

Otología y Neurotología

# Resultados audiológicos del manejo quirúrgico de la otosclerosis. Estapedectomía versus estapedotomía, nuestra experiencia

*Audiological outcome of surgical management of otosclerosis by stapedotomy compared to stapedectomy, our experience*

*Resultados audiológicos do procedimento cirúrgico da otosclerose. Estapedectomia versus estapedotomia, nossa experiência*

Dra. Agustina Bozzone, Dra. Ana Laura Bort, Dr. Sebastián Torrén, Dr. Gerardo Fiora

## Resumen

**Antecedentes:** La otosclerosis se manifiesta como hipoacusia progresiva conductiva o mixta y acúfeno en el 65 – 92% de los pacientes. La cirugía es el tratamiento de elección en la mayoría de los casos. Durante las últimas décadas, la técnica quirúrgica sufrió variadas modificaciones llegando a resecciones parciales de la platina y a la estapedotomía con empleo de perforadores manuales, microfresas y láser. Algunos estudios mostraron una mayor ganancia en frecuencias agudas y menor riesgo de hipoacusia neurosensorial para la estapedotomía. Otros observaron una mayor ganancia en frecuencias graves, tanto para la estapedectomía total como parcial. Sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativas para la mayoría de los autores. A pesar que se han reportado buenos resultados a corto plazo para ambas técnicas, los mismos a largo plazo son cuestionados.

**Objetivos:** comparar los resultados audiológicos a corto plazo de dos técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la otosclerosis, estapedectomía versus estapedotomía.

**Material y métodos:** estudio retrospectivo observacional en el que se estudiaron los pacientes intervenidos quirúrgicamente por otosclerosis entre junio de 2009 y junio de 2015 en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Churruca-Visca. Se incluyeron 39 pacientes intervenidos por el mismo equipo quirúrgico, 5 en forma bilateral (44 intervenciones). Los pacientes incluidos fueron divididos en GRUPO I: estapedotomía-colocación de prótesis proximal (pistón) y GRUPO II: estapedectomía-

colocación de prótesis distal (copita)-interposición de pericondrio. Para el análisis de los resultados audiológicos se utilizaron la audiometría y logaudiometría tonal prequirúrgica y posquirúrgica. Se calculó el promedio de umbrales por tonos puros (PTP) para la vía aérea (VA) y ósea (VO) y el promedio de la diferencia aérea-ósea (gap). Se consignó umbral palabra (UP) y porcentaje de discriminación. Se compararon los resultados audiológicos intragrupo y entre ambos grupos.

**Resultados:** Del total de casos 17 fueron asignados al GRUPO I y 27 al GRUPO II. El GRUPO I presentaba un PTP-VA de 63 dB y de 27 dB para la VO, con un gap de 36 dB promedio. En el GRUPO II el PTP-VA fue de 62 dB y de 25 dB para la VO, con un gap de 38 dB promedio. Al analizar las audiometrías posquirúrgicas el PTP para la VA y VO respectivamente fue de 30 y 22 dB para el GRUPO I y de 30 – 20 dB para el GRUPO II. El gap final fue de 9 para el GRUPO I y de 11 dB para el GRUPO II, no mostrando diferencias significativas entre ambos grupos ( $p > 0.05$ ). Se logró un gap  $\leq 20$  dB en el 100% de los casos del primer grupo y en el 89% del segundo grupo ( $p > 0.05$ ). No se observaron diferencias significativas en las ganancias por frecuencia ni en los UP entre ambas técnicas.

**Conclusiones:** Tanto la estapedectomía como la estapedotomía mostraron mejorías significativas en los umbrales auditivos y en el cierre del gap, no mostrando diferencias significativas entre ambas.

**Palabras claves:** otosclerosis, estapedectomía, estapedotomía, umbrales auditivos, resultados.

Hospital Churruca-Visca. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Mail de contacto: [agustina\\_bozzone@hotmail.com](mailto:agustina_bozzone@hotmail.com).

Fecha de envío: 11 de diciembre del 2015. Fecha de aceptación: 3 de Marzo de 2016

## Abstract

**Background:** Otosclerosis causes progressive conductive or mixed hearing loss and tinnitus in 65 - 92% of patients. Surgery is the treatment of choice in most cases. During the last decades, surgical procedures have been modified, including partial foot-plate resection and stapedectomy using hand drills, micro drills and lasers. Some studies showed more gain in high frequencies and a lower risk of sensorineural hearing loss for stapedotomy. Other studies showed more gain in low frequencies for stapedectomy, both total and partial. However, those differences were not statistically significant for most authors. Despite the fact that good outcomes have been reported in the short term for both procedures, long term results are questionable.

**Objectives:** To compare the audiological outcome in the short term of two surgical procedures for otosclerosis treatment: stapedectomy v. stapedotomy.

