



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"

CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**MEDICIÓN DE LAS UNIDADES HOUNSFIELD DE LA REGION PERICOCLEAR
EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO POR IMAGEN DE OTOSCLEROSIS
MEDIANTE TOMOGRAFIA COMPUTADA DE ALTA RESOLUCION DE HUESO
TEMPORAL**

ASESOR DE TESIS:

DR. BERNARDO RAMIREZ GARCIA

TESISTA:

DR. ANTILLON TORRES JULIAN ALEJANDRO

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

RADIOLOGÍA E IMAGEN



MEXICO, D.F. 2015

GENERACIÓN 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO
DIRECTORA DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD.
HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA
RAZA" INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

DR. JORGE RAMÍREZ PÉREZ.

TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN

**JEFE DE SERVICIO DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGIA E IMAGEN HOSPITAL
GENERAL DEL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA" INSTITUTO MEXICANO DEL
SEGURO SOCIAL**

DR. BERNARDO RAMÍREZ GARCÍA

ASESOR DE TESIS.

**MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGIA E IMAGEN HOSPITAL
GENERAL DEL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA" INSTITUTO MEXICANO DEL
SEGURO SOCIAL**

DR JULIAN ALEJANDRO ANTILLON TORRES

TESISTA

**MEDICO RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGIA E IMAGEN DEL
HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA" INSTITUTO
MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3502
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA **16/06/2015**

DR. BERNARDO RAMIREZ GARCIA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

Medición de las unidades Hounsfield de la región pericoclear en pacientes con diagnóstico por imagen de otosclerosis mediante tomografía computada de alta resolución de hueso temporal.

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2015-3502-75

ATENTAMENTE

DR.(A). GUILLERMO CAREAGA REYNA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3502

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DEDICATORIA

A MI ESPOSA E HIJOS dedico esta tesis, por el apoyo incondicional que me han otorgado y que con la bendición de **DIOS**, el cual ilumina siempre nuestro camino y nos ha permitido realizar estos logros juntos.

Se lo dedico también *A MIS PADRES Y HERMANOS* que han sido el pilar de las buenas acciones para llegar a un buen fin.

A MIS PROFESORES, DOCENTES, siempre cerca y dispuestos a sacar lo mejor de mí para que me convirtiera en un profesional bien formado y repleto de ilusión por ejercer mi trabajo.

No pueden pasar por alto **TODOS LOS PACIENTES** que con su padecimiento han logrado transmitir el conocimiento a todo personal que nos dedicamos al área de la salud.

Con mención especial al **DR. BERNARDO RAMÍREZ GARCÍA**, asesor de la presente tesis.

ÍNDICE

1. Título de la tesis y autores.....	1
2. Resumen	2
3. Marco Teórico.....	3
4. Justificación.....	12
5. Planteamiento del problema.....	13
6. Hipótesis general.....	14
7. Objetivos.....	14
8. Material y Métodos	
8.1 Diseño.....	15
8.2 Universo poblacional.....	15
8.3 Criterios de selección.....	15
8.4 Variables.....	16
8.5 Metodología.....	18
9. Factibilidad.....	19
10. Aspectos Éticos.....	19
11. Resultados.....	20
12. Conclusiones.....	25
13. Cronograma de actividades.....	26
14. Anexos.....	27
15. Bibliografía.....	28

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

TITULO Y AUTORES

TITULO

Medición de las unidades Hounsfield de la región pericoclear en pacientes con diagnóstico por imagen de otosclerosis mediante tomografía computada de alta resolución de hueso temporal.

AUTORES

Investigador Principal:

Dr. Bernardo Ramírez García.

Matrícula: 99364466

Servicio: Radiología e Imagen

Adscripción: Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".

Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La Raza. Delegación Azcapotzalco, México, D. F. C. P. 02990.

Teléfono: 57245900 ext. 23417.

Correo: ramgar619@hotmail.com

Tesista:

Dr. Julián Alejandro Antillón Torres

Matrícula: 99088613

Servicio: Radiología e Imagen

Adscripción: Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".

Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La Raza. Delegación Azcapotzalco, México, D. F. C. P. 02990.

Teléfono: 57245900 ext. 23416 o 23417.

Correo: julianantillon@hotmail.com

2. RESUMEN

TITULO:

Medición de las unidades Hounsfield de la región pericoclear en pacientes con diagnóstico por imagen de otosclerosis mediante tomografía computada de alta resolución de hueso temporal.

ANTECEDENTES:

La otosclerosis es una osteodistrofia de la capsula laberintica caracterizada clinicamente por hipoacusia de transmision, percepcion o mixta, e histologicamente por presentar focos de reabsorcion y neoformacion osea. Descrita por primera vez por Adam Pulitzer. Esta lesion solo se encuentra en capsula laberintica humana y la platina del hueso estapedial y puede interferir en la funcion auditiva o de equilibrio, dependiendo del sitio de afectacion.

La tomografia computada es un metodo ideal para la evaluacion de esta afeccion dada las caracteristicas de adquisicion de imagen, puede incluso demostrar afecciones muy localizadas, que anteriormente solo eran sospechadas mediante exploracion audiologica, por eso la importancia del metodo para una adecuada evaluacion y pronostico.

OBJETIVO GENERAL:

Se realizo densitometria (medicion de unidades Hounsfield) de la region pericoclear en pacientes con diagnostico por imagen de otosclerosis, a partir de los cuales se obtuvieron medidas de tendencia central y se reconoceran los sitios de afeccion mas caracteristicos de la otosclerosis

METODOLOGIA:

Se realizaron mediciones en Unidades Hounsfield de la region pericoclear utilizando una region de interes estandarizada, mediante tomografia multicorte de hueso temporal de alta resolucion cuyos parametros de obtencion de imagen fueron los siguientes, modo de exploracion: helicoidal, grosor de corte 0.67 mm, 140 kVp y mAs: 351, matriz de 512 x 512, sin medio de contraste en cortes coronal y transversales, a todos los pacientes adultos con diagnostico por imagen de otosclerosis de la UMAE hospital General G.G.G. de Enero de 2013 a Enero de 2015,

RECURSOS Y FACTIBILIDAD:

Para la realizacion del estudio existe el material, la capacitacion especifica y experiencia reconocida de los participantes de este proyecto por lo que su realizacion fue factible.

RESULTADOS:

Se revisaron 35 Tomografias Computadas de Hueso temporal con otosclerosis de los cuales 21 pertenecieron al sexo femenino y 14 al masculino, 32 presentaron afeccion bilateral, 2 afeccion derecha y 1 izquierdo, el rango de edad de 26 a 77 años y los resultados de las medidas de tendencia central fueron; media 2157 UH, mediana 2100 UH y moda 2434 UH.

CONCLUSIONES:

Nuestro trabajo tiene similitudes a otros trabajos realizados a nivel internacional como por ejemplo Ahmed Fathy (2014) Mahmood (2010) demostrando que si la region pericoclear tiene unidades de atenuacion mayores de 2000, es compatible con el diagnostico de otosclerosis, con respecto a la edad y sexo en nuestro estudio existe tambien predominio por el sexo femenino asi como la edad en la quinta y sexta decada de la vida.

3. MARCO TEORICO

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La otosclerosis es una osteodistrofía de la capsula laberíntica caracterizada clínicamente por hipoacusia de transmisión, percepción o mixta, e histológicamente por presentar focos de reabsorción y neoformación osea.¹ Descrita por primera vez por Adam Pulitzer. Esta lesión solo se encuentra en capsula laberíntica humana y la platina del hueso estapedial y puede interferir en la función auditiva o de equilibrio, dependiendo del sitio de afectación.²

EPIDEMIOLOGIA

La otosclerosis es una enfermedad hereditaria autosómica dominante con penetrancia y expresión variable. Dos terceras partes afectan a las mujeres. La pérdida auditiva inicia en la adolescencia tardía y al inicio de los 20 años de edad, pero puede ocurrir a los 30 o 40 años. Muchos pacientes femeninos reportan pérdida auditiva durante o poco después de su primer embarazo.³ La prevalencia de la otosclerosis varía dependiendo de la raza. Estudios encuentran una incidencia de 1.5 por 1000 habitantes. En blancos se han encontrado de 7.3 a 10.3% en temporales de hombres y mujeres respectivamente. El estribo se encuentra fijado solo en el 12.3% de los pacientes que presentan evidencia histología de otosclerosis. La otosclerosis clínica es muy rara en negros, asiáticos y nativos americanos.^{1,2,3} Se han investigado a familias donde la enfermedad se presenta comúnmente, buscando alteraciones cromosómicas, identificándose actualmente siete locus (OTSC1-5, 7 y 8).⁴

