

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

**PORCENTAJE DE GANANCIA AUDITIVA EN PACIENTES CON  
OTOESCLEROSIS CON COLOCACIÓN DE PRÓTESIS SCHUKNECHT EN EL  
CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE ISSSTE ESTUDIO  
RETROSPECTIVO**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**ESPECIALISTA EN OTORRINOLARINGOLOGÍA**

PRESENTA:

**DR. ÁNGEL ANDRÉS LOAIZA LEÓN**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:

DR. RAFAEL MANUEL NAVARRO MENESES

ASESOR DE TESIS:

DR. RODRIGO ALBERTO RODRÍGUEZ BRISEÑO

MÉXICO D.F., AGOSTO 2010



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.

Registro No. 258.2010

DR. MAURICIO DI SILVIO LÓPEZ  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. RAFAEL MANUEL NAVARRO MENESES  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA

DR. RODRIGO ALBERTO RODRÍGUEZ BRISEÑO  
ASESOR DE TESIS

DR. ÁNGEL ANDRÉS LOAIZA LEÓN  
AUTOR

## AGRADECIMIENTOS

*A mis padres y en especial a mi hermano Santiago que dejó de estar con nosotros el día 12 de Noviembre de 2009, por enseñarme el amor al estudio, valor a la vida y ser guía importante de mi vida.*

*Dulce y al resto de mis hermanos y familiares, por su apoyo incondicional.*

*A mis maestros y profesores: Dra. Nora Rosas Zúñiga, Dr. Joel Cruz Hernández, Dr. Francisco Manuel Sánchez Ortega, Dr. Rafael Ordóñez García, Dr. Rodrigo Alberto Rodríguez Briseño, Dr. Enrique Cesar López Guzmán, Dr. Matsuharu Akaki Caballero. Por sus consejos, enseñanzas de la vida y práctica médica.*

*A mis compañeros de trabajo y amigos: Fernanda, Daniel, Tigram, Diana, Vianney, Lucía. Por su paciencia hacia mi persona y el placer de haberlos conocido.*

*Y todos aquellas personas que hicieron posible la realización de este trabajo e impulsarme a ser mejor cada día.*

## ÍNDICE

1. Agradecimientos.....	1
2. Marco teórico.....	3
3. Antecedentes .....	4
4. Objetivos .....	9
5. Justificación.....	10
6. Diseño.....	11
7. Material y métodos.....	12
8. Resultados .....	17
9. Análisis.....	19
10. Discusión.....	25
11. Conclusiones .....	27
12. Bibliografía .....	28

## MARCO TEÓRICO

La otosclerosis es una enfermedad metabólica de la cápsula ótica y de la cadena osicular; caracterizada por resorción y depósito inicial de hueso esponjoso y posteriormente de hueso compacto, resultando en fijación de los mismos y originando hipoacusia conductiva, pudiendo existir componente neurosensorial en casos de que se encuentre involucrada la coclea. El tratamiento quirúrgico consiste en la remoción del estribo inmovilizado y su reemplazo por una prótesis con el objetivo de restablecer el movimiento de la cadena osicular y con ello mejorar la audición.

## ANTECEDENTES

### Epidemiología

La prevalencia total de la otosclerosis es del 10%, de estos, aproximadamente el 10% presentan alteración clínica de la audición, por lo que la prevalencia de hipoacusia secundaria a otosclerosis es de aproximadamente 1% de la población. Esta enfermedad es más común en caucásicos que en otras razas. Del 10 al 20% de los caucásicos tienen esclerosis histológica, mientras que solo el 1% de la población afro-americana se encuentra afectada. Por ello, la enfermedad sintomática se encuentra presente en el 1% de los caucásicos, 0.5% de los asiáticos, 0.1% de los afro-americanos.

Es más común que las mujeres busquen atención médica por hipoacusia secundaria a otosclerosis, sin embargo, los estudios histológicos no muestran diferencia entre hombres y mujeres. Clínicamente la relación de hipoacusia entre mujeres y hombres es de 2:1 respectivamente. Esto puede ser explicado por el hecho de que el embarazo parece acelerar la progresión de la otosclerosis. El inicio clínico durante el embarazo ha sido reportado entre el 10 y el 17% de las pacientes con otosclerosis. Es más común observar enfermedad bilateral en las mujeres que en los hombres (89% y 65% respectivamente). La incidencia de otosclerosis aumenta con la edad. La edad promedio de presentación de hipoacusia por otosclerosis es de 15-45 años, sin embargo, se han reportado casos desde los 7 a los 50 años.

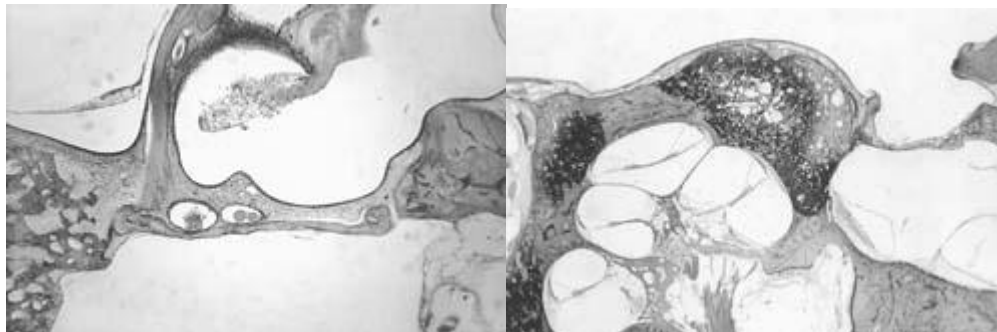
### Fisiopatología

La otosclerosis es una discrasia ósea, limitada al hueso temporal humano, y caracterizada por reabsorción y formación de nuevo hueso en el área de la cadena oscicular y la cápsula ótica. El evento desencadenante que inicia la enfermedad es desconocido. Se han propuesto muchas teorías como la hereditaria, endocrina, metabólica, infecciosa, vascular y más recientemente la autoinmune, sin embargo, ninguna ha sido probada. Se ha sugerido que factores hormonales pueden jugar un papel importante en la otosclerosis basada en la observación de que el embarazo algunas veces acelera la progresión de la enfermedad.

Siebenmann describió por primera vez la aparición microscópica de un foco otosclerótico con apariencia esponjosa. Observó que la enfermedad era inicialmente leve y limitada a la porción anterior de la platina del estribo. En forma menos frecuente el foco abarca el ligamento anular del estribo, resultando en una disminución de la movilización y la consecuente hipoacusia conductiva. En 1912 Siebenmann acuñó el término otosclerosis laberíntica refiriéndose a los focos de otosclerosis que envolvían a la cápsula ótica de la cóclea y el laberinto. Propuso que la otosclerosis laberíntica podía resultar en una hipoacusia sensorineural. Las teorías de por qué se presenta hipoacusia sensorineural en la otosclerosis incluyen liberación de metabolitos tóxicos al oído medio, disminución del riego sanguíneo y extensión directa del foco otosclerótico hacia el oído interno que resulta en cambios en la concentración de electrolitos y alteraciones de la función de la membrana basilar.

El sitio más comúnmente afectado con otosclerosis es la porción anterior de la ventana oval cerca de la fissula ante fenestram. Cuando se afectan la porción anterior y posterior de la platina del estribo se le denomina fijación bipolar. Cuando se afectan toda la platina y el ligamento anular, se conoce como platina obliterante u otosclerosis obliterante. La ventana redonda se encuentra afectada en aproximadamente 30 a 50% de los casos, pero el nicho raramente se encuentra obliterado.

