



Efecto de la estapedotomía en la percepción del acúfeno en pacientes con otoesclerosis

Impact of stapedotomy on tinnitus perception in patients with otosclerosis.

Rodrigo Esquivel Martínez,¹ Karen Andrea Mendoza Morales,¹ Jacqueline Del Río Islas,¹ Yaretzy Fernanda Martínez Ochoa,¹ Mariana Durán Ortiz,^{2,3} Fernando Pineda Cásarez^{2,3}

¹ Médico residente de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

² Profesor de posgrado.

Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle, Ciudad de México.

³ Médico adscrito al servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital Regional General Ignacio Zaragoza, ISSSTE, Ciudad de México.

Correspondencia

Rodrigo Esquivel Martínez
rodrigo07711@gmail.com

Recibido: 20 de julio 2026

Aceptado: 9 de septiembre 2026

Este artículo debe citarse como: Esquivel-Martínez R, Mendoza-Morales KA, Del Río-Islas J, Martínez-Ochoa YF, Durán-Ortiz M, Pineda-Cásarez F. Efecto de la estapedotomía en la percepción del acúfeno en pacientes con otoesclerosis. *An Orl Mex* 2026; 71 (4): 331-337. <https://doi.org/10.24245/aorl.v71i4.11354>

PARA DESCARGA

<https://doi.org/10.24245/aorl.v71i4.11354>

<https://otorrino.org.mx>
<https://nietoeditores.com.mx>

Resumen

OBJETIVO: Evaluar el efecto de la estapedotomía en la percepción del acúfeno en pacientes mexicanos con otoesclerosis mediante el Índice Funcional del Acúfeno (*Tinnitus Functional Index*, TFI).

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo, efectuado en pacientes con diagnóstico clínico y audiológico de otoesclerosis y acúfeno asociado, a quienes se practicó estapedotomía unilateral en un hospital de tercer nivel. El TFI se aplicó antes de la cirugía y al primer y tercer mes posoperatorio. La normalidad se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y las comparaciones se hicieron con la prueba t de Student para muestras relacionadas. Se calcularon intervalos de confianza del 95% y el tamaño del efecto (d de Cohen).

RESULTADOS: Se incluyeron 20 pacientes con una edad media de 54.0 ± 10.1 años; 12 eran mujeres. La puntuación media del TFI disminuyó de 52.7 ± 20.7 puntos antes de la cirugía a 30.9 ± 19.2 puntos a los tres meses. La reducción media fue de 21.8 puntos (IC95%: 12.4-31.2; $p < 0.001$), con un tamaño del efecto grande ($d = 1.08$). De

los 20 pacientes, 15 alcanzaron una mejoría clínicamente significativa (≥ 13 puntos), sin asociación con la edad, el sexo o el grado de hipoacusia.

CONCLUSIONES: La estapedotomía se asoció con una disminución clínica y estadísticamente significativa de la percepción del acúfeno en pacientes con otosclerosis. La mejoría superó el cambio mínimo clínicamente importante del TFI, lo que respalda el beneficio funcional de este procedimiento.

PALABRAS CLAVE: Acúfeno; otosclerosis; calidad de vida.

Abstract

OBJECTIVE: To evaluate the impact of stapedotomy on tinnitus perception in Mexican patients with otosclerosis using the Tinnitus Functional Index (TFI).

MATERIALS AND METHODS: A prospective, longitudinal, descriptive observational study was conducted in patients with clinically and audiotically confirmed otosclerosis and associated tinnitus who underwent unilateral stapedotomy at a tertiary referral hospital. The TFI was applied before surgery and at 1 and 3 months postoperatively. Normality was assessed using the Shapiro-Wilk test, and comparisons were performed using the paired Student's t-test. Ninety-five percent confidence intervals and effect size (Cohen's d) were calculated.

RESULTS: Twenty patients were included, with a mean age of 54.0 ± 10.1 years; 12 were women. The mean TFI score decreased from 52.7 ± 20.7 preoperatively to 30.9 ± 19.2 at 3 months after surgery. The mean reduction was 21.8 points (95%CI: 12.4-31.2; $p < 0.001$), with a large effect size (Cohen's d = 1.08). Clinically significant improvement (≥ 13 -point reduction) was achieved in 15 patients, with no association between TFI improvement and age, sex, or degree of hearing loss.

CONCLUSIONS: Stapedotomy was associated with a clinically and statistically significant reduction in tinnitus perception in patients with otosclerosis. The magnitude of improvement exceeded the minimum clinically important difference for the TFI, supporting the functional benefit of this procedure.

