

## • 助听装置的进展与应用 •

## 骨导听觉植入装置(BAHA)临床应用适应证\*

## Clinical indications for bone anchored hearing aids

夏寅<sup>1</sup> 董博雅<sup>1</sup>

[关键词] 骨导听觉植入装置;适应证;聋

Key words bone anchored hearing aids; indication; deafness

[中图分类号] R764.5 [文献标志码] A [文章编号] 1001-1781(2013)16-0861-04

骨导听觉植入装置(bone anchored hearing aid, BAHA)是一种利用骨融合原理、借助骨导途径直接将声音信号传入内耳,从而改善患者听力的听觉装置。BAHA由三部分组成:钛质植入体、基座及言语处理器。1977年瑞典的Anders Tjellstrom教授首先将BAHA应用于3例慢性中耳炎患者,获得良好效果。迄今,BAHA在全球已有超过100 000名受益者<sup>[1]</sup>。

BAHA的最大特点是不必考虑外、中耳结构和功能状况,只要求患者的耳蜗功能正常或接近正常。患者的气骨导差对听觉改善效果没有影响,这是与传统气导助听器最大的差异。与传统骨导式助听器相比,BAHA具有声音传送效率高、音质好、耗电量少、可减少压痛等优点,使患者佩戴更舒适<sup>[2]</sup>。随着技术的改进、产品的更新,BAHA的适应证也在不断扩展。从最初的传导性听力损失扩展到混合性听力损失,发展到现在的单侧聋(single side deafness, SSD),越来越多的患者从BAHA中受益。

## 1 BAHA 植入手术适应证

患者的选择需要从临床、听力学和患者的实际情况三方面考虑。术前的试戴、良好的沟通和建立正确的期望值是BAHA植入成功的关键。2010年12月18日我院在国内率先开展了BAHA植入手术,使1例一侧全聋、一侧重度外中耳畸形患者获得良好听力和交流能力,迄今已有20余例患者接受BAHA植入手术,显著提高了听力水平。

从疾病类型看,BAHA的主要适应证包括:①传导性/混合性听力损失。A. 耳部慢性炎症:如慢性外耳道炎、慢性中耳炎;B. 先天性外耳道闭锁(小耳畸形);C. 耳硬化症;D. 其他可以造成传导性/混合性聋疾病,如听骨链中断/固定、手术造成

的外耳道闭锁;E. 不宜佩戴气导或传统骨导式助听器。②单侧重度感音神经性听力损失。

从听力学指标看,BAHA无需考虑患者的气导阈值,只需患者的骨导阈值正常或接近正常,根据体外言语处理器的不同,BAHA允许患者达到的最大骨导阈值也不同。BP100:骨导平均纯音听阈(PTA)(0.5, 1, 2, 4 kHz)≤45 dB HL; Intenso:骨导平均纯音听阈(PTA)(0.5, 1, 2, 4 kHz)≤55 dB HL; Cordelle II: PTA(0.5, 1, 2, 4 kHz)≤65 dB HL。

以下简要介绍BAHA主要适应证<sup>[3-4]</sup>:

## 1.1 传导性聋

对于各种原因造成的传导性聋,应用BAHA都可以获得很好的听力改善效果。不能或不愿意佩戴传统的气导或骨导助听器、骨导平均水平等于或优于40 dB者,通常可以从BAHA中获益。尤其当气骨导差>30 dB时,BAHA植入的效果要远远优于佩戴传统的气导助听器。

先天性外中耳畸形:先天性外耳道闭锁通常都合并耳廓和中耳畸形,发生率为1/8 000~1/10 000新生儿,其中1/4为双侧性。先天性外中耳畸形的听力重建手术难度很高,严重者甚至无法手术;即使可以手术,其手术改善听力的效果也不肯定,且并发症发生率高,如外耳道再闭锁、反复感染、继发胆脂瘤等,甚至可能出现感音神经性聋、面瘫、眩晕等。很多患者即使做了听力重建手术,可能还需要佩戴助听器来改善听力。一般认为,对于轻中度畸形的患者,BAHA可以作为听力重建手术之外的另一种安全、有效的听力改善方法,而对于严重的外中耳畸形患者,BAHA几乎是其惟一改善听力的方法<sup>[5]</sup>。Mc Larnon等<sup>[6]</sup>在一项针对不同病因的BAHA使用者效果的研究中指出,外耳道闭锁患者佩戴BAHA测试结果最好,可能是由于此类患者多数具有正常的耳蜗功能。因BAHA植入手术要求颞骨的骨质厚度达到3 cm,因此仅可应用于成人及5岁以上的儿童。如何有效地改善外中耳畸形患者的听力,笔者认为:轻度畸形者可以考

