la forma fenestral.

El resultado final de estas alteraciones determina en la presentación fenestral una fijación anormal entre el estribo y la ventana oval, con calcificación del ligamento anular, que puede llegar incluso a la anquilosis de ambas estructuras, lo cual explica la aparición de hipoacusia de conducción. En la forma coclear, el efecto tóxico que tendrían enzimas proteolíticas-osteolíticas lisosomales sobre las estructuras cocleares, en particular el ligamento espiral, determinaría la instalación de hipoacusia sensorio-neural.

La otosclerosis corresponde a una de las causas comunes de hipoacusia progresiva adquirida en adultos jóvenes, con una prevalencia en población general para su forma clínica de entre el 0,2 y 1%. Sin embargo la forma histológica subclínica de la enfermedad, que no presenta síntomas auditivos, es hasta 10 veces más prevalente.

La incidencia de otosclerosis clínica puede llegar a ser del 20-25% en familiares de primer grado de pacientes afectados, atribuyéndose esto a una forma de transmisión autosómica dominante con penetrancia incompleta (estimada en un 40%). Además del factor hereditario, otros factores involucrados en el desarrollo de la enfermedad serían la infección crónica por virus varicela y bajos niveles séricos de fluoruro de sodio.

La otosclerosis se presenta predominantemente en población caucásica, siendo rara en población afroamericana y asiática. Su edad de presentación promedio es entre la segunda y cuarta década de la vida. En aproximadamente un 85% de los casos el compromiso es bilateral.

La mayoría de las veces el motivo de consulta es hipoacusia de conducción progresiva o acúfenos. En la otoscopia se describe clásicamente el signo de Schwartz, que corresponde a la presencia de zonas enrojadas hiperémicas en el promontorio, visibles a través de una membrana timpánica sana, traduciendo focos de otosclerosis activa. La audiometría muestra la característica «escotatura de Carhart», consistente en un patrón específico de disminución del umbral de conducción ósea secundario a la fijación estapedial.

La valoración clínica más la audiometría son suficientes para el diagnóstico en la mayor parte de los casos, otorgándole a las imágenes el rol de confirmar los casos dudosos, descartar diagnósticos diferenciales, graduar el compromiso y realizar evaluación pre- y posquirúrgica de los pacientes.

El método de elección para el estudio de la otosclerosis es la TC de alta resolución del hueso temporal.

Entendiendo la fisiopatología se logra comprender lo que observamos en la imagen de TC, distinguiéndose 2 escenarios: uno corresponde a la enfermedad activa con focos de otospongiosis, imagenológicamente evidenciados por áreas de menor densidad ósea; y otro corresponde a la enfermedad en fase residual, que se manifiesta como focos de esclerosis, con hueso engrosado, irregular y de mayor densidad.

## Diagnóstico.

CLINICO: El síntoma por el cual habitualmente el paciente acude a consulta es la hipoacusia, que puede ser uni o bilateral y generalmente progresiva (80%) aunque también puede manifestarse con acúfeno, algiacusia, mareo e inestabilidad, síntomas que orientarán a una probable participación coclear del proceso. La otosclerosis normalmente produce hipoacusia conductiva, mixta o sensorial dependiendo de la localización y extensión de las lesiones. La hipoacusia conductiva se limita a un margen de 10 a 65 dB en la anquilosis estapedial no complicada (sin afectación coclear), cuando el límite de conducción aérea excede los 65 dB, probablemente coexiste una otosclerosis coclear con la fijación del estribo. Hay que tomar en consideración que puede coincidir la otosclerosis con una otitis media adhesiva, timpanoesclerosis o con otras patologías y modificar la conductividad de la hipoacusia de igual forma. La queja principal de los niños con fijación estapedial congénita es usualmente la hipoacusia aunque también se puede ver retardo en el desarrollo del lenguaje y éste puede ser el primer síntoma. En la otosclerosis juvenil se presenta una hipoacusia bilateral asimétrica, mixta de predominio conductivo. El término otosclerosis coclear ha sido usado para referirse a la hipoacusia sensorineural, esto puede ser debido a un flujo sanguíneo anormal o por la producción de enzimas por el mismo proceso

otoesclerótico en el oído medio, más que por el crecimiento de tejido otoesclerótico en el oído interno. El acúfeno es muy frecuente se presenta hasta en 80% de los casos y puede ser unilateral o bilateral, ocasionalmente precede a la hipoacusia clínica. Puede fluctuar mucho en intensidad y a veces está relacionado con trastornos metabólicos y endocrinos, puede seguir cierto ritmo en las mujeres según los ciclos menstruales. Este puede persistir en un 50% de los casos aun después del tratamiento quirúrgico. La paracusia de Willis consiste en una mejor capacidad auditiva en un ambiente ruidoso si no hay complicaciones de afección coclear, manifestándose, si se interroga intencionadamente, hasta en un 50 a 75 % de los casos.