Locus	REGION
OTSC1	15q25Y26/14.5 Cm
OTSC2	7q34Y36/16 Cm
OTSC3	6p21.3Y22.3/17.4 cM
OTSC4	16q21Y23.2/10.1 Mb
OTSC5	3q22Y24/15.5 Mb
OTSC6	-----
OTSC7	6q13Y16.1/13.5 cM
OTSC8	9p13.1Yq21.11/34.2 Mb

FISIOPATOLOGIA OTOSCLEROSIS

El proceso patológico de la enfermedad se caracteriza incremento en el grado de remodelación de la capsula ótica. Este proceso solo ocurre en el hueso temporal.^{2,3,4} La progresión de la otosclerosis ocurre en cuatro etapas.^{2,3}

La primera etapa, la fase inflamatoria activa o de reabsorción, el hueso endocondral de la capsula ótica es reabsorbido por los osteoclastos. Inicia en la fissula ante fenestrum y globuli interossei

alrededor de la ventana oval. El hueso es reemplazado por tejido celular altamente vascularizado y fibrosis.^{3,8}

La segunda fase se caracteriza por la producción de hueso displásico basofílico inmaduro, llenando el espacio vascular con tejido conectivo y síntesis de fibras de colágeno.³

La tercera fase es una fase de remodelación, donde el hueso basofílico es sustituido por hueso acidofílico, más maduro y menos vascularizado, con matriz laminada.³ La cuarta fase, de maduración u otosclerótica, se produce la mineralización del hueso displásico resultando un hueso compacto con características de patrón de tejido.³ La fijación del estribo inicia en el ligamento anular. En este proceso se fusionan la platina con la ventana oval.^{1,2,3,5}

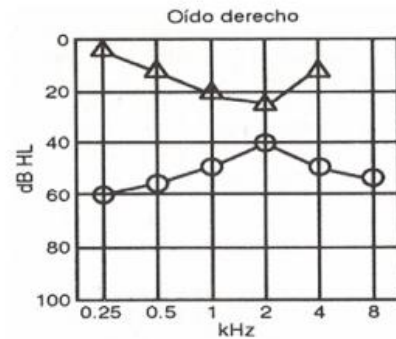
CUADRO CLINICO

Usualmente los pacientes presentan inicialmente con hipoacusia lentamente progresiva en un periodo de años de evolución. En el 70% de los casos la afección es bilateral. Los pacientes presentan una mejor audición al encontrarse en ambientes ruidosos (Paracusia de Willis). El acufeno se presenta en 75% de los pacientes, puede ser originado tanto por la fijación de la articulación estapedio vestibular, lo que provoca mayor percepción de los sonidos originados en el oído interno o por el paso de sustancias tóxicas originadas en el foco otosclerótico. Se caracteriza por ser de tono grave, persistente. Puede presentarse vértigo en un 5 a 10%, que puede ser originado por el paso de sustancias tóxicas del foco otosclerótico a la perilinfa.^{1,3,6,9}

EXPLORACION FISICA

A la exploración de la membrana timpánica se puede encontrar a través de esta una coloración rojiza proveniente de promontorio (Signo de Schwartz) y que corresponde a la fase activa de la enfermedad.⁶ A la realización de la acimetría, la prueba de Rinne demostrara mejor conducción ósea que aérea (Rinne -); en las fases iniciales la hipoacusia de conducción evaluada se limita en el diapasón de 256 Hz, cuando la fijación de la platina aumenta, cuando la hipoacusia es mayor se utilizan los diapasones con frecuencia de 512 a 1024 Hz. La brecha de pérdida auditiva ósea-aérea evaluada en el diapasón de 256hz es de 15 db y en el de 512 Hz es de 20-25 dB. La prueba de Weber lateralizara hacia el oído con mayor grado de hipoacusia de conducción.^{3,6} La evaluación audiométría es la prueba más objetiva para evaluar la otosclerosis. Existe una brecha ósea-aérea que inicia en frecuencias bajas, al inicio de la enfermedad. Pueden presentarse niveles variables de hipoacusia neurosensorial, dependiendo la evolución de la enfermedad. La conducción ósea puede presentarse como una pérdida a 20 dB en 2000 hz y una pérdida de 5 dB a 500 y 4000 Hz. Esta depresión se conoce como muesca de Carhart, muy frecuente en la otosclerosis, y desaparece posterior a la realización de estapedectomía.^{3,6 10} (ver grafica 1) Audiometría en Oído derecho, donde se aprecia la caída en 2000 Hz, que se conoce como Muesca de Carhart. En la timpanometría encontraremos una curva tipo A (normal) o As de Jerger, como resultado de fijación del estribo y que se caracteriza con una disminución de la complianza. En el reflejo acústico encontraremos ausencia de este en oído ipsilateral y contralateral en caso de estar afectado.⁶

Grafica 1



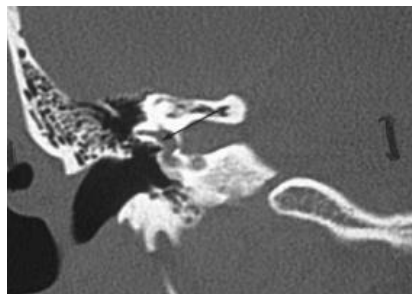
DIAGNOSTICO POR IMAGEN.

ESTUDIO IMAGENOLÓGICO

1. 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 *fi sula 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(1). Si el estudio imagenológico es negativo se debe evaluar la cadena de huesecillos para descartar lesiones congénitas o un proceso inflamatorio que explique la hipoacusia de conducción. La resonancia magnética (RM) ha demostrado ser menos sensible que la TAC. En secuencias T1 con contraste se pueden observar focos de realce en relación a la cara medial del oído medio. En casos más avanzados se observan mayor realce en la ventana redonda y oval (figura 1).¹⁷



2. 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 (Figura 2). 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.¹⁷

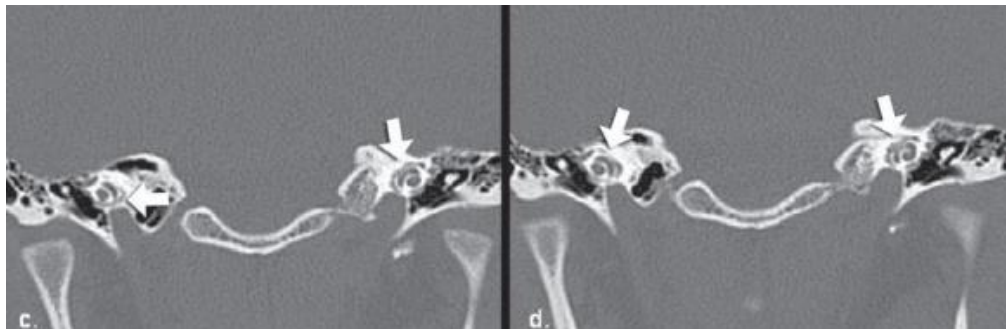


Figura 2.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial de la otosclerosis desde el punto de vista imagenológico debe realizarse con la timpanoesclerosis, la enfermedad de Paget, la displasia fibrosa y finalmente la osteogénesis imperfecta.

La timpanoesclerosis es un cuadro en que se produce depósito postinflamatorio de nuevo tejido óseo que afecta a la membrana timpánica, oído medio, los huesecillos y las mastoides. Es un depósito irregular, sin una superficie lisa en la zona de las ventanas redonda y oval. El cuadro clínico difiere de la otosclerosis ya que son pacientes con cuadros infecciosos previos.

La enfermedad de Paget es una enfermedad del metabolismo óseo que afecta a pacientes sobre los 60 años y se caracteriza por afectar de manera difusa la base del cráneo y el laberinto óseo dando una imagen de aspecto algodinoso con pérdida de la arquitectura normal del hueso.

