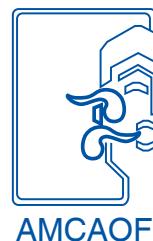


## Artículo original

Recibido: septiembre 2014  
Aceptado: diciembre 2014

Vol. 4, Núm. 1  
Enero-Abril 2015  
pp 16-22



# Uso del implante auditivo osteointegrado BAHA Attract system en el Instituto Nacional de Rehabilitación. Reporte del primer dispositivo colocado en México

Juan Carlos Cisneros Lesser,\* Carlos Vázquez Vela Martínez,†  
Francisco Alfredo Luna Reyes,§ Julio César A Mena Ayala||

## Resumen

Por más de 35 años los implantes osteointegrados han probado su utilidad para el tratamiento de la hipoacusia conductiva o mixta, unilateral o bilateral, y la hipoacusia neurosensorial unilateral. Se han generado importantes avances en este grupo de implantes, y uno de los modelos que presenta mejoras sustantivas es el implante osteointegrado *BAHA Attract by Cochlear*, el cual cuenta con la ventaja de la falta de acoplador externo y unión al receptor por medio de magnetismo. En el presente trabajo se reporta el caso de una paciente de 40 años de edad con otoesclerosis bilateral, con importantes problemas relacionados con la cirugía de estribo previa y sin ganancia auditiva postestapedectomía, quien presentó una importante mejoría auditiva tras la colocación de este modelo de implante osteointegrado.

**Palabras clave:** Implante auditivo osteointegrado, otoesclerosis, estapedectomy, hipoacusia conductiva.

## Abstract

*For over 35 years, bone anchored hearing aids have proved useful for the treatment of conductive or mixed unilateral or bilateral hearing loss, as well as for sensorineural unilateral hearing loss. During the last years important improvements have been done in this type of implants and one which presents some of the best features is the BAHA Attract by Cochlear, which has the advantage of not requiring an external percutaneous abutment, instead it gets coupled by magnetism. In this article we report the case of a 40-year old female with bilateral otosclerosis, who had important problems with stapes surgery and didn't gain hearing improvement after stapedectomy, but did improve hearing with the use of one of this bone anchored device.*

**Key words:** Bone anchored hearing aid, otosclerosis, stapedectomy, conductive hearing loss.

## Introducción

La utilidad de los implantes auditivos osteointegrados en el tratamiento de hipoacusia conductiva o mixta, uni- o bilateral, en pacientes con buena reserva co-

clear, ha sido de gran ayuda. La aplicación del primer implante osteointegrado en América Latina se realizó en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez" en 1987, y desde entonces, la colocación de este tipo de implantes se ha vuelto cada vez más frecuente. El candidato típico para recibir este tipo de implan-

\* Médico adscrito del Servicio de Audición y Equilibrio.

† Médico Residente del Servicio Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

§ Jefe de la División de Audiología y Otoneurología.

|| Jefe del Servicio de Audición y Equilibrio.

Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). Subdirección de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medicgraphic.com/audiologia>

tes suele ser un paciente con hipoacusia conductiva y buena reserva coclear, como lo son aquellos pacientes con secuelas de otitis media crónica o una mastoidectomía radical, pacientes con microtia-atresia o estenosis adquirida del conducto auditivo externo que no son candidatos a manejo quirúrgico funcional, pacientes con alteraciones de cadena osicular, otoesclerosis o cualquier otra causa de hipoacusia conductiva. Además de este grupo de pacientes, aquéllos con hipoacusia neurosensorial unilateral por causas diversas, que mantienen una audición contralateral que va de normal a hipoacusia superficial, se pueden beneficiar del implante osteointegrado el cual les permitirá obtener binauralidad al estimular por la vía ósea al oído contralateral.<sup>1,2,3,4</sup>

