

El Dispositivo B.A.H.A. (Bone Anchored Hearing Aid)

Arthur M. Castilho

El B.A.H.A. (*bone anchored hearing aid*) es un dispositivo osteo-integrado usado para la rehabilitación de las pérdidas auditivas de tipo conductivo por transmisión directa. El BAHA puede sustituir el dispositivo de conducción ósea convencional (COC). Una nueva técnica de conducción ósea, por medio de sistemas de osteo-integración, fue desarrollada en 1977 en Gothenburg (Suecia). El objetivo era implementar la rehabilitación de la pérdida auditiva en pacientes con déficit de conducción. Esta técnica se ha utilizado en adultos y niños por más de 26 años. En adultos el BAHA se usa especialmente para la rehabilitación de pacientes con cuadros de otitis crónica, donde los dispositivos de conducción aérea no pueden ser adaptados. En los niños, las malformaciones son la principal indicación del BAHA. Las malformaciones tienen un gran impacto en la vida adulta principalmente en la socialización y la educación, así como en el lenguaje y en el habla. Anteriormente a los niños con malformaciones se acostumbraba someterlos a una serie de cirugías para la reconstrucción estética del oído externo y otras cirugías para la corrección del oído medio. Los resultados solían ser ruinosos (Jahrdoefer). Los niños solían volver al uso de COC después de una serie de cirugías realizadas. El COC funciona por la compresión de un vibrador óseo en el hueso temporal, pero este dispositivo tiene una serie de desventajas como la incomodidad debida a la alta compresión, una calidad sonora mala, además de ser bastante visible.

El sistema BAHA comprende 3 componentes: un implante de titanio, un abutment o sostenedor percutáneo (o pilar) y un procesador de sonido (**Figura 1**)



Figura 1. Procesador de sonido con sus tres componentes *

El pin de titanio es implantado atrás de la oreja deficiente y después se espera por 90 días para la osteo-integración (**Figura 2, Figura 3, Figura 4**).



Figura 2, Figura 3 y Figura 4 (de izquierda a derecha). Tiempo de ósteo-integración del dispositivo B.A.H.A, por 90 días *

El abutment percutáneo es entonces enroscado en el implante de titanio (**Figura 3**) y el procesador de sonido es conectado al abutment percutáneo (**Figura 4**). Este sistema no necesita presión sobre la piel, no hay atenuación por la piel y los tejidos blandos, lo que le da una ventaja sobre los COC.

Por la vibración directa del cráneo, el BAHA alcanza la rehabilitación auditiva por vibración transcraneana de los fluidos de la cóclea, lo que genera compresión segmentar y expansión de la cápsula ótica (Barany). La atenuación de la señal es mayor en la frecuencias altas que en las graves (Stenfel). El BAHA puede alcanzar de 7 a 17 dB de ganancia entre 3 a 8 KHz cuando es comparado al COC (Tejelsotron), lo que puede ser traducido en un índice mejor de satisfacción de los usuarios del BAHA cuando se compara con aquellos que usan los COC (98% x 73%).

Actualmente el BAHA tiene autorización de la FDA para ser usado en adultos y niños (mayores de 5 años) con pérdida conductiva uni o bilateral y con pérdida profunda unilateral y, en el 2001, la FDA aprobó el BAHA para uso bilateral en pérdidas conductivas y mixtas.

Indicaciones

Las indicaciones para usar el BAHA pueden ser divididas en dos grupos principales: las pérdidas auditivas conductivas y mixtas y en las pérdidas unilaterales neurosensoriales profundas.

En el primer grupo podemos incluir a los pacientes con otorrea crónica, atresia congénita, discontinuidad ossicular, oclusión del conducto auditivo externo iatrogénico o debido a cirugías de la base de cráneo. En el segundo grupo tenemos todos los pacientes que tienen pérdida neurosensorial unilateral y profunda.

Las indicaciones audiológicas para usar el BAHA son:

- En el grupo de pérdida conductiva y mixta

*El grado de diferencia entre la vía aérea y ósea es irrelevante

*PTA (0,5; 1; 2 y 3 kHz) conducción ósea \leq 45 dB para el B.A.H.A. Divino®

*PTA conducción ósea $>$ 45 dB para el B.A.H.A. Cordelle II®

- En el grupo de pérdida auditiva unilateral sensorineural profunda

*Pérdida profunda en el oído sordo (PTA $>$ 90dB, WRS $<$ 20%)

*En el oído contralateral (SRT $<$ 20dB, SD $>$ 90%)

PTA (*pure tone average*)

WRS (*word recognition score*)

SRT (*speech recognition threshold*)

SD (*sentence discrimination*)

Cirugía

La cirugía para la colocación del BAHA puede ser hecha de diferentes maneras: en tiempo quirúrgico único o en dos tiempos.

