

腭弓的分类及其临床应用

何进安(综述)

作者单位: 530021 南宁, 广西医科大学口腔医学院正畸科

作者简介: 何进安(1975-), 男, 研究生学历, 硕士学位, 主治医师, 研究方向: 牙颌面畸形的综合治疗。E-mail: hejinan317@yahoo.com.cn

[摘要] 腭弓是正畸矫治系统的重要组成部分。此文分别从腭弓的发展史、结构、生物力学原理以及临床应用等几个方面进行阐述, 为正畸临床上更加合理有效地使用腭弓提供新的思路。

[关键词] 口腔正畸; 腭弓; 支抗

[中图分类号] R 783.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2010)10-1023-03

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2010.10.45

Classification and clinical application of palatal arch HE Jin-an. Department of Orthodontics, College of Stomatology, Guangxi Medical University, Nanning 530021, China

[Abstract] Palatal arch is widely adopted in orthodontic treatment. This paper describes the history, construction, mechanic principles and clinical utilization of palatal arch in order to provide a new idea for its reasonable application.

[Key words] Orthodontics; Palatal arch; Anchorage

腭弓作为一种简便高效的矫治装置, 在牙齿的移动、支抗控制、维持牙弓长度、破除不良习惯等方面得到了广泛的应用^[1-4]。根据矫治目的不同, 可以设计成横腭弓、Nance 腭弓、W 型弓、四眼圈腭弓和腭网矫治器等^[3]。根据力学特性划分又分为 Goshgarian 型和 Burstone 型^[5,6]。本文分别从腭弓的发展史、结构、生物力学原理和临床应用等几个方面综述腭弓在正畸治疗中的作用和特点。

1 腭弓的发展史

腭弓是在 1972 年由 Goshgarian 首次引入正畸治疗, 目的是在混合牙列期防止第二乳磨牙替换过程中引起第一恒磨牙的近中移动^[7]。随后, Burstone^[5]发现, 腭弓的形态与其释放的矫治力有高度相关性, Baldini^[6]在对腭弓 U 形曲的研究中发现, U 形曲的形态、高度及前后位置均影响其效能的充分发挥。近年来, 实验手段和材料学的迅速发展, 进一步拓宽了腭弓在正畸矫治中的应用范围。

2 腭弓的结构与分类

传统腭弓又称为横腭弓(transpalatal arch, TPA), 是从一侧上颌第一恒磨牙通过腭部延伸到对侧第一恒磨牙的一种弓形装置, 采用 0.036 英寸不锈钢丝弯制, 主要用于增加磨牙垂直支抗, 依据固位方式的差异, 分为固定式和活动式两种类型。固定式腭弓在磨牙带环近中舌侧线角处焊接, 活动式腭弓则利用栓锁、结扎圈或结扎丝将两端固定在腭管内。目前临床上使用最多的是 Goshgarian 型腭弓, 中部弯制 U 形曲, U 形曲开口方向有向前和向后两种, 分别包含着不同的力学特征^[7-10]。Burstone 型腭弓与 Goshgarian 型腭弓在结构

上有所不同, 其在两侧固位点之间成一圆滑曲线, 无任何附加弯曲^[5]。Nance 腭弓则与传统腭弓不同, 是利用一个小的塑料腭托与硬腭前部接触, 可以有效阻止上后牙水平前移, 加强水平支抗。

3 腭弓的生物力学原理

腭弓在正畸临床中表现出的高效能与其独特的机械力学性能密切相关, 腭弓产生的牙移动方式是整体移动, 或是倾斜移动, 取决于腭弓附着点距牙阻抗中心的实际距离和力系统产生的力矩/力两个因素。

3.1 Goshgarian 型腭弓的力学特征 Baldini 在探讨 Goshgarian 型腭弓的横向效应过程中, 依据第一磨牙间牙弓宽度、腭盖高度设计了 9 种类型腭弓, 实验显示腭弓产生的力矩/力与腭弓高度、宽度和转矩角紧密相关, 转矩角是影响力矩/力比值的最重要因素, 随着腭弓高度增加, 力矩/力相应变大。有学者建议钢丝横截面直径 ≥ 0.9 mm 时, 转矩角不应超过 10° , 以免产生过大的矫治力。

