

# Herbst 矫治器对成人骨性 Ⅱ类错殆畸形矫治的疗效评价

汪虹虹综述 陈荣敬审校

(上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔正畸科; 上海市口腔医学重点实验室 上海 200011)

[摘要] Herbst矫治器是一种能有效治疗骨性 Ⅱ类错殆伴下颌后缩的固定性功能矫治装置, 它不仅可应用于矫治儿童及青少年 Ⅱ类错殆, 亦对矫治该错殆类型的成人也有一定效果, 并结合改变了骨及牙等组织, 有效改善了侧貌, 且远期疗效较稳定, 是一种矫正成人边缘性骨性 Ⅱ类错殆畸形行之有效的方法, 本文将对此作一综述。

[关键词] Herbst; 成人; Ⅱ类错殆; 固定功能矫治器

[中图分类号] R 783 [文献标志码] A [doi] 10.3969/j.issn.1673-5749.2012.06.026

**Application of Herbst appliance in treatment of skeletal Class Ⅱ malocclusion in adults** Wang Honghong, Chen Rongjing. (Dept. of Orthodontics, The Ninth People's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200011, China; Shanghai Key Laboratory of Stomatology, Shanghai 200011, China)

[Abstract] The Herbst appliance was proven to be a powerful and effective fixed functional system in the treatment of Class Ⅱ malocclusions for adolescents. At present, the evidence of scientific studies demonstrated the Herbst therapy was also reliable and efficient for adults. Several changes, such as dental and skeletal changes, improvement in lateral profile, long-term stability, were found when the Herbst appliances were used in adults.

[Key words] Herbst; adult; Class Ⅱ malocclusion; fix functional appliance

Herbst 矫治器是正畸临床治疗下颌后缩的常用矫正装置<sup>[1-2]</sup>, 目前已有许多文献<sup>[3-9]</sup>报道证实, Herbst 矫治器是矫正成人边缘性骨性 Ⅱ类错殆畸形行之有效的选择。本文将对 Herbst 矫治器矫正成人骨性 Ⅱ类错殆畸形后造成的骨性、牙性、软组织和颞下颌关节的改建以及长期稳定性等进行综述, 评估 Herbst 矫治器在成人咬合前导功能性治疗中的临床效果, 为临床合理应用提供参考。

## 1 硬组织改建

### 1.1 髁突和关节窝

Herbst 治疗 Ⅱ类错殆畸形的组织学基础是颞下颌关节改建。通过观察髁突骨折治疗<sup>[10]</sup>、下颌骨切开术<sup>[11]</sup>以及关节盘前移位治疗中下颌骨前移<sup>[12]</sup>等的影像学变化, 可以得出结论, 成人的颞下颌关节仍具有改建的能力<sup>[8]</sup>。

下颌的正常生长发育始于髁状突, 随着下颌升支后缘骨的增生, 下颌会向下向前不断生长。而当下颌被 Herbst 装置限制在前伸位时, 髁突从

正常的位置被引导至前下方, 从而使附着在髁突和关节窝后端的关节盘及韧带等组织被拉伸。动物实验<sup>[13]</sup>证明, 当髁突软骨中的软骨细胞增殖活跃时, 关节窝后方的骨沉积显著增加。位于髁突表面的关节层中的间充质细胞是新骨形成的主要来源。为了解释下颌前伸所引发间充质细胞增殖与分化的机制, Rabie等<sup>[14]</sup>对SD大鼠下颌前导后颞下颌关节髁突后方的细胞变化进行了观察发现, 间充质细胞因下颌位置前移而被定向拉伸, 这可能触发了间充质细胞分化成为软骨细胞并进一步向成骨细胞分化的生物生理学通路。

Xiong等<sup>[15]</sup>运用影像学及数字化图像测量体外下颌骨的方法证实, 成年SD大鼠在30d持续性下颌前导后, 可产生髁突及下颌骨的适应性形态学改变, 新骨在髁突头后部产生, 故而改变了髁突及下颌骨长度。此外, McNamara Jr等<sup>[16]</sup>通过研究发现, 戴用Herbst矫治器的成年恒河猴短期内即出现髁突软骨的适应性改变, 软骨面积随着实验时间的持续而逐渐增大, 明显的骨沉积只发生在关节后结节的前表面。该研究也在组织学上得到证实, Herbst矫治器对髁突生长及关节窝改建的刺激, 在成年动物中的变化与生长发育期动物