La displasia fibrosa al igual que la enfermedad de Paget produce una afectación más difusa con relativo respeto del oído interno, dando la clásica imagen en vidrio esmerilado. Finalmente, la osteogénesis imperfecta tardía que en los estudio de imagen puede ser indistinguible, simulando una otosclerosis coclear grave. Es importante la correlación clínica para establecer en forma correcta el diagnóstico.^{18,19}

TRATAMIENTO MEDICO

Se utiliza el fluoruro de sodio, debido a que estabiliza la lesión otosclerótica debido a que los iones de sodio reemplazan a los radicales hidroxilos, formando un complejo de fluoropatita a instancias de cristales de hidroxapatita. Este complejo resiste la actividad osteoclástica. El consumo de fluoruro de sodio puede retardar la evolución de la hipoacusia conductiva, neurosensorial y el mareo.^{6,9} El uso de auxiliares auditivos es un excelente tratamiento alternativo para pacientes que presentan afección uni o bilateral, y que no son candidatos para cirugía o se desea llevar control observacional de la enfermedad.^{1,6,12}

TRATAMIENTO QUIRURGICO

Antecedentes Históricos En 1876, John Kessel publica un artículo sobre estapedectomía en humanos y animales.^{6,9} En 1888, Boucheron y Miot en 1890 inician la movilización estapedial, este último realiza una incisión en la pared posterior, con un margen hacia el annulus, levantando hacia adelante y accediendo a la caja timpánica, verificaba la fijación estapediovestibular con una espátula y traccionaba el estribo con un gancho, hasta que el paciente percibiera sonidos. En 1893, Politzer demuestra que la otosclerosis es una displasia y no una inflamación del oído medio. En 1900 Politzer y Siebenmann critican a la estapedectomía, llamándola peligrosa y mutilante, debido a las múltiples complicaciones que se presentaban.^{9,10} En 1938, Lempert describe el procedimiento de fenestración, que vuelve por interesar a los otólogos en la cirugía para otosclerosis.⁷ En 1950, Rosen reporta la movilización del estribo y recuperación de la audición. Shea introduce la estapedectomía, con la extracción del estribo y colocación de tejido en la ventana oval, y el reemplazo del estribo con prótesis de polietileno. Lo que sería la base de la técnica moderna.^{7,13}

Indicaciones y contraindicaciones

Se puede realizar estapedotomía cuando el estribo se encuentra firmemente fijado y se confirma la presencia y el tamaño de brecha ósea-aérea, al menos de 30 db en las frecuencias del habla, y la presencia de Rinne negativo en diapasones de 256 y 512 Hz.¹¹ En aproximadamente 15% de pacientes con otosclerosis, esta se presenta de manera unilateral, y presentan una buena evolución posquirúrgica cuando en el oído afectado presenta una brecha ósea-aérea mayor de 30 dB en las frecuencias del habla y un oído contralateral con audición normal (20 dB).¹² Se encuentra contraindicada la realización de la estapedotomía cuando existe pobre discriminación fonémica o la presencia de historia de vértigo en meses recientes, debido a la posibilidad de la presencia de hydrops endolinfático, que al abrir el vestíbulo podría condicionar una pérdida coclear.¹¹

Técnica quirúrgica

La cirugía inicia con la infiltración subcutánea de lidocaína al 1 o 2% con adrenalina 1:100,000 para reducir el riesgo de sangrado transoperatorio. Este se acompaña de sedación.^{1, 3, 5,11} La estapedectomía parcial solo se reseca la mitad posterior de la platina, en la estapedectomía total se retira toda la platina.^{1, 3,5}

Estapedotomía

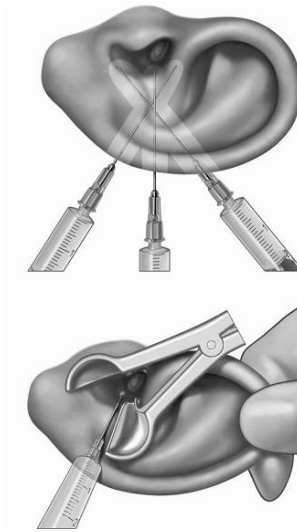


FIGURA 3

Se observa la manera y área de infiltración en los cuatro cuadrantes del conducto auditivo externo a las 3, 6, 9 y 12 hrs.

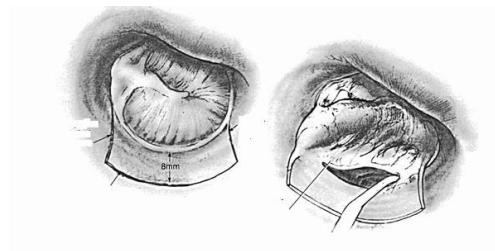


FIGURA 4

Izquierda: Se observa la incisión horizontal en la pared posterior a 8 mm de annulus y las dos incisiones verticales a las 12 y a las 6 aproximadamente. Derecha: Se levanta colgajo timpanomeatal y se disecciona annulus.

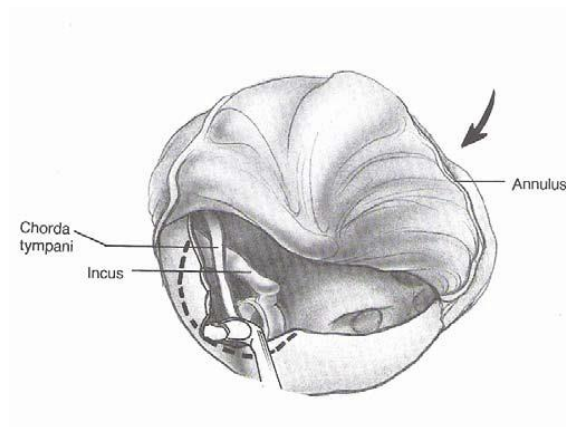


FIGURA 5

Se realiza legrado de la pared posterosuperior para poder visualizar estribo y eminencia piramidal

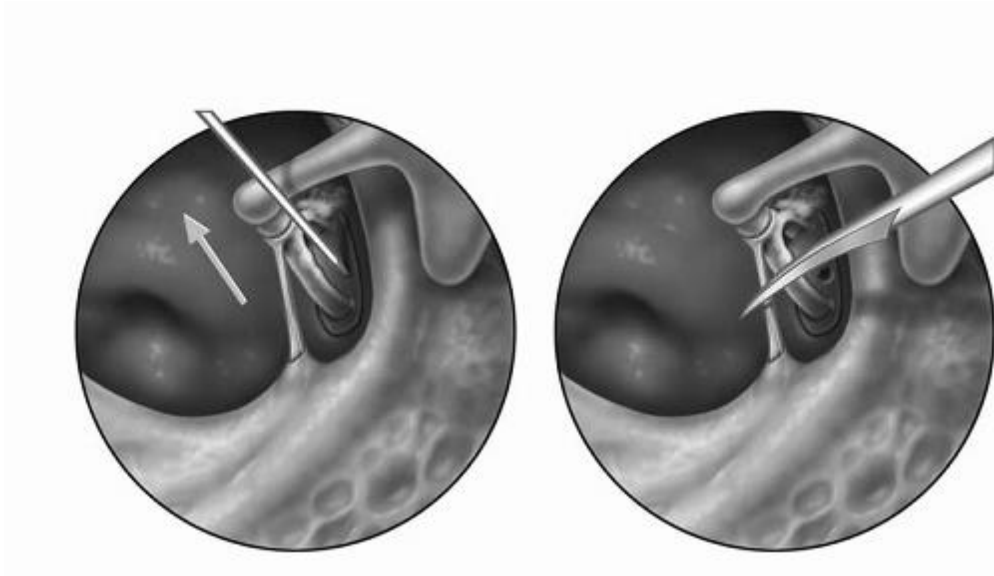


FIGURA 6

Izquierda: Posterior a legrado de pared posterosuperior en caso necesario, se procede a realizar fenestra en platina para descompresión laberíntica. Derecha: Se procede a cortar tendón estapedial con tijeras de Bellucci.