KEYWORDS: Tinnitus; Otosclerosis; Quality of life.

ANTECEDENTES

La otosclerosis es una enfermedad primaria de la cápsula ótica caracterizada por un proceso de remodelación ósea anormal que ocasiona fijación del estribo y constituye una de las principales causas de hipoacusia conductiva en adultos. El diagnóstico se basa en la correlación de los hallazgos clínicos, audiológicos y de imagen.^{1,2,3}

La estapedotomía es el tratamiento quirúrgico de elección para la otosclerosis sintomática y ha demostrado mejorar los resultados audiológicos. Además de la pérdida auditiva, el acúfeno es uno de los síntomas más frecuentes y puede afectar significativamente la calidad de vida, por lo que su evaluación es un desenlace de interés en los estudios de cirugía del estribo.²⁻⁵

El Índice Funcional del Acúfeno (*Tinnitus Functional Index*, TFI) es uno de los instrumentos más sensibles para cuantificar el efecto funcional del acúfeno y evaluar la respuesta al tratamiento. Su validación en diferentes idiomas, incluido el español, ha permitido estandarizar su medición.^{5,6,7}

Aunque el principal objetivo de la estapedotomía es restaurar la audición, diversos estudios han demostrado una reducción significativa en la intensidad y efecto funcional del acúfeno tras la cirugía. Este beneficio se atribuye a la recuperación de la transmisión sonora hacia la cóclea, que incrementa la aferencia auditiva y disminuye la privación sensorial causada por la fijación del estribo. Como consecuencia, se atenúan mecanismos centrales implicados en la generación y mantenimiento del acúfeno: el incremento de la ganancia central, la hiperactividad neuronal y la reorganización funcional de la vía auditiva.^{7,8}

Diversos estudios han demostrado que la estapedotomía puede disminuir la severidad del acúfeno y mejorar la calidad de vida de los pacientes con otosclerosis; sin embargo, la evidencia en población mexicana es limitada.^{9,10}

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la estapedotomía en la percepción del acúfeno en pacientes mexicanos con otoesclerosis mediante el Índice Funcional del Acúfeno antes y después del tratamiento quirúrgico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo, efectuado en pacientes con diagnóstico clínico y audiológico de otoesclerosis y acúfeno asociado, atendidos en el servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Ciudad de México, en 2025.

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años con diagnóstico clínico y audiológico de otoesclerosis, acúfeno previo e indicación de estapedotomía unilateral, que otorgaron consentimiento informado. *Criterios de exclusión:* pacientes con cirugía otológica previa, acúfeno de otra causa, enfermedad otológica concomitante o cuestionarios incompletos. *Criterios de eliminación:* pacientes que no completaron el seguimiento o con información clínica insuficiente para el análisis.

Procedimiento

A todos los pacientes se les practicó estapedotomía unilateral mediante técnica microscópica convencional con colocación de prótesis tipo SMART®, de acuerdo con los protocolos institucionales. La percepción del acúfeno se evaluó mediante el Índice Funcional del Acúfeno (*Tinnitus Functional Index*, TFI) antes de la intervención y al primer y tercer mes posoperatorio. El TFI clasifica la severidad del acúfeno en una escala de 0 a 100 puntos; se clasifica en acúfeno insignificante (0-17), leve (18-31), moderado (32-53), grave (54-72) y catastrófico (73-100). Una disminución igual o mayor a 13 puntos se consideró una mejoría clínicamente significativa.

Variables del estudio

Se registraron variables demográficas (edad y sexo), clínicas (oído intervenido y tiempo de evolución del acúfeno) y audiológicas (tipo y grado de hipoacusia). La variable principal fue el cambio en la percepción del acúfeno, evaluado mediante el Índice Funcional del Acúfeno antes de la estapedotomía y tres meses después.

Aspectos éticos

El estudio lo aprobó el Comité de Ética en Investigación del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza del ISSSTE. Todos los pacientes otorgaron consentimiento informado por escrito y la investigación se llevó a cabo conforme a la Declaración de Helsinki y al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud vigente en México.

Estadística

Las variables cuantitativas se describieron mediante media $\pm$ desviación estándar, mediana y rango; las cualitativas como frecuencias y porcentajes. La normalidad se evaluó con la prueba de Shapiro-Wilk. Las comparaciones entre las mediciones pre y posoperatorias se hicieron mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas; se calcularon intervalos de confianza del 95% y el tamaño del efecto (d de Cohen). De forma exploratoria, se analizaron las asociaciones entre las características clínicas y el cambio en el TFI mediante la prueba U de Mann-Whitney y el coeficiente de correlación de Spearman. Se consideró significativo un valor de p menor de 0.05. El análisis se hizo con IBM SPSS Statistics versión 29.0.