La exploración física requiere realizar otoscopia cuidadosa, suele encontrarse la tríada de Holmgren (sequedad de la piel con ausencia de cerumen, hiposensibilidad táctil y ausencia de reflejo vascular). También se puede visualizar el signo de Schwartz (hipervascularidad del promontorio). La acumetría con diapasones que incluye las pruebas de Rinne, Weber y Schwabach se realizan con diapasones de 128Hz, 256Hz y 512Hz por lo general útiles. Una respuesta de Rinne negativo en los diapasones de frecuencia de 128 y 256 Hz es característica de la mayoría de los pacientes con otoesclerosis incipiente. La prueba de Weber dentaria con diapasones de 128, 256 o 512 Hz sirve de confirmación cuando se muestra lateralización hacia el lado afectado en la otoesclerosis unilateral o hacia el oído más afectado en la bilateral. La prueba de Schwabach se encuentra alargada cuando la pérdida auditiva es conductiva en el oído afectado en relación con el examinador. En la prueba de Bing, si el tono parece más fuerte con el oído ocluido esto indica audición normal o pérdida sensorineural, si el tono no llega a parecer más fuerte indica una pérdida conductiva. En la prueba de Gellé (incremento en la presión en el conducto auditivo externo), cuando existe fijación estapedial, el incremento de presión de aire usualmente no afecta o disminuye la sonoridad por conducción ósea, pero si disminuye la sonoridad por conducción aérea.

**LABORATORIO Y GABINETE:** El paciente con otoesclerosis requiere una valoración audiológica completa, la cual incluye: audiometría con vía aérea y ósea, logoaudiometría, timpanometría e impedanciometría. **AUDIOMETRÍA.** La audiometría tonal mostrará clásicamente una diferencial óseo-aérea, en un inicio con una baja de la vía aérea en los tonos graves, para después hacerse de tipo horizontal y finalmente en los estadios avanzados con caída en las frecuencias altas incluyendo la vía ósea, pero conservando la conductividad del proceso. El nicho de Carhart es una caída en la conducción ósea alrededor de los 2000Hz, con recuperación en las frecuencias agudas, considerado como un dato patognomónico de la enfermedad. Se piensa que es resultado de la interrupción de la resonancia osicular normal, que es aproximadamente en dicha frecuencia, se trata de un fenómeno mecánico y no es un reflejo de la reserva coclear. En algunos pacientes sobre todo aquellos que cursan con acúfeno, algiacusia e inestabilidad la curva audiométrica desde un inicio puede ya mostrar un factor sensorial presente con una muy reducida brecha óseo-aérea. En la otoesclerosis se presenta un patrón audiométrico clásico de progresión. La forma y amplitud de la disociación óseo-aérea son los datos audiométricos decisivos.

**TIMPANOMETRÍA.** Se debe esperar que en los oídos con Otoesclerosis la compliancia se encuentre más baja que en los oídos normales, debido a la disminución de la movilidad de la cadena osicular.. En general la otoesclerosis se caracteriza por un timpanograma tipo As de Jerger con compliancia estática reducida o normal y con reflejo estapedial ausente.

**IMPEDANCIOMETRÍA.** El reflejo estapedial es una medida sensible para valorar la movilidad del estribo. En presencia de esta enfermedad el reflejo está ausente. En la fijación temprana del estribo y en los casos en que el reflejo está presente este es de tipo on-off o invertido, siendo un signo temprano de otoesclerosis, las causas de este fenómeno son inciertas, pero puede ser debido a una inversión del efecto de bisagra de la platina, o a una predominancia del efecto del músculo tensor del tímpano, ya que al encontrarse el estribo fijo, el tendón de éste no puede funcionar. Progresivamente el reflejo reduce su amplitud y eleva su umbral, inicialmente ipsilateral y posteriormente contralateral, hasta finalmente desaparecer como signo de fijación incudoestapedial.