Histológicamente, la otosclerosis tiene dos formas: una fase espongiótica temprana y una tardía o esclerótica. La primera fase se caracteriza por múltiples grupos activos de células que incluyen osteocitos, osteoblastos e histiocitos. Se desarrolla una apariencia esponjosa debido a la dilatación vascular secundaria a la reabsorción ósea que producen los osteocitos alrededor de los vasos sanguíneos. Esto puede verse en ocasiones a través de la membrana timpánica como una zona rojiza sobre el promontorio denominado signo de Schwartz (descrito por el en 1873). Microscópicamente, un foco de otosclerosis activa revela proyecciones digitiformes de hueso desorganizado, rico en osteocitos, particularmente en el borde de estas lesiones. En el centro de los focos, se encuentran frecuentemente osteocitos multinucleados. En la fase esclerótica, se forma hueso esclerótico denso en las áreas previas de reabsorción. Pueden encontrarse sitios con ambas fases e igualmente estadios intermedios de los mismos. Los focos otoscleróticos siempre inician en el hueso endocondral, pero pueden progresar y afectar el hueso endostico y perióstico e incluso entrar en el laberinto membranoso.



Imágenes histopatológicas de otosclerosis.

## **Diagnóstico**

### **Historia clínica**

La presentación clínica más común es de una paciente en la segunda o tercera década de la vida, más comúnmente mujeres, con hipoacusia conductiva lentamente progresiva, bilateral (80%) y asimétrica, así como con acúfeno (75%). Como en cualquier paciente con patología otológica debe realizarse una historia clínica que investigue la edad de la aparición de la hipoacusia, progresión, lateralidad y síntomas asociados como vértigo, otalgia, otorrea y acúfeno. Debe investigarse también historia de cirugías otológicas previas, así como la historia de infecciones significativas del oído, particularmente otitis media crónica. Aproximadamente 25% de los pacientes con otosclerosis se presentan con sintomatología vestibular. Algunos autores han denominado esto como un síndrome de oído interno otosclerótico. Pueden presentarse



episodios de vértigo, sin embargo es más común inestabilidad leve. Cuando se presenta el vértigo usualmente es paroxístico y puede confundirse con Síndrome de Meniere.

Los pacientes por lo general presentan habla de bajo volumen, esto debido a la naturaleza conductiva de la hipoacusia, ya que ellos perciben su voz más fuerte de lo que en realidad es. Como puede presentarse en otras formas de hipoacusia conductiva, los pacientes en ocasiones reportan mejoría de la audición en presencia de un ambiente ruidoso, fenómeno conocido como Paracusia de Willis. Esto es debido a que la hipoacusia conductiva reduce el volumen del ruido de fondo, mejorando la habilidad de oír a quien se encuentra hablando directamente al paciente con una voz de mayor volumen para superar el ambiente ruidoso. Dos tercios de los pacientes reportan una historia familiar de hipoacusia. Esto es particularmente importante para el diagnóstico en pacientes con sintomatología no tan clara de otosclerosis.

El diagnóstico diferencial de otosclerosis incluye cualquier trastorno de oído medio que produzca hipoacusia conductiva o mixta. Algunas patologías como luxación oscicular, fijación congénita del estribo, fijación de la cabeza del martillo, enfermedad de Paget y la osteogénesis imperfecta, se presentan con hallazgos otológicos similares a la otosclerosis. Algunas veces el diagnóstico definitivo se retrasa hasta el momento de la exploración quirúrgica del oído medio.

### **Examen físico**

La otoscopía con microscopio es esencial para hacer el diagnóstico de otosclerosis, particularmente para descartar otras causas de hipoacusia conductiva. Los derrames en oído medio pueden simular la sintomatología de la otosclerosis, pero es fácilmente identificable mediante el examen de la membrana timpánica. La timpanoesclerosis usualmente se presenta en pacientes con historia de otitis media crónica, y por si sola puede causar hipoacusia conductiva significativa ya sea por fijación del martillo o cuando rodea al estribo y la zona de la ventana oval. La otoscopía neumática puede ser útil para hacer el diagnóstico de fijación del martillo. El colesteatoma, otitis media crónica adhesiva y perforación de la membrana timpánica pueden ser fácilmente descartadas con el examen físico.

La membrana timpánica se encuentra normal en la mayoría de los pacientes con otosclerosis. En 10% de los pacientes puede observarse el signo de Schwartz, que se observa en los pacientes con enfermedad activa. La exploración con diapasón debe realizarse en todos los pacientes, con frecuencias de 256, 512 y 1,024 Hz. La prueba de Rinne es especialmente útil. En la fase temprana de la enfermedad la hipoacusia conductiva de baja frecuencia puede predominar, teniendo un resultado negativo con el diapasón de 256Hz.

### **Estudios de gabinete**

La timpanometría, los reflejos acústicos y la audiometría de tonos puros son las pruebas objetivas más importantes para el diagnóstico y planeación del tratamiento de pacientes con otosclerosis.

La timpanometría en la representación gráfica del cambio de admisión de energía sonora a través del oído medio, como una función de la presión de aire aplicado al conducto auditivo externo sellado. En 1970 Jerger clasificó los timpanogramas como tipo A, B y C. El tipo A fue subdividido en tipos A, As y Ad. Todos los subtipos de timpanograma A tienen un pico de función definido en los  $\pm 100$  daPa. La localización del pico del timpanograma en el eje de las abscisas es una representación de la presión de aire en el oído medio. La altura del pico se encuentra determinado por el pico de complianza de la membrana timpánica y el oído medio. Debido a que la presión del oído medio no se afecta por la otosclerosis, el pico del timpanograma siempre es normal en el eje de las abscisas, sin embargo se reduce la complianza del sistema a medida que avanza la otosclerosis, resultando en una disminución de la altura del pico. Un pico bajo en el oído medio con rango de presión de aire normal se denomina tipo As, y es característico de la otosclerosis avanzada, pero más comúnmente de la fijación del martillo.

Los reflejos acústicos resultan del cambio en la complianza en el oído medio como respuesta a un estímulo sonoro. El cambio en la complianza resulta de la contracción del músculo estapedial en respuesta a un sonido fuerte, lo cual estabiliza el estribo reduciendo la transmisión de la energía sonora hacia el vestíbulo. La fijación progresiva del estribo resulta en un patrón predecible de anomalías del reflejo acústico. El primer signo de la otosclerosis inicial (previo aún a la detección de cualquier hipoacusia) es un reflejo difásico, el motivo por el que se produce esto no es claro, se ha postulado que resulta de la elasticidad inherente de la porción anterior de la platina y la crura, permitiendo a la porción posterior no fija de la platina moverse con la contracción y relajación del músculo estapedial. A medida que la fijación estapedial progresa, la amplitud del reflejo acústico se reduce, seguido por una elevación ipsilateral y posteriormente contralateral de los umbrales, y finalmente desaparece.

La audiometría de tonos puros tiene ventajas frente a la timpanometría y el reflejo acústico en que caracteriza mejor la severidad de la enfermedad y es específica en frecuencias. El primer daño de la otosclerosis en los tonos puros es una disminución en la conducción aérea de las frecuencias bajas, especialmente por debajo de los 1000 Hz. Conforme la enfermedad progresa, la vía aérea se registra en forma horizontal, esto ocurre debido a que el foco otosclerótico tiene un efecto de masa en el sistema en adición a la disminución de su complianza. La progresión posterior de la otosclerosis que envuelve a la cóclea puede resultar en disminución del umbral de conducción ósea. Usualmente se afectan las frecuencias altas debido a que el foco de enfermedad se encuentra adyacente a la vuelta basal de la cóclea. Una otosclerosis coclear más aislada puede algunas veces resultar en una hipoacusia mixta con patrón de *mordida de galleta* en ambas líneas de conducción ósea y aérea.

