



# Auxiliar auditivo osteointegrado en pacientes con microtia-atresia congénita

Guillermo Hernández Valencia,\* Omar Jesús Juárez Nieto,\* Iván Palacios Gamas\*

## RESUMEN

Los pacientes con síndrome microtia-atresia que no cumplen con las condiciones para realizarles procedimiento quirúrgico de reconstrucción, representan un reto para la rehabilitación auditiva. El auxiliar auditivo osteointegrado (BAHA) es una opción para estos pacientes.

**Palabras clave:** Síndrome microtia-atresia, BAHA, osteointegración.

## ABSTRACT

The patients with microtia-atresia syndrome without conditions for reconstruction surgical procedure are a challenge about hearing rehabilitation. The BAHA is an option for this patients.

**Key words:** Microtia-atresia syndrome, BAHA, osteointegration.

## INTRODUCCIÓN

Existen dos vías de propagación mecánica por las que el sonido viaja hasta la cóclea: La vía aérea y la ósea.

La vía aérea es la vía normal de transmisión del sonido, éste viaja desde el medio externo, se introduce en el conducto auditivo externo, mueve la membrana timpánica y ésta, a su vez, genera un movimiento de la cadena osicular integrada por tres huesos: Martillo, yunque y estribo, cuya vibración llega hasta la ventana oval generando un movimiento de la endolinfa, el cual será transformado en estímulos bioeléctricos por el órgano de Corti en la cóclea. Estos estímulos serán transmitidos hasta el sistema nervioso central para integrar el sentido en el oído.

La vía ósea de conducción del sonido está conformada por los huesos del cráneo, la vibración producida en éstos es transmitida de forma directa a la cóclea, obviando así, la vía de transmisión aérea antes descrita.

Con base en lo anterior, las hipoacusias se clasifican en:

- **Hipoacusias conductivas:** Son aquéllas cuyo origen es alguna alteración presente en el pabellón auricular, conducto auditivo externo u oído medio, es decir, en las estructuras que sirven como vía para la transmisión del sonido del medio externo al oído interno.

- **Hipoacusias sensoriales:** Cualquier patología localizada en la cóclea.
- **Hipoacusias mixtas:** Combinan ambas vías de conducción y de transmisión, es decir, con componente conductivo y sensorial.

La utilización de la vía ósea como vía de rehabilitación auditiva fue descrita por Tjellstron y Hakansson,<sup>1</sup> aplicando un sistema de osteointegración al hueso temporal ideado por Branemark en 1966, fue aprobado por la *Food and Drug Administration* de Estados Unidos en 2002.

El BAHA (*Bone Anchored Hearing Aid*) está constituido por un tornillo de titanio con propiedades de osteointegración, el cual se ancla en el espesor del hueso temporal, que a su vez, sirve de receptor por encaje recíproco de un dispositivo electrónico, cuya función es captar el sonido, amplificarlo y transmitirlo al dispositivo osteointegrado, el cual –por estar inmerso en el espesor del hueso temporal– utilizará la vía ósea de conducción del sonido para que éste arribe a la cóclea y el paciente escuche.

Es así que el principio de funcionamiento es relativamente sencillo y favorable, considerando que en las hipoacusias de conducción la transmisión del sonido por vía ósea es potenciada. Por otra parte, la ubicación retroauricular del BAHA evita ocluir el conducto auditivo externo (situación obvia en los auxiliares auditivos convencionales), evitando así, procesos infecciosos o inflamatorios crónicos del conducto auditivo externo. No es necesaria la

\* Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital Juárez de México.

presencia de un conducto auditivo externo permeable, como en los casos de pacientes con microtia-atresia (oído congénito) donde este auxiliar tiene una indicación importante si existe un oído interno funcional.