[收稿日期] 2012-01-15; [修回日期] 2012-08-23

[作者简介] 汪虹虹(1986—), 女, 上海人, 硕士

[通讯作者] 陈荣敬, Tel: 021-23271699-5206

相似。猴通常含有大概 10 万种人类蛋白的 90% 以上, 牙齿数目和颞下颌关节组织类型及解剖结构与人类极为相似, 故该研究结果对考察临床上成人 Herbst 矫治器治疗后髁突和关节窝改变有一定参考价值。Meikle 等<sup>[17]</sup>对已有的动物实验研究报告进行了综述后也认为, 在灵长类动物模型中, 下颌功能性前导将改变髁突表面形态、关节窝及关节结节结构, 从而改变髁突的生长方向。

Popowich 等<sup>[18]</sup>就 Herbst 矫治器对 I 类错颌患者颞下颌关节改建进行文献综述, 他们认为髁突后上边缘以及关节窝是主要反应性改建区域, 但仅有一项 X 线断层片研究支持该论点, 另 4 项磁共振成像研究无法提供确实证据。Ruf 等<sup>[8]</sup>分析了 25 例平均年龄 12.8 岁的青少年 I 类错颌患者及 14 例平均年龄 16.5 岁的年轻成人患者, 通过磁共振成像观察证实了, 戴用 Herbst 矫治器 7~8 个月能刺激髁突生长及关节窝改建, 且在成人中的变化与青少年儿童相似。Herbst 矫治器治疗成人 I 类错颌产生的骨性改变, 正是由于髁突及关节窝改建及颞下颌关节反应性生长而造成的<sup>[16]</sup>。

Ruf 等<sup>[8]</sup>认为, 成人戴用 Herbst 矫治器使下颌长度增加的原因是髁突及关节窝的改建, 但由于成人下颌骨的生长速率不及青少年, 故其颞下颌关节的有效改建量也比青少年少。他们还发现, Herbst 对下颌骨生长的刺激及改建在水平向上大于垂直向。在这两位学者的文献报道中, 所有 39 例患者未出现颞下颌关节紊乱的临床症状、体征及影像学改变, 相反的, 一些治疗前关节盘前移位的患者, 在戴用 Herbst 矫治器结束后, 关节盘的前移位量有所减少。

## 1.2 下颌骨和牙齿

已有前瞻性研究<sup>[4]</sup>表明, Herbst 矫治器对下颌骨、牙性及骨性各项头影测量指标有显著影响。Flores-Mir 等<sup>[19]</sup>对以往用 Herbst 矫治 I 类 1 分类错颌的文献报道进行了综述, 总结出下颌骨主要的影像学改变为: 下颌骨矢状向上长度增加, 升支垂直高度增加, 面下 1/3 高度增加, 下颌角及髁突位置无显著改变。牙性改变为: 下切牙唇倾度增加, 位置前移且伸长, 覆颌覆盖减小, 上颌磨牙远中移动、轻度压入及后倾, 下颌磨牙近中移动、无前倾及伸长。需要指出的是, 该综述的研究对象是有生长发育潜力的青少年 I 类患者。

Chaiyongsirisem 等<sup>[6]</sup>对 16 例平均年龄 22 岁戴用 Herbst 矫治器的成人 I 类患者进行 X 线头影测

量对比分析, 结果发现应用逐步前导法使下颌前导平均进行 14.3 个月, 骨性变化主要表现在下颌及硬组织颈部均前移、下颌角增大、前下面高增加、Wits 值下降; 牙性变化主要表现在覆颌覆盖减小、磨牙关系纠正到 I 类或者超 I 类关系、下切牙唇向移动。Purkayastha 等<sup>[7]</sup>将成人 I 类患者随机分成 2 组, 通过 X 线头影测量对比分析证实了, Herbst 矫治器逐步前导法纠正的骨性改变量显著高于一步前导法。

