

Fränkel 矫治器对安氏 Ⅱ类错^𪗗患者 髁突和下颌位置的影响

王艳民¹, 周力¹, 易新竹², 陈扬熙¹

(1. 四川大学华西口腔医院 正畸科; 2. 四川大学华西口腔医学院 口腔解剖生理学教研室, 四川 成都 610041)

[摘要] 目的 了解 Fränkel 矫治器治疗安氏 Ⅱ类错^𪗗过程中, 髁突和下颌位置的变化情况。方法 选择经 Fränkel 矫治器治疗成功的安氏 Ⅱ类错^𪗗患者 30 例, 男女各 15 例, 对其治疗前后的头颅侧位定位片进行 X 线头影测量重叠分析。结果 前颅底结构重叠显示治疗后患者的髁突点、下颌角点和颏前点发生明显的下移, 同时男性患者颏前点发生明显的前移。下颌结构重叠显示治疗后患者的髁突点发生明显的上移和后移(移位比约为 2:1), 下颌角点相对颏部发生后移。结论 Fränkel 矫治器能刺激安氏 Ⅱ类错^𪗗患者髁突的生长, 有利于下颌水平向的改建。

[关键词] 髁突; 功能矫形治疗; 安氏 Ⅱ类错^𪗗

[中图分类号] R 783.5 **[文献标识码]** A

Effect of Fränkel Function Regulator on the Condylar and Mandibular Positions of Patients with Class II Malocclusion

WANG Yan-min¹, ZHOU Li¹, YI Xin-zhu², CHEN Yang-xi¹. (1. Dept. of Orthodontics, West China College of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. Dept. of Oral Anatomy and Physiology, West China College of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

Abstract Objective To determine the positional changes of condyle and mandible in children treated successfully with Fränkel function regulator. **Methods** 30 Angle's class II patients including 15 boys and 15 girls treated with Fränkel function regulator were selected. Superimposition of the pretreatment and posttreatment lateral cephalograms of all the patients was done on the stable bone structure of the anterior cranial base and mandible. Cartesian coordinate system was used to measure the positional changes of condyle and mandible over time by computer. **Results** There was significant inferior displacement of condyle, gonion and pogonion after treatment with reference to stable bone structure of anterior cranial base. Anterior displacement of pogonion in boys was also significant. There was significantly superior and posterior displacement of condyle and posterior displacement of gonion after treatment with reference to stable bone structure of mandible. **Conclusion** Fränkel function regulator can stimulate condylar growth and do favor to mandibular remodeling.

Key words condyle; orthopedics; Angle's class II malocclusion

安氏 Ⅱ类错^𪗗是常见的错^𪗗畸形, 临床治疗生长发育期的安氏 Ⅱ类下颌后缩患者常采用 Fränkel 矫治器进行功能矫形治疗。在研究功能矫形对颅面结构的影响时, 头影测量重叠分析法通过颅面部一些相对稳定的解剖标志或金属种植体, 对治疗前后的 X 线头颅侧位定位片进行重叠比较, 可以直观地评价治疗效果, 可信度高, 是一种较好的方法¹。近年来国外学者应用该方法对功能矫形后髁突和下颌位置的变化进行了大量研究^{2,3}, 而国内此方面的研究较少, 所以本研究采用头影测量重叠分析法探讨 Fränkel 矫治器治疗前后安氏 Ⅱ类错^𪗗患者髁突和下颌位置的变化。

1 材料和方法

1.1 研究对象

选择 1997~2001 年四川大学华西口腔医院正畸科采用 Fränkel 矫治器矫治成功的 30 例安氏 Ⅱ类错^𪗗患者为研究对象, 其中男 15 例, 女 15 例, 治疗前年龄 9~12 岁, 治疗时间 14~22 个月, 平均 19 个月。