El nicho de Carhart es el signo audiológico de referencia de la otosclerosis. Se caracteriza por disminución en el umbral de conducción ósea de aproximadamente 5dB a 500Hz, 10dB a 1000Hz, 15dB a 2000Hz y 5dB a 4000Hz. Esto se presenta por un artefacto mecánico y no es una representación real de la reserva coclear. Se ha postulado que este fenómeno ocurre debido a que la fijación estapedial interrumpe la resonancia normal de la cadena oscicular y la compresión de la conducción ósea se interrumpe debido a la inmovilidad de la perilinfa causada por la fijación estapedial. Esta

teoría es apoyada por el hecho de que el nicho de Carhart desaparece después de la estapedectomía.

## Estudios de imagen

Es controversial si se requieren estudios de imagen posteriores al examen físico, diapasones y la audiometría para el diagnóstico y manejo de pacientes con otosclerosis. Aquellos a favor de la tomografía axial computarizada (TAC) del hueso temporal de estos pacientes refieren varias ventajas. La TAC puede caracterizar la extensión de los focos otoscleróticos en la ventana oval, y puede ser usada cuando el diagnóstico clínico se encuentra en duda en aquellos pacientes con hipoacusia mixta profunda. Además puede detectarse un acueducto coclear aumentado previo a la estapedectomía que pueden presentar un potencial gusher perilinfático.

## Tratamiento no quirúrgico

El tratamiento no quirúrgico puede ser de dos tipos:

- **Amplificación:** un auxiliar auditivo es una opción viable para pacientes que no desean un tratamiento quirúrgico, o para aquellos que no son candidatos para cirugía. El beneficio sobre la cirugía es que se evita el riesgo de hipoacusia sensorineural postquirúrgica. Sin embargo los pacientes que se someten al tratamiento quirúrgico tienen significativamente mayor satisfacción de audición que aquellos con auxiliar auditivo.
- **Tratamiento médico:** en 1923 Escot fue el primero en sugerir que el fluoruro de calcio puede ser usado en el tratamiento de la otosclerosis, lo cual fue popularizado por Shambaugh en 1965. El ion fluoruro reemplaza el ion hidroxilo normal en el hueso perióstico, formando fluoroapatita, en lugar de hidroxiapatita que es el resultado normal. Esto genera una disminución de la reabsorción e incremento de la calcificación del hueso nuevo. Los focos activos de otosclerosis son inactivados, además de que se reduce el acúfeno y la inestabilidad. La dosis usual de fluoruro es de 20-120 mg por día en adultos. Esta dosis se disminuye en niños y mujeres embarazadas. La eficacia del tratamiento con fluoruro se evalúa después de 2 años. Cuando se logra la estabilización de la enfermedad, se da una dosis de mantenimiento de por vida de 25mg por día. Debe considerarse el tratamiento con fluoruro en pacientes que no sean candidatos a cirugía, o aquellos que no la desean, así como aquellos pacientes que presentan hipoacusia sensorineural o síntomas vestibulares atribuidos a otosclerosis. También puede utilizarse el fluoruro de sodio 6 a 12 meses previo al tratamiento quirúrgico para prevenir la progresión de la enfermedad.

## OBJETIVOS

### GENERALES:

Determinar el porcentaje de ganancia auditiva en los pacientes que padecen otosclerosis los cuales fueron operados de estapedectomía y colocación de prótesis Schuknecht.

### ESPECÍFICOS:

- Medir el porcentaje de ganancia auditiva acorde al número de decibeles ganados posterior a la colocación de la prótesis de estapedectomía.
- Demostrar que mediante el procedimiento “estapedectomía” es posible lograr la disminución de la brecha entre la curva aérea y ósea.
- Conocer la ganancia auditiva según la disminución de la brecha entre ambas curvas; de acuerdo al promedio de las frecuencias del habla afectadas en la otosclerosis (500, 1000 y 2000 Hz), mediante la comparación de registros audiométricos pre y posquirúrgicos.
- Conocer el porcentaje ganancia auditiva según la disminución de la brecha entre ambas curvas; de acuerdo a las frecuencias del habla mediante registros audiométricos pre y posquirúrgicos.
- Conocer mediante el análisis de los datos; la estadística de los pacientes con otosclerosis que presentaron cambios audiométricos favorables y/o desfavorables posterior a la estapedectomía.
- Determinar afectación según sexo y grupo etario por la otosclerosis.

Identificar posibles factores que contribuyan al éxito o fracaso en la estapedectomía; de acuerdo al análisis de los resultados del presente estudio.

## JUSTIFICACIÓN

- Con los resultados obtenidos se le ofrecerá al paciente una mejoría significativa en la audición así como mejor desempeño en su vida cotidiana.
- Se le ofrece a la institución una disminución en gastos y rehabilitación de este tipo de pacientes.
- Ofrecer a la comunidad y médicos en general mayor conocimiento de esta patología y darles a conocer este tipo de manejo.

Con lo antes mencionado hacemos objetiva la audición mediante curvas audiométricas y así realizar un análisis comparativo entre los resultados prequirúrgicos y posquirúrgicos en pacientes con diagnóstico de otosclerosis y sometidos a estapedectomía con colocación de prótesis Schuknecht, en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" del ISSSTE, en este estudio se analizaron las mismas y se estableció la ganancia expresada en disminución de la brecha entre vía aérea y osea. Con esto establecemos un antecedente en el servicio de Otorrinolaringología a partir del presente estudio; así como la retroalimentación de los cirujanos que realizan el procedimiento; permitiendo la retroalimentación y la posibilidad de mejorar aspectos técnicos, así mismo realizar futuros estudios comparativos con otras técnicas y otras colocaciones de otro tipo de prótesis.

## DISEÑO

### TIPO DE INVESTIGACIÓN

Experimental, observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.

### GRUPO DE ESTUDIO

Pacientes del Centro Medico Nacional “20 de Noviembre” del ISSSTE, con diagnóstico de otopatía y que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico de estapedectomía.

### TAMAÑO DE LA MUESTRA

50 pacientes

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes operados del 2000-2009 en el centro médico nacional 20 de Noviembre de estapedectomía con colocación de prótesis Schuknecht.

- Pacientes operados de estapedectomía por otopatía con colocación de prótesis Schuknecht.
- Edad 18 a 60 años.
- Sexo indiferente.
- Grado de pérdida auditiva acorde a número de decibeles.

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes en quienes la estapedectomía haya sido realizada en otro hospital y con control en el Centro Medico Nacional “20 de Noviembre” del ISSSTE.
- Pacientes con cualquier otra enfermedad otológica que origine hipoacusia.
- Pacientes con afectación coclear por la misma enfermedad.
- Pacientes con cirugías previas de origen otológico por otra causa.
- Pacientes posoperados de reconstrucción de cadena osicular total o parcial.
- Pacientes con antecedente de trauma de temporal.
- Pacientes expuestos a cualquier tipo de trauma acústico u ototóxicos posterior a la realización de la estapedectomía.
- Pacientes en quienes se descarte mediante estudio patológico el diagnóstico de otosclerosis.
- Pacientes que no cuenten con registros audiométricos pre y posquirúrgicos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Expedientes de pacientes con diagnóstico de otosclerosis, los cuales cuenten con valoración clínica y audiológica, con audiometría tonal patológica prequirúrgica que avale el diagnóstico, así como estudio audiológico y patológico posquirúrgico, que hayan sido tratados con estapedectomía y colocación de prótesis Schuknecht en el Servicio de Otorrinolaringología del Centro Médico Nacional “ 20 de Noviembre” del ISSSTE en el período del 2000-2009.