Ruf 等<sup>[8]</sup>也用 X 线头影测量对比分析了 25 例平均年龄 12.8 岁的青少年 I 类错颌患者及 14 例平均年龄 16.5 岁的年轻成人患者, 证实了采用 Herbst 矫治器治疗成人 I 类错颌后, 矢状向上的切牙及磨牙关系都得到了纠正, 这种改善主要由牙性因素造成, 骨性改变量小于 25%, 低于青少年儿童的 41%。另有研究<sup>[9, 20]</sup>也指出, Herbst 矫治成人时的骨性改变小于矫治青少年时的骨性改变。

## 2 软组织改建

颌面部软组织包覆于骨组织外表面。在大多数情况下, 个体的矢状向面型与骨型是一致的。研究<sup>[3, 7]</sup>证实, 用 Herbst 矫治成人 I 类错颌, 前导下颌不论是一步到位还是逐步前导, 软组织凸度均有明显下降, 软组织侧貌得到改善。主要改变为上唇内收、下唇前移、唇缘与美线的绝对值距离减小、软组织颞前点前移。58% 的软组织凸度下降归因于骨性改变<sup>[6]</sup>, 但牙性因素对软组织侧貌也有一定影响, 尤其是 I 类 1 分类错颌畸形经 Herbst 矫治后, 上前牙唇倾度减小, 鼻唇角增大, 软组织凸度下降。

## 3 保持和复发

正如前文所述, 用 Herbst 矫治器治疗期间矢状方向的磨牙和切牙关系的改善主要是下颌生长增加、远中移动上颌牙齿和近中移动下颌牙齿的结果。任何治疗后的复发主要是由于上下颌牙齿变化所造成的。矫治后稳定的功能性咬合关系会防止这种复发。然而, 治疗通常会导致由不完全的牙尖交错颌造成的过矫治的矢状牙弓关系。因此积极的保持阶段是必须的, 直到建立咬合或必须开始用多托槽矫治器进行第二期阶段矫治。牙面结构的肌肉协调平衡对治疗效果的稳定无疑是极其重要的, Andresen 肌激动器是一个适合的活动保持装置。

Bock等<sup>[21]</sup>的研究证实 Herbst 矫治器的短期治疗效果与 Ⅱ类患者的垂直向面型无关。但是对 Herbst 矫治结束 3 年后的跟踪观察发现, Ⅱ类患者中离散型较聚合型的下颌呈现出了更为不利的生长趋势。如果治疗未达到 Ⅱ类咬合关系, 则离散型 Ⅱ类患者骀关系复发的风险更大。

16 例平均年龄 22 岁的成人 Ⅱ类患者经历了 6 至 8 个月的 Herbst 矫形期后, 在固定托槽矫治器矫治期间, 通过石膏模型及 X 线头影测量对比分析发现, 下颌后退及上磨牙近中移动会导致磨牙关系有一定程度的复发; 下切牙舌向移动则导致覆骀覆盖增加。这些复发现象是由于治疗中上下牙列不稳定的尖窝关系造成的<sup>[6]</sup>。固定托槽矫治结束后, 在稳定的磨牙 Ⅱ类关系框架下的紧密尖窝锁匙将减少复发倾向。

Bock等<sup>[20]</sup>分析了 24 例 11~16 岁的青少年 Ⅱ类错骀畸形患者及 13 例 16~36 岁的成人患者, 运用石膏模型及 X 线头影测量对比分析, 该研究表明, 成人 Ⅱ类 1 分类患者 Herbst 矫治结束戴用保持器 2.5 年后, 骀关系稳定, 仅有不到 10% 患者的磨牙关系出现明显复发(磨牙关系改变大于 1/4 牙尖)。成人 Ⅱ类 2 分类患者 Herbst 矫治结束戴用保持器 2.5 年后, 仅 4% 的患者磨牙关系出现明显复发, 19% 尖牙关系出现明显复发, 骀关系相对稳定, 但复发倾向大于青少年患者。同时, 有学者研究证实, 下颌固定保持可使覆盖更稳定<sup>[22]</sup>。Bock等<sup>[9]</sup>通过石膏模型分析 26 例平均年龄 21 岁的成人 Ⅱ类 1 分类患者发现, Activator 加下颌舌侧保持对磨牙关系及覆骀覆盖的稳定性有显著效果。Chaiyongsirisern等<sup>[6]</sup>证实, 应用 Herbst 逐步前导法矫治结束后戴用舌侧保持器, 矫治后 3 年所有患者均未发生显著复发。