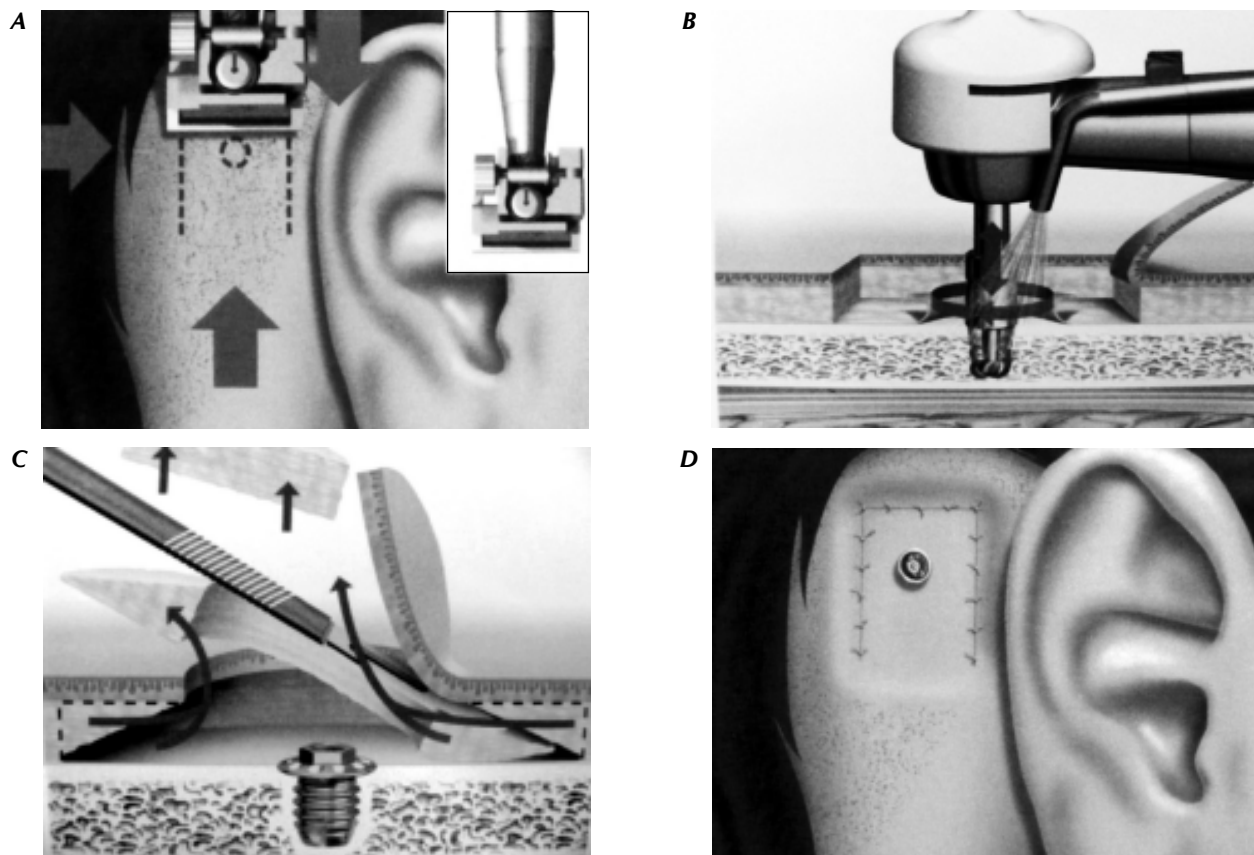
### **Criterios de selección y exclusión de pacientes candidatos al uso del BAHA**

Los pacientes beneficiarios del BAHA responden a varias condiciones clínicas y el beneficio está limitado por la reserva coclear, es decir, la integridad del oído interno. Los casos de mejor pronóstico serán aquéllos que cursen con hipoacusias conductivas puras.

Una indicación absoluta son las malformaciones congénitas de la cadena osicular, con bajos índices de Jahrsdoerfer<sup>2</sup> en quienes el riesgo de lesión al nervio facial es considerable durante un procedimiento quirúrgico y, por lo tanto, la cirugía tiene escasa posibilidad de brindar un adecuado resultado audiológico o, incluso, estar contraindicada.

Otros escenarios importantes donde el BAHA representa una excelente opción, incluyen a pacientes con hipoacusias conductivas severas con oído único, en los cuales no se desea correr el riesgo quirúrgico: Otosclerosis con cirugía previa fallida, pacientes con problemas inflamatorios del conducto auditivo externo que no toleran un audífono convencional o aquéllos quienes no toleran el efecto de oclusión del mismo, ocasionado por los auxiliares auditivos convencionales.

Otro grupo de pacientes candidatos al uso de un BAHA está representado por aquéllos con otitis media crónica y otorrea, situación que contraindica adaptar un auxiliar auditivo que se ubique dentro de la luz del conducto auditivo externo. Asimismo, hipoacusias unilaterales de tipo conductivo o neurosensorial se han propuesto como indicación, dada la importancia de contar con una audición binaural y enfatizando en que los problemas de hipoacusia unilateral han sido bastante subestimados.<sup>3-4</sup> La situación ideal, audiológicamente, para la indicación del BAHA es un umbral de 45 dB para la vía ósea en la audiometría tonal y  $\geq 60\%$  de captación en la logaudiometría (comprensión de palabras).<sup>5</sup>



**Figura 1.** Técnica quirúrgica coclear.

Algunas contraindicaciones del BAHA son: Enfermedad psiquiátrica, alteraciones de personalidad, abuso de drogas, incapacidad para seguir instrucciones en el manejo del aparato; pacientes con expectativas irreales en cuanto al beneficio del dispositivo o quienes no puedan mantener una higiene adecuada en el área del implante. En cuanto a la edad, no se considera limitante al existir un amplio rango de edades beneficiado con el BAHA; la edad mínima reportada es de dos años.