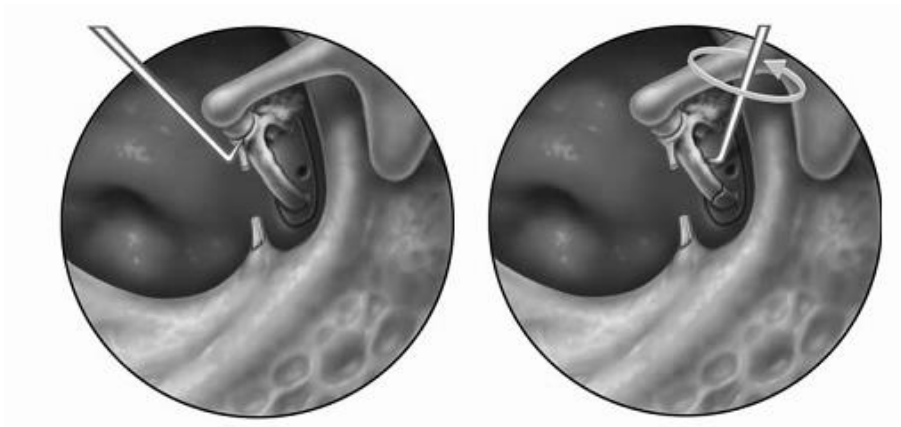
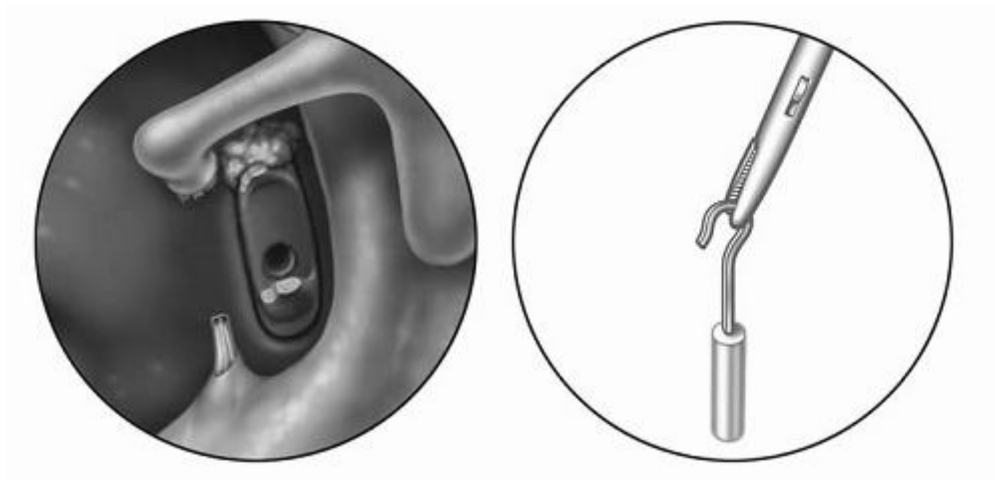


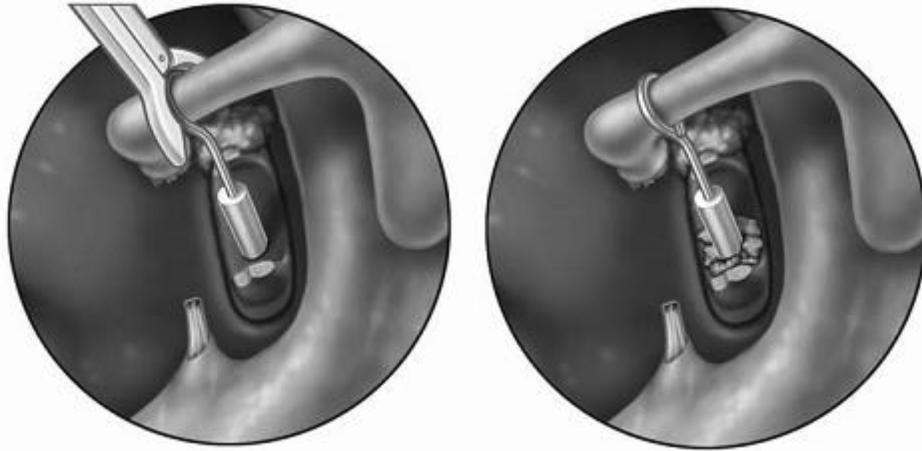
FIGURA 7

Izquierda. Se observa como se procede a desarticular la articulación incudoestapedial. Derecha. Se procede a realizar a fracturar las cruras del estribo.

FIGURA 8



Izquierda: Se puede observar el orificio que se realiza en platina. Derecha: Prótesis tipo Schucneck

**FIGURA 9**

Izquierda: Se coloca la prótesis y se ajusta al yunque del martillo. Derecha: Se coloca gelfoam alrededor de la prótesis en la platina.

COMPLICACIONES

Las complicaciones posteriores a una cirugía de Estapedectomía y de Estapedotomía son raras y pueden presentarse inmediatamente posterior al procedimiento o meses después. Dentro de las complicaciones más comunes encontramos: Hipoacusia Sensorial, Vértigo, Parálisis Facial, Acufeno, Alteraciones del gusto, Perforación Timpánica, Fístula Perilinfática. El vértigo leve o mareo es común y usualmente dura pocas horas, remitiendo rápidamente puede tratarse de vértigo postural y durar por más de una semana, en donde generalmente se sospecha de la presencia de una prótesis muy larga que estimule de forma directa el utrículo. El manejo generalmente no es necesario a menos que exista la sospecha de una prótesis larga. Se presenta en uno de 20 pacientes dando un 5% de incidencia.³ Sedwick y col encuentran, en su estudio, que un 23,3% de los pacientes posquirúrgicos presentaron este síntoma tras estapedotomía. Merán Gil y col encontró vértigo ocasional en un 16% de los pacientes, sin que se observase vértigo permanente en ningún caso.¹⁶

4. JUSTIFICACION

La otosclerosis es una enfermedad primaria de la cápsula ósea del laberinto, limitada al hueso temporal, que afecta exclusivamente a los humanos, transmitida por un gen autosómico dominante con una penetrancia incompleta, que consiste en uno o más focos localizados donde ha ocurrido reabsorción y depósito de hueso en forma reiterada. Esta afección comienza como una lesión esponjosa en la capa endocondral de la cápsula laberíntica; puede presentarse en diferentes localizaciones en el hueso temporal, comenzando en una región ósea cercana a la ventana oval con zonas de desmineralización y esclerosis.

Mientras el proceso óseo invade la ventana oval, es completamente asintomático, pero al ir invadiendo de forma gradual el ligamento anular del estribo, causa la fijación de su base o platina y deteriora la conducción aérea del sonido. Se sabe que hace su aparición fundamentalmente entre la tercera y la quinta décadas de la vida, y es más frecuente en mujeres de raza blanca, con antecedentes familiares cercanos que la tuvieron o la tienen.

Los signos clásicos por tomografía computada son la resorción ósea de la cápsula ótica provocando la disminución de la densidad en la región pericoclear sin embargo no se documenta ni se sustenta cuantitativamente los rangos en Unidades Hounsfield.

En nuestro estudio queremos aportar información precisa de la disminución de medidas de atenuación en un número significativo de pacientes con otosclerosis, y demostrar que existe disminución cuantitativa de las medidas de atenuación en pacientes con otosclerosis.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La otosclerosis es una osteodistrofía de la capsula laberíntica caracterizada clínicamente por hipoacusia de transmisión, percepción o mixta, e histológicamente por presentar focos de reabsorción y neoformación ósea. Descrita por primera vez por Adam Pulitzer. Esta lesión solo se encuentra en capsula laberíntica humana y la platina del hueso estapedial y puede interferir en la función auditiva o de equilibrio, dependiendo del sitio de afectación.

La tomografía es un método de imagen el cual es utilizado para determinar el grado de extensión de la otosclerosis identificando áreas hipodensas pericocleares y en áreas cercanas a la articulación del estapedio con la ventana oval, sin embargo no existe documentación de las unidades de atenuación de dichas áreas afectadas adecuadamente descritos en la literatura, por lo que los investigadores se formulan la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los rangos de mediciones en unidades Hounsfield de la región pericoclear en pacientes con diagnóstico por imagen de otosclerosis?

6. HIPOTESIS.

Los investigadores no desean formular una hipótesis al tratarse de un estudio descriptivo.

7. OBJETIVOS:

Objetivo general:

Realizar medición de unidades Hounsfield de la región pericoclear en pacientes con diagnóstico por imagen de otosclerosis.

Objetivos específicos:

Obtener medidas de tendencia central a partir de las unidades de atenuación obtenidas.

Reconocer los sitios de afección más característicos de la otosclerosis y compararlos con los mencionados con la literatura internacional.

8. MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar donde se efectuará el estudio.

- El estudio se llevó a cabo en el servicio de Radiodiagnóstico Departamento de Tomografía de la U.M.A.E. Hospital General “Gaudencio González Garza” CMN La Raza del IMSS.