3.2 Burstone 型腭弓的力学特征 Burstone 认为维持牙弓宽度, 应选择高力挠曲比的材料制作腭弓, 如果需要改变牙弓宽度, 低力挠曲比的材料则更适合, 如 0.030 英寸不锈钢丝, 力挠曲比可以下降一半, 约为 50.6 Gm/mm。此外, 采用 β 钛丝或在腭弓上弯制一定的曲也可以起到降低力挠曲比的作用。同时, Burstone 还发现扭曲角/水平位移量 $(\Phi/\Delta x)$ 的比值也决定着牙齿的移动类型。

4 腭弓的临床应用

4.1 支抗控制 腭弓作为临床上常使用的一种加强支抗装

置,其作用机制表现在矢状向、横向、垂直向三个方面。

4.1.1 矢状向控制 拔牙矫治中关闭间隙,通常磨牙前移将占去 1/3 左右的拔牙间隙。国内杨新海^[11]研究表明,在直丝弓排齐整平阶段使用横腭弓,上磨牙前移量仅为 1.3 mm。Ney^[8,12-15]等研究发现 U 形曲的开口方向对牙周膜应力分布有影响,在需要支抗控制的病例中最好使用开口向前的 TPA。还有学者^[3]结合腭弓与 Nance 腭弓的各自优点,联合应用于拔牙矫治中,取得了强支抗的效果。但 Bobak^[15]在三维有限元分析中发现横腭弓虽然可以改变牙周膜张力达到加强支抗的目的,然而改变量小于 1%,因此认为不能起到加强支抗的作用。Kojima^[16]的研究也表明横腭弓在拔牙矫治中并不能真正阻止上颌磨牙的前移。近年来,种植体在正畸临床上增强支抗的作用效果已经得到普遍认可,通过在硬腭中部放置一骨内种植体,利用栓体与横腭弓相连,可以实现绝对支抗的目标^[17]。有学者^[18,19]在动物试验中证实了这种支抗可以最大程度阻止后牙近中移动。Wehrbein^[20]等在 II 类错殆病人中使用种植体支抗,前牙内收 8 mm,而后牙几乎不动。

4.1.2 横向控制 Bishara 观察了 6 周到 45 岁不同人群牙弓宽度的变化,发现恒牙完全萌出建殆后,牙弓宽度显示缩小趋势,其中尖牙间距离缩小量大于磨牙间距。大量临床研究已经证实,拔牙矫治病例在治疗结束后,后段牙弓宽度较治疗前均有缩窄,且有显著性差异。研究发现,横腭弓可以控制上颌磨牙横向位置,维持口腔正常的生理功能。部分学者^[21,22]认为腭弓保持磨牙间宽度的机理在于通过扩大 U 形曲的大小,强迫磨牙颊向移动到高密度的皮质骨区域,而且调整腭弓末端可将磨牙根颊向转距到靠近颧骨突的皮质骨,产生“骨皮质支抗”。Zabolic^[23]临床实验证实,横腭弓矫治组上颌磨牙间宽度基本无改变。

4.1.3 垂直控制 研究发现腭弓能阻止上后牙萌出,同时也抑制了上颌牙槽突垂直向生长。Schudy^[22,24,25]认为上颌磨牙牙槽突是影响垂直生长的四项指标之一,利用腭弓控制上颌磨牙垂直向萌长,可以间接调控颌面部垂直向的生长发育。Zablocki^[23]的临床实验发现,拔牙病例中腭弓在垂直向的控制作用虽然并不明显,但是下颌平面在非腭弓组矫治后出现向下后方旋转。腭弓阻止上后牙伸长的另一个因素在于舌体垂直向的压力。正常咀嚼吞咽时,舌尖抵触上切牙舌侧腭皱,舌中部上抬与硬腭接触,舌后部倾斜 45°与咽后壁接触,牙齿紧咬,上下唇闭合。Ney^[14,15]研究表明不管使用何种类型的腭弓,舌功能运动都会施加一个压低上颌后牙的力。Chiba^[13]发现在腭弓距腭黏膜 2 mm 时,第二前磨牙处压力值最小,约为 0.97 N/cm²,当距离 6 mm 时,最大值在第二磨牙处,约为 2.23 N/cm²,配对分析还显示,高度在 2 mm 和 4 mm,2 mm 和 6 mm 组间有显著差异,U 形曲的前后位置改变时垂直向压力也存在显著性差异,其中 U 型曲位于第二磨牙处时舌肌压力最大,而位于第二前磨牙处时,压力值也最小。随着微种植体在正畸临床上的使用,刘月华^[26]对比微种植体和腭弓两种支抗效应,结果显示微种植体对切牙和上颌磨