#### 4 与其他成人骨性 Ⅱ类错骀矫治方法的比较

在以往的文献报道中, 对轻度及重度骨性 Ⅱ类成人患者治疗方案的选择鲜有争议, 轻者选择掩饰性治疗, 重者选择正颌手术。但在临床上很多骨性 Ⅱ类成人患者为中重度骨性不调, 对这类错骀用固定功能性矫治器来治疗已引起了越来越多的重视。

Ruf等<sup>[5]</sup>认为, 骨性 Ⅱ类边缘病例的矫治方案的选择取决于以下 3 点: 1) 患者对颜面部改善的要求; 2) Herbst 和手术这两种方案分别可以达到的效果; 3) 两种方案的风险及代价。大多数学者都

同意成人寻求矫正治疗不仅是为了改善口腔功能, 也是为了提升牙列及颌面美观<sup>[23]</sup>。很多严重骨性 Ⅱ类患者倾向于单纯正畸而不是手术治疗, 他们更愿意花最少的代价、选择伤害性最小的方法解决问题。值得注意的是, 治疗方案的选择并不是仅仅取决于牙颌骨性不调程度, 更多地也取决于患者对自己面貌的看法<sup>[24]</sup>。由于 60%~75% 的治疗费用由手术产生, 因此成人骨性 Ⅱ类错骀如选择 Herbst 矫治方案, 其费用可显著减少。另外, 正颌手术风险及失败率均高于 Herbst 矫治方案<sup>[25]</sup>。

然而, 若患者主诉是改善外貌, 正畸医师必须认真考虑选择手术。Chaiyongsirisern等<sup>[6]</sup>认为手术纠正骨性 Ⅱ类后, 各项骨性及牙性参数的改变量显著大于 Herbst 矫治结果, 而且磨牙关系及覆骀覆盖的纠正更多的归因于骨性位移。同时, 软组织面型改善较 Herbst 矫治方法更为理想, 面凸度下降更明显, 上唇更内收。矫治结束后 3 年稳定性良好, 同 Herbst 矫治方法无统计学差异。

Herbst 矫治器的主要目标是刺激下颌生长, 因此尤其利于骨性 Ⅱ类错骀(包括 1 分类和 2 分类错骀)患者的生长。但这一治疗方法要非常慎重地用于已经停止生长的患者。骨骼的改变将是最小的, 治疗效果限制在牙槽区域。此外, 增加了发生双重咬合的危险, 可能结果导致颞下颌关节功能紊乱症状, 但目前已有的文献报道尚无法支持该论点。

#### 5 结语

在成人颞下颌关节具有改建能力的前提下, Herbst 矫治器前导下颌, 通过刺激髁突生长及关节窝改建, 达到骨性改变, 并结合牙性改变, 纠正磨牙及覆骀覆盖关系, 最终使患者软硬组织凸度下降, 侧貌得到了显著的改善。这种方法不仅改善了口腔功能, 也提升了牙列及颌面的美观, 并避免了正颌手术较大的风险及失败率, 远期疗效较稳定。Herbst 矫治器的治疗是矫正成人边缘性骨性 Ⅱ类错骀畸形行之有效的方法。

#### 6 参考文献

- [1] Pancherz H, Ruf S, Kohlhas P. "Effective condylar growth" and chin position changes in Herbst treatment: A cephalometric roentgenographic long-term study[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1998, 114(4): 437-446.
- [2] Hägg U, Du X, Rabie AB. Initial and late treatment



- effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-by-step advancement[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2002, 122(5) :477-485.
- [3] Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance[J]. *Angle Orthod*, 1999, 69(3) :239-246.
- [4] Ruf S, Pancherz H. Herbst/multibracket appliance treatment of Class division 1 malocclusions in early and late adulthood. a prospective cephalometric study of consecutively treated subjects[J]. *Eur J Orthod*, 2006, 28(4) :352-360.
- [5] Ruf S, Pancherz H. Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class Division 1 treatment: Mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004, 126(2) :140-152, 254-255.
- [6] Chaiyongsirisern A, Rabie AB, Wong RW. Stepwise advancement Herbst appliance versus mandibular sagittal split osteotomy. Treatment effects and long-term stability of adult Class patients[J]. *Angle Orthod*, 2009, 79(6) :1084-1094.
- [7] Purkayastha SK, Rabie AB, Wong R. Treatment of skeletal class malocclusion in adults: Stepwise vs single-step advancement with the Herbst appliance[J]. *World J Orthod*, 2008, 9(3) :233-243.
- [8] Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999, 115(6) :607-618.
- [9] Bock NC, von Bremen J, Ruf S. Occlusal stability of adult Class Division 1 treatment with the Herbst appliance[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2010, 138(2) :146-151.
- [10] Lindahl L, Hollender L. Condylar fractures of the mandible. a radiographic study of remodeling processes in the temporomandibular joint[J]. *Int J Oral Surg*, 1977, 6(3) :153-165.
- [11] Pancherz H. Treatment of class malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation[J]. *Am J Orthod*, 1979, 76(4) :423-442.
- [12] Sato H, Fujii T, Uetani M, et al. Anterior mandibular repositioning in a patient with temporomandibular disorders: A clinical and tomographic follow-up case report[J]. *Cranio*, 1997, 15(1) :84-88.
- [13] Hinton RJ, McNamara JA Jr. Temporal bone adaptations in response to protrusive function in juvenile and young adult rhesus monkeys(*Macaca mulatta*)[J]. *Eur J Orthod*, 1984, 6(3) :155-174.
- [14] Rabie AB, Zhao Z, Shen G, et al. Osteogenesis in the glenoid fossa in response to mandibular advancement[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2001, 119(4) :390-400.
- [15] Xiong H, Hägg U, Tang GH, et al. The effect of continuous bite-jumping in adult rats: A morphological study [J]. *Angle Orthod*, 2004, 74(1) :86-92.
- [16] McNamara Jr JA, Peterson Jr JE, Pancherz H. Histologic changes associated with the Herbst appliance in adult rhesus monkeys(*Macaca mulatta*)[J]. *Semin Orthod*, 2003, 9(1) :26-40.
- [17] Meikle MC. Remodeling the dentofacial skeleton: The biological basis of orthodontics and dentofacial orthopedics [J]. *J Dent Res*, 2007, 86(1) :12-24.
- [18] Popowich K, Nebbe B, Major PW. Effect of Herbst treatment on temporomandibular joint morphology: A systematic literature review [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003, 123(4) :388-394.
- [19] Flores-Mir C, Aych A, Goswami A, et al. Skeletal and dental changes in Class division 1 malocclusions treated with splint-type Herbst appliances. A systematic review[J]. *Angle Orthod*, 2007, 77(2) :376-381.
- [20] Bock N, Ruf S. Post-treatment occlusal changes in Class division 2 subjects treated with the Herbst appliance [J]. *Eur J Orthod*, 2008, 30(6) :606-613.
- [21] Bock N, Pancherz H. Herbst treatment of Class division 1 malocclusions in retrognathic and prognathic facial types[J]. *Angle Orthod*, 2006, 76(6) :930-941.
- [22] Schütz-Fransson U, Bjerklin K, Lindsten R. Long-term follow-up of orthodontically treated deep bite patients[J]. *Eur J Orthod*, 2006, 28(5) :503-512.
- [23] Wilmot JJ, Barber HD, Chou DG, et al. Associations between severity of dentofacial deformity and motivation for orthodontic-orthognathic surgery treatment [J]. *Angle Orthod*, 1993, 63(4) :283-288.
- [24] Mihalik CA, Proffit WR, Phillips C. Long-term follow-up of Class adults treated with orthodontic camouflage: A comparison with orthognathic surgery outcomes[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003, 123(3) :266-278.
- [25] Tulloch JF, Lenz BE, Phillips C. Surgical versus orthodontic correction for Class patients: Age and severity in treatment planning and treatment outcome[J]. *Semin Orthod*, 1999, 5(4) :231-240.

(本文编辑 张玉楠)