- Se realizó revisión de expedientes de pacientes con otosclerosis .
- Se seleccionaron los pacientes que hayan sido operados de estapedectomía con colocación de prótesis Schuknecht.
- Se revisaron audiometrías pre y posquirúrgicas.
- Se vertió la información en una hoja de recolección de datos.
- Cuadro de recolección de datos.
- Estadística: Procesador electrónico EXCEL y paquete estadístico.
- Prueba de “t” de student pareada, con grado de significancia  $p < 0.05$  para el porcentaje de ganancia acorde al número de decibeles ganados.

### Procedimiento quirúrgico

Cuando se decide realizar el tratamiento quirúrgico, debe operarse primero el oído con la audición más afectada. El orden básico de la estapedectomía se ha mantenido relativamente constante en los últimos 30 años. Solo se ha modificado el estilo y técnica con los que se realizan estos pasos básicos. El primer paso es la elección de la anestesia, lo cual cambia según las preferencias del cirujano, del paciente y la condición médica del paciente. Aquellos que usan anestesia local con sedación por lo general son cirujanos experimentados. La ventaja de esto es que puede evaluarse inmediatamente la recuperación de la audición y el paciente puede informar de sintomatología de vértigo. Además, la anestesia local es útil en pacientes con factores médicos que contraindiquen la anestesia general. Una vez que se ha elegido el procedimiento anestésico, el oído del paciente es preparado, generalmente con isodine en pacientes no alérgicos, y se maneja el oído en forma estéril. El conducto auditivo externo se inyecta con lidocaína con epinefrina al 1% en los cuatro cuadrantes en la unión osteo-cartilaginosa. Posteriormente se realizan los siguientes pasos:

- **Elevación del colgajo timpanomeatal:** la piel del canal se incide en la porción superior e inferior, aproximadamente a 6-8 mm del annulus. Se realiza una incisión que una estas dos incisiones previas hacia la pared posterior del conducto. El colgajo se eleva hacia la porción anterior del annulus, separando este último del surco donde se inserta. Se identifica el nervio de la cuerda del tímpano y se separa de la membrana timpánica, tratando de preservarlo intacto.

- **Exposición:** casi siempre es necesario remover una porción del escudo para visualizar adecuadamente la platina del estribo, el nicho de la ventana redonda y las estructuras adyacentes. Se usa una cucharilla para remover primero la porción lateral del escudo. Es importante remover suficiente hueso como para poder observar la eminencia piramidal en la pared posterior y en la porción superior suficiente para visualizar el borde inferior del nervio facial.
- **Examen del oído medio:** deben palparse los tres huesecillos para determinar la fijación previo y después de la división de la articulación incudo-estapedial. Si se encuentra fijación del martillo o el yunque, debe también solucionarse para mejorar el resultado. Ocasionalmente se puede encontrar un foco activo de otosclerosis, casi siempre en la porción anterior de la platina. Debe examinarse el segmento timpánico del nervio facial y determinar si existe alguna dehiscencia, lo cual ocurre hasta en un 50% de los casos. Se mide la distancia entre la platina y la rama larga del yunque.
- **Obtención del injerto:** se han utilizado múltiples materiales para sellar la ventana oval, incluyendo vena, fascia temporal, pericondrio del trago, grasa del lóbulo y periostio. Cualquiera que sea el material a utilizarse se debe obtener previo a la apertura de la platina.
- **Estapedectomía/Estapedotomía:** la decisión de realizar estapedectomía total o parcial contra estapedotomía depende de la extensión de la fijación del estribo, así como las características de la platina y la preferencia del cirujano, siendo esta última una de las principales. En 1960 Hough sugirió realizar una estapedectomía anterior parcial para pequeños focos de otosclerosis. Se ha recomendado estapedectomía total en pacientes con fijación extensa de la platina o en casos con platina flotante. Primero se separa la articulación incudoestapedial previo a separar el tendón del músculo estapedial. Howard House recomendó realizar un pequeño orificio con una pica en el centro de la platina previo a la división de la articulación para poder retirarla en caso de que se encuentre móvil después de la separación. En este momento se verifica la movilidad del yunque y martillo. Se separa el tendón y se fractura la supraestructura del estribo hacia el promontorio para extraerse, se retira la platina y se coloca el injerto sobre la ventana oval, colocando posteriormente una prótesis de tamaño adecuado desde la apofisis larga del martillo hacia el injerto. La estapedotomía o técnica de fenestra pequeña fue originalmente usada en pacientes con platina obliterada, inicialmente en Europa, empezó a ser aceptada en Estados Unidos en 1970. Debido a la mejoría temprana con esta técnica, muchos cirujanos empezaron a usar la estapedotomía para casos sin obliteración de la platina. La ventaja de esta incluye menor riesgo de trauma al vestíbulo y menor incidencia de migración de la prótesis y fijación por cicatrización que se observa en la técnica de estapedectomía. En 1978 Perkins realizó por primera vez la estapedotomía con láser, siendo desde entonces una técnica aceptada para fenestrar la platina.
- **Sellado de la ventana oval y colocación de la prótesis:** se han utilizado diferentes materiales para este propósito, cuyo objetivo es reproducir la función del ligamento anular, para proporcionar resistencia y proteger el oído interno del



trauma acústico y dar elasticidad para la transmisión del sonido. Una vez que se ha sellado apropiadamente la ventana, debe colocarse una prótesis de tamaño adecuado en la fenestra de la platina y alrededor del yunque. Se han desarrollado múltiples prótesis en los últimos 30 años. Actualmente la más utilizada es la de tipo pistón de 0.6 o 0.8mm que descansa sobre un injerto de tejido conectivo. Por lo general estas prótesis se colocan ancladas a la apófisis larga del yunque. Como último se recoloca el colgajo timpanomeatal y se sella el conducto con gelfoam.



Prótesis Schuknecht

Pasos esenciales de la cirugía (orden de izquierda a derecha):

- Levantamiento de colgajo.
- Remoción del estribo
- Colocación de prótesis



En la técnica utilizada en nuestro centro se realiza la colocación de la prótesis en mención y se sella la ventana oval con sangre venosa.

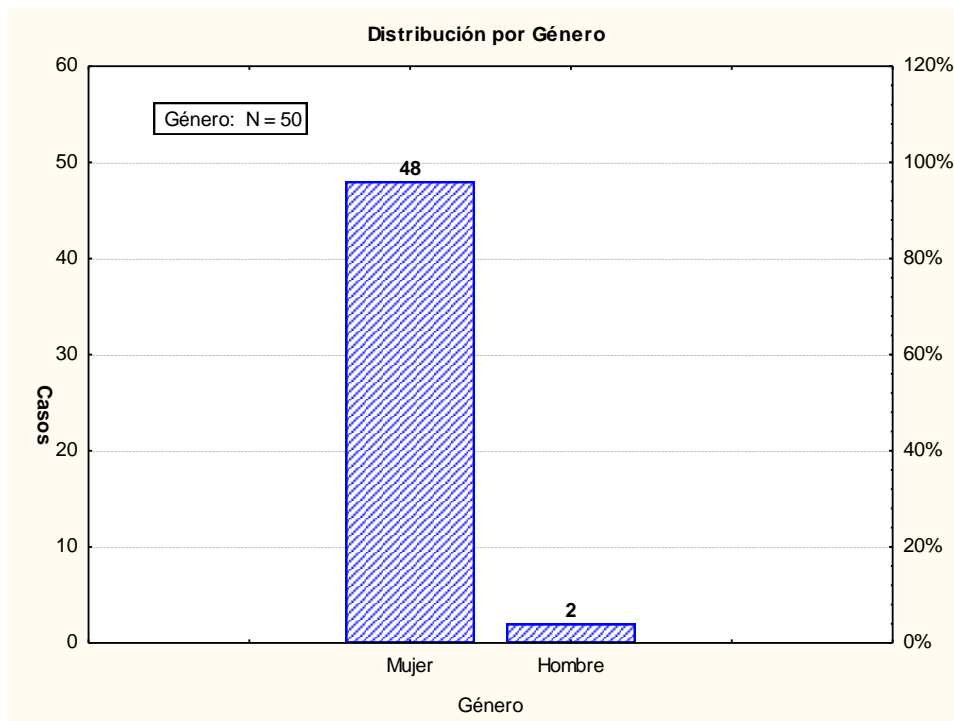
## Consideraciones especiales y complicaciones de la estapedectomía