**Material and methods:** Retrospective observational study on patients who underwent surgery due to otosclerosis between June 2009 and June 2015 in the Otorhinolaryngology Service of Churrucá-Visca Hospital. 39 patients operated by the same surgery team were included, 5 of them underwent bilateral surgery (44 surgeries). Patients included were divided into GROUP I: stapedotomy - proximal prosthesis fixation (piston) and GROUP II: stapedectomy - distal prosthesis fixation (cup) - perichondrium interposition. In order to analyze audiological outcome, tonal preoperative and postoperative logaudiometry and audiometry were used. The pure tone average (PTA) threshold for air conduction (AC) and bone conduction (BC), and the average air-bone gap were calculated. Word threshold (WT) and discrimination percentage were determined. Audiological outcomes were compared within and between groups.

**Results:** 17 cases were assigned to GROUP I and 27 cases were assigned to GROUP II. GROUP I showed a 63 dB PTA-AC and a 27 dB BC, with a 36 dB average gap. GROUP II showed a 62 dB PTA-AC and a 25 dB BC, with a 38 dB average gap. The analysis of postoperative audiometries showed the following PTA: GROUP I: 30 dB for AC and a 22 dB for BC; GROUP II: 30 dB for AC and 20 dB for BC. The final gap was 9 dB for GROUP I and 11 dB for GROUP II, showing no significant difference between both groups ( $p > 0.05$ ). A  $\leq 20$  dB gap was achieved in 100% of the first group's cases and in 89% of the second group's cases ( $p > 0.05$ ). No significant di-

fferences were observed in gains by frequency or in WT between both procedures.

**Conclusion:** Both stapedectomy and stapedotomy showed significant improvements in hearing thresholds and gap closure and there were no significant differences between both procedures.

**Key words:** otosclerosis, stapedectomy, stapedotomy, hearing threshold, results.

## Resumo

**Antecedentes:** A otosclerose manifesta-se como surdez progressiva condutiva ou mista e acúfeno em 65 - 92% dos pacientes. A cirurgia é o tratamento escolhido na maioria dos casos. Durante as últimas décadas, a técnica cirúrgica foi alterada de várias formas, chegando a ressecções parciais da platina e à estapedotomia, com uso de perfuradores manuais, micro fresas e laser. Alguns estudos mostraram maior ganho em frequências agudas e menor risco de surdez neurosensorial para a estapedotomia. Outros observaram maior ganho em frequências graves, tanto para a estapedotomia total como parcial. Porém, essas diferenças não foram estatisticamente significativas para a maioria dos autores. Apesar de ter sido informados bons resultados no curto prazo para ambas as técnicas, os resultados no longo prazo são questionados.

**Objetivos:** comparar os resultados audiológicos no curto prazo de duas técnicas cirúrgicas para o tratamento da otosclerose, estapedectomia versus estapedotomia.

**Materiais e métodos:** Estudo retrospectivo observacional no qual foram estudados pacientes submetidos a cirurgia por otosclerose entre junho de 2009 e junho de 2015 no serviço de otorrinolaringologia do Hospital Churrucá-Visca. Foram incluídos 39 pacientes operados pela mesma equipe de cirurgia, 05 de forma bilateral (44 cirurgias). Os pacientes incluídos foram divididos em GRUPO I: estapedotomia-colocação de prótese proximal (pistão) e GRUPO II: estapedectomia-colocação de prótese distal (tacinha)-interposição de pericôndrio. Para análise dos resultados audiológicos foram utilizadas audiometria e logaudiometria tonal pré cirúrgica e pós cirúrgica. Foi apurada a média de limiares por tons puros (MTP) para a via aérea (VA) e óssea (VO) e a média da diferença aérea-óssea (gap). Foi consignado o limiar palavra (LP) e a percentagem de discriminação. Foram comparados os resultados audiológicos intragrupo e entre ambos os grupos.

**Resultados:** Do total de casos, 17 foram atribuídos ao GRUPO I e 27 ao GRUPO II. O GRUPO I apresentava PTP-VA de 63 dB e de 27 dB para a VO, com

um gap médio de 36 dB. O GRUPO II apresentava PTP-VA de 62 dB e de 25 dB para a VO, com um gap médio de 38 dB. Ao analisar as audiometrias pós cirúrgicas, o PTP para a VA e a VO, respectivamente, foi 30 e 22 dB para o GRUPO I, e 30 – 20 dB para o GRUPO II. O gap final foi 09 para o GRUPO I e 11 dB para o GRUPO II, não apresentando diferenças significativas entre ambos os grupos ( $p > 0.05$ ). Foi atingido um gap  $\leq 20$  dB em 100% dos casos do primeiro grupo e em 89% do segundo grupo ( $p > 0.05$ ). Não foram observadas diferenças significativas nos ganhos por frequência e nem nos LP entre ambas as técnicas.

**Conclusões:** Tanto a estapedectomia quanto a estapedotomia mostraram melhoramentos significativos nos limiares auditivos e no fechamento do gap, não mostrando diferenças significativas entre ambas.