Normalmente bajo anestesia local en adultos (y anestesia general en niños) este procedimiento se demora alrededor de una hora. El área por detrás de la oreja es preparada para recibir el implante, recortándose el cabello. El sitio se localiza entre los 5 a 5,5 cm posterior y discretamente superior al conducto auditivo externo. El sitio del *abutment* percutáneo es hecho con ayuda de un molde (**Figura 5**).



Figura 5. Localización del abutment percutáneo con el molde *.

Después, con la ayuda de un dermatomo especialmente diseñado para este fin, se levanta la piel en forma de colgajo (**Figura 6**)

Se hace un orificio guía con la ayuda de un torno quirúrgico y seguidamente se coloca el implante de titanio. El torno quirúrgico tiene un medidor que impide que la profundidad de

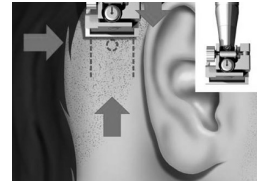


Figura 6. Elevación de la piel en forma de colgajo *.

inserción pase de 3mm. El colgajo es reposicionado y entonces es perforado con una perforadora (un tiempo quirúrgico) y el *abutment* percutáneo es conectado al implante. El colgajo es suturado y un apósito es colocado para evitar el trauma directo en la región (**Figuras 7 A,B,C**)



Figura 7 A, B y C (de izquierda a derecha). El colgajo es suturado y se coloca un apósito *.

En la cirugía de dos tiempos, una cobertura es colocada sobre el implante para proteger y el colgajo es reposicionado, y no se realiza la abertura de la piel con la perforadora. Después de 90 días se eleva el colgajo, la cobertura protectora es removida, el colgajo es reposicionado y la abertura es hecha con la perforadora, donde el *abutment* percutáneo es colocado. La cirugía en dos tiempos es realizada para evitar daños al proceso de ósteo-integración, sea por infección o por trauma. Se prefiere la cirugía de dos tiempos en niños.

B.A.H.A. en niños

Una vez que la FDA aprobó el uso del B.A.H.A. para niños mayores de 5 años de edad, para los menores a esta edad se les puede utilizar un dispositivo SoftBand® (vincha suave). La vincha suave es una banda elástica conectada al procesador

de sonido del BAH A por medio de una plataforma plástica, donde este puede ser conectado o retirado. La vincha suave es sujetado con Velcro® y permite un ajuste perfecto al tamaño del cráneo del niño. El sonido es transmitido por el hueso del cráneo de la misma manera que el COC. Cuando el niño llegue a los 5 años de edad, puede optarse por la cirugía, donde el mismo procesador puede ser utilizado y conectado al *abutment* percutáneo y al implante.

El B.A.H.A no debe usado antes de los 5 años de edad porque el cráneo puede ser muy fino. La profundidad regular del implante de titanio del dispositivo es de 3 a 4 mm. La mayoría de los niños tiene una cortical ósea de alrededor de 2,5mm, lo que hace que la colocación del implante de titanio sea difícil y arriesgada. Si la inserción pasa al otro lado, puede llevar a una fragilidad del implante de titanio, que podría dislocarse con pequeños traumas. A pesar de que algunos profesionales han colocado el BAH A en niños menores de 5 años de edad, se deben tomar algunos cuidados especiales, además es necesaria una casuística mayor para comprobar la eficiencia y la seguridad de la técnica.

* Imágenes gentileza de Cochlear Américas

Lecturas recomendadas

1. Barany, E. ñ A contribution to the physiology of bone conduction. Acta Otolaryngol 26 (suppl): 1-223, 1938.
2. Stenfelt, S., Hakansson B., Tjellstron A. ñ Vibration characteristics of bone conducted sound in vitro. J Acoust Soc Am 107; 422-431, 2000.
3. Tjellstron A, Hakansson B, Granstrom G ñ Bone-anchored hearing aids: Current status in adults and children. Otolaryngol Clin North Am. 34: 337-364, 2001.
4. Papsin B, James A ñ Bone anchored hearing aids in children. Operative techniques in Otolaryngology and Head Neck Surgery. 12(4):219-223, 2001.
5. Batista R, Ho Steven ñ The Bone-anchored hearing device (BAHA). Operative tech in Otolaryngol. 14(4): 272-276, 2003
6. Priwin C, Granström G ñ The bone anchored hearing aid in children: A surgical and questionnaire follow-up sutudy. Otolaryngol Head and Neck. 132 (4): 559-565, 2005.
7. Davids T, Gordon K, Clutton D, Papsin B. ñ Bone anchored hearing aids in infants and children unger than 5 years. Arch Otolaryngol Head and Neck Surg. 133: 51-55, 2007.