1.2 研究方法

患者于治疗前后拍摄 X 线头颅侧位定位片, 采用头影测量重叠分析法比较治疗前后髁突和下颌位置的变化。

1.2.1 头影测量图的描绘 将硫酸描图纸覆盖在 X 线头颅侧位定位片上, 用 3H 铅笔进行描绘。标志点如图 1 所示: 蝶鞍点 (sella, S); 鼻根点 (nasion, N); 颏底点 (basion, Ba); 关节点 (articulare, Ar); 髁突点

[收稿日期 2004-04-28; 修回日期 2004-09-21]

[作者简介] 王艳民 (1976-), 男, 山西人, 博士研究生

[通讯作者] 王艳民, Tel: 028-85503645

(condyion, Co); 下颌角点(gonion, Gb), 实际应用中将下颌平面和下颌支平面的交点定义为 Gb; 颞前点(pogonion, Pg); 颞下点(menton, Me)。治疗前后的描记图分别用 T1、T2 表示。在 T1 上以 S 点为原点建立坐标系, x 轴为与前颅底平面成 7° 角的参考线, 向前为正; y 轴为 x 轴的垂线, 向上为正(图 1)。

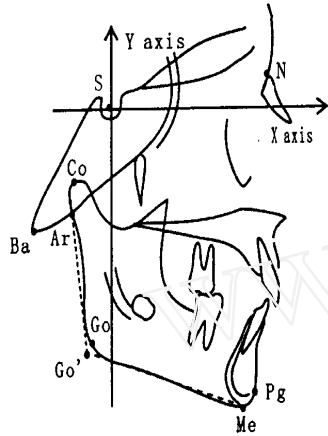
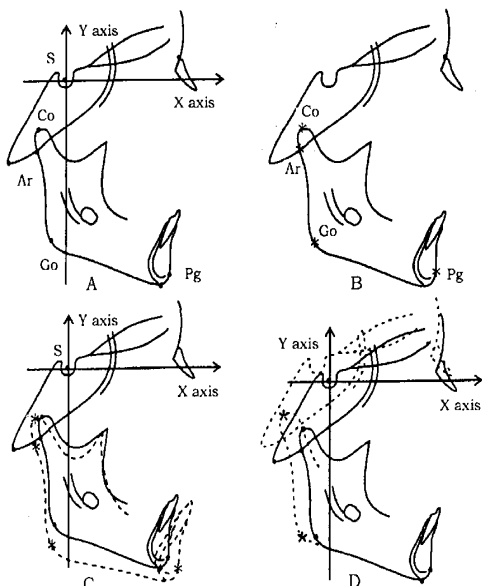


图 1 标志点和坐标系

Fig 1 Reference landmarks and coordinate system

1.2.2 图像重叠⁴ 前颅底结构重叠的参考标志为蝶鞍前壁、颅中窝外形、额骨内面。下颌结构重叠的稳定参考标志为颞联合的外形、下颌神经管的外形、磨牙牙胚的位置。具体重叠步骤如下⁵: 在 T1 上标出 Co、Ar、Gb、Pg 的位置(图 2A)。在 T2 上标出 Co、Ar、Gb、Pg 的位置(图 2B)。将 T1 以前颅底结构重叠的参考标志重叠在 T2 上, 将 T2 上的 Co、Ar、Gb 和 Pg 转移到 T1 上(图 2C)。将 T1 以下颌结构重叠的稳定参考标志重叠在 T2 上, 将 T2 上的 Co、Gb 转移到 T1 上(图 2D)。