**Palavras chave:** otosclerose, estapedectomia, estapedotomia, limiares auditivos, resultados.

## Antecedentes

La otosclerosis es una osteodistrofia de la cápsula ótica caracterizada por la aparición de focos de resorción y neoformación ósea en la misma. Aproximadamente el 10% de la población caucásica tiene hallazgos histológicos de otosclerosis, pero solo el 10% de este grupo presenta signos clínicos.<sup>(1,2)</sup> Se manifiesta como hipoacusia progresiva conductiva o mixta y acúfeno en el 65 – 92% de los casos.<sup>(3)</sup>

La cirugía es el tratamiento de elección en la mayoría de los casos. Durante las últimas décadas, la técnica quirúrgica sufrió variadas modificaciones llegando a resecciones parciales de la platina y a la estapedotomía con empleo de perforadores manuales, microfresas y láser. Algunos estudios mostraron una mayor ganancia en frecuencias agudas y menor riesgo de hipoacusia neurosensorial para la estapedotomía. Mientras que otros observaron una mayor ganancia en frecuencias graves, tanto para la estapedectomía total como parcial. Sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativas para la mayoría de los autores.<sup>(4,5)</sup> A pesar de que se han reportado buenos resultados a corto plazo para ambas técnicas, los mismos a largo plazo son cuestionados.<sup>(6)</sup>

## Objetivo

Comparar los resultados audiológicos, a corto plazo, de dos técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la otosclerosis, estapedectomía versus estapedotomía.

## Material y métodos

Estudio retrospectivo llevado a cabo en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Churrucá Visca, en Buenos Aires, Argentina. Se analizaron las historias clínicas de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por Otosclerosis entre junio de 2009 y junio de 2015. Se incluyeron 39 pacientes intervenidos por el mismo equipo quirúrgico, 5 en forma bilateral, resultando 44 intervenciones las cuales se dividieron en dos grupos según la técnica quirúrgica empleada. GRUPO I: estapedotomía más colocación de prótesis proximal (pistón) y GRUPO II: estapedectomía más colocación de prótesis distal (copita), con interposición de pericondrio. Se excluyeron las cirugías de revisión y los casos en que los datos resultaron insuficientes para el presente estudio. Se consignaron datos sobre edad, sexo, motivo de consulta, oído intervenido, técnica quirúrgica empleada, prótesis utilizada. Para el análisis de los resultados audiológicos se utilizaron la audiometría y logaudiometría tonal prequirúrgica y posquirúrgica. Se calculó el promedio de umbrales por tonos puros (PTP) para la vía aérea (VA) y ósea (VO) y el promedio de la diferencia aérea-ósea (gap). Para obtener dicho valor se siguieron las recomendaciones del Comité de Audición y Equilibrio de la Academia Americana de Otorrinolaringología-Cirugía de Cabeza y Cuello (AAO-HNS) (1995).<sup>(7,8)</sup> Se utilizaron las frecuencias 0.5, 1, 2 y 3 kHz. Debido a que en nuestra institución no se consigna de rutina la frecuencia 4 kHz, se consideró como 3 kHz el valor promedio de las frecuencias 2 y 4 kHz. También se analizaron los umbrales tonales por frecuencia individual y la ganancia posoperatoria correspondiente. Se consignó el umbral palabra (UP) y la discriminación logaudiométrica. Todos los umbrales fueron consignados según su promedio, rango y desvío estándar. Se analizó el cierre de gap dividiéndolo en grupos según el valor posquirúrgico del mismo: 0 a 10 dB, 11 a 20 dB, 21 a 30 dB y mayor de 30 dB. Se consideró como cierre de gap, una diferencia aérea-ósea posquirúrgica  $\leq 20$  dB. Se estableció cómo deterioro de la vía ósea posquirúrgica un aumento del PTP VO mayor o igual a 10 dB. A su vez los resultados fueron procesados siguiendo el nuevo formato básico para reporte de resultados auditivos establecido por el Comité de la AAO-HNS (2012)<sup>(9)</sup>, que determina la publicación de los mismos en función de la relación del PTP VA con el porcentaje de discriminación de la palabra. Todos los resultados audiológicos fueron comparados intragrupo y entre ambos grupos.



Porcentaje de discriminación de la palabra (%)

	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	49 - 40	39 - 30	29 - 20	19 - 10	9 - 0
0 - 10										
11 - 20										
21 - 30										
31 - 40										
41 - 50		6								
51 - 60		7								
61 - 70		8								
71 - 80		1	1							
81 - 90		2	2							
> 90										

GRUPO II - Estapedectomía

Al analizar las audiometrías posquirúrgicas el PTP para la VA y VO respectivamente fue de 30 - 22 dB ( $p=0.0003 - p=0.0178$ ) para el GRUPO I y de 30 - 20dB ( $p< 0.0001 - p=0.0081$ ) para el GRUPO II. La mejoría en los umbrales auditivos tanto para VA cómo para VO fue significativa para ambas técnicas (Tabla 2). Al analizar los PTP de VA posquirúrgicos por frecuencia, se observaron ganancias similares con ambas técnicas tanto para las frecuencias graves cómo para las frecuencias agudas. Las diferencias en los PTP VA en ningún caso excedieron los 3 dB, por lo cual se los consideró no significativas. (Tabla 3)

Tabla 2: Resultados audiológicos pre y posquirúrgicos por grupo.