\*基金项目:北京市自然科学基金项目(No:7122037);首都卫生发展科研专项项目(首发2011-2005-04)

<sup>1</sup>首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科北京市耳鼻咽喉科研究所耳鼻咽喉头颈科学教育部重点实验室(首都医科大学)(北京,100730)

通信作者:夏寅, E-mail: xiayin3@163.com

虑传统听力重建,中度畸形者可以考虑振动声桥手术,重度畸形者惟有 BAHA 植入。当然,所有的外中耳畸形患者均可直接考虑 BAHA 植入以提高听力。

**慢性化脓性中耳炎:**慢性化脓性中耳炎是临床最常见的耳科疾病,可导致传导性聋,一般采用听力重建手术。但对于术后听力改善效果不佳者、不宜行听力重建手术者、不愿意接受听力重建手术者处理起来就非常困难:乳突根治术后遗留巨大术腔无法佩戴气导式助听器,气导助听器的耳模堵塞外耳道加重中耳感染等。对于这类患者,BAHA 是最佳选择。笔者认为:对于慢性化脓性中耳炎患者当然首选清除病灶、听力重建手术;对于手术失败、听力改善效果不佳、听骨链结构残存者可以考虑振动声桥;对于术腔结构破坏严重必须选择 BAHA。当然,如果患者愿意,也可以直接选择 BAHA 植入以确保提高听力。

**其他:**①耳硬化症:常见于白种人,但黄种人也并不罕见。这些患者前来就诊的惟一目的就是提高听力,经典的治疗方式是镫骨切除术。但此手术对术者要求很高,稍有不慎有可能导致面瘫、眩晕甚至全聋。而且此种疾病可呈进行性,手术后听力改善短期效果理想,长期随访可能逐渐下降。BAHA 植入可以有效规避手术风险,并可以随时调整以适应病情变化,是一种不错的选择。②惟一听力耳:如果患者一侧耳丧失听力、另一侧为惟一听力耳,做听力重建手术需要慎重,因为手术有可能导致双耳重度感音神经聋。采用 BAHA 植入来改善此类患者的听力,可以在获得很好助听效果的同时,避免传统手术的风险。③慢性耳漏:难以控制的慢性耳漏患者不宜应用传统的气导式助听器,因为耳模堵塞了外耳道,有加重感染的风险。因此此类患者也是 BAHA 的经典适用人群。

## 1.2 混合性聋和感音神经性聋

导致此类耳聋病因很多,如老年性聋、噪声性聋、药物性聋、遗传性聋等。

对混合性聋选配传统的气导助听器需要兼顾补偿传导性听力损失和感音神经性听力损失。BAHA 的优势在于可以忽略外中耳病变造成的传导性听力损失、直接补偿感音神经性听力损失,换言之,选择 BAHA 患者时仅考虑感音神经性听力损失程度即可,无需很大增益,因此对于部分混合性听力损失的患者具有很好的听力改善效果。

对于各种原因引起的混合性聋,只要患者的骨导阈值小于佩戴的体外言语处理器的最高骨导阈值,都是可以通过 BAHA 来改善听力的。BP100 要求患者的骨导阈值 $\leq 45$  dB HL,Intenso 要求患者的骨导阈值 $\leq 55$  dB HL,而 Cordelle II 则要求患者的骨导阈值 $\leq 65$  dB HL<sup>[7]</sup>。目前国内引进的

言语处理器有 BP100 和 Intenso。

## 1.3 单侧聋

单侧聋(SSD)是指患者的患耳为重度感音神经性聋,而健耳的平均纯音测听阈值 $\leq 20$  dB HL。其病因很多,常见如单侧听神经瘤(术前、术后或放疗术后)、突发性聋,梅尼埃病等。