A: 治疗前描记图 T1; B: 治疗后描记图 T2;
C: 前颅底结构重叠图; D: 下颌结构重叠图

图 2 重叠方法

Fig 2 Superimpositional method

1.2.3 测量项目 利用 Microtek Scansuite 软件包, 对头影测量图进行扫描, 用 photoshop 5.0 软件测量以下项目。Co-x 轴: Co 到 y 轴的垂直距离; Co-y 轴: Co 到 x 轴的垂直距离; Co-S: Co 与 S 的线距; Ar-x 轴: Ar 到 y 轴的垂直距离; Ar-y 轴: Ar 到 x 轴的垂直距离; Ar-S: Ar 与 S 的线距; 鞍角: 连接 N、S、Ar 构成的角; 关节角: 连接 S、Ar、Gb 构成的角; Gb-x: Gb 到 y 轴的垂直距离; Gb-y: Gb 到 x 轴的垂直距离; Gb-S: Gb 与 S 的线距; Pg-x: Pg 到 y 轴的垂直距离; Pg-y: Pg 到 x 轴的垂直距离; Pg-S: Pg 与 S 的线距; Pg-a: Pg、S 的连线与 x 轴的夹角; 下颌角: 连接 Ar、Gb、Me 构成的角。

1.2.4 统计处理 所有数据用 SPSS10.0 统计软件进行配对 t 检验, 检验水准双侧 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 治疗前后患者前颅底结构重叠时髁突位置的变化

治疗前后患者前颅底结构重叠时髁突位置的比较见表 1。从表 1 可见 Co-y 轴、Co-S 治疗前后有统计学差异, 治疗后髁突点相对前颅底发生了下移位, 其余指标无统计学差异。

表 1 治疗前后患者前颅底结构重叠时髁突位置的变化 ($\bar{x} \pm s$)

Tab 1 Comparison of treatment changes of condylar position by anterior cranial base superimposition ($\bar{x} \pm s$)

测量项目	性别	例数	治疗前	治疗后	P 值
Co-x 轴 (mm)	女	15	-12.4 \pm 1.6	-13.0 \pm 2.5	0.282
	男	15	-13.7 \pm 2.6	-13.8 \pm 3.7	0.853
Co-y 轴 (mm)	女	15	-17.8 \pm 3.6	-18.6 \pm 3.2	0.024
	男	15	-18.9 \pm 3.1	-20.2 \pm 2.6	0.017
Co-S (mm)	女	15	21.5 \pm 2.7	22.8 \pm 3.2	0.036
	男	15	23.5 \pm 3.0	24.7 \pm 2.6	0.015
Ar-x 轴 (mm)	女	15	-16.1 \pm 2.2	-17.1 \pm 1.9	0.135
	男	15	-18.1 \pm 2.8	-18.2 \pm 3.9	0.884
Ar-y 轴 (mm)	女	15	-26.9 \pm 3.1	-27.7 \pm 3.6	0.092
	男	15	-30.0 \pm 3.3	-30.7 \pm 3.0	0.356
Ar-S (mm)	女	15	31.5 \pm 2.7	31.4 \pm 5.0	0.964
	男	15	33.8 \pm 5.8	35.9 \pm 3.3	0.151
鞍角 (°)	女	15	128.1 \pm 4.8	127.9 \pm 4.1	0.797
	男	15	128.1 \pm 4.4	127.5 \pm 5.1	0.506
关节角 (°)	女	15	147.4 \pm 4.2	146.0 \pm 4.0	0.070
	男	15	146.2 \pm 5.4	146.8 \pm 7.1	0.643

2.2 治疗前后前颅底结构重叠时下颌位置的变化

治疗前后前颅底结构重叠时下颌位置的比较见表 2。从表 2 可见 治疗前后 Gb-y 轴、Gb-S 的变化有统计学差异, 治疗后下颌角点发生下移(约 5 mm), 后面高增大; Pg-y 轴、Pg-S 的变化有统计学差异, 治疗

后颞前点下移(约 6.5 mm),前面高增大; 男性 Pg-x 在治疗前后的变化有统计学差异,治疗后颞前点前移(约 2.3 mm),女性颞前点前移则不明显; Pg-a 治疗前后的变化无统计学意义,治疗后颞前点向前下的移位基本沿颞前点和蝶鞍点的连线进行; 下颌角治疗前后无明显变化。

表 2 治疗前后患者前颅底结构重叠时下颌位置的变化 ($\bar{x} \pm s$)