8.1 Diseño de la investigación.

- Por el control de la maniobra experimental : **Observacional**
- Por la captación de la información:
- **Descriptivo**
- **Transversal**

8.2 Universo poblacional.

- Población del estudio: Pacientes adultos diagnostico por audiometría de otosclerosis que han sido atendidos en el Hospital General “Gaudencio González Garza” CMN La Raza del IMSS en el periodo comprendido de enero de 2014 a enero del 2015.
- Muestra: Pacientes adultos con diagnóstico de otosclerosis por imagen.

8.3 Criterios de selección:

Inclusión:

- Todos los pacientes con diagnóstico por imagen de otosclerosis que fueron Atendidos en el Hospital General “Gaudencio González Garza” CMN La Raza del IMSS en el periodo comprendido de enero de 2014 a enero del 2015.
- Que cuente con el estudio completo de tomografía computada de hueso temporal.
- Que sean pacientes mayores de 18 años.

No inclusión:

- Pacientes con antecedente quirúrgico.
- Pacientes con displasia ósea
- Pacientes con enfermedad de Paget

Exclusión:

- Reconstrucciones de mala calidad.

Tamaño de la muestra:

- Todos los pacientes con diagnóstico de otosclerosis en el periodo comprendido de enero de 2013 a enero de 2015.

8.4 Identificación de las Variables

Por ser un estudio descriptivo se utilizara una variable general.

OTOSCLEROSIS

Definición conceptual:

La otosclerosis (del griego otos: oído skeleros: endurecimiento) es una enfermedad metabólica ósea primaria de la capsula ótica y la cadena oscicular que causa fijación de los huesecillos, limitada al hueso temporal, que afecta exclusivamente a los humanos.

Definición operacional:

Disminución de la densidad en unidades Hounsfield del margen de la ventana oval (desmineralización), además de la presencia de lesiones hipodensas en forma de placa de localización pericoclear de menores unidades de atenuación en relación al tejido sano adyacente.

Escala de medición: cuantitativa ordinal

Tomografía de Hueso Temporal

Definición Conceptual: Estudio médico utilizado para el diagnóstico de enfermedades que afecten al oído.

Definición operativa: Estudio de alta resolución con intervalo de espesor de corte de 0.3 – 0.67 mm en los planos axial y coronal, siguiendo la línea de Riedel, en el plano axial y en plano coronal la visualización de las mastoides desde su plano anterior hasta el final de sus elementos posteriores, sin contraste, y algoritmo óseo.

Indicador: cumplir con los parámetros establecidos en la definición operativa.

Variables demográficas

Edad

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

Definición operacional: Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento corroborado con su número de afiliación médica.

Indicadores: Edad en años y meses cumplidos

Escala de medición: Cuantitativa discreta.

Sexo

Definición conceptual: Constitución orgánica que distingue una hembra de un macho.

Definición operacional: Se registra con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.

Indicador: Masculino o femenino

Escala de medición: Cualitativa nominal dicotómica.

Variable de control

Médico radiólogo

Definición conceptual: Médico que haya cursado el área de radiodiagnóstico con duración de 3 años.

Definición operacional: Médico especializado en el área de Tomografía de Hueso Temporal.

Indicadores: Experiencia en estudios de Tomografía de Hueso Temporal e interpretación de los mismos.

8.5 metodología y análisis estadístico:

Protocolo de la TCMD 64

Adquisición de la información:

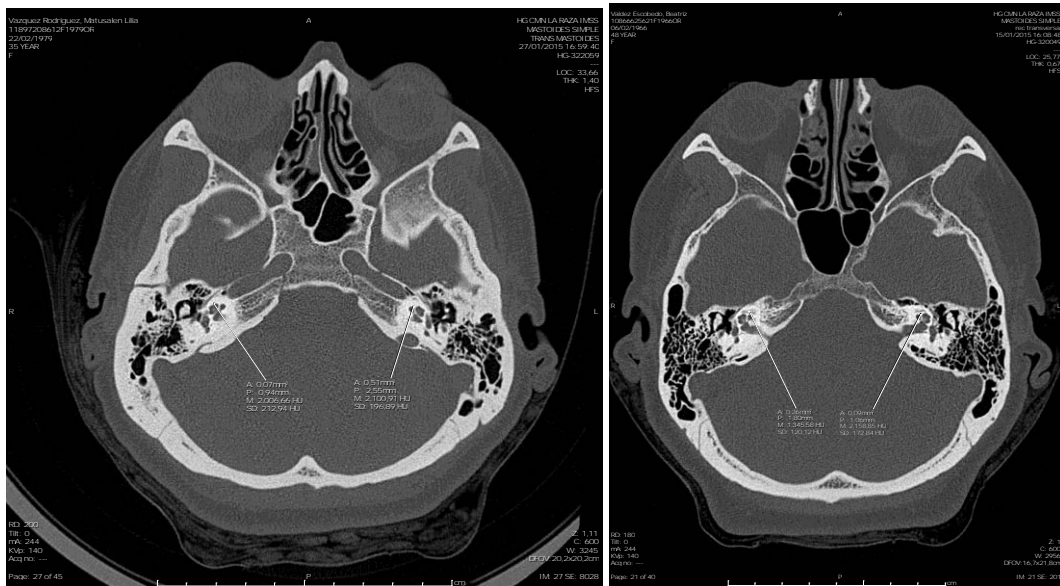
El estudio tomográfico del hueso temporal se realizó en nuestra institución mediante un tomógrafo multidetector Brillante de Philips de 64 líneas de detectores La exploración se efectuó en el plano axial estándar con la técnica helicoidal y la adquisición volumétrica (120 kv, 200 mA, tiempo de la rotación de 0,5 segundo, espesor de la sección de 0.67 mm, matriz 512 del x 512). La cabeza del paciente se colocará en una posición neutral y el tiempo de estudio será de 4 a 6 segundos.

El análisis de la información se realizó en una estación de trabajo Philips; se visualizaron los temporales en los tres planos básicos (axial, sagital y coronal), reconstruidos de manera isométrica (con la misma resolución que la adquisición original).

Se obtuvo una muestra a partir de todos los estudios solicitados en pacientes adultos del HG GGG de la UMAE "La Raza" con el diagnóstico de otosclerosis por imagen, en un periodo comprendido de enero a junio del 2014.

Se realizaron mediciones utilizando la escala de Hounsfield, en la región adyacente a la ventana oval y la región pericoclear utilizando un área circunferencial utilizando la función de ROI (región de interés pos sus siglas en ingles) para posteriormente tabular el resultado para su posterior procesamiento.

Los resultados se analizaron con estadística descriptiva en utilizando medidas de tendencia central y de dispersión y se obtendrá la concordancia kappa inter observador para la concordancia en la interpretación de los estudios.



9. FACTIBILIDAD

Debido a que se cuenta con la infraestructura tecnológica y humana, un registro radiológico digital completo, la información de dicha base de datos y expedientes clínicos suficientes para permitir el análisis de las variables del estudio, el presente estudio es particularmente reproducible debido a que en éste hospital tiene una gran cantidad de pacientes con otosclerosis, en condiciones raciales y socioeconómicas similares a las del resto del país.

RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS.

Los recursos utilizados en esta tesis son propios de la UMAE Hospital General GGG del CMN La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, tanto médico, como de equipamiento perteneciente al servicio de Radiodiagnóstico, además del personal médico es el adscrito a los servicios de Radiodiagnóstico.

Los estudios de Tomografía se realizaron en un equipo Brillante de 64 detectores de la marca Phillips. No se requerirán de recursos económicos adicionales o excesivos para la realización de esta tesis.

10. ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se apega al manual de buenas prácticas clínicas y se inscribe dentro de la normativa en relación a la investigación en seres humanos de la coordinación de investigación en salud como a las disposiciones contenidas en el código sanitario en materia de investigación de acuerdo a la a Declaración de Helsinki (1964) y sus modificaciones Tokio (1995), Venecia (1983) y Hong Kong (1989).

La aplicación del proyecto se apega a las disposiciones en materia de investigación dispuestos por la Ley General de salud, el Instituto Mexicano del Seguro Social.