牙的垂直向压低效果明显优于传统的横腭弓。

4.2 主动矫治 腭弓通过预加力,还能发挥其主动矫治的效能。有学者^[5]认为在替牙期间,上颌磨牙的旋转将阻碍磨牙、尖牙中性咬合的建立,所以早期矫正扭转的上颌磨牙十分重要。Nanda 采用活动横腭弓口外预加力后矫正双侧磨牙扭转,针对单侧后牙扭转,则同时应用 0.017 × 0.025 英寸不锈钢方丝加强支抗。Dahlquist^[25]等观察横腭弓矫治 50 例双侧磨牙扭转病例,发现旋转中心一般位于磨牙远中颊、舌尖的中点,并可引起上颌磨牙间宽度的扩大。Wichelhaus^[27]等探讨由镍钛和不锈钢构成的新型腭弓,利用降低力挠曲比,提高矫正扭转牙的效率。此外,腭弓在横向方面还能扩大牙弓宽度,纠正后牙反合。早期,就有学者采用 W 型弓和四眼圈腭弓扩大腭中缝,其后,Goshgarian 腭弓扩大腭中缝也有报道^[9]。通过调整腭弓中央的 U 形曲,还能实现远中移动、压低上后牙的目的。在混合牙列期使用横腭弓可以有效远中移动上颌磨牙。Burstone^[5]在片断弓技术中利用腭弓产生不同类型的正畸力系统,通过加大支抗侧锁栓第一序列角度可以推另一侧磨牙向远中。

4.3 肌功能训练 Moss 功能基质理论认为,环境选择和指导骨形成的相关细胞,只有当环境适宜于骨形成时,骨细胞的 DNA 才调动所涉及的骨活动。Rogers 和 Straub 研究指出,异常吞咽时,口周肌肉平衡被打破,牙颌颌面发育异常,出现 II、III 类骨型以及开合畸形,牙列拥挤。Balter^[7]认为早期舌的位置和功能异常是引起各类错殆畸形的重要因素,强调舌与口周肌肉的协调作用对殆的发育有重要影响。针对异常舌运动造成的错殆畸形,Balter 设计了 Bionater 生物调节器,利用腭弓 U 形曲引导舌体回到正常位置,使病人学会并建立正常的唇舌功能,从而发挥正常的生长潜力,引导颌面部正常生长。标准型与开合型的 U 形曲开口向前,其目的是由于 II 类患者舌位置靠后,嘱患者常用舌舔 U 形曲的开口,则可以训练舌向前,有利于矫正 II 类错合;而 III 类错合患者 Balter 认为舌的位置靠前,则将 U 形曲的开口向后,训练病人将舌向后舔 U 形曲的开口,则可引导舌向后回到正常位置。还有一些学者认为错殆畸形的形成和不良口腔习惯有关,如习惯性伸舌、吮指、咬物等,强调早期采取不良习惯破除器,可以阻断畸形的进一步加重,利于殆颌面朝正常的方向发育。腭刺、腭网矫治器属于不良习惯破除器,通过锐利的突起和腭网产生的刺激,反射性引起舌体回到正常位置,建立正常的牙弓内外动力平衡。

参考文献

- 1 Proffit WR. Contemporary orthodontics (3rd edition) [M]. USA: Mosby inc, 2000, 437-440
- 2 Sandikcioglu UM. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition [J]. Am J Othod, 1997, 111(3): 321-327.
- 3 陈蔚,陈荣敬,沈刚. 反向 Nance 弓与横腭弓联合强化支抗在安氏 II 类错殆矫治中的应用[J]. 上海口腔医学, 2004, 13(4): 262-265.
- 4 Kupietzky A, Tal E. The transpalatal arch: an alternative to the Nance