**ESTUDIO RADIOLÓGICO:** La Tomografía computarizada de alta resolución comparativa de ambos oídos puede mostrar hallazgos muy sutiles de cambios óseos. Es la técnica de imagen de elección en la evaluación de los cambios óseos de los huesos petrosos, ha sido descrita por muchos autores con respecto a su utilidad en la otosclerosis. La densitometría de la cápsula laberíntica consiste en efectuar tomografía computada en los planos coronal y axial del hueso temporal y medir la densidad de la cara lateral laberíntica en unidades Hounsfield. Lectura por debajo de 800UH sugieren otospongiosis, las lecturas por arriba de 2000UH, sobre todo en la zona por debajo del ganglio geniculado son indicativas de otosclerosis. La sensibilidad de la tomografía en el diagnóstico de otosclerosis fenestral es del 95%.

**Otosclerosis fenestral** El estudio imagenológico debe realizarse siempre cuando el cuadro clínico no es característico y para descartar otras entidades que pueden simular una otosclerosis. A la vez nos permite tener un detalle anatómico de los oídos, pensando en futuros tratamientos (implante coclear). Los hallazgos imagenológicos son la presencia de un foco lítico en el borde anterior de la ventana oval que se denomina fisula ante fenestram y corresponde al signo más precoz de la enfermedad. Posteriormente se observa una mayor extensión bordeando la ventana oval y redonda. Al hacerse crónica la enfermedad aparecen zonas de calcificación en las localizaciones antes descritas. Además de estos hallazgos siempre debemos buscar estrechamiento de la ventana oval, engrosamiento de la base del estribo y lesiones hipodensas en la pared lateral del laberinto. La obliteración completa de la ventana oval supone el 2% de los casos y se denomina otosclerosis fenestral obliterante. Otras alteraciones que podemos encontrar son un engrosamiento masivo de la base del estribo y sobrecrecimiento de los márgenes de la ventana oval.

**Otosclerosis coclear** En la otosclerosis coclear observamos focos hipodensos que dan un aspecto de halo al laberinto óseo. Estos focos rodean primero a la espira basal de la cóclea para luego extenderse al resto de la cóclea dando el "signo del anillo doble" que corresponde al anillo de baja densidad que rodea completamente a la cóclea. También se observa compromiso del resto del laberinto óseo y puede afectar a las paredes laterales del conducto auditivo interno y al promontorio coclear. Dada su asociación con la otosclerosis fenestral siempre deben buscarse los signos de ésta. La aparición de focos densos en las zonas líticas habla de un proceso crónico.

## **DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la utilidad de la Tomografía Computada de alta resolución en el diagnóstico de Otosclerosis en el Hospital General Lic. Adolfo López Mateos en la Ciudad de México?

## **HIPOTESIS NULA**

La Tomografía Computada de Alta Resolución es el estudio imagenológico de elección por su gran utilidad en el diagnóstico de Otosclerosis.

## **HIPOTESIS ALTERNA**

La Tomografía Computada de Alta Resolución no muestra utilidad para el diagnóstico de Otosclerosis.

## **JUSTIFICACIÓN**

La otosclerosis es una patología frecuente en nuestro servicio, incapacitante y preocupante para quien la padece. Para el diagnóstico de la misma se utiliza la timpanotomía exploradora, sin embargo la Tomografía Computada de alta resolución ha mostrado utilidad para el diagnóstico en etapas tempranas de la enfermedad, en los casos donde existe duda diagnóstica de la enfermedad, así como también es útil en el diagnóstico diferencial de la misma.

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer la utilidad y sensibilidad diagnóstica de la Tomografía Computada de alta resolución para la detección de otosclerosis en el servicio de Otorrinolaringología del HRLALM.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Corroborar si los patrones tomográficos mostrados en la Tomografía de alta resolución concuerdan con los resultados obtenidos en la timpanotomía exploradora para el diagnóstico de otosclerosis.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, observacional y longitudinal en los pacientes enviados para valoración quirúrgica al servicio de otorrinolaringología, enviados de Clínicas y Hospitales de segundo nivel de atención, con el diagnóstico de probable otosclerosis, de agosto 2014 a febrero 2016.