El implante osteointegrado presenta importantes ventajas frente a los vibradores óseos externos. Estos últimos están aprobados en los Estados Unidos por la FDA para su uso de 4 a 5 años de edad. Los vibradores generan dolor local y cefalea pues requieren de importante presión en el cráneo por medio de una diadema para mejorar la conducción ósea, de igual manera tienden a generar afección de la piel en el sitio de máximo contacto. Otra desventaja de éstos es que la fidelidad del sonido se limita por la interposición de tejidos blandos entre el vibrador y el hueso. El implante osteointegrado elimina estos problemas al estimular de forma directa el hueso; sin embargo, los modelos convencionales presentan sus propias desventajas.<sup>5</sup>

El implante osteointegrado convencional se conforma de tres partes: un implante de titanio (pieza que se osteointegra), un acoplador externo o “*abutment*” y el procesador de sonido o vibrador propiamente dicho. Tanto en niños como en adultos, es necesario un grosor mínimo de 3 mm de cortical ósea evidenciado por tomografía computada para poder colocar el tornillo.<sup>6</sup> La presencia de acoplador genera ciertos problemas de cuidado en el paciente, especialmente si consideramos que la mayoría de éstos son niños; problemas como la necesidad de limpieza constante de la zona del implante, la manipulación cuidadosa del procesador para insertarlo o retirarlo del acoplador, el cuidado de evitar golpes al acoplador (que al estar osteointegrado generan dolor importante) y la necesidad de evitar el uso de geles o abrasivos que puedan dañar al procesador o irritar la piel alrededor del acoplador. La piel tiende a crecer sobre el acoplador, lo cual genera problemas importantes, aunque actualmente se han realizado estudios en los cuales se ha resuelto este problema utilizando acopladores de 8.5 mm en lugar de los convencionales de 5.5 mm.<sup>5,7,8</sup>

El sistema *BAHA Attract* presenta varias ventajas frente al sistema convencional de implante osteointegrado, de las cuales cabe mencionar las siguientes: técnica quirúrgica sencilla para la colocación del implante, posibilidad de acoplamiento del procesador en cuanto la piel de la herida quirúrgica ha sanado por completo (cuatro semanas), el implante queda completamente oculto bajo la piel y no hay necesidad de remover los folículos pilosos de la piel sobre el implante osteointegrado, por lo que se genera una menor afección estética así como un menor riesgo de daño al implante por manipulación. El acoplamiento por magnetismo permite la remoción sencilla del procesador y no son necesarios tantos cuidados de la piel en el sitio de colocación del implante.<sup>9</sup>

## Presentación del caso

Se trata de una mujer de 40 años de edad, quien refiere que inició su padecimiento en 1990 con hipoacusia bilateral lentamente progresiva, de inicio insidioso, notado por fallas a la discriminación fonémica. En el año 2001 acudió a un hospital general de zona donde se le diagnosticó otoesclerosis bilateral y se le realizó estapedectomía derecha con buena ganancia auditiva. Un año después se le realizó una timpanotomía exploradora del oído contralateral y se intentó realizar cirugía de estribo, pero, aparentemente, por platina obliterativa no se concluyó la cirugía. En una timpanotomía exploradora de revisión, se realizó una platinotomía con microfresa sufriendo un accidente quirúrgico por daño a la porción timpánica del nervio facial y dejando como secuela una parálisis facial completa, sin prótesis colocada. A pocos días, se le realizó una resonancia magnética con un equipo de alto teslaje para valorar el daño al facial, y con esto, la prótesis derecha se salió de lugar, con una subsiguiente hipoacusia derecha refiriendo la paciente que le fue retirada la prótesis en consulta externa desde el CAE. Cuenta con auxiliar auditivo desde hace siete años, el cual está bien adaptado pero, a decir de la paciente, no le brinda la ganancia auditiva suficiente para el desempeño apropiado de sus actividades diarias. Acudió al Instituto Nacional de Rehabilitación 10 años después de estos eventos para informarse acerca de otras opciones de tratamiento para mejorar la movilidad facial, la hipoacusia y acúfeno.