- appliance for space maintenance[J]. *Pediatr Dent*, 2007, 29(5): 368.
- 5 Burstone CJ, Koenig HA. Precision adjustment of the transpalatal lingual arch[J]. *Am J Orthod*, 1981, 79(2): 115 - 133.
- 6 Baldini G, Luder U. Influence of arch shape on the transpalatal arches of Goshgarian type during application of buccal root torque[J]. *Am J Orthod*, 1982, 81(3): 202 - 208.
- 7 Graber TM. *current principle and techniques* [M] (2nd edition), USA: St. Mosby, 1994: 58.
- 8 卫永丰. 正畸治疗中上颌第一恒磨牙牙周支持组织生物力学的三维有限元分析[D]. 西安交通大学口腔医学院, 2000: 44 - 53.
- 9 John B. Wise maxillary molar vertical control with the use of transpalatal arches[J]. *Am J Orthod*, 1994, 106(4): 403 - 408.
- 10 Ingervall B, Göllner P, Gebauer U, et al. A clinical investigation of the correction of unilateral first molar crossbite with a transpalatal arch[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995, 107(4): 418 - 425.
- 11 杨新海, 曾祥龙. 直丝弓排齐与整平阶段切牙唇倾和支抗的研究[J]. *现代口腔医学杂志*, 1999, 13(2): 104 - 106.
- 12 Crismani AG, Celar AG, Burstone CJ. Sagittal and vertical load-deflection and permanent deformation of transpalatal arches connected with palatal implants: an in-vitro study[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 131(6): 742 - 752.
- 13 Chiba Y. Tongue pressure on loop of transpalatal arch during deglutition[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003, 123(1): 29 - 34.
- 14 Ney T, Göz G. Force-moment measurements on the passive palatal arch under the influence of the tongue[J]. *Fortschr Kieferorthop*, 1993, 54(6): 249 - 254.
- 15 Bobak V. Stress-related molar response to the transpalatal arch: a finite element analysis[J]. *Am J Orthod*, 1997, 112(5): 512 - 518.
- 16 Kojima Y, Fukui H. Effects of transpalatal arch on molar movement produced by mesial force: a finite element simulation[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 134(3): 335 - 337.
- 17 Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment[J]. *Angle Orthod*, 2007, 77(1): 47 - 56.
- 18 Celenza F. Implant-enhanced tooth movement: indirect absolute anchorage[J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2003, 23(6): 533 - 541.
- 19 Chen F, Terada K, Hanada K. Anchorage effect of osseointegrated vs nonosseointegrated palatal implants[J]. *Angle Orthod*, 2006, 76(4): 660 - 665.
- 20 Wehrbein H, Hövel P, Kinzinger G, et al. Load-deflection behavior of transpalatal bars supported on orthodontic palatal implants. An in vitro study[J]. *J Orofac Orthop*, 2004, 65(4): 312 - 320.
- 21 Yoshida N, Koga Y, Jost-Brinkmann PG. Clinical measurement of force systems upon activation of transpalatal arch in the treatment of unilateral crossbite[J]. *Prog Orthod*, 2003, 4(2): 50 - 60.
- 22 Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to functional and treatment[J]. *Angle Orthod*, 1964, 34(1): 75 - 93.
- 23 Zablocki HL. Effect of the transpalatal arch during extraction treatment[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 133(6): 852 - 860.
- 24 Park HS, Kwon OW, Sung JH. Nonextraction treatment of an open bite with microscrew implant anchorage[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006, 130(3): 391 - 402.
- 25 Dahlquist A, Gebauer U, Ingervall B. The effect of a transpalatal arch for the correction of the first molar rotation[J]. *Eur J Orthod*, 1996, 18(3): 257 - 267.
- 26 刘月华, 刘 晶. 种植体与横腭杆支抗对减数正畸患者临床疗效影响的比较[J]. *中华口腔医学杂志*, 2009, 44(8): 454 - 459.
- 27 Wichelhaus A. Development and biomechanical investigation of a new compound palatal arch[J]. *J Orofac Orthop*, 2004, 65(2): 104 - 122.
- [收稿日期 2010-04-06][本文编辑 谭 毅 黄晓红]

新进展综述

唐氏综合征产前诊断研究进展

覃 婷(综述), 施月秋(审校)

作者单位: 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院产科

作者简介: 覃 婷(1974-), 女, 大学本科, 硕士学位, 主治医师, 研究方向: 妇产科疾病诊治。E-mail: gxqinting@yahoo.com.cn

[摘要] 中国每年约有 3 万唐氏综合征患儿出生, 在各种出生缺陷中排第三位, 是最常见的染色体异常。为了减少唐氏综合征患儿的出生, 近年绒毛、羊水、脐血介入性产前诊断已广泛开展, 使部分唐氏综合征得到产前诊断, 并行治疗性引产, 降低了唐氏综合征患儿的出生率, 但侵入性手术操作的风险和诊断结果的漫长等待亦给孕妇造成了巨大的心理压力。因此, 植入产前诊断、分离孕妇外周血中胎儿有核红细胞、分离孕妇血浆中胎儿游离 DNA、宫颈管内滋养细胞等新技术正在展开研究, 已经成功地无创性获取胎儿细胞或 DNA