以往人们认为这类患者的听力损失可以被对侧健耳代偿,多数医师对此类患者的听力问题未予足够重视,只是简单地建议他们离说话人近一些或者将健侧耳转向说话者。但实际上这类患者在日常生活中遇到的问题远非如此简单。对于 SSD 患者,当声源位于患耳时,声强在到达健耳时会有衰减,仅仅是这种“头影效应”就可以给患者造成很大的困扰。尤其在背景噪声很大的环境中,比如餐桌上或开会时,如果讲话者位于其患耳侧小声说话时,患者常常什么也听不见或者干脆没注意到有人在跟他说话。Newman 等<sup>[8]</sup>对 SSD 患者做了调查,发现这些患者通常会认为自己有严重的听力残疾,对其心理和社会功能造成很大的损害。目前认为要积极主动地治疗这些患者。Vaneecloo 于 2000 年首先报道了利用 BAHA 植入来改善 SSD 患者的听力。美国 FDA 在 2002 年正式将此类患者列入了 BAHA 的适应证<sup>[9]</sup>。目前在美国,所有接受 BAHA 植入患者中,SSD 患者占 2/3。传统的气导式助听器对于 SSD 患者无效,而传统的 CROS 助听器虽然可以应用于 SSD 患者,但其佩戴不舒适、患者的依从性差。BAHA 与 CROS 一样,可以消除患者的“头影效应”,使患者听到来自患侧的声音,提高患者噪声环境下的言语识别率;且佩戴舒适,没有 CROS 所致压迫性头疼、局部皮肤溃烂等问题,大大提高了患者的生活质量。

关于 BAHA 植入后能否改善患者的双耳听觉尚有争议。Morris<sup>[10]</sup>指出,虽然不能断定 BAHA 使患者获得了真正意义上的“立体听觉”,但在 BAHA 的帮助下,患者通过日常生活中的不断学习和磨合,进一步整合其他诸如视觉等感官信息后,其声源定位能力可大有提高。

## 2 其他相关问题<sup>[7,11]</sup>

### 2.1 双侧 BAHA 植入

尽管骨传导的耳间衰减在进行听力学检测时可以忽略不计,但它仍是客观存在的。双侧传导性聋的患者在应用双侧 BAHA 植入后,可以感知两耳声音在强度和时相上的差别,进一步改善患者的声源定位能力。研究显示,双侧 BAHA 植入可以改善患者在安静环境下和噪声环境下的纯音听力和言语识别率<sup>[12]</sup>。

因此,对于双侧传导性聋的患者,骨导阈值在 3 000 Hz 和 4 000 Hz $\leq 20$  dB HL 者可以做双侧 BAHA 植入。应该仔细调节 BAHA 言语处理器

的增益和音调,使双耳听觉保持平衡<sup>[4]</sup>。

## 2.2 骨质异常

骨质异常或者发育不成熟可导致骨融合失败,因此对于儿童患者,需要分两期进行植入手术。对于<4 mm的骨质,每少1 mm,需延长3个月的骨融合时间再行Ⅱ期手术。骨科的一些疾病也是BAHA植入的相对禁忌证:如成骨不全症、Paget病、严重的骨质疏松等。另外,像吸烟、接受局部放疗和长期应用糖皮质激素的患者,可能会影响到骨质状况,导致骨融合欠佳。

## 2.3 皮肤感染

BAHA最常见的并发症是皮肤软组织的感染,因此局部清洁至关重要。如果患者不能自己完成清洁工作,需要保证他人帮其完成。另外,像糖尿病患者、免疫受抑制或长期服用免疫抑制剂的患者通常需要更长的骨融合时间,并且其伤口感染的发生率比较高,应该在BAHA植入手术前向患者强调伤口的护理问题。

## 2.4 职业和帽子

BAHA在与帽子接触时是不振动的,一些经过特殊处理的帽子是可以在使用BAHA时佩戴的,但其他类型的帽子如头盔就不能与BAHA一起使用。所以,一些需要戴帽子的职业如消防员、保安等就不适宜BAHA植入。某些职业的性质也需要考虑,比如经常会面临身体冲撞的职业像狱警、精神病院的医生或护士等,有可能在工作时损坏体外的言语处理器。