### TÉCNICA QUIRÚRGICA

En el primer tiempo quirúrgico se realiza un colgajo en media luna de base inferior en el área retroauricular del oído afectado, el cual se desplaza y se adelgaza eliminando los folículos pilosos, o bien, mediante un dermatomo se levanta un colgajo de base inferior, el cual tendrá el grosor ideal para el propósito de colocación del BAHA (Figura 1A). Una vez realizado el colgajo se elimina todo el tejido subyacente en el sitio donde se colocará el implante, incluyendo el periostio. Expuesta la tabla externa del hueso temporal, se procede a realizar la rosca con una fresa diseñada para tal motivo, la cual realizará, al mismo tiempo, el avellanado del área en una profundidad de 3-4 mm aproximadamente (Figura 1B).

Posteriormente, hay dos opciones en cuanto al procedimiento a seguir:

- Colocar el tornillo y esperar tres a cuatro meses en promedio para su osteointegración, protegido por la piel en una herida cerrada para después, en una segunda intervención, colocar el pedestal externo.
- Realizarlo en un solo tiempo con la posibilidad de presentar una infección por la puerta de entrada que se crea al perforar la piel (Figura 1C y 1D).



**Figura 2.** Colocación del BAHA.

Sin embargo, según reportes de Royo, con la utilización de la segunda técnica no han surgido casos de infección o alteraciones en la osteointegración del implante.<sup>6</sup> La complicación más común en el procedimiento de colocación del BAHA es la formación de tejido de granulación alrededor del sitio de colocación del implante; también se ha reportado extrusión secundaria a traumatismo en una serie reportada de 37 pacientes: Sólo uno presentó extrusión del implante secundaria a falla en la osteointegración del mismo.<sup>7</sup>

### Beneficios

Según Perunkulam, el uso del BAHA produce una importante mejora en la calidad de vida de la mayoría de los pacientes, su uso puede justificarse en términos de seguridad debido al menor riesgo de daño al nervio facial.<sup>8</sup> Claire demostró que de los pacientes con indicaciones para el uso de un BAHA, a los cuales les fue colocado, el grupo que más beneficios obtuvo fue el de microtia-atresia.<sup>9</sup>

En cuanto a la utilidad del uso del BAHA unilateral o bilateral, Priwin y cols. —en un estudio prospectivo de 12 pacientes— concluyeron que el uso del BAHA de forma bilateral fue significativamente mejor en pacientes con hipoacusia bilateral, manifestado en la percepción de tonos puros, localización del sonido y discriminación fonémica.<sup>1</sup>

En pacientes con hipoacusia unilateral, situación habitual en el síndrome de microtia-atresia unilateral, se demostró que el uso del BAHA es de gran importancia para la localización del sonido, percepción y discriminación del mismo, sobre todo en ambientes ruidosos, sin afectación del lado contralateral sano.<sup>10</sup>

En cuanto a los resultados audiométricos, García y cols., con base en una serie de tres pacientes, reportaron lo siguiente: “El promedio de la vía aérea prequirúrgica fue de 57.5 dB y el promedio posquirúrgico fue de 17 dB, obteniéndose una ganancia funcional promedio de 40.5 dB, en los tres pacientes el promedio de la brecha aéreo-ósea posoperatoria fue menor de 10 dB”.<sup>11</sup>

### CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de un paciente del Servicio de Otorrinolaringología con diagnóstico de microtia-atresia grado II de Altman bilateral. De 14 años, sin antecedentes hereditarios o personales de importancia.

Síntomas desde el nacimiento con malformaciones en ambos oídos. Presencia, en el oído derecho, de pabellón auricular con todas las estructuras presentes, pero hipoplásicas, así como estenosis del conducto auditivo externo. En el oído izquierdo, pabellón auricular con hipoplasia de todas sus estructuras y conducto auditivo externo atrésico.

La evaluación audiológica inicial reportó una hipoacusia conductiva media a severa de perfil ascendente en ambos oídos. La tomografía axial computada reportó oído izquierdo con ausencia de conducto auditivo externo; en celdillas mastoideas, adecuada neumatización; caja timpánica, buen desarrollo; articulación incudo estapedial, adecuada. En oído derecho se observó ausencia de conducto auditivo externo; las celdillas mastoideas mostraron buen desarrollo; caja timpánica, buen desarrollo; articulación incudo estapedial, ventana oval amplia y profunda; martillo, hipoplásico; oído interno, normal.

Se practicó canaloplastia derecha en abril 2001; sin embargo, presentó reestenosis del conducto auditivo externo, sin mejoría en la audición, por lo que es reintervenido en julio 2005.