A la exploración física, se observa una paciente con parálisis facial periférica izquierda con clasificación de House-Brackmann IV, en tercio superior, sin elevación de ceja. Cierre ocular incompleto con esfuerzo mínimo

y completo con gran esfuerzo, borramiento de pliegue nasogeniano en tercio medio, comisura labial desviada al lado sano e insuficiencia labial izquierda, platisma izquierdo con tono disminuido. Los diapasones corroboran una hipoacusia conductiva bilateral. La otoscopia se muestra en la figura 1.

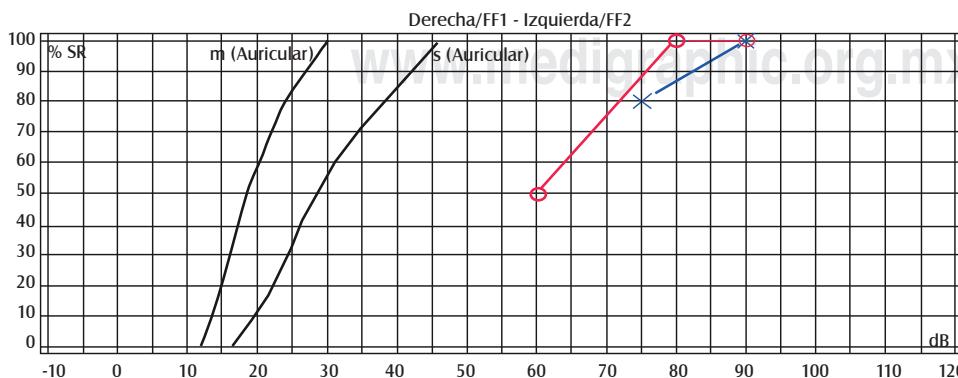
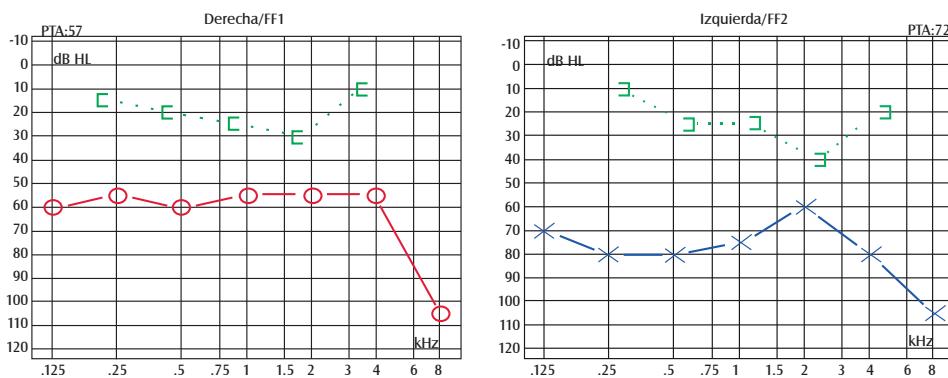
Se realizan estudios complementarios (Figuras 2 y 3), en donde se observa en el oído izquierdo imagen de densidad de tejidos blandos ocupando mesotímpano, ático y mastoides, por lo que se decide realizar en un solo tiempo quirúrgico una mastoidectomía de muro alto izquierda con timpanotomía posterior y ati-

cotomía (no se encuentra colesteatoma, únicamente mucosa inflamatoria) para mejorar la ventilación mastoidea, y la colocación de un implante osteointegrado en el oído derecho para mejorar la audición bilateralmente. Se consideró el uso del modelo *Baha Attract* por las ventajas que éste ofrece. Para la colocación del sistema *Baha Attract* se realizaron mediciones y se identificó un punto 7 cm detrás del conducto auditivo, con una angulación de 30 grados desde el mismo. Se realiza una incisión con forma de media luna, con el área convexa hacia el pabellón auricular que mide 6 cm aproximadamente. Se incide hasta



