

Próteses Auditivas Osteo-Ancoradas

Miguel B. Coutinho

RESUMO

Os implantes de titânio osteo-integrados, são utilizados desde 1977 para acolher as próteses auditivas osteo-ancoradas. Após 25 anos de utilização e mais de 10.000 doentes implantados em todo o mundo, as próteses auditivas osteo-ancoradas, são actualmente um dispositivo universalmente aceite para a reabilitação de adultos e crianças com determinados tipos de surdez.

As principais indicações são casos de surdez de transmissão ou mista bilateral, por malformação do ouvido médio e/ou externo ou outras situações em que não é possível a utilização de próteses auditivas convencionais e casos de surdez sensorineural unilateral.

Em 1996 a Food and Drug Administration (FDA) permitiu a sua utilização nos Estados Unidos da América nos casos de surdez de transmissão ou mista bilateral em adultos.

Em 1999 a FDA alargou a sua autorização para utilização em crianças com idade superior a cinco anos.

A utilização das próteses auditivas osteo-ancoradas veio trazer um enorme benefício às crianças com malformações congénitas do ouvido médio e/ou externo, cuja prevalência é de cerca de 1:10.000 nados-vivos.

Em Portugal, o Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Crianças Maria Pia iniciou em Abril de 2003 um programa de colocação de próteses auditivas osteo-ancoradas, sendo actualmente o centro de referência a nível nacional para a realização desta técnica, tendo no primeiro ano do programa sido

aplicadas 11 próteses auditivas osteo-ancoradas.

Palavras-chave: Implantes osteo-integrados, próteses auditivas osteo-ancoradas, crianças.

Nascer e Crescer 2004; 13 (3): 201-205

INTRODUÇÃO

Em 1966, Tonndorf¹ demonstrou que o som é transmitido por condução óssea até ao ouvido interno por três modelos básicos de excitação: movimento de inércia dos ossículos e fluidos do ouvido interno; compressão da cóclea; irradiação do som pelas vibrações nos ossos do crânio. Mais tarde, Stenfelt^{2,3} propõe um modelo mais complexo de audição por condução óssea, demonstrando que a estimulação óssea directa, oferece em termos relativos uma melhor sensibilidade auditiva, particularmente nas altas frequências.

Em 1977, Brånemark⁴ introduziu o conceito da osteo-integração extra-oral de implantes de titânio, desde 1965 utilizados para uso oral. A descoberta de que o titânio forma uma união permanente com o osso (uma verdadeira osteo-integração) abriu outras possibilidades para a sua utilização extra-oral. Tjellström^{5,6} otorrinolaringologista sueco, professor da Universidade de Sahlgrenska em Gotemburgo, desenvolveu esse conceito para aplicação de próteses auditivas osteo-ancoradas (BAHA) a implantes de titânio colocados na região da mastóide, tendo sido os primeiros resultados, em adultos, apresentados em 1983⁷.

A utilização das próteses auditivas osteo-ancoradas em crianças foi iniciada também por Tjellström^{8,9} em 1984 e

desde então centenas de crianças foram já operadas em todo o mundo^{10,11}.

Após 25 anos de utilização e mais de 10.000 doentes implantados em todo o mundo, as BAHA, são actualmente um dispositivo universalmente aceite para a reabilitação de adultos e crianças com determinados tipos de surdez.

Em 1996 a Food and Drug Administration (FDA) permitiu a sua utilização nos Estados Unidos da América nos casos de surdez de transmissão ou mista bilateral em adultos.

Em 1999 a FDA alargou a sua autorização para utilização em crianças com idade superior a cinco anos e em 2001 para a implantação bilateral.

Em 2002 a FDA autorizou a implantação nos casos de surdez unilateral.

A utilização das BAHA veio trazer um enorme benefício às crianças com malformações congénitas do ouvido médio e/ou externo, cuja prevalência é de cerca de 1:10.000 nados-vivos.

INDICAÇÕES

A correcta e rigorosa selecção dos doentes é fundamental para a obtenção de bons resultados, devendo estar sempre presente as limitações dos equipamentos e as contra-indicações ao seu uso^{9,10}.

As BAHA estão indicadas, actualmente, para pacientes com mais de cinco anos de idade com uma surdez de transmissão ou mista, uni ou bilateral^{8,9,12,13} e que reúnem determinados critérios clínicos, que aparecem resumidos no quadro I.