RESULTADOS

Se incluyeron 20 pacientes con diagnóstico clínico y audiológico de otoesclerosis sometidos a estapedotomía unilateral. La edad media fue de 54.0 ± 10.1 años y 12 eran mujeres. Todos tenían hipoacusia conductiva y en 12 la hipoacusia era moderada. De los 20 pacientes, en 13 la evolución del acúfeno era mayor de un año. Las características demográficas, clínicas y audiológicas se muestran en el **Cuadro 1**.

La puntuación media del Índice Funcional del Acúfeno disminuyó de 52.7 ± 20.7 puntos en el preoperatorio a 38.4 ± 17.2 al primer mes y a 30.9 ± 19.2 a los tres meses (**Cuadro 2** y **Figura 1**). La reducción media fue de 14.3 puntos al primer mes y de 21.8 puntos a los tres meses (IC95%: 12.4-31.2; $p < 0.001$), con un tamaño del efecto grande ($d = 1.08$). Además, se observó una reducción significativa entre el primer y el tercer mes (**Cuadro 3**). Los cambios individuales se muestran en el **Cuadro 4**.

Quince pacientes alcanzaron una mejoría clínicamente significativa (≥ 13 puntos), con una reducción progresiva de la severidad del acúfeno y desaparición de los casos clasificados como catastróficos a los tres meses. **Figuras 2 y 3**

No se encontraron asociaciones entre la mejoría del TFI y la edad ($\rho = -0.28$; $p = 0.225$), el sexo ($p = 0.91$) o el grado de hipoacusia ($p = 0.91$).

Cuadro 1. Características de la población (n = 20)

Variable	Resultado
Edad (años), media $\pm$ DE	54.0 ± 10.1
Sexo, n	
Femenino	12
Masculino	8
Oído intervenido, n	
Izquierdo	15
Derecho	5
Tipo de hipoacusia, n	
Conductiva	20
Grado de hipoacusia, n	
Moderada	12
Severa	8
Tiempo de evolución del acúfeno, n	
Menos de 11 meses	7
Más de 1 año	13

DE: desviación estándar.

Cuadro 2. Evolución del Índice Funcional del Acúfeno (TFI) durante el seguimiento

Variable	Preoperatorio	Un mes	Tres meses
TFI (media $\pm$ DE)	52.7 ± 20.7	38.4 ± 17.2	30.9 ± 19.2

DE: desviación estándar.

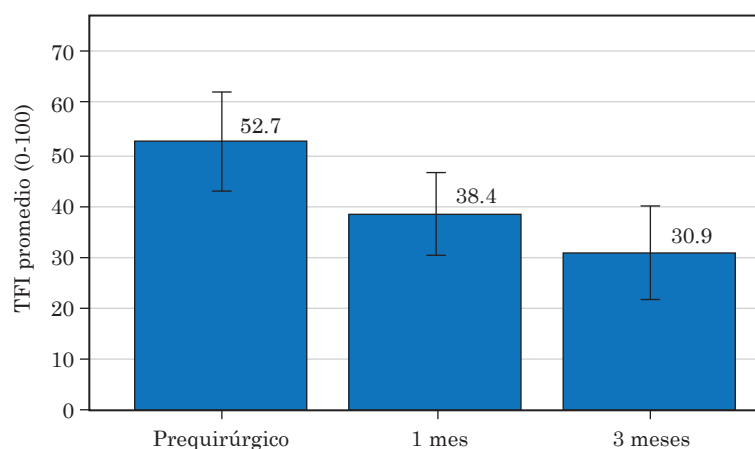


Figura 1

Evolución de la puntuación media del Índice Funcional del Acúfeno (TFI) durante el seguimiento.

Cuadro 3. Comparaciones pareadas del Índice Funcional del Acúfeno (TFI)

Comparación	Diferencia media	IC95%	p	Cohen d
Pre vs 1 mes	14.3	7.1-21.4	< 0.001	0.93
Pre vs 3 meses	21.8	12.4-31.2	< 0.001	1.08
1 vs 3 meses	7.5	4.7-10.4	< 0.001	1.23

IC95%: intervalo de confianza al 95%.