GRUPO I - Estapedotomía					
	PTP prequirúrgico		PTP posquirúrgico	GANANCIA	Valor p
VA	63 (41-85 DS ±15)	VA	30 (9-63 DS±15)	VA	33 0.0003
VO	27 (8-53 DS ±15)	VO	22 (4-57 DS±14)	VO	5 0.0178
gap	35 (19-53 DS ±10)	gap	9 (1-15 DS±4)	gap	26 0.0003
UP	62 (50-85 DS ±11)	UP	25 (10-45 DS± 12)		

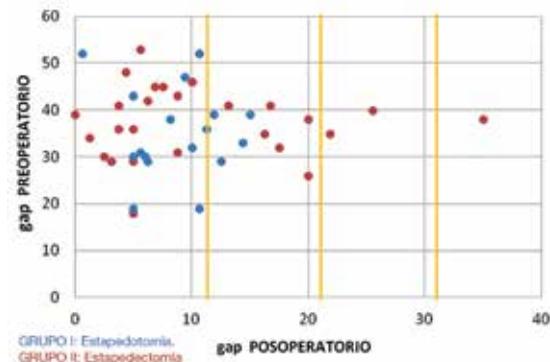
GRUPO II - Estapedectomía					
	PTP prequirúrgico		PTP posquirúrgico	GANANCIA	Valor p
VA	62 (46-89 DS±13)	VA	30 (11-74 DS±16)	VA	32 < 0.0001
VO	25 (3-57 DS ±15)	VO	20 (3-54 DS ±12)	VO	5 0.0081
gap	38 (18-53 DS ±8)	gap	11 (0-35 DS±8)	gap	27 < 0.0001
UP	63 (40-95 DS± 14)	UP	31 (10-70 DS ±15)		

PTP: promedio de tonos puros - VA: vía aérea - VO: vía ósea - gap: diferencia aérea-ósea- UP: umbral de palabra.

El gap final fue de 9 para el GRUPO I ( $p=0.0003$ ) y de 11 dB ( $p< 0.0001$ ) para el GRUPO II. La mejoría en el gap posquirúrgico en relación a los valores prequirúrgicos fue significativa con ambas técnicas, sin embargo no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p=0.4937$ ).

Se observó una disminución del gap prequirúrgico en la totalidad de los casos. En el GRUPO I se obtuvo un gap posoperatorio de 0 - 10 db en 12 pacientes (70%), de 11 - 20 dB en 5 pacientes (30%) siendo estos la totalidad de los pacientes de este grupo. En el

Figura 2: Valores de gap posquirúrgico para ambos grupos.



GRUPO II se obtuvo un gap postoperatorio de 0 - 10 dB en 18 pacientes (67%), de 11 - 20 dB en 6 pacientes (22%), de 21 - 30 dB en 2 pacientes (7%) y > 30 dB en 1 paciente (4%). Por lo tanto, se logró un cierre de gap ( $\leq 20$  dB) en el 100% (17/17) de los casos del GRUPO I y en el 89% (24/27) del GRUPO II, sin evidenciarse diferencias estadísticamente significativas al comparar ambos grupos ( $p=0.17$ ). (Figura 2)

Al analizar el cierre de gap por frecuencia específica se observó un gap posquirúrgico ligeramente menor en el GRUPO I en todas las frecuencias en relación al GRUPO II. De todas formas esta diferencia en ningún caso excedió los 4 dB. El menor gap observado correspondió a la frecuencia 2kHz tanto para el GRUPO I como para el grupo II. (Tabla 3)

Tabla 3: Resultados audiológicos de PTP pre y posquirúrgicos por frecuencias.

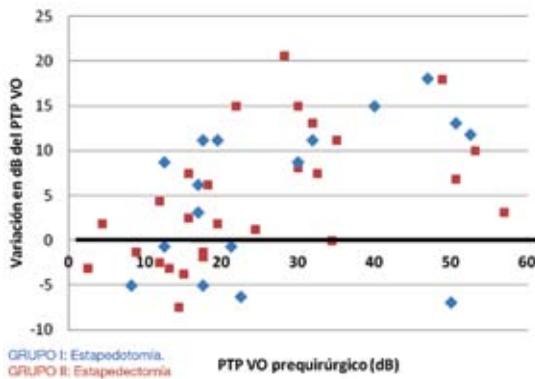
GRUPO I - Estapedotomía									
Frecuencias	PREQUIRURGICO			POSQUIRURGICO			Ganancia		
	VA	VO	GAP	VA	VO	GAP	VA	VO	
500	64(40-85 DS 15)	16(0-40 DS 13)	48(25-60 DS 12)	24(0-45 DS 12)	14(0-35 DS 11)	10(0-25 DS 8)	40	2	
1000	59(40-80 DS 13)	24(5-50 DS 14)	35(15-55 DS 10)	25(0-45 DS 13)	16(5-40 DS 11)	9(0-20 DS 6)	34	8	
2000	64(35-95 DS 18)	36(10-75 DS 10)	28(5-60 DS 13)	33(5-80 DS 20)	27(10-75 DS 18)	6(0-15 DS 6)	31	9	
3000	65(35-100 DS 20)	34(5-80 DS 22)	31(10-48 DS 11)	39(10-88 DS 22)	30(10-78 DS 19)	9(0-20 DS 5)	26	4	