- **Dehiscencia del nervio facial:** ocasionalmente el nervio facial se encuentra dehiscente en el Canal de Falopio y protruye hacia el nicho de la ventana oval, obstruyendo la visibilidad de la platina, en la mayoría de los casos es indicación de interrumpir el procedimiento.
- **Platina flotante:** esto ocurre en ocasiones durante una estapedectomía, cuando se disloca la platina del nicho de la ventana oval. Puede observarse en forma incidental, pero es más común de causa iatrogénica. El manejo más común de esta es en una estapedotomía completa.
- **Esclerosis difusa obliterante:** se denomina así cuando la platina, ligamento anular y los bordes de la ventana oval se encuentran escleróticos. El manejo en estos casos es mediante el adelgazamiento del hueso con una fresa cortante, realizando la estapedotomía sobre la porción adelgazada.
- **Gusher perilinfático:** esta complicación se asocia a una acueducto coclear persistente, y genera una salida de líquido perilinfático en forma excesiva a través de la fenestra de la platina. Esta condición aumenta el riesgo de hipoacusia sensorineural postquirúrgica. Cuando se encuentra esta condición la estapedectomía está contraindicada.
- **Cierre de la ventana redonda:** normalmente la audición no se afecta cuando la otosclerosis afecta la ventana redonda, a menos que se cierre completamente, menos del 1% de los pacientes con otosclerosis presentan esta complicación, y en ellos está contraindicada la estapedectomía ya que se eleva el riesgo de hipoacusia sensorineural postquirúrgica.
- **Hipoacusia sensorineural:** es la más seria de las complicaciones de la estapedectomía. Su incidencia es de aproximadamente 0.6 al 3%. Esto depende de múltiples factores que incluyen la extensión de la enfermedad, experiencia del cirujano, técnica empleada, edad del paciente y una historia previa de cirugía. Esta hipoacusia puede ser temporal o permanente. La mayoría de los pacientes que la presentan desarrollan un cierto grado de laberintitis en los primeros días después de la cirugía, manifestado clínicamente por vértigo, inestabilidad y disminución de la audición para frecuencias mayores a 2 kHz, así como disminución de la discriminación. La forma permanente puede presentarse cuando una laberintitis serosa se convierte en supurativa, cuya causa generalmente es traumatismo directo durante la cirugía.
- **Parálisis facial:** este riesgo se encuentra siempre presente cuando se realiza manipulación de las estructuras del oído medio. El riesgo de lesión y parálisis es bajo, aproximadamente 1:1000 casos. En el caso de estapedotomía con láser puede deberse a calentamiento del nervio. Otra de sus causas es por inflamación retrógrada de la cuerda del tímpano cuando esta se manipula y estira demasiado. La mayor parte de las veces esta parálisis es incompleta y temporal.

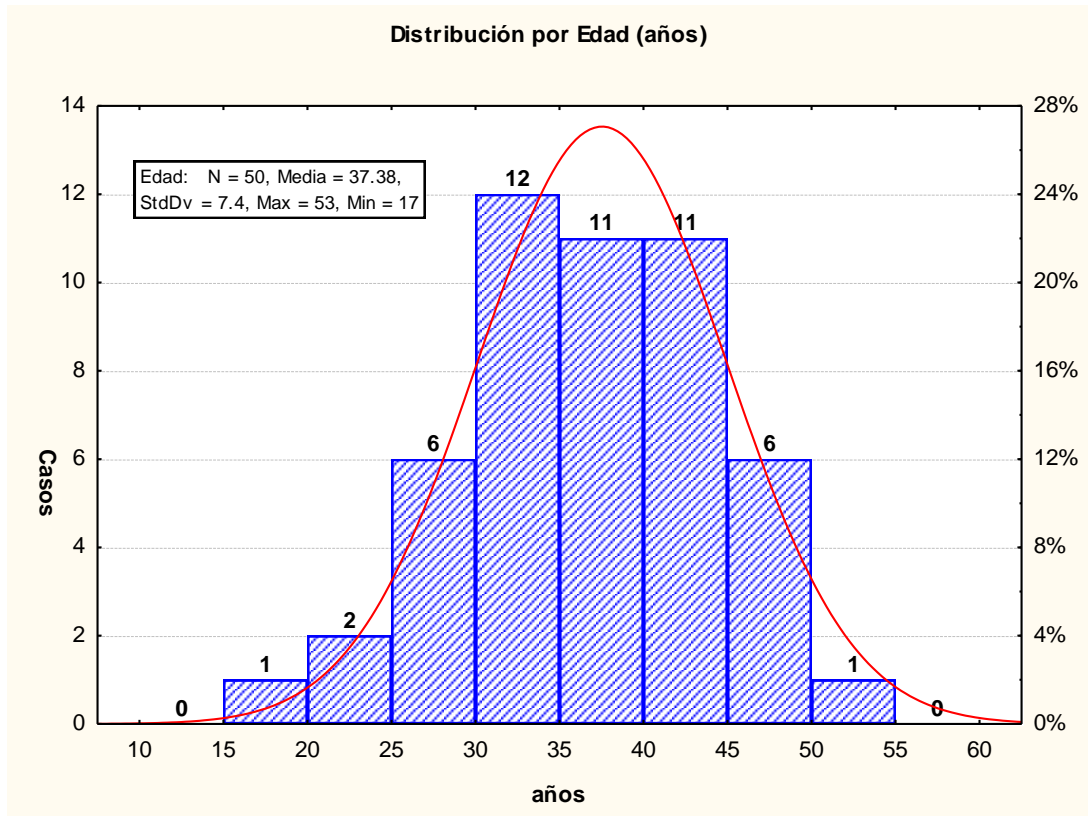
- **Granuloma de reparación:** esta es una causa bien conocida de la hipoacusia sensorineural después de la estapedectomía, más comúnmente informada cuando se usa gelfoam para sellar la ventana oval, su incidencia estimada es del 1 a 2% de los casos. La presentación usual es la de un paciente con audición postquirúrgica adecuada, que desarrolla una caída en su condición ósea una a dos semanas después de la cirugía asociada a acúfeno y vértigo. El tratamiento es la exploración y retiro del granuloma que rodea al yunque y la prótesis.

## RESULTADOS

Se elaboró una tabla en la cual se coloca el número de pacientes con un total de 50, las variables (edad y género) y la brecha de los registros audiométricos de las frecuencias del habla (500, 1000 y 2000 Hz), en el periodo pre y posquirúrgicos. A partir de las mismas se obtienen las ganancias expresadas en diferencias de curvas aéreas respecto a las óseas específicamente para cada frecuencia así como la global. De los pacientes que se incluyeron en este estudio 48 (96%), fueron mujeres y 2 (4%) hombres (gráfica 1), distribución de edad fue de 15 a 55 años con una media de 37 (gráfica 2).



Gráfica 1. Distribución por Género.