Cuadro 4. Cambio individual del Índice Funcional del Acúfeno (TFI)

ID	TFI pre	TFI 1 mes	TFI 3 meses	Cambio pre-3m	Reducción (%)	Clasificación
1	35.6	11.6	0.0	35.6	100	Significativa
2	75.6	50.0	41.2	34.4	45.5	Significativa
3	14.4	11.6	12.0	2.4	16.7	Sin cambios
4	68.0	39.6	35.2	32.8	48.2	Significativa
5	48.8	19.2	7.6	41.2	84.4	Significativa
6	54.8	47.2	36.4	18.4	33.6	Significativa
7	26.8	14.4	0.0	26.8	100	Significativa
8	74.8	55.6	40.8	34.0	45.5	Significativa
9	91.2	30.0	12.0	79.2	86.8	Significativa
10	50.0	45.6	36.8	13.2	26.4	Significativa
11	54.0	45.6	36.0	18.0	33.3	Significativa
12	44.8	45.6	44.8	0.0	0	Sin cambios
13	64.0	53.6	43.6	20.4	31.9	Significativa
14	75.6	60.0	54.4	21.2	28	Significativa
15	52.8	52.4	51.6	1.2	2.3	Sin cambios
16	80.4	61.6	52.8	27.6	34.3	Significativa
17	43.6	29.2	17.6	26.0	59.6	Significativa
18	26.4	14.0	6.8	19.6	74.2	Significativa
19	43.6	54.8	61.6	-18.0	-41.3	Empeoramiento
20	28.0	26.4	26.0	2.0	7.1	Sin cambios

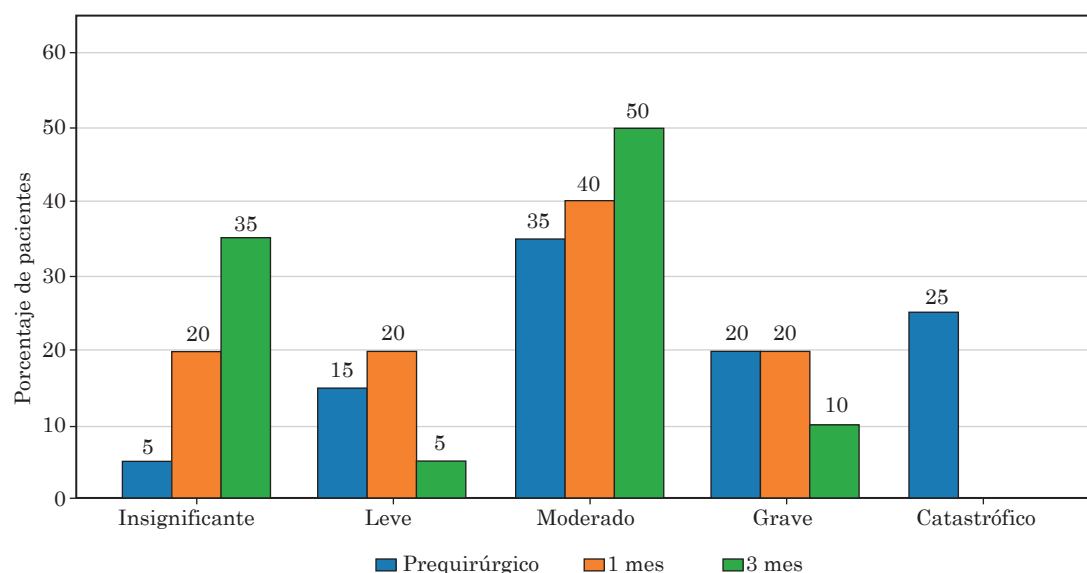


Figura 2

Distribución de la severidad del acúfeno antes y después de la estapedotomía.

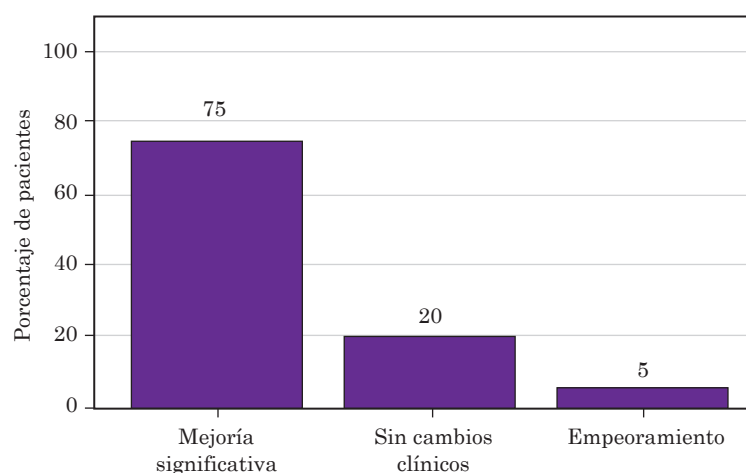


Figura 3

Proporción de pacientes con mejoría clínicamente significativa (reducción de 13 o más puntos en el Índice Funcional del Acúfeno, TFI).