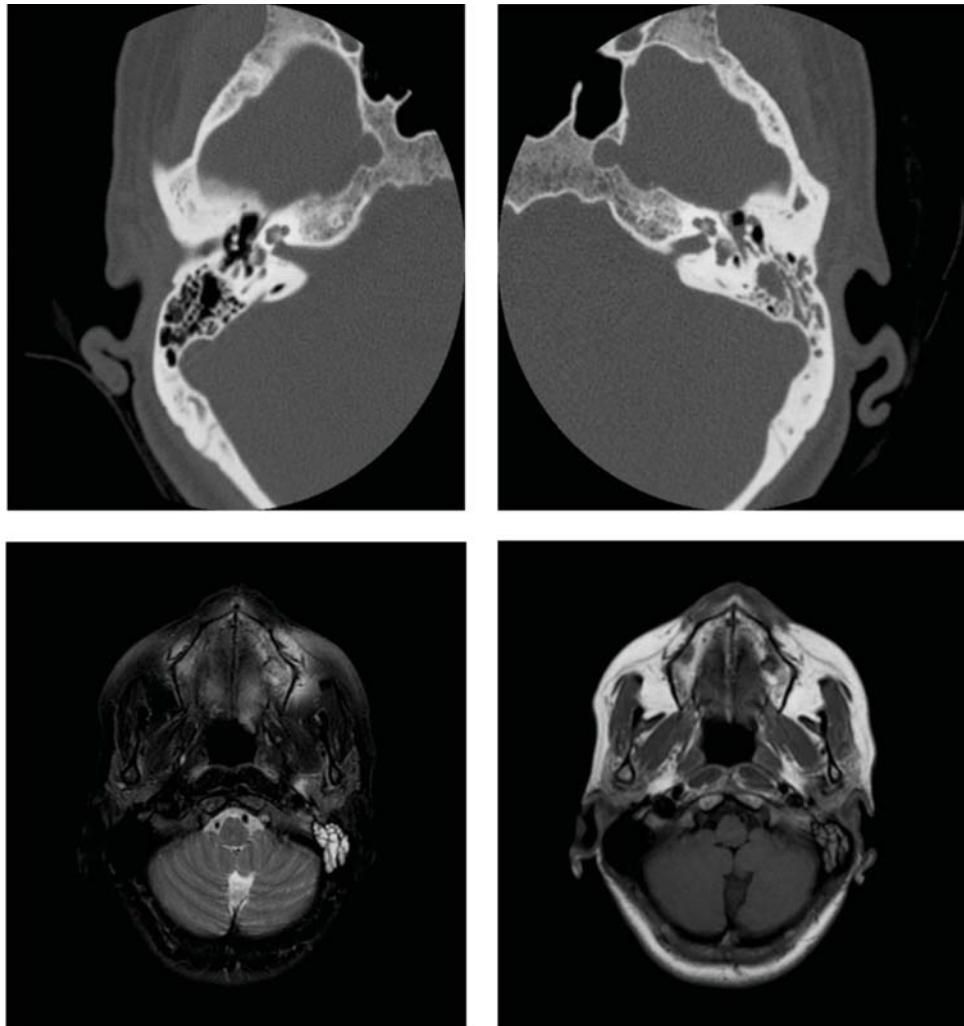
**Figura 1.**

Otoscopia derecha, donde se muestran la pared posterosuperior del conducto rebajada, la membrana timpánica íntegra con adecuadas proyecciones y la cuerda del tímpano desplazada. La otoscopia izquierda evidencia cambios quirúrgicos en pared posterior, cuerda del tímpano adherida a la membrana que se encuentra íntegra; el resto sin alteraciones.



**Figura 2.**

Audiometría y logoaudiometría iniciales. En el oído derecho se aprecia hipoacusia mixta media, con reserva coclear promedio de 21.25 dB y umbral auditivo de 56.25 dB, con una brecha aéreo-ósea de 35 dB y en oído izquierdo con hipoacusia mixta severa, con reserva coclear promedio de 27.5 dB y umbral auditivo de 73.75 dB, con una brecha de 34.25 dB.