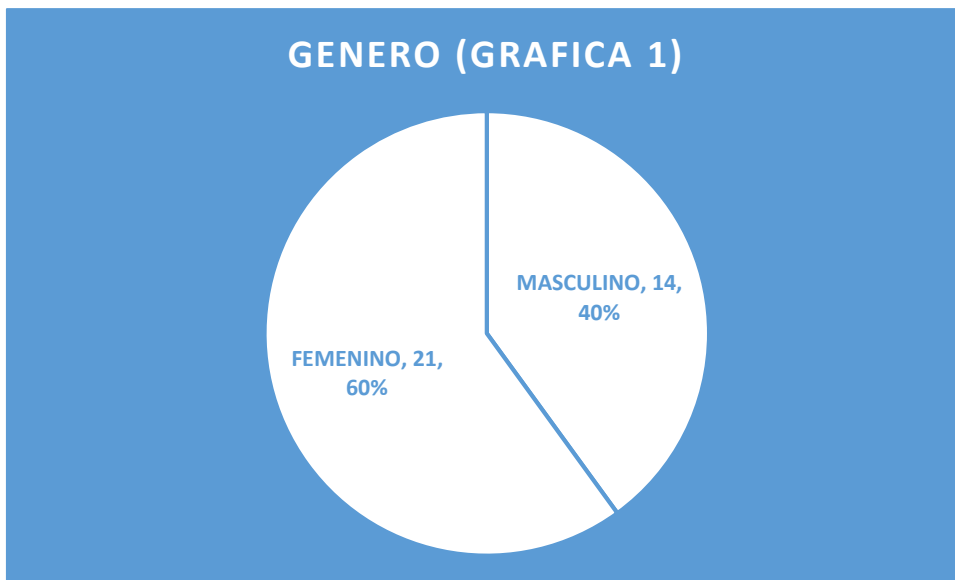
El reporte de los resultados respetará la confidencialidad y autonomía de los pacientes.

Dicha información obtenida será confidencial, no utilizándose para otros fines. De acuerdo a la Ley General de Salud el riesgo del estudio es mínimo.

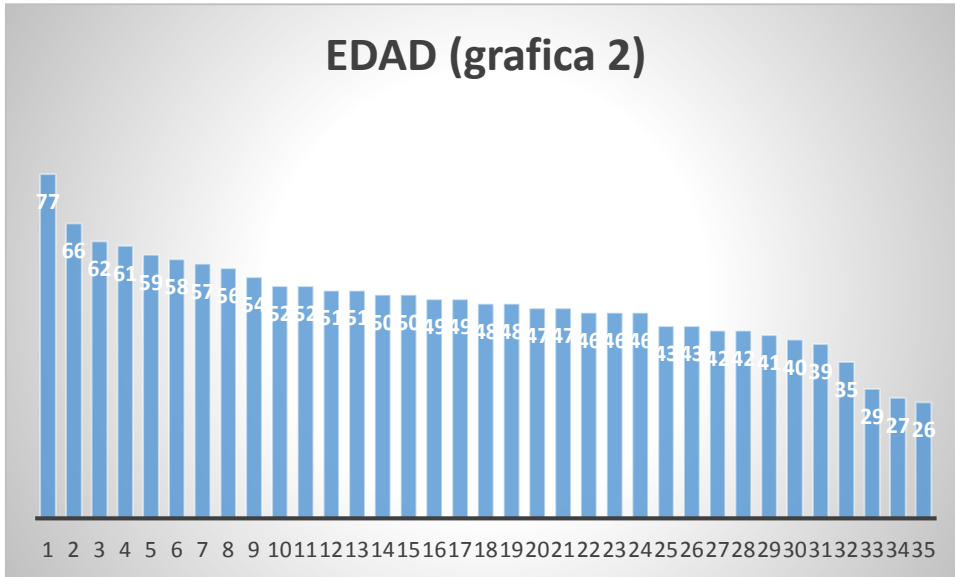
Debido a que se realiza procedimiento las consideraciones éticas es la utilización de una carta de consentimiento informado para todos los pacientes enviados con sospecha clínica de otosclerosis en el periodo comprendido de Enero a Diciembre del 2014.

11. RESULTADOS

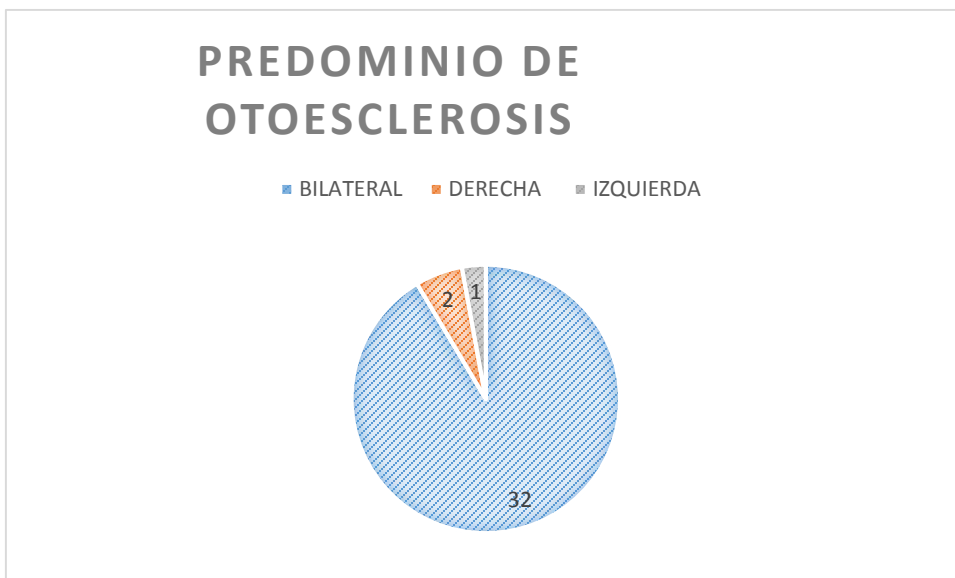
Se realizó estudio prospectivo, descriptivo y transversal, en pacientes con diagnóstico de otosclerosis a los que se les realizó Tomografía Computada de mastoides del Hospital General “Gaudencio González Garza” CMN La Raza, en el periodo de enero del 2014 a enero del 2015. De los pacientes que se realizó tomografía computada de hueso temporal, 35 fueron diagnosticados con otosclerosis en este centro hospitalario. Del número total de estudios realizados el mayor porcentaje de pacientes perteneció al sexo femenino con un número de 21 pacientes que equivale al 60 % y 15 hombres representando el 40% (ver grafica 1)

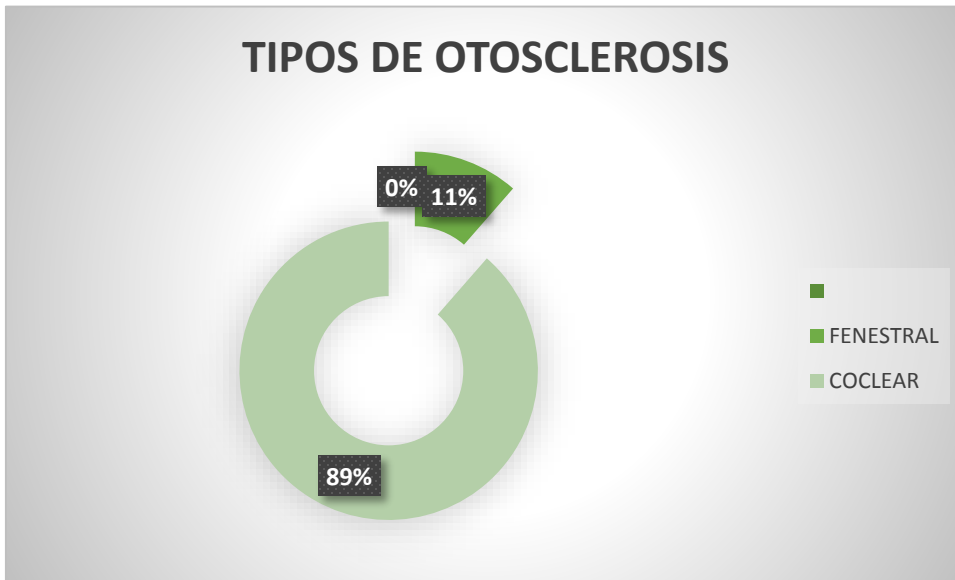


En cuanto a la edad en que se realizó el estudio se encuentra un rango desde 26 años hasta 77 años (véase grafica 2)