Los pacientes se agregaron a la muestra de estudio conforme fueron enviados y valorados por nuestro servicio con estudios audiométrico y timpanometría que muestre hipoacusia conductiva.

Durante la exploración física se realizó otoscopia microscópica bilateral en la que podemos encontrar triada de Holmgren (sequedad de piel con ausencia de cerumen, hiposensibilidad táctil y ausencia de reflejo vascular). Se puede visualizar el signo de Schwartz (hipervascularidad del promontorio) en etapas tempranas de la enfermedad.

Se realizó Acumetría con diapasones de 128, 256, 512 y 1024 Hertz (Hz) que incluye las pruebas de Rinne, Weber y Schwabach.

Se realiza estudio audiométrico que muestra hipoacusia conductiva, así como también presentaban la llamada muesca de Carhart, que es un descenso del umbral en la frecuencia 2.000 hz de la vía ósea y característico de probable otosclerosis (cierre de brecha aero-osea en 2kHz). En los resultados de timpanometría habitualmente encontramos una curva de timpanometría aplanada como expresión de una disminución de la distensibilidad del conjunto timpanoosicular ocasionada por la fijación del estribo o de alguno de los huesecillos, se observan curvas tipo As.

Las pruebas audiológica se realizaron por el servicio de audiología de esta unidad hospitalaria.

Posterior a realizar estudios diagnósticos y de laboratorio y gabinete se les proporcionó una orden para realizar estudio de Tomografía Computada de oído y mastoides de alta resolución.

Se utilizara la clasificación Tomografía de Simons y Fanning que sirve para evaluar el grado de afección de la enfermedad.

GRADO 0: normal

GRADO 1: compromiso fenestral

GRADO 2: compromiso coclear localizado

GRADO 3: compromiso coclear difuso

Posteriormente fueron programados, previos estudios de laboratorio y gabinete correspondientes (Biometria Hemática, Química sanguínea, Electrolitos séricos, espirometría, electrocardiograma), así como valoraciones necesarias (anestesiología, medicina interna, endocrinología, etc), para timpanotomía exploradora (que constituye el método diagnóstico definitivo de la enfermedad) estapedectomía y colocación de prótesis.

Una vez realizada la timpanotomía exploradora se compararon los resultados y hallazgos obtenidos en la misma con los hallazgos tomográficos en cada paciente.

Posteriormente se vaciarán los datos en una base de datos computarizada para su posterior análisis estadístico expresando los resultados en cuadros, gráficos o tablas.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes de cualquier edad.
- Pacientes de cualquier sexo.
- Pacientes con diagnóstico de probable otosclerosis.
- Pacientes que acudan a consulta externa para valoración por otorrinolaringología por diagnóstico de probable otosclerosis.
- Pacientes neurológicamente íntegros.
- Pacientes que tengan hipoacusia conductiva o mixta de predominio conductivo.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes cuya resonancia magnética demuestre tumoraciones en ángulo pontocerebeloso.
- Pacientes con hipoacusia neurosensorial pura.
- Pacientes que no acepten procedimiento quirúrgico.
- Pacientes con alteraciones anatómicas en oído externo, medio o interno.

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes que no acudan a control por consulta externa.
- Pacientes que no cuenten con estudio de imagen.