**Figura 3.**

Imágenes de tomografía computarizada y resonancia magnética. En la tomografía se aprecia en el oído izquierdo una imagen de densidad de tejidos blandos ocupando mesotímpano, ático y mastoides, con cadena osicular y escudo sin alteraciones; no se observa erosión de las mismas. El oído derecho se encuentra sin alteraciones y no se observa prótesis estapedial. El estudio de resonancia magnética revela una imagen compatible con un neuroma de reparación en la porción timpánica del nervio facial que obstruye parcialmente el ático y condiciona retención de moco en las celdillas mastoideas.

el periostio con técnica fría, respetando el mismo y se levanta un colgajo de base posterior. Se incide el periostio con una incisión en "x" levantando 4 colgajos en el sitio de colocación del implante y se inicia el fresado con el tornillo guía y posteriormente con el tornillo de 4 mm. Se coloca un tornillo un tornillo BP100 y a éste se le atornilla el magneto hasta lograr 25 dinas de presión, evitando puntos óseos contactantes. Se cierra por planos y se coloca un vendaje compresivo por 24 horas (*Figura 4*).

La paciente evolucionó de forma satisfactoria, sin complicaciones referentes al procedimiento (*Figuras 5*). Fue ingresada a un programa intensivo de rehabilitación de nervio facial con el que, de manera lenta aunque sostenida, se observó una mejoría paulatina del tono facial. A las seis semanas se colocó el procesador, con lo cual la paciente presentó una mejoría muy importante de la

audición. En la *figura 6* se observa la mejoría auditiva a los tres meses de cirugía. La paciente continúa con una mejoría progresiva de la función facial por métodos conservadores.

## Discusión

La cirugía de estribo provee excelentes resultados para la mejoría auditiva en pacientes con otoesclerosis, con un cierre de brecha menor a 10dB en más del 80% de los casos en manos experimentadas.<sup>10</sup> Sin embargo, existen pacientes como el aquí presentado, que por diversas causas pueden ser no tributarios a cirugía de estribo primaria o de revisión. La causa en este caso era que, aunque la paciente buscaba mejoría auditiva, se negaba por completo a otra cirugía de estribo y los auxiliares auditivos,



**Figura 4.**

Imágenes del procedimiento quirúrgico. **A)** Levantamiento del colgajo cutáneo respetando periorstio. **B)** Colocación del implante BP100 al hueso. **C)** Colocación del imán y fijación al implante osteointegrado. **D)** Herida en proceso cicatrizal a siete días del procedimiento.



**Figura 5.** Imagen del procesador BAHA Attract colocado.

aunque bien adaptados no le daban la suficiente ganancia auditiva para desempeñarse adecuadamente en sus labores. Es importante considerar que en el manejo de la hipoacusia conductiva o mixta por otoesclerosis en el mundo actual el implante osteointegrado puede jugar un papel importante sin las comorbilidades asociadas con la cirugía de estribo.

La decisión de colocar el implante osteointegrado transcutáneo se tomó por ofrecer un menor riesgo de complicaciones postoperatorias (técnica quirúrgica sencilla para la colocación del implante, el implante queda completamente oculto bajo la piel y no hay necesidad de remover los folículos pilosos de la piel sobre el implante osteointegrado, por lo que genera una menor afección estética, así como un menor riesgo de daño al implante por manipulación y no son necesarios tantos cuidados de la piel en el sitio de colocación del implante).

El procesador BAHA Attract sólo presenta una atenuación de 5 dB en la frecuencia de 1,000 Hz, y de 20-25 en frecuencias de 6,000 Hz comparándolo con los sistemas de BAHA Connect, pero no hay una diferencia significativa en la compresión de las palabras.<sup>11,12,13</sup> La fuerza de sostén de los magnetos para detener el procesador en el cuero cabelludo fue comparable con la del implante