GRUPO II - Estapedectomía									
Frecuencias	PREQUIRURGICO			POSQUIRURGICO			Ganancia		
	VA	VO	GAP	VA	VO	GAP	VA	VO	
500	62(50-85 DS 10)	12(0-40 DS 13)	50(25-65 DS 10)	25(5-60 DS 14)	11(0-40 DS 10)	14(0-45 DS 11)	37	1	
1000	62(40-95 DS 13)	21(0-55 DS 16)	41(20-55 DS 10)	27(0-70 DS 15)	16(0-5 DS 13)	11(0-40 DS 10)	35	5	
2000	62(35-90 DS 16)	33(0-70 DS 18)	33(15-50 DS 9)	33(5-80 DS 19)	24(5-70 DS 15)	8(0-35 DS 11)	30	9	
3000	62(33-95 DS 18)	32(5-63 DS 18)	30(13-48 DS 9)	37(13-85 DS 20)	27(5-63 DS 18)	10(0-30 DS 8)	25	5	

PTP: promedio de tonos puros - VA: vía aérea - VO: vía ósea - gap: diferencia aérea-ósea - UP: umbral de palabra.

Figura 3: Variación del promedio de tonos puros para la vía ósea (PTP VO) prequirúrgico en relación a los valores del posquirúrgico.



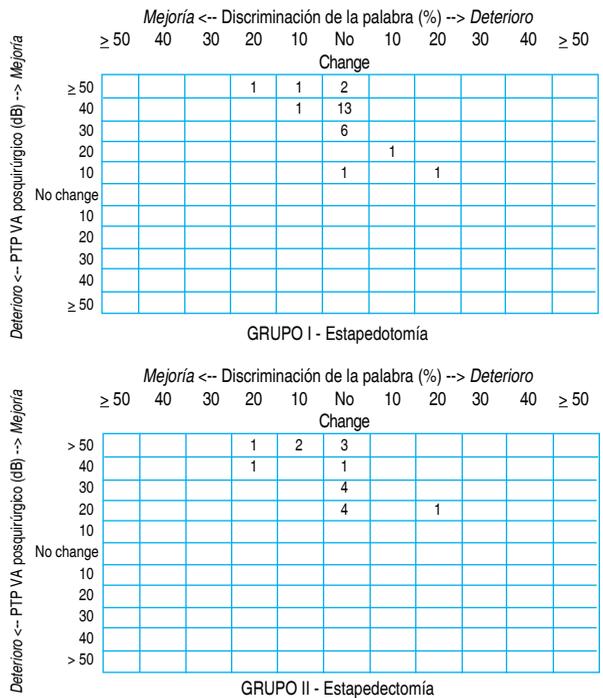
Con respecto a la modificación de la vía ósea del prequirúrgico versus el posquirúrgico ninguno de los casos mostró un deterioro de la vía ósea mayor o igual a 10 dB. Se observó para el grupo I un mantenimiento o mejoría del PTP VO en 11 pacientes (65%), con una ganancia promedio de 11 dB (3-8 DS±4) y una disminución en 6 (35%) pacientes, con un promedio de 4 dB (1-7 DS±3). En el grupo II 19 pacientes (70%) presentaron un mantenimiento o mejoría, con una ganancia promedio de 8 dB (0-20 DS±6) y 8 pacientes (30%) una disminución de la misma, con un promedio de 3 dB (1-4 DS±2) (Figura 3).

Al analizar la ganancia en la vía ósea por frecuencias no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos. La menor ganancia se observó en la frecuencia 0.5 kHz (1 dB) en ambos grupos. En la frecuencia 1 kHz la ganancia fue de 6,5 dB, en la 2 kHz de 9 dB y en la 3 kHz de 4,5 dB promedio para ambos grupos. La mayor ganancia se observó en la frecuencia 2 kHz (9 dB) para ambos grupos lo cual se interpreta compatible con el fenómeno de Cahart.