La valoración audiométrica posquirúrgica a los tres meses del procedimiento reportó, en el oído derecho, hipoacusia conductiva superficial a moderada de perfil descendente; sin embargo, el paciente evolucionó rápidamente desarrollando de nuevo estenosis del conducto, por lo que se decide, en octubre 2007, la colocación de un BAHA en el oído izquierdo –no intervenido quirúrgicamente–, por lo tanto, con corteza mastoidea íntegra (Figura 2).

En enero 2009, el paciente refirió mejoría importante de la audición. La valoración audiológica, mediante audiometría de campo, reportó en oído izquierdo audición normal con caída selectiva en 1 kHz a 30 dB. La logoaudiometría mostró discriminación de 100% a 40 y 60 dB. Oído derecho sin cambios. El paciente no desarrolló ninguna complicación en cuanto al procedimiento de colocación del BAHA y el proceso de osteointegración fue óptimo.

## CONCLUSIONES

El auxiliar auditivo osteointegrado (BAHA) representa una excelente opción en pacientes con el síndrome microtia-atresia (oído congénito), sobre todo, en pacientes con riesgo quirúrgico alto o en quienes presentaron complicaciones quirúrgicas que hacen inviable algún otro procedimiento quirúrgico. El beneficio referente a la ganancia auditiva, desempeño en actividades cotidianas y repercusión psicosocial, resultado de este auxiliar auditivo, es muy importante. Así lo demuestran los estudios citados y el caso reportado.

## REFERENCIAS

1. Priwin C, Stefan S, Granstrom G, Tjellstrom A, Hakansson B. Bilateral Bone-Anchored Hearing Aids (BAHA's): An Audiometric Evaluation. *Laryngoscope* 2004; 114: 77-83.
2. Jahrsdoerfer RA, Yeakley JW, Aguilar EA, et al. Gradyng system for the selection for patients with congenital aural atresia. *Am J Otolaryngol* 1992; 13: 6-12.

3. Feuerstein JF. Monaural vs. binaural hearing: Ease of listening, word recognition, and attentional effort. *Ear Hear* 1992; 13: 80-6.
4. Snik AFM, Mylanus AM. The bone-anchored hearing aid in patients with a unilateral air-bone gap. *Otol Neurotol* 2002; 23: 61-6.
5. Veronique JO, Verhaegen. Audiological application criteria for implantable hearing aid devices: A clinical experience at the Nijmegen ORL clinic. *Laryngoscope* 2008; 118: 1645-9.
6. Abad RJM, Pérez A, Chamizo J. Nuestra iniciación con BAHA. *ORL Aragón* 2000; 3(2): 15-7.
7. Hae-ok AK, Hussam K. El-Kashlan. Bone anchored hearing aid (BAHA): Complications and Pitfalls. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 190-4.
8. Perunkulam S, Arunachalam DK, et al. Bone anchored hearing aid quality of life assessed by glasgow benefit inventory. *Laryngoscope* 2001; 111: 1260-3.
9. Claire M, McLarnon, et al. Bone anchored hearing aid: Comparison of benefit by patient subgroups. *Laryngoscope* 2004; 114: 942-4.
10. Wazen JJ, Sptzyer J, Ghossaini SN, Kacker A, Zschommler A. Results of the Bone-Anchored Hearing Aid in unilateral hearing loss. *Laryngoscope* 2001; 111: 955-8.
11. García GJM, Peñaranda A, Plazas A, Barón C, Garzón H. Indicaciones y resultados de los audífonos osteointegrados BAHA. *Act Otorrinolaringol Cir Cab Cuello* 2004; 32: 120-6.
12. Tjellstrom A, Ganstrom G. Long term follow-up with the bone anchored hearing aid: A review of the first 100 patients between 1977 and 1985. *Ear Nose Throat J* 1994; 73: 21-3.
13. Darius K, Luc GTM, Romo T III. Implantation of the bone-anchored hearing aid (BAHA). *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008; 138: 662-6.
14. Granstrom G, Salen J, Schubertsson K. Ear malformations: Surgical considerations. *Otolaryngol Head Neck Surg. Scientific session, Wednesday August 2005*; p. 190.
15. Yellon RF. Bone anchored hearing aid in children-prevention of complications. *Inter J Ped Otorhinolaryngol* 2007; 71(5): 823-6.
16. Sánchez-Camon I, Lassaletta L, Castro A, Gavilán J. Quality of life of patients with BAHA. *Act Otorrinolaringol Esp* 2007; 58(7): 316-20.
17. Priwin C, Jonsson R, Hultcrantz M, Granstrom G. BAHA in children and adolescents with unilateral or bilateral conductive hearing loss: a study of outcome. *Inter J Ped Otorhinolaryngol* 2007; 71(1): 135-45.

## Solicitud de sobretiros:

Dr. Guillermo Hernández Valencia  
Av. Instituto Politécnico Nacional Núm. 5160  
Col. Magdalena de las Salinas  
C.P. 07760, México, D.F.