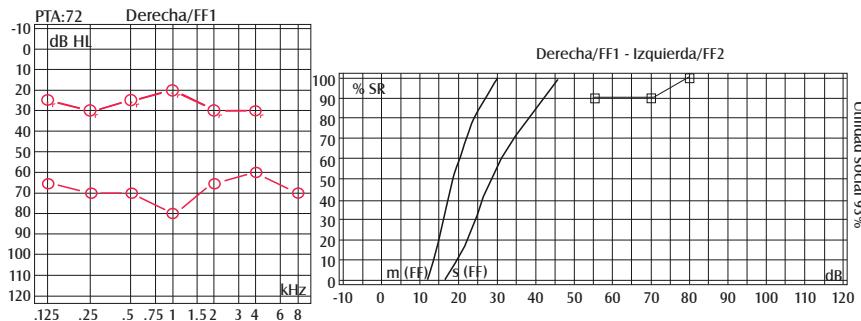


Figura 6.

Audiometría y logoaudiometría postquirúrgicas que demuestran la ganancia obtenida.

osteointegrado tradicional que utiliza acoplador. Además, la comodidad del paciente con el uso de este implante es significativamente mayor con los implantes osteointegrados convencionales.

Bonebridge es un sistema que recientemente recibió aprobación por la FDA en los Estados Unidos para su colocación; sin embargo, en nuestro país aún no está avalado. Una característica importante que distingue al Bonebridge de los otros osteointegrados transcutáneos es que éste es considerado como un implante "activo",<sup>14</sup> mientras que en los implantes de tipo Baha Attract y Alfa1/2 el procesador externo es el que vibra y envía las vibraciones a través de la piel hasta un magneto interno que entonces genera vibraciones sonoras en el hueso.<sup>15</sup> En el Bonebridge, la pieza que genera la vibración, denominada "transductor de masa flotante", está directamente implantada en el hueso. Por otro lado, este implante cuenta con un demodulador que evita estimulación innecesaria. Ambas características están diseñadas para dar mejor calidad sonora.<sup>16</sup>

Existen otros dispositivos no implantables aprobados por la FDA que también estimulan la audición a base de conducción ósea, uno de éstos es el vibrador óseo tipo diadema del que existen diversos modelos y otro es el Sennitus SoundBite, el cual se coloca en los molares superiores para conducir el sonido. Considerar las ventajas que proporciona cada modelo es importante para así elegir el más adecuado para cada paciente.

El principal problema que se ha encontrado con el uso de los sistemas osteointegrados convencionales o percutáneos es el sobrecrecimiento de piel alrededor del acoplador, lo cual impide la unión adecuada con el procesador. Esta complicación era particularmente común con el uso de acopladores convencionales de 5.5 mm, presentándose en 7 a 10% de los pacientes y con mayor frecuencia en los niños.<sup>7,8,17,18</sup> Los esteroides tópicos ayudan a disminuir el crecimiento de tejido redundante alrededor del acoplador; sin embargo, un porcentaje alto de pacientes requiere de procedimientos quirúrgicos para remover

la piel excedente. El uso de acopladores de mayor tamaño (8.5 mm) ha disminuido de forma significativa este problema; no obstante, esto tiende a generar mayor incomodidad en los pacientes y mayor posibilidad de presentar traumatismos en el acoplador. La principal ventaja que encontramos con el uso del dispositivo Baha Attract es la ausencia de acoplador, y por tanto, la prevención de los problemas antes mencionados. En la paciente presentada, la piel sobre el implante se mantuvo en excelentes condiciones, así como la cicatriz retroauricular. El resultado estético fue satisfactorio para la paciente y se obtuvo una ganancia auditiva excelente sin necesidad de realizar una nueva estapedectomía, con las posibles complicaciones que conlleva este procedimiento.

## Conclusiones

La paciente aquí presentada es la primera en México en recibir un implante osteointegrado tipo Baha Attract, el cual fue colocado en el Instituto Nacional de Rehabilitación. El resultado auditivo obtenido con éste fue similar al esperable con un auxiliar osteointegrado convencional, aunque la comorbilidad asociada con el procedimiento y los cuidados posteriores con este implante fueron mucho menores. La paciente ya no deseaba una nueva revisión de oído medio, para cirugía de estribo por las secuelas que tuvo en procedimientos previos, y con el uso de un osteointegrado se obtuvo una ganancia auditiva excelente sin las comorbilidades asociadas con la cirugía de estribo.