El UP prequirúrgico fue de 62 dB (rango 50 a 85 dB – DS +/-11,3) para el GRUPO I y de 63 dB (rango 40 a 95 dB – DS +/-13,5) para el GRUPO II. Los umbrales de UP posquirúrgicos fueron de 25 dB (rango 10 a 45 dB – DS +/- 12) para el GRUPO I y de 31 dB (rango 10 a 70 dB – DS +/-15) para el GRUPO II. Si bien el UP final del primer grupo fue menor, esta diferencia no fue estadísticamente significativas (p=0,19). (Tabla 2).

Al analizar el PTP de la VA posquirúrgico para cada grupo en relación con el porcentaje de discriminación se obtienen los siguientes gráficos:

Figura 4: Diagrama de dispersión de los resultados audiológicos postratamiento para ambos grupos. Los promedios de tonos puros de vía aérea posquirúrgicos (PTP VA) están representados en el eje y el porcentaje de discriminación de palabras en el eje x. Cada número representa el número de pacientes cuyos datos audiométricos los coloca en una determinada casilla.



Del total de las cirugías realizadas 2 pacientes debieron ser re-intervenidos. Uno de los casos por extrusión de la prótesis tras barotrauma y el otro paciente concurreó movilización de la prótesis por erosión de la rama larga del yunque. Los dos casos correspondían al grupo II y se presentaron alrededor de los 2 años y 6 meses de la intervención.

### Discusión

Diversos estudios han demostrado que la cirugía de la Otosclerosis es un medio eficaz para lograr una mejoría en la audición. La Estapedectomía fue introducida aproximadamente hace 50 años, pero actualmente la Estapedotomía se ha vuelto la técnica quirúrgica más utilizada<sup>5</sup>. La mayoría de los autores que han publicado sus resultados concuerdan en que la Estapedotomía y la Estapedectomía parcial tendrían mejores resultados que la Estapedectomía total.<sup>(10)</sup>

Al analizar las características basales de los casos incluidos se observó que tanto los valores de PTP VA y VO, así como los valores de gap prequirúrgico son comparables a los mencionados en otros estudios.<sup>(4,5,11)</sup> Con respecto a los datos demográficos de la muestra se observó una mayor proporción de pacientes de sexo femenino (59%) con respecto al

sexo masculino, aspecto característico de la patología.<sup>(3)</sup> No obstante la diferencia no fue tan marcada en comparación con otros estudios que señalan en general un porcentaje mayor al 60%. Esto podría deberse a las características propias de la población asistida en la institución hospitalaria donde se desarrolla este trabajo, que cuenta con una mayor cantidad de pacientes de sexo masculino.<sup>(6,10,12)</sup> En relación con las edades de los pacientes intervenidos la media fue de 52 años, con un rango de 25 a 70 años, lo que resulta comparable a las edades de los pacientes incluidos en otros estudios.<sup>(5,10,12,13)</sup>

La mejoría en los umbrales de VA y VO fue significativa para ambas técnicas, mostrando un umbral final de 30 – 22 dB para el grupo de Estapedotomía y de 30 – 20 dB para el grupo de Estapedectomía. Estos resultados se aproximan a los publicados por otros autores. Kürsten et al. (2004) obtuvo como valores promedio de PTP VA/VO 35/20 dB y PTP VA/VO 36/20dB para el grupo de Estapedotomía versus el grupo de Estapedectomía.<sup>(4)</sup> Por su parte Aarnisalo et al. (2003) obtuvieron respectivamente los siguientes valores: 28/21 dB y 32/22dB.<sup>(5)</sup> Ninguno de los autores mencionados obtuvo diferencias significativas entre ambas técnicas, al igual que lo observado en el presente trabajo. Sin embargo el último estudio mencionado mostró una mayor ganancia en la frecuencia 2 kHz para el grupo de Estapedotomía frente al grupo de Estapedectomía, aunque la misma no fue significativa.<sup>(5)</sup>

Con respecto a la ganancia por frecuencias específicas, algunos autores observaron que la Estapedotomía brindaría mejores resultados que la Estapedectomía, especialmente para las frecuencias agudas.<sup>(14,15)</sup> En cambio en esta última se lograrían mejores resultados en las frecuencias bajas y medias.<sup>(6)</sup> Por el contrario otros estudios no encontraron diferencias significativas entre las ganancias por frecuencia obtenidas con ambas técnicas.<sup>(4,5)</sup>

En un estudio recientemente publicado por Gristwood et al. (2013), cuyo objetivo fue analizar de qué manera el tamaño de las fenestraciones de la platina afectaba los resultados auditivos posquirúrgicos, se comparó la Platinectomía total con fenestraciones menores como la Platinectomía con resección de  $\frac{3}{4}$  de la misma, la Hemiplatinectomía, y la Estapedotomía. Los autores observaron una ventaja en las ganancias auditivas cuando se realizaban fenestraciones menores de la platina frente a la Platinectomía total en todas las frecuencias, siendo francamente manifiesto en las frecuencias agudas a partir de la 2 kHz. Al comparar las fenestraciones menores entre sí, evidenciaron una mayor ganancia

en las frecuencias graves menores a 2 kHz para la Hemiplatinectomía y la resección de  $\frac{3}{4}$  de la platina frente a la obtenida con la Estapedotomía.<sup>(10)</sup>

Sin embargo en este estudio en relación con lo señalado anteriormente, no se obtuvieron diferencias significativas por frecuencias entre ambas técnicas. A su vez tanto la Estapedotomía como la Estapedectomía mostraron mayores ganancias para las frecuencias 0.5 y 1 kHz que para 2 y 3 kHz.