A maior parte das crianças que têm uma surdez de transmissão podem ver o seu problema resolvido cirurgicamente

Quadro I

Indicações das próteses auditivas osteo-ancoradas (BAHA)

- Malformação congénita bilateral do ouvido médio/externo.
- Estenose adquirida do canal auditivo externo bilateral.
- Supuração crónica do ouvido bilateral que não permite o uso de uma prótese convencional.
- *Status* pós mastoidectomia radical bilateral.
- Descontinuidade ossicular sem indicação cirúrgica.
- Otosclerose.
- Otite externa crónica.
- Alterações dermatológicas do canal auditivo externo (p.ex. psoríase).
- Combinação de dois dos factores atrás citados.
- Surdez sensorineural unilateral.



Figura 1 - Prótese de via óssea em bandelette.



Figura 2 - Prótese de via óssea aplicada em hastes de óculos.

ou utilizar uma prótese auditiva convencional. Há contudo alguns casos que não são bons candidatos para cirurgia e que não podem ser adaptados com próteses convencionais (estas próteses amplificam o som e fazem-no passar através de um molde pelo canal auditivo externo e ouvido médio, até ao ouvido interno).

Por exemplo, muitas crianças que nascem com microtia ou atresia dos canais auditivos externos não têm solução cirúrgica satisfatória nem podem usar próteses convencionais, chamadas de via aérea. Em vez disso devem ser adaptadas com próteses auditivas de condução óssea, que em vez de transmitir o som através de um molde colocado no canal auditivo externo, transmite o sinal para um oscilador que vai vibrar. Quando o oscilador é colocado sobre o osso, normalmente a nível da mastóide, a vibração sonora é transmitida por via óssea para ambos os ouvidos. A sustentação deste tipo de próteses é conseguida utilizando uma *bandelette* ou uma armação de óculos conforme podemos ver nas figuras 1 e 2. A amplificação conseguida com estes aparelhos não é ideal, pois o som percebido pelas crianças é de má qualidade e muitas vezes distorcido; além disso estas próteses são desconfortáveis de utilizar pois provocam frequentemente uma irritação local pela pressão que exercem e deslocam-se facilmente do seu lugar. A grande maioria das crianças com este tipo de patologia malformativa são excelentes candidatos à colocação de uma BAH¹⁴.

Também as crianças com patologia inflamatória crónica dos ouvidos que não toleram o efeito de oclusão do canal auditivo externo por uma prótese convencional, são potenciais candidatos para uma BAH.

A indicação mais recente das BAH é a surdez sensorineural unilateral. O implante é colocado atrás do ouvido surdo e as vibrações da resposta do implante ao som estimulam o ouvido contralateral normal. As BAH são actualmente o meio mais eficaz de reabilitação da surdez sensorineural unilateral^{15,16}.

SELECÇÃO DAS CRIANÇAS

Um processo de selecção rigoroso é fundamental para se alcançarem bons resultados assim como a decisão do momento correcto para a realização das cirurgias, sendo os pais parte importante e activa deste processo de decisão. Antes dos procedimentos cirúrgicos deve ser realizada uma Tomografia Axial Computorizada (TAC) do osso temporal para avaliação da correcta anatomia do ouvido e da espessura do cortical óssea no local onde vai ser colocado o implante (sabendo que para a correcta colocação de um implante de 4mm é necessária uma espessura óssea mínima de 3,5mm). Uma rigorosa e completa avaliação audiológica em que sejam objectivados os ganhos que se pretendem obter é o último passo da selecção dos candidatos á colocação de uma BAHA^{8,9}.

ASPECTOS CIRÚRGICOS

O procedimento cirúrgico é simples, podendo ser realizado nos adultos numa única cirurgia, em ambulatório e sob anestesia local^{17,18}.

Nas crianças são realizadas duas cirurgias, sob anestesia geral, separadas no tempo entre 3 a 6 meses, que corresponde ao período de osteointegração do implante de titânio no osso⁸⁻¹¹. Os passos do plano terapêutico são apresentados no quadro II.

O aspecto final do local do implante e da BAHA é apresentado na figura 3, sendo que facilmente podemos ver o excelente aspecto estético, sendo a BAHA facilmente "disfarçada" com a cabelo, o que é um aspecto não negligenciável a juntar ao enorme benefício que estas crianças obtêm com a normalização da sua audição.

Na figura 4 é apresentado o modelo de estimulação do ouvido interno com a BAHA através do implante osteointegrado.

EXPERIÊNCIA DO SERVIÇO DE ORL DO HOSPITAL MARIA PIA

Em Março de 2003 o Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Crianças Maria Pia iniciou um programa

Quadro II
Passos do Plano Terapêutico

• Avaliação pré-operatória
Testes audiológicos
Aspectos psicológicos
Seleção do lado a implantar
TAC
• 1º tempo cirúrgico
Colocação do implante
• Período de osteointegração (3 a 6 meses)
• 2º tempo cirúrgico
Preparação do local para ancoragem da prótese
• Adaptação da prótese (4 a 6 semanas após o 2º tempo cirúrgico)



Figura 3 - Local do implante, com a BAHA, pilar de ligação e implante osteointegrado.