## REFERENCIAS

- Snik AF, Bosman AJ, Mylanus EA et al. Candidacy for the bone-anchored hearing aid. *Audiol Neurotol*. 2004; 9: 190-196.
- Ricci G, Della Volpe A, Faralli M et al. Results and complications of the Baha system (bone-anchored hearing aid). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2010; 267: 1539-1545.
- McDermott A, Sheehan P. Bone anchored hearing aids in children. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009; 17: 488-493.

4. Wazen JJ, Spitzer JB, Ghossaini SN et al. Transcranial contralateral cochlear stimulation in unilateral deafness. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003; 129 (3): 248-254.
5. Christensen L, Smith-Olinde L, Kimberlain J et al. Comparison of traditional bone-conduction hearing AIDS with the Baha system. *Am Acad Audiol.* 2010; 21: 267-273.
6. McLaren CM, Davison T, Johnson IJ. Bone-anchored hearing aid: comparison of benefit by patient subgroups. *Laryngoscope.* 2004; 114: 942-944.
7. Monksfield P, Chin Ho E, Reid A et al. Experience with the longer (8.5 mm) abutment for bone-anchored hearing aid. *Otol Neurotol.* 2009; 30: 274-276.
8. Doshi J, McDermott A, Reid A. The 8.5 mm abutment in children: the Birmingham bone-anchored hearing aid program experience. *Otol Neurotol.* 2010; 31: 612-614.
9. Kurz A, Flynn M, Caversaccio M, Kompis M. Speech understanding with a new implant technology: a comparative study with a new nonskin penetrating BAHA system. *Biomed Res Int.* 2014.
10. Topdağ DÖ, Topdağ M, Aydin O. Evaluation of efficacy of otosclerosis surgery on hearing outcomes. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg.* 2014; 24 (3): 137-147.
11. Kurz A, Flynn M. Speech understanding with a new implant technology: a comparative study with a new nonskin penetrating BAHA system. *Bio Med Research International.* 2014 (2014), Article ID 416205.
12. Mudry A, Tjellström A. Historical background of bone conduction hearing devices and bone conduction hearing aids. *Adv Otorhinolaryngol.* 2011; 71: 1-9.
13. Carlsson P, Håkansson B, Ringdahl A. Force threshold for hearing by direct bone conduction. *J Acoust Soc Am.* 1995; 97: 1124-1129.
14. Barbara M, Perotti M, Gioia B, Volpini L, Monini S. Transcutaneous bone-conduction hearing device: audiological and surgical aspects in a first series of patients with mixed hearing loss. *Acta Otolaryngol.* 2013; 133 (10): 1058-1064.
15. Mena J, Cisneros J. Experiencia con el uso del implante auditivo osteointegrado Alpha 1 en el INR. Reporte del primer dispositivo colocado en México. *An Orl Mex.* 2012; 57 (4): 225-229.
16. Frenzel H, Hanke F. Application of the Vibrant SoundBridge in bilateral congenital atresia in toddlers. *Acta Otolaryngol.* 2010; 130: 966-970.
17. House J, Kutz Jr J. Bone-anchored hearing aids: incidence and management of postoperative complications. *Otol Neurotol.* 2007; 28: 213-217.
18. Pfiffner F, Caversaccio MD, Kompis M. Comparisons of sound processors based on osseointegrated implants in patients with conductive or mixed hearing loss. *Otol Neurotol.* 2011; 32 (5): 728-735.

**Correspondencia:****Dr. Carlos Vázquez Vela Martínez**

Médico Residente del Servicio de Otorrinolaringología del Instituto Nacional de Rehabilitación  
Felipe Ángeles Núm. 2 casa 17, Col. Guadalupe Contreras, Del. Magdalena Contreras, 10820, México, D.F.  
Teléfonos: 55684684; INR: 59991000, ext. 18276  
Teléfono celular: 0445534007648  
E-mail: carlosvazquezvela@gmail.com