Al analizar los gap posteriores a las intervenciones quirúrgicas se obtuvieron valores promedio de 9 dB para el Grupo de Estapedectomía y de 11 dB para el Grupo de Estapedotomía. Los valores señalado corresponden a la diferencia entre el PTP VA y VO posquirúrgicos según las recomendaciones de la AAO-HNS 1995, en lugar de utilizar la relación el PTA VA posquirúrgico con el PTP VO prequirúrgico. Esta distinción se considera importante ya que diversos estudios utilizan la última fórmula arrojando resultados diferentes que dificultan la comparación. En el trabajo publicado por Aarnisalo et al. (2003) se obtuvieron valores de 9.6 dB para el grupo de Estapedectomía y de 7.6 dB para el grupo de Estapedotomía.<sup>(13)</sup> Si bien tanto el presente estudio como el publicado por Aarnisalo muestran valores de gap menores para el grupo de Estapedotomía, estas diferencias no fueron significativas. Otros estudios registran valores similares a los resultados encontrados. Redors et al. (2011) analizó los resultados de pacientes sometidos a Estapedectomía obteniendo valores de 10 dB de gap promedio.<sup>(6)</sup> Dall'igna et al. (2008) obtuvo valores de 11,5 dB en pacientes sometidos a Estapedotomía.<sup>(12)</sup> y Ataide et al. (2013) valores de 9 dB promedio para la misma técnica.<sup>(16)</sup>

Resulta interesante considerar los resultados del gap posquirúrgico clasificándolo por grupos. De esta forma se obtuvo un gap 0 – 10 db en el 70% de los pacientes del grupo I y en el 67% de los casos del grupo II. Un gap final de 11 – 20 dB se obtuvo en el 30% del primer grupo y en el 22% del segundo grupo. Esto conforma el 100% de los pacientes del grupo de Estapedotomía y el 89% de los del grupo de Estapedectomía. La proporción de pacientes que obtuvieron resultados menores a 10 dB fue similar entre ambas técnicas. Al analizar los pacientes que presentaron valores menores a 20 dB, a pesar de ser un porcentaje menor el logrado con la Estapedectomía, esta diferencia no arrojó un resultado estadísticamente significativo. No obstante resulta importante destacar que 3 (11%) de los pacientes intervenidos de Estapedectomía obtuvieron valores de gap mayores a 20 dB, siendo 22, 25 y 35 dB res-

pectivamente. En los 2 últimos pacientes se indicó la cirugía de revisión. Son pocos los estudios que publican sus resultados clasificando de esta forma el gap y realizando la distinción por técnicas. Ataide et al. (2013) observó los resultados en pacientes intervenidos de Estapedotomía, el 75% de los pacientes obtuvieron un valor  $\leq$  a 10 dB, el 96 % entre 11 - 20 dB y el 4 % entre 20 - 30 dB.<sup>(16)</sup> En el grupo de pacientes analizado por Dall'Igna et al. (2008), quienes también realizaron Estapedotomía, el 66% presentaron valores  $\leq$  a 10 dB y el 80 % valores  $\leq$  a 20 dB.<sup>(12)</sup>

Es un hecho que la otosclerosis puede causar caída de la vía ósea, además del principal componente conductivo. Por lo tanto, la pérdida de audición de tipo mixto no es infrecuente independientemente de la presencia de la muesca de la Carhart.<sup>(17)</sup> A su vez varios estudios han observado que en pacientes con otosclerosis los umbrales de la vía ósea son mejorarían tras la intervención quirúrgica y que la muesca en la frecuencia 2 kHz a menudo desaparece después de la cirugía.<sup>(13,17,18)</sup> Wengen et al. (1993) notó una mejoría en la VO tras la Estapedectomía en las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz, pero su deterioro en la 4000 Hz.<sup>(19)</sup> Aarnisalo et al. (2003) mostró una mejora de la VO de 4,5 dB en la Estapedectomía y de 3,1 dB para el grupo de Estapedotomía.<sup>(5)</sup> Redors et al. (2011) observaron una ganancia promedio de 5 dB<sup>(6)</sup> para pacientes sometidos a Estapedectomía. Bernardo et al. (2012) lograron una ganancia promedio de 4.7 dB tanto para la Estapedotomía como la Estapedectomía parcial.<sup>(13)</sup> En el presente trabajo la ganancia promedio para todas las frecuencias fue de 11 dB para el GRUPO I y de 8 dB para el GRUPO II. Al analizar las ganancias por frecuencia fue mayor para la frecuencia 2 kHz (9 dB) tanto para la Estapedotomía como para la Estapedectomía. Resultados comparables a lo anteriormente mencionados.