Tab 2 Comparison of treatment changes of mandibular position by anterior cranial base superimposition ($\bar{x} \pm s$)

测量项目	性别	例数	治疗前	治疗后	P 值
Co-x 轴(mm)	女	15	-12.8 ±4.2	-13.5 ±5.0	0.284
	男	15	-13.4 ±4.5	-13.4 ±6.5	0.974
Co-y 轴(mm)	女	15	-66.7 ±4.3	-71.1 ±5.0	0
	男	15	-73.9 ±5.7	-79.0 ±5.6	0
Co-S(mm)	女	15	68.0 ±3.9	72.5 ±4.7	0
	男	15	75.2 ±5.9	80.4 ±5.8	0
Pg-x 轴(mm)	女	15	46.5 ±8.6	47.5 ±7.0	0.359
	男	15	52.0 ±5.7	54.3 ±5.9	0.038
Pg-y 轴(mm)	女	15	-93.9 ±4.6	-100.3 ±5.9	0
	男	15	-98.9 ±5.6	-105.6 ±5.6	0
Pg-S(mm)	女	15	105.0 ±6.0	111.3 ±6.0	0
	男	15	111.9 ±4.5	118.9 ±3.3	0
Pg-a(°)	女	15	63.8 ±4.3	64.7 ±4.9	0.101
	男	15	62.2 ±3.3	62.8 ±3.3	0.361
下颌角(°)	女	15	120.7 ±4.8	121.5 ±4.6	0.220
	男	15	118.5 ±8.0	118.4 ±8.4	0.974

2.3 治疗前后下颌结构重叠时髁突和下颌角位置的变化

治疗前后下颌结构重叠时髁突和下颌角位置的比较见表 3。从表 3 可见 治疗前后 Co-x 轴和 Co-y 轴的变化有统计学差异,治疗后髁突点相对于下颌重叠结构发生上后移; 治疗前后 Co-x 轴的变化有统计学差异,治疗后下颌角点相对于下颌重叠结构发生后移,下颌体增长; 治疗前后男性 Co-y 轴的变化有统计学差异,治疗后下颌角点在后移的同时也有上移,而女性 Co-y 轴治疗前后无统计学意义,下颌角点上移不明显。

3 讨论

3.1 功能矫形治疗对髁突位置的影响

正常生长发育的个体,关节窝随着后颅底的发育向后下移位⁶,蝶枕软骨联合是后颅底的生长中心,其生长一直持续到青春期。功能矫形治疗前伸下颌后,关节窝前壁骨质吸收,顶部和后缘大量新骨沉积,关节窝局部向前改建,与关节窝随颅底生长发育向后的移位部分抵消,使关节窝相对前颅底的后移位不明

显;同时髁突形态会发生适应性改建,维持髁窝关系的协调。功能矫形治疗前伸下颌后是否改变髁突在关节窝中的位置,目前的研究结果不完全一致。赵美英等⁷研究了安氏 Ⅱ类错颌患者经 Fränkel 功能矫治器治疗前后髁突的位置变化,发现牙尖交错位时髁突相对关节窝的位置无明显变化。胡敏等⁸发现安氏 Ⅰ类错颌患者髁突位置在关节窝的中央,治疗前后髁突的位置无明显变化。而 Gianelly 等⁹发现下颌前伸后,髁突相对关节窝有不同程度的前移位。本研究中经 Fränkel 功能矫治器治疗后患者 Co 下移约 1.2 mm,而后移位不明显。类似的研究也发现功能矫形治疗患者的 Co 后移位小于生长发育正常的个体³,说明功能矫形治疗中髁突的移位与关节窝的改建相适应,维持了颞下颌关节正常的形态和功能。因此使用 Fränkel 功能矫治后髁突相对前颅底的位置变化是后颅底发育、关节窝改建、髁突改建和髁突在关节窝内位置改变的综合结果。