## RESULTADOS

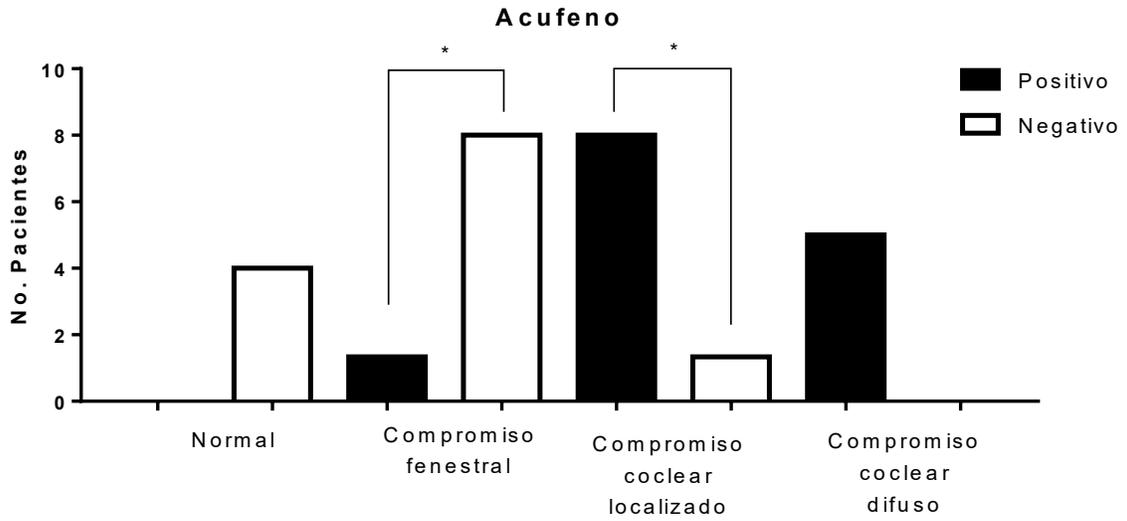
La población estudiada se conformó por 26 pacientes (n=26), de los cuales 16 fueron mujeres y 10 hombres. Del total de la muestra estudiada el 50% de los pacientes presentaban acufenos. Y del total de la muestra en 25 pacientes se confirmó el diagnóstico de otosclerosis. Respecto a las afecciones presentadas, el compromiso fenestral fue el más recurrente, del resto de afecciones se observan los datos en la Tabla No. 1

Afección				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	4	15,4	15,4	15,4
Compromiso fenestral	9	34,6	34,6	50,0
Compromiso coclear localizado	8	30,8	30,8	80,8
Compromiso coclear difuso	5	19,2	19,2	100,0
Total	26	100,0	100,0	

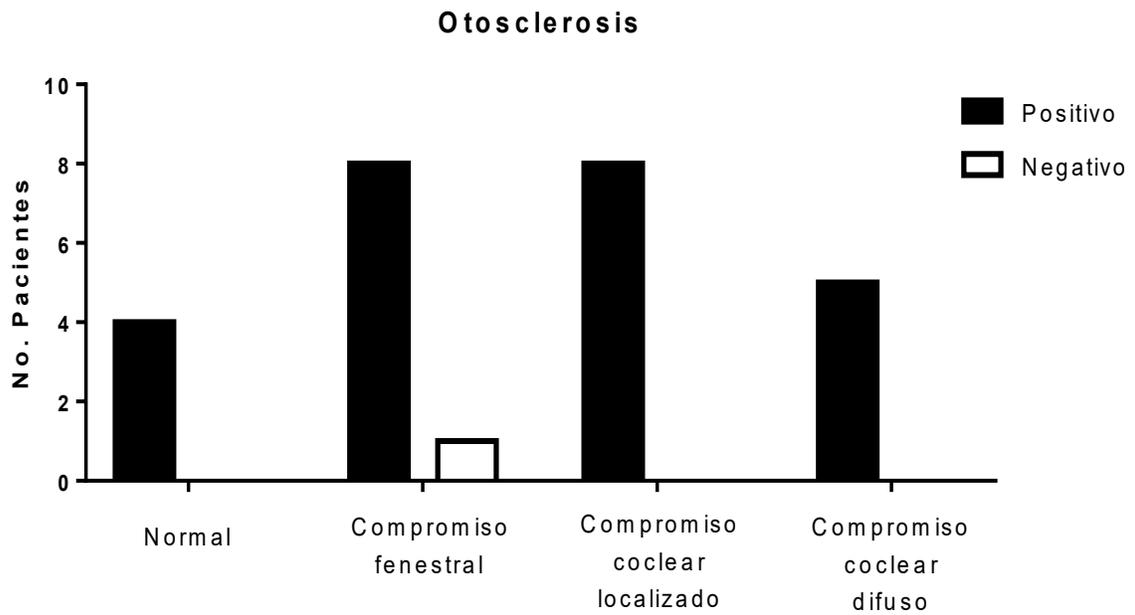
Tabla No. 1. Frecuencia de afecciones presentadas en el grupo de estudio.

Al realizar un análisis de la presencia de acufenos en las diversas afecciones óticas en las que se clasificaron a los pacientes; sorprendentemente, se observó una diferencia significativa ( $p=0.0006$ ) entre los pacientes con compromiso fenestral acompañados o no de acufenos. Situación similar fue observada en el compromiso coclear localizado, ya que se encontró una tendencia significativa ( $p=0.0006$ ) a la presencia de acufenos (Gráfica 1).