Gráfica 2. Distribución por edad

## ANÁLISIS

Se realizó análisis por medio de Anova de Friedman, varianza de Friedman, T de Student, porcentaje de eficacia, ganancia obtenida postratamiento, comparativo de respuesta promedio según grupo de edad y de respuesta promedio de la ganancia auditiva por grupo de edad de la gráfica 3 a la 8, analizando lo siguiente:

Gráfica 3:  $p < 0.0001$  ← Significancia estadística

Gráfica 4:  $p < 0.0001$  ← Significancia estadística

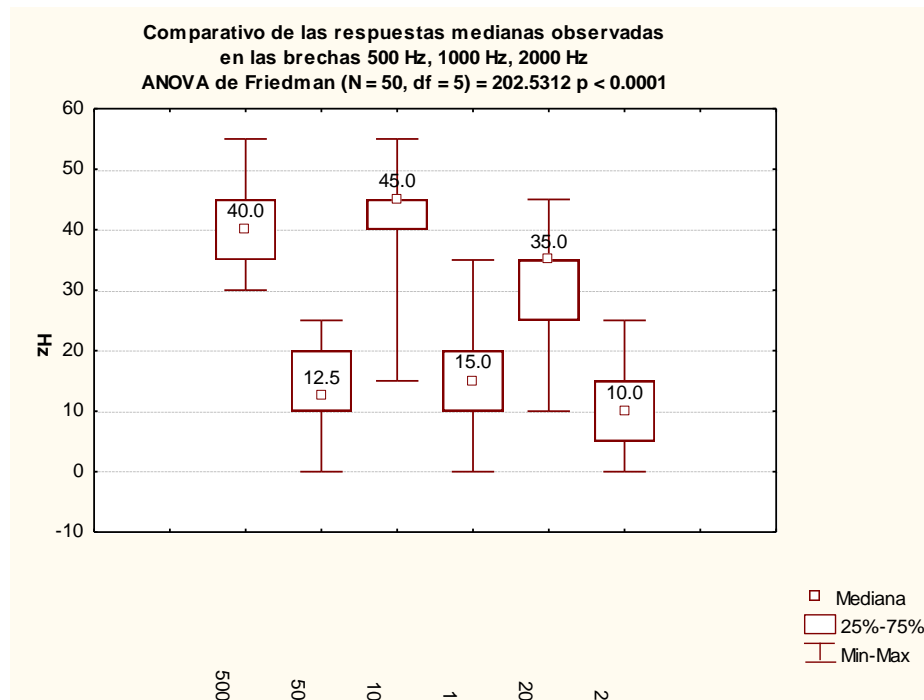
Gráfica 5:  $p < 0.0001$  ← Significancia estadística

Gráfica 6: Porcentaje de eficacia media de 67.7%

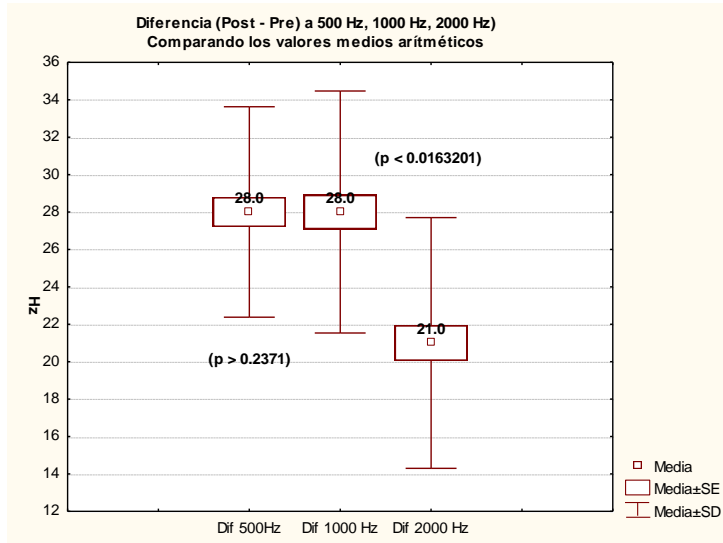
Gráfica 7: Ganancia media de Hertz de 25 dB

Gráfica 8:  $p = 0.38$  ← Sin significancia estadística

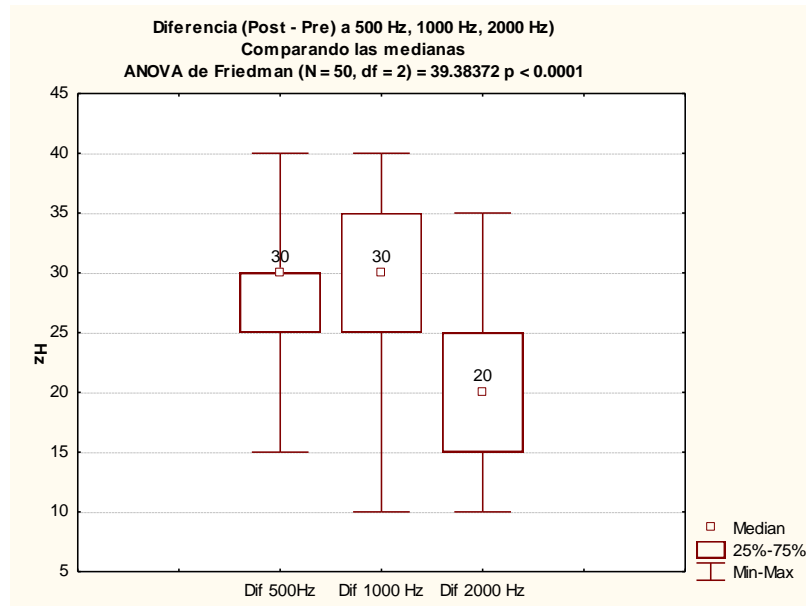
Gráfica 9: Resumen de todas las variables estudiadas



Gráfica 3. Comparativo de la respuesta mediana de las brechas 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz en las fase pre y post tratamiento. El ANOVA de Friedman reveló significancia estadística entre las fase pre y post tratamiento ( $p < 0.0001$ )

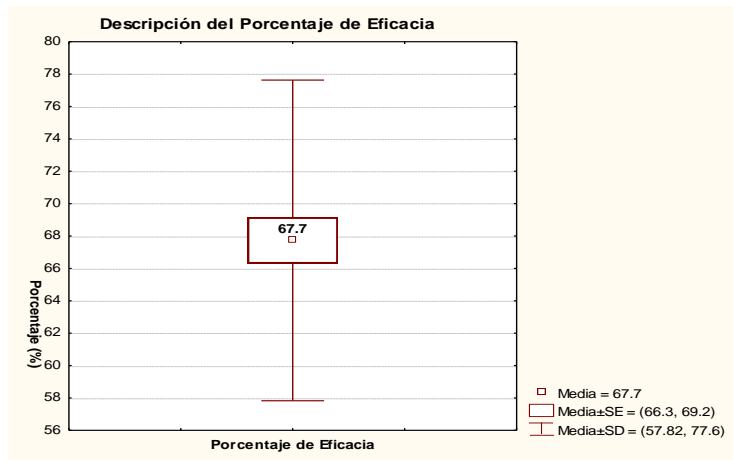


Gráfica 5. T – Student para la comparación de los valores medios de las diferencias Pre – Post relativas a las Brecha de 500 Hz, 1000Hz y 2000 Hz ( $p < 0.0001$ ).