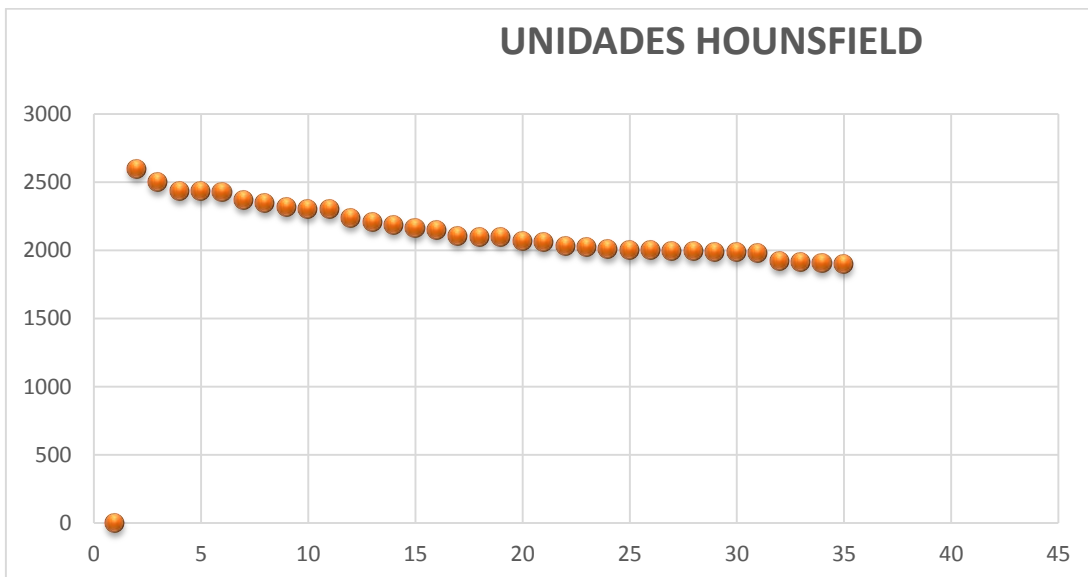


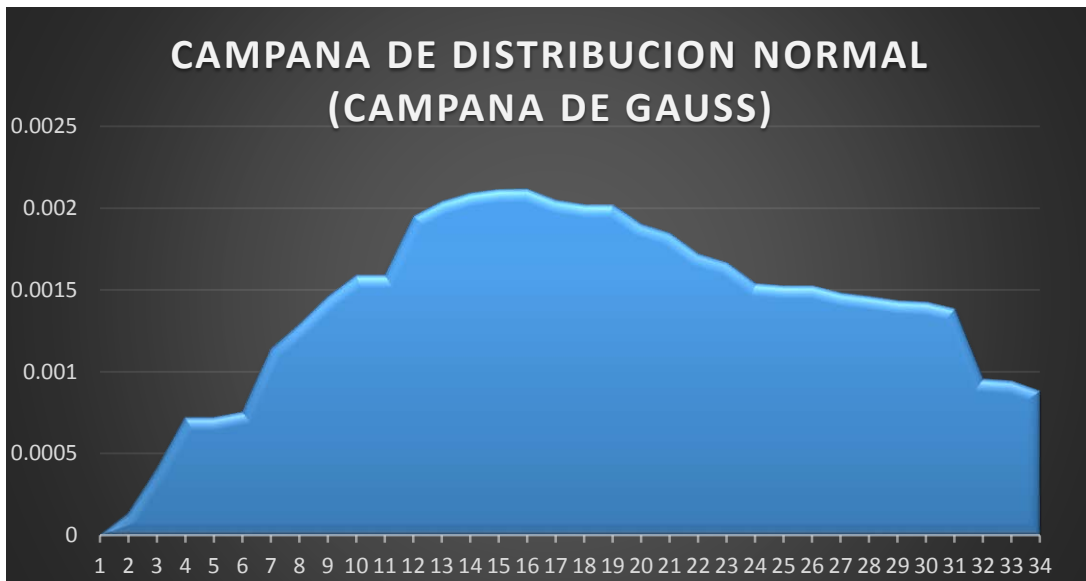
En lo que respecta al tipo de oteoclerosis y si es bilateral, izquierda o derecha se muestran los siguientes resultados graficados véase grafica 3 y 4.



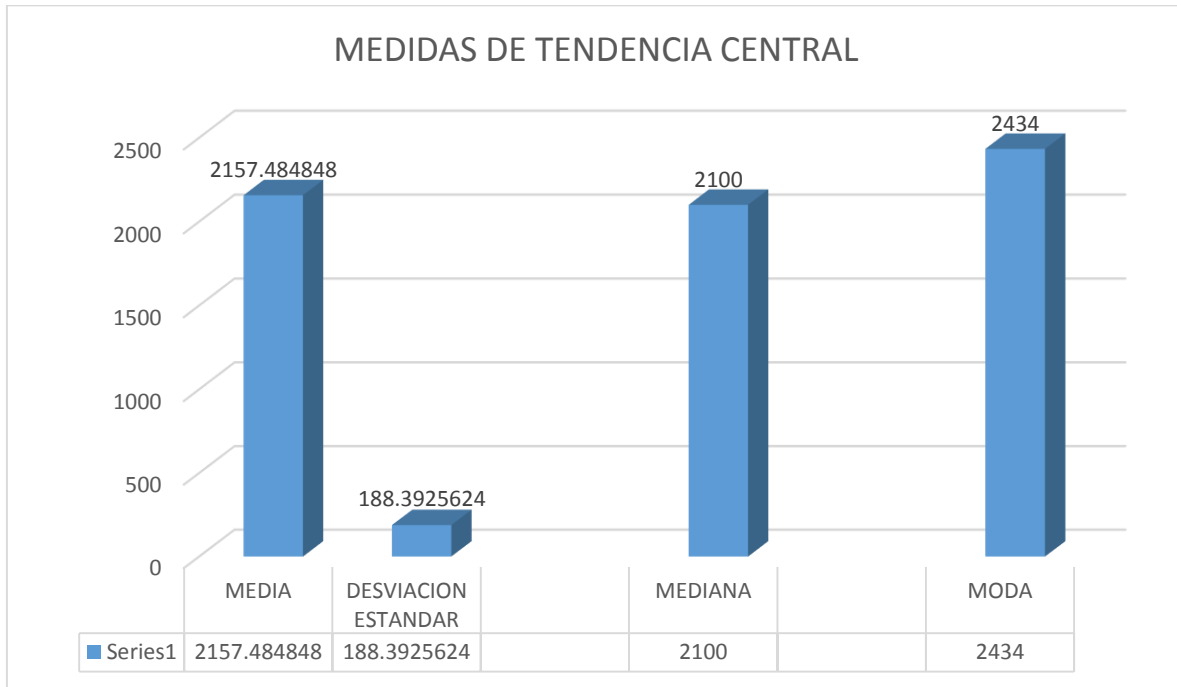


Y respecto a las medidas que son el objetivo de la densitometría del hueso temporal en región pericoclear, arrojan las siguientes unidades Hounsfield





LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL FUERON LAS SIGUENTES



12. CONCLUSIONES

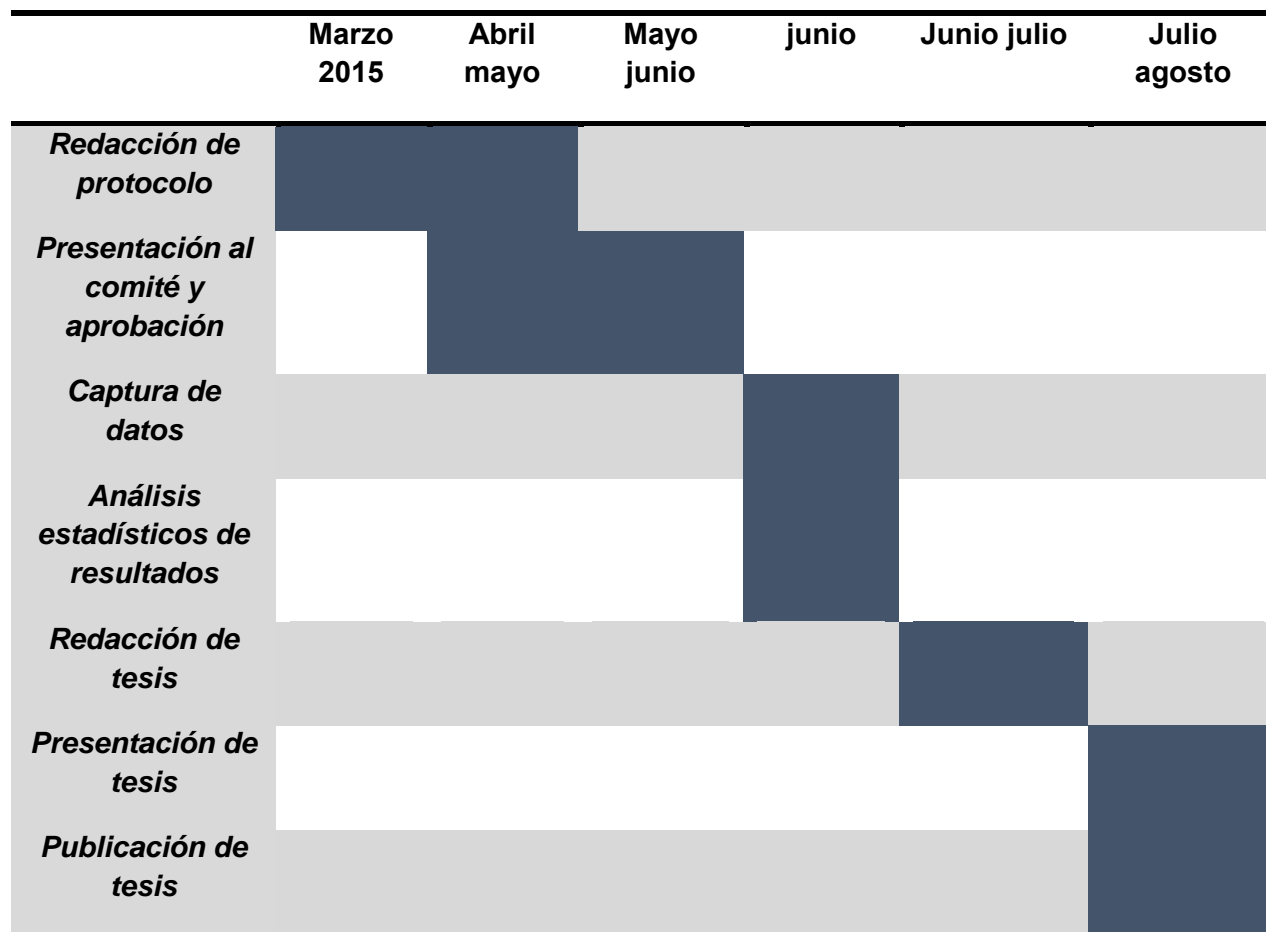
Mediante el estudio de las tomografías del hueso temporal que se le realizaron a los pacientes con diagnóstico de otosclerosis que se atendieron en el UMAE Hospital General G.G.G. en el periodo comprendido de Enero de 2014 a Enero de 2015, pudimos valoramos las unidades Hounsfield de la densitometría en la región pericoclear, identificamos el género y grupo de edad es más frecuente, así como las principales características tomográficas de los mismos.

En la literatura mundial un valor aproximado de 2000 UH por densitometría de hueso temporal es concluyente de otosclerosis²⁰ valores que coinciden en este estudio, así como la afección de predominio en mujeres y de forma bilateral, de forma precisa y concisa se dan valores de densidad sugerentes de diagnóstico de otosclerosis tanto en la media, mediana y moda por encima de las 2000 unidades Hounsfield, con una desviación estándar menor de 200 UH, por lo que se aporta información de 35 casos de pacientes con otosclerosis estudiados por TC de mastoides y con sus respectivas densitometrías.

La tomografía de hueso temporal es el estudio ideal para la evaluación del oído medio, lo cual nos permitió observar los datos característicos principales de esta enfermedad y su medida de atenuación por densitometría.

13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN



14. **ANEXOS**
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Fecha: _____

Nombre del paciente:

(Apellido paterno) (Apellido materno) (Nombres)

N° de afiliación: _____

Edad: _____ (años/meses) Sexo: ♀ ♂

REPORTE DE TOMOGRAFIA COMPUTADA.

TIPO DE OTOSCLEROSIS Y UNIDADES DE ATENUACIÓN EN LA ESCALA DE HOUNSFIELD

1. FENESTRAL

- a) Únicamente fenestral o bien lesiones espongióticas o escleróticas, evidente como una base del estribo engrosado, y / o descalcificada, reducido o redonda ampliada o ventanas ovaladas
UH. _____

2. COCLEAR

Vuelta basal
UH. _____

- a) Vueltas media y apical
UH. _____

Medico Radiólogo: _____

15. BIBLIOGRAFIA

1. Vallejo LA, Gil - Carcedo E, Gil - Carcedo LM, Herrera D. Otosclerosis. En: Suarez C, Gil - Carcedo LM, Marco J, Medina JE, Ortega P, Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Tomo II. 2da Edición. España: Editorial Medica Panamericana; 2007. P. 1537 - 59
2. Declau F, Van Spaendonck M, Timmermans JP, Michaels L, Liang J, Qiu JP, Van de Heyning P. Prevalence of Histologic Otosclerosis: An Unbiased Temporal Bone Study in Caucasians. En: Arnold W, Häusler R. Otosclerosis and Stapes Surgery. Advances en OtoRhinoLaryngology. Vol. 65; Karger; 2007. P. 6 - 16.
3. House JW, Cunningham III CD. Otosclerosis. En: Cummings Ch W et al. Otolaryngology Head and Neck Surgery. Tomo I. 5ª Edición. EUA: Elsevier Mosby; 2005.
4. Wang PC, Merchant SN, McKenna MJ, et al. Does otosclerosis occur only in the temporal bone? Am J Otol 1999;20: 162–165.
5. Thys M, Van Camp G. Genetics of Otosclerosis. Otolology & Otoneurology 2009; 30: 1021 - 1032
6. Roland PS, Sany RN. Otosclerosis. En: Bailey B et al. Otolaryngology Head and Neck Surgery. 4a Edición. Tomo II EUA: Lippincott Williams & Wilkins.2006 P.2126 - 37
7. Jenkins HA, Abbassi O. Otosclerosis. En: Snow Jr JB, Ballenger JJ. Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. 16a Edición. EUA: BC Decker.2003 p. 317 - 323.
8. Bamiou DE, Phelps P, Sirimanna T. Temporal bone computed tomography findings in bilateral sensorineural hearing loss. Arch Dis Child 2000;82:257–60.
9. Shambaugh G. Clinical diagnosis of cochlear (labyrinthine) otosclerosis. Laryngoscope 1965; 75: 1558 - 1562.
10. Jahn AF. Stapes surgery in the nineteenth century. The American Journal of Otology 1981; 1:74 - 78
11. Shea Jr. JJ, Shea PF, McKenna MJ. Stapedectomy for Otosclerosis. En: Glasscock ME, Gulya AJ. Surgery of the Ear. 5ª Edición. EUA: BC Decker Inc. USA; P. 517 - 532.
12. De Seta E, Rispoli G, Balsamo G, Covelli E, De Seta D, Filipo R. Indication for Surgery in Otosclerotic Patients With Unilateral Hearing Loss. Otolology & Neurootology. 2009; 30: 1116 - 1121
13. Parnes LS, Sun AH, Freeman DJ. Corticosteroid pharmacokinetics in the inner ear fluids: an animal study followed by clinical application. Laryngoscope 1999; 109:117.

14. Pondugula SR, Sanneman JD, Wangemann P, et al. Glucocorticoids stimulate cation absorption by semicircular canal duct epithelium via epithelial sodium channel. *Am J Physiol Renal Physiol* 2004;286: 1127–35.

15. Trune DR, Kempton JB, Kessi M. Aldosterone (mineralocorticoid) equivalent to prednisolone (glucocorticoid) in reversing hearing loss in MRL/MpJ - Fas1pr autoimmune mice. *Laryngoscope* 2000;110: 1902–1906.

16. Merán Gil ,Masgoret Palau E,Avilés Jurado FJ, y col. Resultados de la Estapedotomía en el tratamiento de la Otoesclerosis: nuestra experiencia. *Acta Otorrinolaringológica española* 2008;

16. Mafee MF, Henrikson GC, Deitch RL, Norouzi P, Kumar A, Kriz R and Valvassori GE. Use of CT in stapedial otosclerosis. *Radiology* 1985; 156:159.

17. Swartz JD, Faerber EN, Wolfson RJ and Marlowe FI. Fenestral otosclerosis: significance of preoperative CT evaluation. *Radiology* 1984; 151:163.

18. Orrison W. *Neuroradiología. Volumen II*. Editorial Harcourt, 2001, PP 1012-1023.

19. *Int Adv Otol* 2014; 10(3): 294 • DOI: 10.5152/iao.2014.2828