Al realizar un análisis entre la presencia de alguna afección y el diagnóstico de Otosclerosis (Grafica 2), se observó claramente que la presencia de alguna afección se asociara con el diagnóstico de otosclerosis. Sin embargo, se encontró diagnóstico de otosclerosis aun en pacientes que no presentan alguna afección ótica.

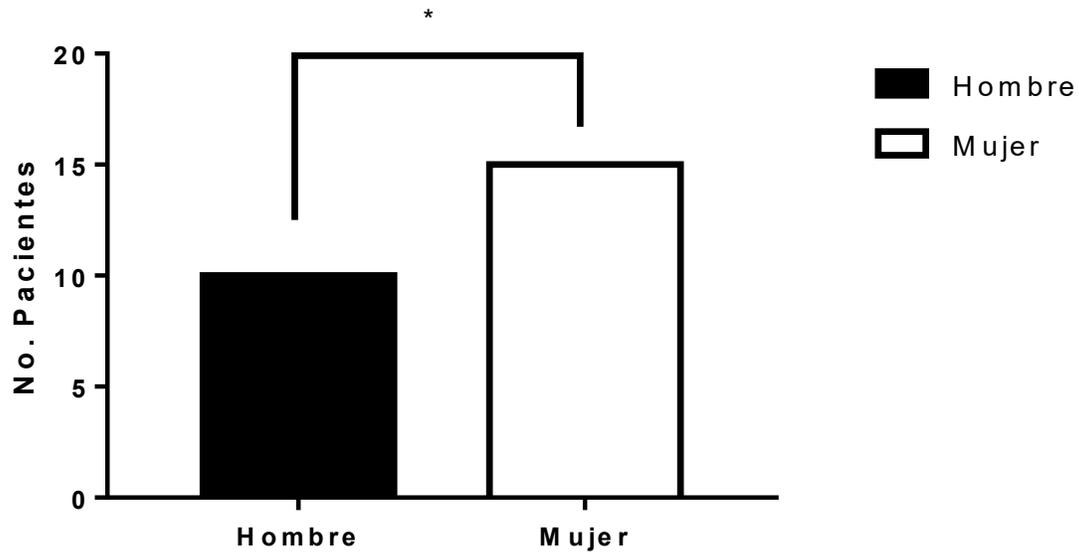


Gráfica 1. Presencia de acufenos en las diversas afecciones.



Gráfica 2. Diagnóstico de otosclerosis en diferentes afecciones óticas mostradas en la TCAR.

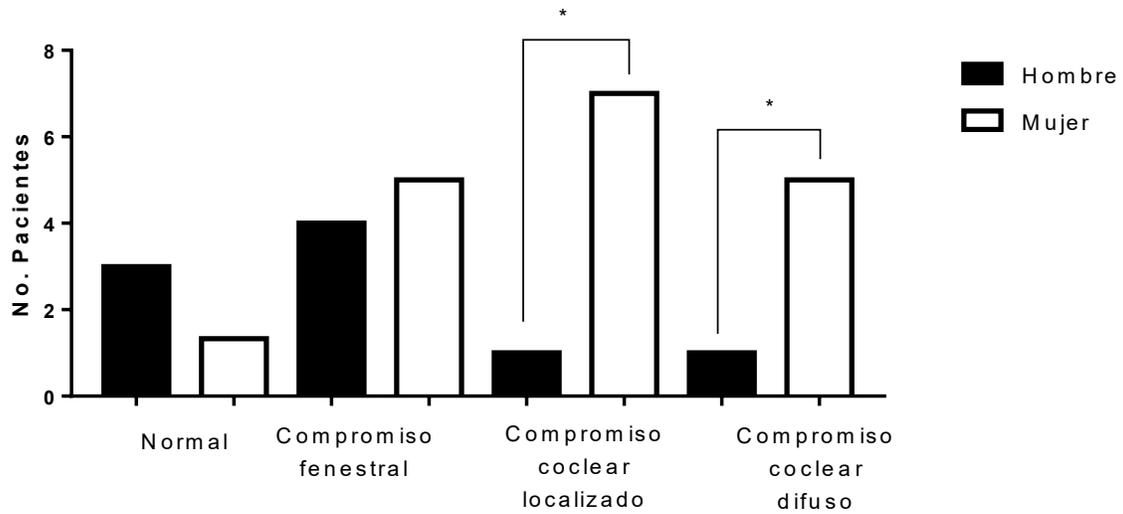
Interesantemente, al analizar la presencia de otosclerosis en base al sexo de la población estudiada, se encontró una diferencia significativa ( $p=0.0036$ ) entre la incidencia de otosclerosis y el sexo (Grafica 3).