## 2.5 软带BAHA适应证

除了以上介绍的植入式BAHA的,还有一种软带BAHA适用于各种听力障碍的儿童。多种原因可致儿童听力损伤,如分泌性中耳炎、先天性外耳道闭锁等引起的双侧或单侧传导性聋或混合性聋等,由于年龄太小暂时不能手术的听障儿童,可以考虑佩戴软带BAHA,以保证其正常的听觉发育和言语发育。

软带BAHA由两部分组成:带有基座的头带和装于其上的言语处理器。因为皮肤和软组织对声强有衰减,因此软带BAHA的助听效果要比植入式BAHA减少15~20 dB。

软带BAHA最常见的适应证就是儿童先天性外中耳畸形。先天性外中耳畸形的患儿多合并中到重度的传导性聋,但因其有不同程度的耳廓畸形、外耳道狭窄或闭锁,无法佩戴传统的气导式助听器,而听力重建手术最早要5~6岁才能进行,此时早已错过了言语发育过程中最重要的标准言语期。正常婴幼儿的标准言语期出现时间为6~10月龄,听力障碍患儿在标准言语期出现以前改善听力可以获得良好的效果<sup>[13]</sup>。有研究显示,6月龄前接受听力康复的患儿,应用软带Baha后其听阈可

达到25~30 dB HL,在3~4岁时做言语测试的表现要优于晚干预的患儿<sup>[2,14]</sup>。因为BAHA植入手术要求颞骨的骨质厚度达到3 cm,因此仅可应用于5岁以上的儿童及成人<sup>[3]</sup>。在软带BAHA问世以前,这些患儿只能选择佩戴传统的骨导式助听器。但由于传统的骨导式助听器需要紧压皮肤,常造成压迫性头疼和局部皮肤破溃等不良反应,患儿佩戴不舒适、依从性差。软带BAHA的头带可以调节松紧度,克服了传统骨导式助听器的缺点,患儿佩戴舒适,易于接受,且其助听效果与传统的骨导式助听器大致相同<sup>[15]</sup>。随着患儿年龄的增长,其所面临的交流也更加复杂,为了满足患儿更高的听力要求,在患儿5岁以后,可以做BAHA植入以进一步提高听力。

BAHA不仅可应用于双侧聋的患儿,对于单侧传导性聋或混合性聋的患儿,尽早应用BAHA有助于帮助患儿建立双耳听觉<sup>[16-17]</sup>。

## 参考文献

- [1] RAINSBURY J, IRVING R. Bone conduction hearing implants [J]. ENT Audiol News, 2012, 21:39-40.
- [2] 邱建华, 韩宇. Baha 的临床应用与手术适应证[J]. 中国医学文摘耳鼻喉科学, 2012, 27(2):64-65.
- [3] BATTISTA R A, HO S. The bone-anchored hearing device (BAHA) [J]. Oper Tech Otolaryngol, 2003, 14:272-276.
- [4] DAVISON T. Audiological assessment and indications for bone anchored hearing aids [J]. ENT Audiol News, 2010, 19:43-44.
- [5] RICCI G, VOLPE A D, FARALLI M, et al. Bone-anchored hearing aids (Baha) in congenital aural atresia: personal experience[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2011, 75: 342-346.
- [6] MCLARNON C M, DAVISON T, JOHNSON I J. Bone-anchored hearing aid: comparison of benefit by patient subgroups [J]. Laryngoscope, 2004, 114: 942-944.
- [7] CASS S P, MUDD P A. Bone-anchored hearing devices: indications, outcomes, and the linear surgical technique [J]. Oper Tech Otolaryngol, 2010, 21: 197-206.
- [8] NEWMAN C W, JACOBSON G P, HUG G A, et al. Perceived hearing handicap of patients with unilateral or mild hearing loss[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1997, 106:210-214.
- [9] STEWART C M, CLARK J H, NIPARKO J K. Bone-anchored devices in single-sided deafness [J]. Adv Otorhinolaryngol, 2011, 71:92-102.
- [10] MORRIS D P. Bone anchored hearing aids for unilateral sensorineural hearing loss [J]. ENT Audiol News, 2010, 19: 59-62.
- [11] JOHNSON I J M. Bone anchored hearing aid complications[J]. ENT Audiol News, 2010, 19:64-65.