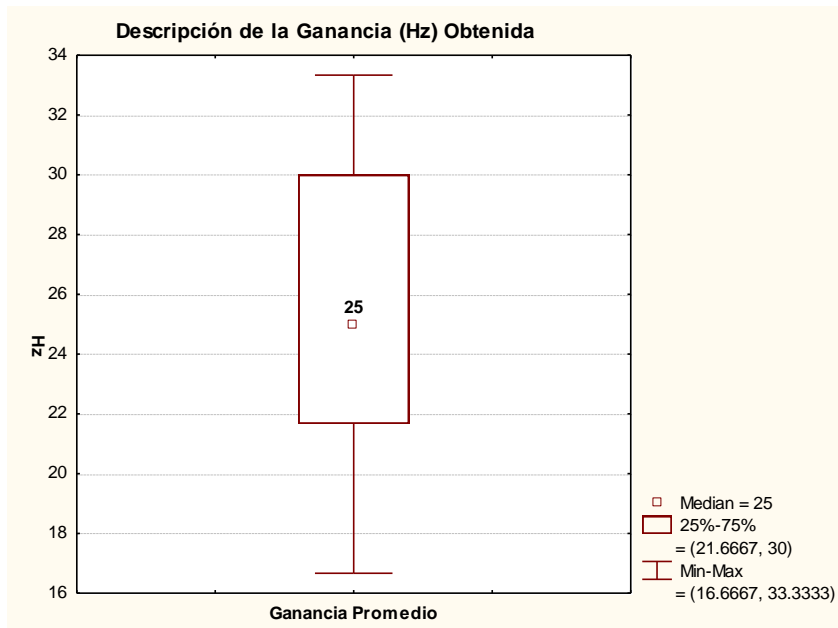


Gráfica 4. Análisis Varianza de Friedman para la comparación de las medianas de las diferencias Pre – Post relativas a las Brecha de 500 Hz, 1000Hz y 2000 Hz ( $p < 0.0001$ )

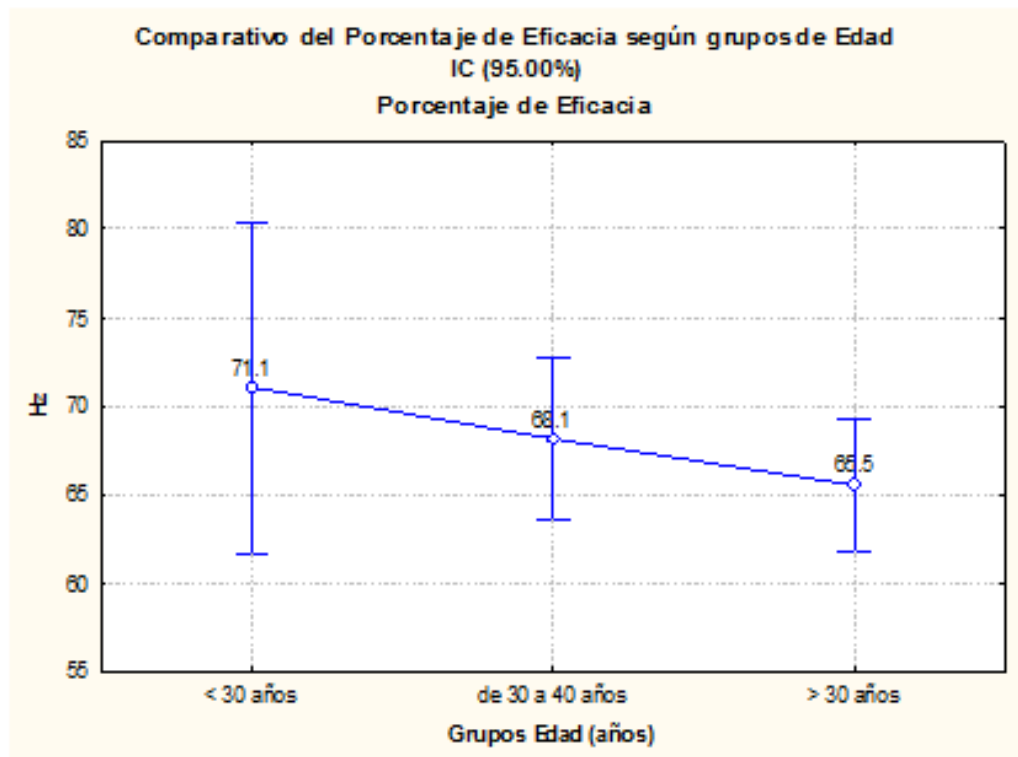




Grafica 6. Descripción del Porcentaje de Eficacia



Grafica 7. Descripción de la Ganancia Promedio Obtenida post tratamiento



Gráfica 8. Comparativo de la respuesta promedio del porcentaje de eficacia, según grupos de edad.

Tabla 9. Medidas de resumen estadístico de las variables de estudio

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Est.</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>P25</b>	<b>P75</b>	<b>Rango</b>
<b>Brecha 500 Hz Pre Qx</b>	50	41,30	6,21	40,00	30,00	55,00	35,00	45,00	25,00
<b>Brecha 500 Hz Post Qx</b>	50	13,30	6,44	12,50	0,00	25,00	10,00	20,00	25,00
<b>Dif 500Hz</b>	50	28,00	5,62	30,00	15,00	40,00	25,00	30,00	25,00
<b>Brecha 1000 Hz Pre Qx</b>	50	41,80	8,07	45,00	15,00	55,00	40,00	45,00	40,00
<b>Brecha 1000 Hz Post Qx</b>	50	13,80	6,59	15,00	0,00	35,00	10,00	20,00	35,00
<b>Dif 1000 Hz</b>	50	28,00	6,47	30,00	10,00	40,00	25,00	35,00	30,00
<b>Brecha 2000 Hz Pre Qx</b>	50	31,50	9,75	35,00	10,00	45,00	25,00	35,00	35,00
<b>Brecha 2000 Hz Post Qx</b>	50	10,50	5,65	10,00	0,00	25,00	5,00	15,00	25,00
<b>Dif 2000 Hz</b>	50	21,00	6,70	20,00	10,00	35,00	15,00	25,00	25,00
<b>Brecha Pre</b>	50	38,20	5,59	40,00	26,67	51,67	35,00	41,67	25,00
<b>Brecha Post</b>	50	12,53	4,68	12,50	3,33	28,33	10,00	15,00	25,00
<b>Ganancia Promedio</b>	50	25,67	4,31	25,00	16,67	33,33	21,67	30,00	16,67
<b>Porcentaje de Ganancia</b>	50	67,33	9,90	67,33	39,29	89,47	61,90	75,00	16,67

## DISCUSIÓN

La estapedectomía es un procedimiento quirúrgico altamente efectivo en el tratamiento de la otosclerosis, con un porcentaje bajo de complicaciones y resultado adecuado y estable incluso a largo plazo. Consideraciones que influyen en los resultados son: la valoración prequirúrgica y elección paciente acorde a la extensión de la enfermedad, habilidad del cirujano, técnica quirúrgica y tipo de prótesis, determinando el éxito en la ganancia auditiva expresada en dismunición de la brecha entre la curva aérea y ósea. Diversos son los obstáculos que podemos encontrar en el período transquirúrgico ampliamente mencionados al inicio del presente estudio.

Otro punto destacable es que el tamaño de prótesis utilizada en ésta serie es de 3.75mm, así como aplicación de sangre venosa para sellar la ventana, sin presentarse complicaciones. Se consideró que los resultados de este estudio se comparan en forma favorable con los encontrados en la literatura médica. A medida que se ha agregado el uso de tecnología con el LASER CO<sub>2</sub>, los resultados auditivos han sido mejores. No sólo la habilidad para cerrar la brecha ha mejorado, con las nuevas técnicas de estapedotomía que consisten en crear un orificio de diámetro calculado (0.8, 0.6 mm, etc. dependiendo del diámetro de la prótesis utilizada), también se han reducido el riesgo de complicaciones y las molestias postoperatorias como el vértigo.

En las grandes series referidas se ha reportado hipoacusia profunda sensorineural como complicación en 0.6 a 3%.