表 3 下颌结构重叠时髁突和下颌角位置的比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab 3 Comparison of treatment changes of condylar and gonion position by mandibular superimposition ($\bar{x} \pm s$)

测量项目	性别	例数	治疗前	治疗后	P 值
Co-x 轴(mm)	女	15	-12.4 ±1.6	-15.6 ±3.5	0.002
	男	15	-13.7 ±2.6	-16.4 ±3.6	0.004
Co-y 轴(mm)	女	15	-17.8 ±3.6	-13.6 ±3.1	0
	男	15	-18.9 ±3.1	-13.7 ±4.4	0
Co-S(mm)	女	15	21.5 ±2.7	20.3 ±3.3	0.165
	男	15	23.5 ±3.0	21.7 ±4.3	0.135
G-x 轴(mm)	女	15	-12.8 ±4.2	-15.3 ±4.2	0.001
	男	15	-13.4 ±4.5	-15.4 ±5.2	0.002
G-y 轴(mm)	女	15	-66.7 ±4.3	-66.2 ±4.4	0.195
	男	15	-73.9 ±5.7	-72.5 ±7.1	0.030
G-S(mm)	女	15	68.0 ±3.9	68.1 ±4.1	0.777
	男	15	75.2 ±5.9	72.3 ±8.5	0.168

正常儿童在生长发育期髁突的垂直生长量约为水平生长量的 9 倍^{10,11}。有研究表明下颌前伸后,髁突后缘有新骨沉积^{12,13}。本研究患者在平均 19 个月的治疗时间内,Co 相对下颌重叠结构平均上移位 5 mm,后移位 3 mm,移位比约为 2:1,其垂直向的上移位与正常个体的生长发育趋势基本一致,而水平向的后移位明显大于正常个体,提示采用 Fränkel 矫治器进行功能矫形治疗能刺激髁突的生长。

3.2 功能矫形治疗对下颌的影响

Björk 等⁴认为生长发育正常的个体,前颅底结构重叠 Co 的下移明显大于 Pg 的下移,下颌角减小。本研究中,安氏 Ⅱ类错颌患者经 Fränkel 矫治器治疗后,前颅底结构重叠分析显示 Co 有 4~5 mm 的下移,

Pg 有 6~7 mm 的下移, G₀ 的下移小于 Pg 的下移, 笔者认为其原因是: 功能矫形治疗后颞部垂直向的变化受髁突生长和磨牙伸长的影响, 髁突垂直向的生长量决定了 G₀ 的下移量, 而髁突垂直向生长量和磨牙伸长量共同决定了 Pg 的下移量。

有研究发现功能矫形治疗后下颌角角度有不同程度增大¹⁴, 而本研究中下颌角角度的变化在治疗前后无统计学意义, 因此笔者认为采用 Fränkel 功能矫治器行矫形治疗中下颌角角度的变化有待进一步研究。

Baumrind 等¹¹ 认为在正常生长过程中, 经下颌结构重叠下颌角点的水平向后和垂直向上的生长速率几乎一致。本研究患者经 Fränkel 功能矫治器治疗后 G₀-x 轴平均有 2.2 mm 的后移位, 提示功能矫形治疗有利于下颌体水平向的改建。女性 G₀ 的上移位为 0.5 mm, 与治疗前无统计学差异, 而男性为 1.4 mm, 与治疗前有统计学差异, 其原因可能因为下颌角的改建与嚼肌和翼内肌的牵拉有关, 而男性咀嚼肌力较大, 下颌角点上移位更明显。

[参考文献]