- [12] JANSSEN R M, HONG P, CHADHA N K. Bilateral bone-anchored hearing aids for bilateral permanent conductive hearing loss; a systematic review[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2012, 147: 412-422.
- [13] 黄丽辉, 加君我孝, 韩德民, 等. 正常与先天性重度聋婴幼儿言语前期言语发育的比较研究[J]. 中华医学杂志, 2005, 85(11): 765-768.
- [14] YOSHINAGA-ITANO C. Early intervention after universal neonatal hearing screening: impact on outcomes[J]. Ment Retard Dev Disabil Res Rev, 2003, 9: 252-266.
- [15] HOL M K, CREMERS C W, COPPENS-SHELLENKENS W, et al. The BAHA Softband. A new treatment for young children with bilateral congenital aural atresia[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2005, 69: 973-980.
- [16] PRIWIN C, JÖNSSON R, HULTCRANTZ M, et al. BAHA in children and adolescents with unilateral or bilateral conductive hearing loss; a study of outcome [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2007, 71: 135-145.
- [17] DE WOLF M J, HOL M K, MYLANUS E A, et al. Benefit and quality of life after bone-anchored hearing aid fitting in children with unilateral or bilateral hearing impairment [J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2011, 137: 130-138.

(收稿日期: 2013-02-05)

## 助听器产品与服务进展

### New products and services of hearing aids

张华<sup>1</sup>

[关键词] 助听器; 听力康复; 服务

Key words hearing aids; aural rehabilitation; services

[中图分类号] R764.5 [文献标志码] A [文章编号] 1001-1781(2013)16-0864-04

助听器早在 20 世纪 60 年代就进入我国<sup>[1]</sup>, 已有几十年的发展历史。近 10 余年来数字式助听器的应用, 以及我国验配师制度的确立, 给我国助听器行业带来了飞速的发展。但是从事助听器行业的专业人员仍然较为缺乏, 服务基础仍然很薄弱, 服务系统不够完善。而在这方面, 发达国家有很多可供我们借鉴的地方。比如国内常常以“多通道、频率改变、体积更小”等作为新技术的进展, 而有的国家则强调以完善服务和培训为主。本文就国外(以美国为主)目前的助听器服务系统进行介绍, 同时也对当前助听器技术及相关设备的发展进行简要介绍。

#### 1 助听器行业的服务

在我国大陆地区, 除各大医疗机构、康复中心、助听器的验配店等专门的验配机构外, 各大助听器公司也都相对较为独立, 虽然有协会组织协调专门的会议, 但是没有像国外那样形成专门的联盟, 更缺乏专门针对助听器行业从业者的服务机构。而发达国家这方面就相对比较完善, 不仅有专门的网络服务, 还有专门为从业者进行指导、培训及以后

发展规划的专门机构。

专门为助听器专业人士服务的机构, 如美国助听器协会(American hearing aid association, AHAA), 是美国最好的听力保健服务团队, 由听力专家、助听器销售人员、耳鼻咽喉科医生、医院和大学组成。通过对听力学教育标准及助听器技术方面的持续评估和相应调整, 提高全美听力保健质量, 并在全国普及有关听力损失的知识, 为听障患者服务。因此, 听力保健服务者和听力损失的患者是这个协会的基础。AHAA 的内部成员接受单一来源的团队服务, 在市场上有竞争优势。AHAA 为从业者提供生意上的方便, 如商业和市场策划服务等, 使之获利增长, 同时保持其各自的独立性。还有高级别专业人员负责员工培训, 在 2010 年就举办了 400 场专业培训会。AHAA 还通过网络组织当地无竞争企业的小型聚会, 讨论遇到的共同商业问题及相关企业的发展问题。同时 AHAA 网站是美国国内最大的听力保健专业网站。

除 AHAA 外, 还有其他专门的听力服务网站, 如 RIGHT HEAR。RIGHT HEAR 也是专门为听力专业的人员所设计, 为助听器从业者提供便利。如为其提供综合全面的商业解决方案, 为企业量身定制发展规划, 为客户提供专家咨询等。

<sup>1</sup>首都医科大学附属北京同仁医院 北京市耳鼻咽喉科研究所 世界卫生组织防聋合作中心(北京, 100005)  
通信作者: 张华, E-mail: a-zhang@263.net