Todos los pacientes fueron ampliamente estudiados y adecuadamente seleccionados, ejerciendo los criterios de exclusión con la finalidad de obtener resultados que no se vean intervenidos por otro tipo de patología de afectación otológica, incluso de tipo sistémica.

De acuerdo a literatura audiológica, variaciones de  $\pm 5$  dB pueden encontrarse, por lo que consideramos que ganancia superior a 10 dB es significativa, encontrándose esta cifra en pocos casos, además cabe resaltar que por la presencia del nicho de Cahart puede existir disminución de la brecha y que al desaparecer este en el período posquirúrgico persiste como si la ganancia hubiese sido mínima.

Las graficas y el análisis estadístico establecen la presencia de la patología de manera predominante en el sexo femenino, sin embargo no existe diferencia con significancia estadística respecto a genero o grupo erario, por lo que factores como los descritos anteriormente son los que pueden influir en el éxito quirúrgico.

Y la ganancia global y específica para cada una de las frecuencias reportan una significancia estadística elevada, lo que conduce a establecer el presente estudio así como su antecesor, puede continuar su seguimiento así como aumentar el número en la serie para ver la evolución a más largo plazo de los pacientes.

Actualmente la cirugía del estribo continúa siendo el tratamiento de elección para la hipoacusia conductiva en los pacientes con otoesclerosis. Su realización requiere experiencia y acuciosidad para ser exitosa. Consideramos que la técnica de estapedectomía que se realiza en nuestro servicio es eficaz para incrementar la audición y cerrar la brecha auditiva. Se requieren de estudios complementarios para evaluar los resultados de esta técnica quirúrgica a plazos de 5 y 10 años, y compararlos con estudios similares de las escuelas vanguardistas, sobre todo en lo que se refiere al deterioro de las frecuencias altas con su repercusión en la discriminación fonémica, mismas que han sido observadas con el paso del tiempo y que correlacionan con el tamaño de la platinotomía que se realiza durante el procedimiento quirúrgico.

## CONCLUSIONES

En este estudio realizado se mostró con significancia estadística que los pacientes con diagnóstico de otosclerosis los cuales fueron sometidos a tratamiento quirúrgico por medio de estapedectomía con colocación de prótesis Schuknecht muestran una ganancia auditiva sustancial al disminuirse la brecha entre la vía aérea y ósea.

La importancia del diagnóstico oportuno y selección adecuada de los pacientes quirúrgicos, así como la técnica quirúrgica, tipo de prótesis, habilidades del cirujano son aspectos que influyen en cuanto a la mejoría auditiva, por lo que estableciendo los parámetros ya mencionados conlleva a una mejor audición y la calidad de vida de los pacientes.

La estapedectomía o la estapedotomía es el tratamiento de elección en este tipo de pacientes; en quienes la hipoacusia encontrada es de tipo conductivo, así mismo se pueden realizar estudios similares al presente, para comparar diversos tipos de prótesis, técnicas quirúrgicas y contar con el apoyo de un capacitado servicio de audiología, para llevar al paciente a la mejor percepción auditiva posible.

## BIBLIOGRAFÍA

- Battista RA, Wiet RJ, Joy J. Stapedectomy. *Otolaryngol Clin North Am.* 2006;39(4):677-697.
- Fonseca NRJ, Lazo SJG. Ganancia auditiva por estapedectomía. *An Orl Mex* 2008;53(3):115-7.
- *Acta otorrinolaringológica. Estapedectomía: Nuestros resultados.* Pérez-Carro Ríos, G. Espiña Campos, J. I. Ibarra Urbieta, J. Araujo Nores, J. L. Fariña Conde, D. Sánchez Ruiz. *Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Xeral-Cíes de Vigo. Pontevedra.*
- De la Cruz A. Favad JN. Revision stapedectomy *Otolaryngol Head and Neck Surg* 2000; 123:728-32
- Glasscock II ME, et al. Twenty-five years of experience with stapedectomy. *Laryngoscope* 1995;105:899-904
- House HP, Kwartler JA. Total stapedectomy. *Otologic Surgery*, 2nd ed. edited by Brackmann, Shelton, and Arriaga, W.B. Saunders 2001;226-234
- House J. Otosclerosis. *Otolaryngol Clinics* 1993;26(3):323-502
- Knox GW, Reitan H. Shape-memory stapes prótesis for otosclerosis surgery. *Laryngoscope* 2005;115:1340-6
- Kohan D, Sorin A. Revision stapes surgery: the malleus to oval window wire-piston technique. *Laryngoscope* 2003;113:1520-4
- Lesinski SG. Causes of conductive hearing loss after stapedectomy or stapedotomy: a prospective study of 279 consecutive surgical revisions. *Otol Neurotol* 2002; 23:281-8
- Meyer S. The effect of stapes surgery on high frequency hearing in patients with otosclerosis *Am J Otol* 1999;20:36-40
- Millman B. Giddings, NA and Cole, JM. Long-term follow-up stapedectomy in children and adolescents. *Otol Head Neck Surg* 1996;115(1):78-81
- Perkins RC. Laser stapedotomy. *Otologic Surgery*, 2nd ed. edited by Brackmann, Shelton, and Arriaga, W.B Saunders 2001;245-260
- Roland PS, Meyerhoff WL. Otosclerosis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 3rd ed., edited by Byron J. Bailey, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2001;1829-1841
- Roland PS. Otosclerosis. [www.emedicine.com/ped/topic1692.htm](http://www.emedicine.com/ped/topic1692.htm). 2002;1-11

- Somers T. Govaesrts P. Varebeke SJ, et al. Revision stapes surgery. J Laryngol Otol 1997; 111:233-9
  - Causse JR et al. Sodium fluoride therapy. Am J Otol 1993;14(5):482-490.
  - Glasscock II ME, et al. Twenty-five years of experience with stapedectomy. Laryngoscope 1995;105:899-904.
  - Hough J. Partial stapedectomy. Ann Otol Rhinol Laryngol 1960;69:571.
  - Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. Arch Otolaryngol 1970;92:311
  - Lempert J. Improvement in hearing in cases of otosclerosis: A new, one stage surgical technique. Arch Otolaryngol 1938;28:42-97.
  - Lippy WH, Schuring AG. Treatment of the inadvertently mobilized footplate. Otolaryngol Head Neck Surg 1973;98:80-81.
  - Meyer S. The effect of stapes surgery on high frequency hearing in patients with otosclerosis Am J Otol 1999;20:36-40.
  - Millman B. Giddings, NA and Cole, JM. Long-term follow-up stapedectomy in children and adolescents. Otol Head Neck Surg 1996;115(1):78-81.
  - Perkins RC. Laser stapedotomy. Otologic Surgery, 2nd ed. edited by Brackmann, Shelton, and Arriaga, W.B Saunders 2001;245-260.
  - Perkins RC. Laser stapedotomy for otosclerosis. Laryngoscope 1980;91:228-241.
  - Roland PS. Otosclerosis. [www.emedicine.com/ped/topic1692.htm](http://www.emedicine.com/ped/topic1692.htm). 2002;1-11.
  - Roland PS, Meyerhoff WL. Otosclerosis. Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 3rd ed., edited by Byron J. Bailey, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2001;1829-1841.
  - Rosen S. Restoration of hearing in otosclerosis by mobilization of the fixed stapedial footplate. An analysis of results. Laryngoscope 1955;65:224-269.
  - Shea J Jr. Fenestration of the oval window. Ann Otol Rhinol Laryngol 1958;67:932-951.
  - Shambaugh G. Clinical diagnosis of cochlear (labyrinthine) otosclerosis. Laryngoscope 1965;75:1558-1562.
- Shambaugh GE, Jr. and Glasscock ME, III. Surgery of the ear, 3rd ed. Philadelphia, W. B. Saunders, 1980;455-516.