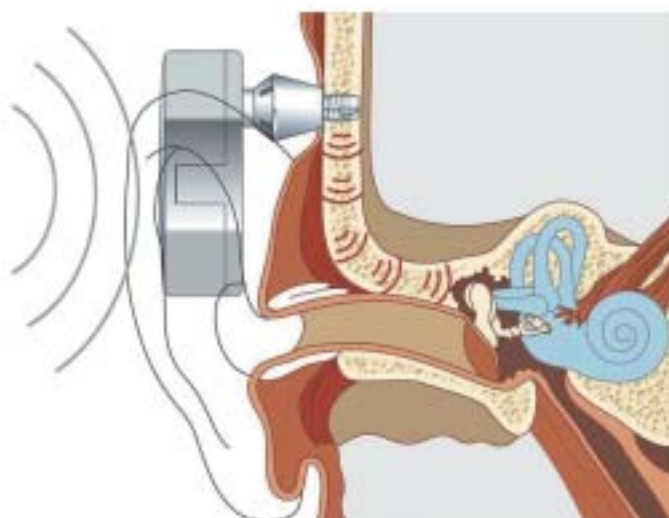


Figura 4 - Modelo de estimulação da BAHA por via óssea.

para colocação de próteses auditivas osteo-ancoradas, que surgiu da necessidade de oferecer uma solução em termos auditivos a um cada vez maior número de crianças com determinadas patologias, que se ia avolumando na nossa consulta e para as quais a BAHA era a mais eficaz terapêutica disponível.

Durante o primeiro ano deste programa foram aplicadas BAHA em 11 crianças (quadro III), com idades compreendidas entre os 6 e os 17 anos, tendo em todos os casos as cirurgias decorrido em dois tempos e seguindo os passos do plano terapêutico apresentados no quadro II.

No segundo ano de implementação do programa o Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Crianças Maria Pia propõe-se operar 13 crianças, havendo actualmente 31 crianças inscritas neste programa (quadro IV); as restantes 18 crianças têm as respectivas cirurgias programadas já para os anos seguintes, o que tem a ver com a idade, uma vez as cirurgias são apenas realizadas após os 5 anos de idade. Neste número não estão incluídas as crianças com surdez unilateral que poderão, em casos bem seleccionadas vir a ser candidatas a receber uma BAHA (actualmente 6 casos).

CONCLUSÃO

A reabilitação auditiva de crianças com a utilização de próteses auditivas osteo-ancoradas numa população pediátrica foi iniciado em 1984 em crianças com micrótia e surdez de transmissão bilateral, e em crianças portadoras de otite média crónica bilateral em que não era possível a utilização de próteses auditivas convencionais por via aérea.

Nos últimos 20 anos largas centenas de crianças foram já operadas e as indicações cirúrgicas foram sendo alargadas, incluindo actualmente casos seleccionadas de surdez sensorineural unilateral.

Em Março de 2003 o Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Crianças Maria Pia iniciou um programa para colocação de próteses auditivas osteo-ancoradas, sendo actualmente o

Quadro III
Características das crianças operadas

Número de crianças implantadas	11
Idade	6-17
Sexo (M/F)	7/4
Etiologia	
<i>Status</i> pós mastoidectomia radical bilateral	4
Síndrome de Goldenhar bilateral	2
Síndrome de Pierre-Robin	1
Síndrome de Turner	1
Síndrome dismórfico não esclarecido	1
Estenose congénita do canal auditivo externo bilateral	1
Otite média crónica bilateral	1

Quadro IV
Crianças em lista de espera para BAHA

Número de crianças em lista de espera	30
Idade	2-17
Sexo (M/F)	13/17
Etiologia	
Otite média crónica bilateral	8
Síndrome de Treacher-Collins	5
Síndrome de Goldenhar bilateral	4
<i>Status</i> pós mastoidectomia radical bilateral	3
Atrésia do canal auditivo externo bilateral	3
Síndrome de Saethre-Chotzen	3
Síndrome de Maroteaux-Lamy	1
Anemia de Fanconi	1
Trisomia 2	1
Microtia bilateral	1

centro de referência a nível nacional para a realização desta técnica, com a aplicação de 11 BAHA no primeiro ano.

Esperamos ampliar a nossa experiência positiva com o uso de BAHA pois o número de crianças com indicação para a aplicação desta técnica tem vindo a aumentar na nossa consulta, com uma distribuição geográfica a nível de todo o país, estando programadas mais 13 BAHA para o segundo ano de implementação do nosso programa.