- 1] Brodie AG. Cephalometric evaluation of treatment effect on class I division 1 malocclusion J. Am J Orthod, 1967, 53 (6): 446-457.
- 2] Agronin KJ, Kokich VG. Displacement of the glenoid fossa: a cephalometric evaluation of growth during treatment J. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1987, 91(1): 42-48.
- 3] Sabine R, Sandra B, Panchez H. Effective condylar growth and chin position changed in activator treatment: a cephalometric roentgenographic study J. Angle Orthod, 2001, 71(1): 4-11.
- 4] Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible: a synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years J. Eur J Orthod, 1983, 5 (1): 1-46.
- 5] Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ, et al. Superimpositional assessment of treatment-associated changes in the temporomandibular joint and the mandibular symphysis J. Am J Orthod, 1983, 84(6): 443-465.
- 6] Björk A. Cranial base development J. Am J Orthod, 1955, 41(3): 198-225.
- 7] 赵美英, 罗颂椒, 饶跃. Fränkel (FR-b1 型) 矫治器矫治安氏类错颌髁突位置变化的观察 J. 华西口腔医学杂志, 1991, 9(1): 21-23.
- 8] 胡敏, 毕长青, 周丹, 等. 关节窝、髁突、关节盘位置及关节盘形态变化的研究 J. 口腔医学纵横, 2000, 16(2): 103-106.
- 9] Ganelly AA, Brosnan P, Martignoni M, et al. Mandibular growth, condyle position and Fränkel appliance therapy J. Angle Orthod, 1983, 53(2): 131-143.
- 10] Björk A. Variations in the growth of the human mandible. Longitudinal radiographic study by the implant method J. J Dent Res, 1963, 42(suppl): 400-411.
- 11] Baumrind S, Ben-Bassat Y, Korn EL, et al. Mandibular remodeling measured on cephalogram J. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1992, 102(2): 134-142.
- 12] Paulsen HU. Morphological changes of the TMJ condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance in the period of puberty to adulthood: a long-term radiographic study J. Eur J Orthod, 1997, 19(6): 657-668.
- 13] Paulsen HU, Karle A, Bakke M, et al. CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty J. Eur J Orthod, 1995, 17(3): 165-175.
- 14] Baccetti T, Franchi L, Toth LR, et al. Treatment timing for Twin-block therapy J. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2000, 118(2): 159-170.

(本文编辑 邓本姿)

第四届(2005年)中国口腔种植学术会议通知

经中华口腔医学会决定, 由四川大学华西口腔医院和中华口腔种植专业委员会承办的第四届中国口腔种植学术会议将于 2005 年 9 月 16~17 日在成都召开, 会议以“现代口腔种植修复技术”为主题展开国际、国内、海峡两岸学术交流。同时在 9 月 14~15 日举办口腔种植高级研修班。此次会议面向全国各级医疗机构广大口腔从业人员, 真诚欢迎大家踊跃参加、投稿。凡欲参会者, 请向四川大学华西口腔医院种植中心垂询。

征文要求: 论文为未正式发表的原始论文, 应具有较高的科学性、先进性。内容可包括口腔种植相关领域的基础研究与临床研究, 实验研究思路与方法等。来稿需全文及 500 字以内的中英文摘要, 论文摘要应包括: 目的、方法、结果和结论。全文及摘要均须写清姓名、单位、地址、邮政编码。投稿可通过寄送打印稿, 同时寄论文的软盘(word 文档格式)一份或发电子邮件。优秀论文、摘要将刊入大会论文汇编, 并安排大会交流和推荐相关杂志发表。

截稿日期: 2005 年 7 月 15 日(邮戳为准)。收稿地址: 四川省成都市人民南路三段十四号华西口腔医院 第四届中国口腔种植学术会议筹委会。邮编: 610041(信封上请注明“会议投稿”)。

会议报名方法: 请登陆大会网站 <http://www.hxkq.org/> 网上报名或向大会筹委会直接致函。会议注册费为 1 000 元(8 月 15 日前交注册费者), 食宿自理。参加会议者可获得国家级继续教育 类学分证书、论文录用证书、论文汇编、会议代表名录等。

联系电话: 028-85503571, 13881883114(雷逸灵); E-mail: dentalimplant@163.com。

四川大学华西口腔医院
中华口腔种植专业委员会
第四届中国口腔种植学术会议筹备委员会