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que la estapedotomía se asoció con una disminución clínica y estadísticamente significativa de la percepción del acúfeno en pacientes con otosclerosis. La reducción media de 21.8 puntos en el Índice Funcional del Acúfeno superó el cambio mínimo clínicamente importante de 13 puntos, lo que indica que la mejoría observada fue clínicamente relevante para la mayoría de los pacientes.^{6,7}

El alivio del acúfeno probablemente se relaciona con la restauración de la transmisión sonora hacia la cóclea, que disminuye la privación auditiva y reduce la actividad compensatoria de la vía auditiva central implicada en la generación del acúfeno.^{1,2,4,5} Estos resultados coinciden

con los reportados por Dziendziel e Ismi, aunque la magnitud del beneficio descrita en la bibliografía varía según las características de la población, el instrumento de evaluación y el tiempo de seguimiento.^{8,9,10}

De los 20 pacientes, 15 alcanzaron una mejoría clínicamente significativa. Esto podría explicarse por la naturaleza multifactorial del acúfeno y la participación de mecanismos centrales, la duración del síntoma, el daño coclear concomitante u otros factores individuales.⁵

Entre las fortalezas del estudio destacan el uso del Índice Funcional del Acúfeno, instrumento validado y sensible para detectar cambios clínicamente relevantes, y la aportación de evidencia prospectiva en población mexicana.^{6,7}

CONCLUSIONES

La estapedotomía se asoció con una disminución clínica estadísticamente significativa de la percepción del acúfeno en pacientes mexicanos con otoesclerosis. La mayoría de los pacientes obtuvo una mejoría clínicamente relevante durante los primeros tres meses posteriores al procedimiento, con reducción progresiva de la severidad del acúfeno y desaparición de los casos clasificados como catastróficos. El Índice Funcional del Acúfeno demostró ser un método útil para evaluar de forma objetiva la repercusión funcional de la estapedotomía y puede incorporarse como una medición complementaria de los resultados quirúrgicos en pacientes con otoesclerosis.

REFERENCIAS

1. Zafar N, Hohman MH, Khan MAB. Otosclerosis. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560671/>
2. Silva VAR, Pauna HF, Lavinsky J, et al. Otosclerosis: Evaluation and treatment. *Braz J Otorhinolaryngol* 2023; 89: 101303. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2023.101303>
3. Kösling S, Plontke SK, Bartel S. Imaging of otosclerosis. *Fortschr Röntgenstr* 2020; 192 (7): 745-753. <https://doi.org/10.1055/a-1131-7980>
4. Toscano ML, Shermetaro C. Stapedectomy. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562205/>
5. Dalrymple SN, Lewis SH, Philman S. Tinnitus: Diagnosis and management. *Ame Fam Phys* 2021; 103 (11): 663-671. <https://www.aafp.org/afp/2021/0601/p663.html>
6. Soriano-Reixach MM, Navarro Sampedro JJ, Goiburu Mingueza MS,. Translation into Spanish and validation of the Tinnitus Functional Index (TFI). *Acta Otorrinolaringol Esp* 2023; 74 (4): 305-314. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2022.11.002>
7. Fernández M, Cuesta M, Sanz R, et al. Comparison of Tinnitus Handicap Inventory and Tinnitus Functional Index as treatment outcomes. *Audiol Res* 2023; 13 (1): 23-31. <https://doi.org/10.3390/audiolres13010003>
8. Dziendziel B, Skarżyński H, Gos E, Skarżyński PH. Tinnitus Severity Change following stapedotomy in patients with otosclerosis. *Otol Neurotol* 2019; 40 (5): 578-583. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002240>
9. Dziendziel B, Skarżyński H, Gos E, et al. Changes in hearing threshold and tinnitus severity after stapes surgery: Which is more important to the patient's quality of life? *ORL J Oto-Rhino-Laryngol Related Specialties* 2019. <https://doi.org/10.1159/000500992>
10. Ismi O, Erdogan O, Yesilova M, et al. Does stapes surgery improve tinnitus in patients with otosclerosis? *Braz J Otorhinolaryngol* 2017; 83 (5): 568-573. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.07.001>