Grafica 3. Incidencia de otosclerosis acorde al sexo.

Sorprendentemente, también se encontró una diferencia significativa entre la cantidad de hombres y mujeres con compromiso coclear localizado y con compromiso coclear difuso ( $p=0.0005$  y  $0.0023$  respectivamente). Por otro lado, no se encontró diferencia significativa entre la incidencia de compromiso fenestral entre hombres y mujeres ( $p=0.2879$ ) (Grafica 4).

Adicionalmente, no se encontró una diferencia significativa entre la incidencia de un compromiso fenestral entre hombres y mujeres ( $p=0.2879$ ). También observamos una mayor afección en hombres por compromiso fenestral que por alguna otra afección (Grafica 4). Sin encontrar una afección característica de las mujeres.



Grafica 4. Incidencia de afecciones óticas por sexo.

#### RESULTADOS ANALISIS

+Compromiso fenestral más común.

+Acufenos no son característica de compromiso fenestral

+El compromiso coclear localizado se caracteriza por acufenos al igual que en el compromiso coclear difuso.

+Se puede desarrollar otosclerosis independientemente de si existe o no una afección ótica

+La otosclerosis es más frecuente en mujeres

+El compromiso fenestral es la afección más común en hombres

+ Las mujeres pueden desarrollar cualquier afección; sin embargo, el tipo coclear localizado y difuso es más común en mujeres.

## DISCUSIÓN

La otosclerosis es una causa común de hipoacusia progresiva en la población adulta joven. La mayoría de las veces el diagnóstico es sospechado por la clínica, examen físico y los estudios audiométricos concordantes.

La utilidad de la imagenología para el diagnóstico de esta enfermedad consiste en evaluar el grado de afección de la misma, poder realizar una evaluación pre y pos quirúrgica de los pacientes, así como también ayuda en el diagnóstico diferencial con otras enfermedades.

La tomografía computada de alta resolución de hueso temporal es el estudio de imagen de elección, ya que podemos obtener cortes submilimétricos para visualizar las estructuras del oído y así poder detectar alteraciones en etapas tempranas de la enfermedad. También es de utilidad en pacientes con clínica dudosa de otosclerosis, así como para los diagnósticos diferenciales.

Este estudio fue realizado en el Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos, en el servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello; es un estudio descriptivo, observacional, longitudinal y prospectivo en el que se revisaron las imágenes de Tomografía computada de alta resolución en pacientes con diagnóstico de probable otosclerosis, que además cumplían los criterios de inclusión para el estudio, en quienes además se realizó timpanotomía exploradora con estapedectomía para diagnóstico definitivo de la enfermedad así como colocación de prótesis.

Se observó el estudio de imagen de 26 pacientes, quienes igualmente fueron sometidos a estapedectomía y colocación de prótesis. Se encontró que la otosclerosis fue más frecuente en el sexo femenino en quienes también se encontró mayor compromiso coclear, observado en el estudio de imagen, en relación con el sexo masculino.

En los resultados se encontró que de 26 pacientes, 21 presentaron imágenes en la tomografía características de otosclerosis y se confirmó la patología al momento de realizar la timpanotomía exploradora, 4 pacientes presentaron un estudio de imagen normal sin embargo se confirmó la enfermedad en la timpanotomía exploradora, 1 paciente presentó cambios en el estudio de imagen sin embargo no se corrobora la enfermedad pues no fue posible realizar la estapedectomía. El compromiso en la físsula ante fenestram (fenestral) fue el más frecuente encontrado en los estudios.

La Tomografía computada de alta resolución puede demostrar con precisión las imágenes sugestivas de lesión de la enfermedad. En otras observaciones realizadas anteriormente se encontró mayor frecuencia de lesiones a nivel fenestral, seguidos por afectación pericoclear.