BONE-ANCHORED HEARING AIDS

ABSTRACT

Titanium osseointegrated implants for bone-anchored hearing aids (BAHA) have been in use since 1977. After more than 25 years of clinical use, the BAHA is today a well-established device in the field of otology and audiology, with more than 10.000 patients fitted all over the world.

The BAHA system is successfully used to rehabilitate people with conductive and mixed hearing impairment. Mean indications are bilateral congenital malformation, bilateral chronic inflammation

of the ear canal and single-sided deafness.

In 1996, the Food and Drug Administration (FDA) cleared the BAH system for use in the United States to treat mixed and conductive hearing loss.

In 1999, the BAH system was cleared by the FDA for paediatric use in children age five or older.

BAH system have made a dramatic improvement in the management of children with congenital ear defects, with account for 1 in 10.000 new births.

In April 2003, the Otolaryngology Department of the Hospital de Crianças Maria Pia, in Oporto has launched a BAH program and is referred internationally as the BAH reference centre in Portugal.

Key-words: Osseointegrated implants, bone-anchored hearing aids, children.

Nascer e Crescer 2004; 13 (3): 201-205

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Tonndorf J. Bone conduction. *Acta Otolaryngol Suppl* (Stockh) 1966; 213: 1-132.
- 2 - Stenfelt S, Håkansson B. A miniaturized artificial mastoid using a skull stimulator. *Scand Audiol* 1998; 27: 67-76.
- 3 - Stenfelt S, Tjellström A. Vibration characteristics of bone conducted sound in vitro. *J Acoust Soc Am* 2000; 107: 1-10.
- 4 - Brånemark PI, Hanson BO, Adell R et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Scand J Plast Reconstruct Surg* 1997. (Suppl)II: 11-16.
- 5 - Tjellström A, Håkansson B, Lindström J. Analysis of the mechanical impedance of bone anchored hearing aids. *Acta Otolaryngol* 1980; 89: 85-92.
- 6 - Tjellström A, Lindström J, Hallén O et al. Osseointegrated titanium implants in the temporal bone. A clinical study on bone-anchored hearing aids. *Am J Otol* 1981; 2: 304-10.
- 7 - Tjellström A, Rosenhall U, Lindström J et al. Five year experience with skin penetrating implants in the temporal bone. *Acta Otolaryngol* 1983; 95: 568-75.
- 8 - Granström G, Bergström K, Tjellström A. Osseointegrated implants in children: Experience from our first 100 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 125: 85-92.
- 9 - Tjellström A, Håkansson B, Granström G. Bone-anchored hearing aids. Current status in adults and children. *Otolaryngol Clin North Am* 2001; 34(2); 89: 337-64.
- 10 - Papsin BC, Sirimana TK, Albert DM et al. Surgical experience with bone-anchored hearing aids in children. *Laryngoscope* 1997; 107: 801-6.
- 11 - Tietze L, Papsin B. Utilization of bone-anchored hearing aids in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001; 58: 75-80.
- 12 - Weber PC. Medical and surgical considerations for implantable hearing prosthetic devices. *Am J Audiol* 2002; 11: 134-138.
- 13 - Proops D. Bone-Anchored Hearing Aids and Ear Prosthesis. In: Cotton RT, Myer CM, eds. *Practical Pediatric Otolaryngology*. Philadelphia. Lippincott-Raven 1999: 341-48.
- 14 - Mylanus E, Van der Pouw K, Snick A, Cremers C. Intraindividual comparison of the bone-anchored hearing aid and air-conduction hearing aids. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 124: 271-6.
- 15 - Niparko JK, Cox KM, Lustig LR. Comparison of the bone anchored hearing aid implantable hearing device with contralateral routing of offside signal amplification in the rehabilitation of unilateral deafness. *Otol & Neurotol* 2003; 24: 73-8.
- 16 - Vaneecloo FM, Ruzza I, Hamson JN et al. Appareillage mono pseudo stéréophonique par BAH dans les cophoses unilatérales: a propos de 29 patients. *Revue de Laryngologie Otologie Rhinologie* 2002; 122: 343-50.
- 17 - Tjellström A, Lindström J, Hallén O et al. Direct bone conduction of external hearing aids. *J Biomed Eng* 1983; 5: 59-63.
- 18 - Wade PS, Halik JJ, Werger JP et al. Ten year experience with percutaneous bone-anchored hearing aid: A 3 to 10 year follow-up – Markham Stouffville Hospital, 1990 to 2000. *J Otolaryngol* 2002; 31: 80-84.

Correspondência:

Miguel B. Coutinho
Serviço de ORL
Hospital de Crianças Maria Pia
Rua da Boavista, nº 827
4050-111 PORTO
E-mail: orl@hmariapia.min-saude.pt