Ninguno de los pacientes presentó un deterioro de la VO, considerado como una caída  $\geq$  a 10 dB. En el 35% y en el 30% para el GRUPO I y para el GRUPO II se evidenció una disminución en el PTP VO posquirúrgico que en ninguno de los casos superó dicho valor, siendo de 4 dB promedio para el grupo I y de 3 dB para el grupo II. En un trabajo publicado por Brujin et al. (2001) el 82,7% de los pacientes presentaron un PTP VO que se encontraba dentro de los  $\pm$  10 dB con respecto al PTP VO prequirúrgico. El 15, 1% presentó una mejoría mayor a 10 dB, mientras que el 3 % presentó un deterioro mayor a 10 dB.<sup>(20)</sup>

## Conclusiones

Tanto la estapedectomía como la estapedotomía mostraron mejorías significativas en los umbrales auditivos y en el cierre del gap, no mostrando diferencias significativas entre ambas técnicas.

Si bien el presente artículo presenta limitaciones vinculadas con el número de casos y con la realización de los estudios audiológicos, dado que los mismos fueron realizados por diferentes profesionales, los resultados obtenidos son comparables a los publicados en la literatura y posibilitan la medición de los resultados quirúrgicos en nuestro servicio. A su vez permiten un mejor manejo de los pacientes en plan quirúrgico y una adecuada interpretación de los resultados posquirúrgicos de los mismos.

## Bibliografía

1. Thomas JP, Minovi A, Dazert S. Current aspects of etiology, diagnosis and therapy of otosclerosis. *Otolaryngol Pol.* 2011;65(3):162-70
2. Markou K, Goudakos J. An overview of the etiology of otosclerosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2009;266(1):25-35.
3. Vallejo Valdezate LA, Gil-Carcedo Sañudo E, Gil-Carcedo García LM, Herrero Calvo D. Otosclerosis. En: Suarez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina JE, et al. *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.* Ed. Médica Panamericana. Madrid; 2007: 1537-1559.
4. Kursten R, Schneider B, Zrunek M. Long-term results after stapedectomy vs stapedotomy. *Am J Otol* 1994 Nov;15(6):804-6.
5. Aarnisalo AA, Vasama JP, Hopsu E, Ramsay Long-term hearing results after stapes surgery: a 20-year follow-up. *H. Otol Neurotol.* 2003 Jul;24(4):567-71.
6. Redfors YD, Möller C. Otosclerosis: thirty-year follow-up after surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2011 Sep;120(9):608-14.
7. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation, Inc. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995 Sep;113(3):186-7.
8. Monsell EM. New and revised reporting guidelines from the Committee on Hearing and Equilibrium. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation, Inc. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995 Sep;113(3):176-8.
9. Gurgel RK, Jackler RK, Dobie RA, Popelka GR. A New Standardized Format for Reporting Hearing Outcome in Clinical Trials. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012 Nov;147(5):803-7.
10. Gristwood RE, Venables WN. Effects of fenestra size and piston diameter on the outcome of stapes surgery for clinical otosclerosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2011 Jun;120(6):363-71.
11. Redfors YD, Möller C. Otosclerosis: thirty-year follow-up after surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2011 Sep;120(9):608-14.

12. Dall'Igna C, Teixeira V, Dall'Igna D, Rosito L. Results of stapes surgery for otosclerosis with two kinds of prothesis in residency training. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2008;74(6):826-32.
  13. Bernardo MT, Dias J, Ribeiro D, Helena D, et al. Long term outcome of otosclerosis surgery. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012;78(4):115-9.
  14. Shea JJ. Stapedectomy long-term report. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1982;91(5):516-20.
  15. Naramura H, Kubo T, Asai H, Shiraishi T, et al. Hearing recovery following large and small fenestra stapes surgery for otosclerosis. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1993;501:42-5.
  16. Ataide AL, Bichinho GL, Patruni TM. Audiometric evaluation after stapedotomy with Fisch titanium prosthesis. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013 May-Jun;79(3):325-35.
  17. Satar B, Sen D, Karahatay S, Birkent H. Effect of cochlear reserve on postoperative outcome in otosclerosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2007) 264:489-493
  18. Karimi Yazdi A, Sazgar AA, Motiee M, Ashtiani MK. Improvement of bone conduction after stapes surgery in otosclerosis patients with mixed hearing loss depending from surgical technique. *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2009) 266:1225-1228.
  19. Awengen DF. Change of bone conduction thresholds by total footplate stapedectomy in relation to age. *Am J Otolaryngol*. 1993; 14:105-110.
  20. Bruijn AJ, Tange RA, Dreschler WA. Efficacy of evaluation of audiometric results after stapes surgery in otosclerosis. II. A method for reporting results from individual cases. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001 Jan;124(1):84-9.
-