## **CONCLUSIONES**

La otosclerosis produce en los estudios de imagen cambios sutiles en sus fases iniciales, que deben ser buscados dirigidamente. El estudio de elección es la tomografía computada de alta resolución, la cual puede ser utilizada como una herramienta adicional y eficiente para el diagnóstico de la otosclerosis ya que nos permite detectar las alteraciones precoces y tardías con un gran detalle anatómico. A la vez nos permite establecer diagnósticos diferenciales con otras entidades que pueden simular una otosclerosis. La tomografía computada de alta resolución demostró tener gran sensibilidad en el diagnóstico de la patología.

Actualmente existen muchas clasificaciones y escalas tomográficas para evaluar el grado de enfermedad, las cuales son de utilidad para el diagnóstico así como para el pronóstico de la enfermedad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Juliano A, Ginat D, Moonis D. Imaging review of the temporal bone: Part II. Traumatic, postoperative, and noninflammatory nonneoplastic conditions. *Radiology*. 2015;276:655-72.
2. Stott C, Ojeda A, Muñoz D, Moyano L. Otosclerosis. Aspectos histopatológicos y resultados auditivos de la estapedotomía. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*. 2012;72: 125-32.
3. Lee T, Aviva R, Chenb J, Nedzelskib J, Foxa A, Symons S. CT grading of otosclerosis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009;30: 1435-9.
4. Arnold W, Häusler R. Some remarks on the histopathology of otosclerosis. *Otosclerosis and stapes surgery. Adv Otorhino-laryngol*. 2007;65:25-30.
5. Oggioni J, Delage N, Doffémond A, Batista C, Moreira W, Lopes R. Tomographic diagnosis and relevant aspects of otosclerosis. *Radiol Bras*. 2013;46:307-12.
6. Cureoglu S, Schachern PA, Ferlito A, Rinaldo A, Tsuprun V, Paparella MM. Otosclerosis: Etiopathogenesis and histopathology. *Am J Otolaryngol*. 2006;27:334-40.
7. Lim DJ, Robinson M, Saunders WH. Morphologic and immunohistochemical observation of otosclerotic stapes: A preliminary study. *Am J Otolaryngol*. 1987;8:282-95.
8. Schrauwen I, van Camp G. The etiology of otosclerosis: A combination of genes and environment. *Schrauwen I. Laryngoscope*. 2010;120:1195-202.
9. Purohit B, Hermans R, Op de beek K. Imaging in otosclerosis: A pictorial review. *Insights Imaging*. 2014;5:245-52.
10. Miranda G, Orellana P, Matus C, Pulgar H, Torres A, Prieto J. Otosclerosis: Análisis imagenológico con tomografía computada multicorte. *Revista HCUCH*. 2006;17:356-9.
11. Brownstein Z, Goldfarb A, Levi H, Frydman M, Avraham K. Chromosomal mapping and phenotypic characterization of hereditary otosclerosis linked to the OTSC4 locus. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;132:416-24.
12. Goh JP, Chan LL, Tan TY. MRI of cochlear otosclerosis. *Br J Radiol*. 2002;75:502-5.
13. Marshall AH, Fanning N, Symons S, Shipp D, Chen JM, Nedzelski JM. Cochlear implantation in cochlear otosclerosis. *Laryngoscope*. 2005;115:1728-33.
14. Rotteveel L, Proops D, Ramsden R, Saeed S, van Olphen A, Mylanus E. Cochlear implantation in 53 patients with otosclerosis.
15. Angheard AS, Marsot-Dupuch K, Mark AS, Meyer B, Tubiana JM. Postoperative complications in otospongiosis: Usefulness of MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001;22:1171-8.
16. Stone J, Mukherji S, Jewett B, Carrasco V, Castillo M. CT evaluation of prosthetic ossicular reconstruction procedures: What the otologist needs to know. *RadioGraphics*. 2000;20:593-605.
17. Chadwell J, Halsted M, Choo D, Greinwald J, Benton C. The cochlear cleft. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004;25:21-4.

## ANEXOS

### HOJA DE CAPTURA DE DATOS

*Fecha*

#### FICHA DE IDENTIFICACIÓN

3.-Nombre:

4. Número de expediente:

5. Teléfono:

#### DATOS DE LA PATOLOGÍA.

Oído afectado:

#### RESULTADOS DE EXÁMENES:

Audiometría:

TCAR (fecha de realización, hallazgos):