

# Frankel 矫治器治疗早期骨性 II 类错𪗗的八因素初步分析

赖文莉 卢书源 黄 宁 赵美英

**摘要** 目的: 探讨安氏 II 类 1 分类骨性错𪗗经 FR-I、II 型矫治器治疗前后八因素变化。方法: 对 17 例安氏 II 类 1 分类骨性错𪗗患者经 FR-I、II 型矫治器治疗前后进行 X 线头影测量, 分析对比治疗前后八因素的改变。结果: FR 矫治器可促进髁突的前下生长, 均使下颌体、下颌支增长, 颅底角减小以及上颌骨向前旋转, 有利于 II 类错𪗗的矫治, 但该矫治器不能很好地控制上颌骨的矢状向和垂直向的生长发育, 以及后部齿槽高度的生长。结论: FR 矫治器最适于治疗上颌发育基本正常而下颌发育不足的 II 类患者, 不宜用于上颌发育过度 and 垂直生长型的患者。

**关键词** FR 矫治器 八因素 颌骨改建 骨性错𪗗

骨性错𪗗是颌骨关系异常的错𪗗, 国内外已有学者<sup>1,2</sup> 将形成骨性错𪗗的生长因素归为八类(简称八因素)。即: 下颌骨前后向生长发育, 下颌骨的垂直向生长发育和下颌角角度, 上颌骨的前后向生长发育, 上颌骨的倾斜, 上颌骨垂直向生长发育, 后部齿槽突的生长发育, 前颅底的长度, 颅底角的角度。这八因素在骨性畸形的形成过程中各有其作用, 通过矫治器有效控制这些因素可使矫治达到理想的效果。Frankel 矫治器(以下简称 FR 矫治器)是矫治骨性 II 类错𪗗常用的功能矫治器, 临床效果良好, 但是 FR 矫治器是如何影响八因素以及八因素之间相互关系如何, 目前国内尚未见报道。本研究的目的是通过治疗前后头侧位片的分析对比, 探讨 FR 矫治器对八因素的作用, 从而探讨 FR 矫治器的作用机理。

## 1 材料和方法

### 1.1 病例收集

随机选取近年在华西医科大学附属口腔医院正畸科进行 FR-I 型或 II 型矫治器治疗的患者 17 例, 其中男性 8 例, 女性 9 例, 年龄 9~13 岁(平均 11.25 岁), 疗程 8~24 月(平均疗程 14 个月)。所有患者十分合作, 且资料齐全。治疗前均为 II 类错𪗗, 经 FR 矫治器治疗达到 I 类颌关系后保持 6 个月。治疗前后均摄定位头侧位片。

### 1.2 描图及测量

在每张头侧位片上按图 1 所示描出各点。以 SE 点(蝶筛点)为定点, 以 SE-N 连线为重叠线, 分别测量: 下颌骨

的前后向生长发育(Go-Pg), 下颌骨的垂直向生长发育(Ar-Go)和下颌角(Ar-Go-Pg), 上颌骨的前后向生长发育(PNS-ANS), 上颌骨的倾斜(FH-PNS-ANS), 上颌骨的垂直向生长发育(N-ANS), 后部齿槽突的生长发育(△-PP 加 6-Go-Pg, PP 为腭平面), 前颅底的长度(SE-N), 颅底角的角度(N-SE-Ar)。

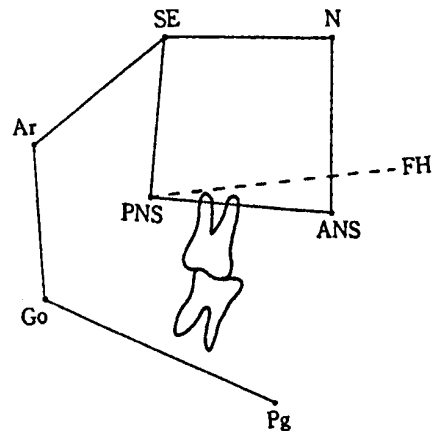


图 1 Frankel 矫治器治疗 II 类错𪗗八因素分析  
头颅测量侧位片定点

N 鼻根点, ANS 前鼻棘点, PNS 后鼻棘点, Pg 颏前点, Go 下颌角点, Ar 关节点, SE 蝶筛点, FH 面平面

## 2 结 果

17 例患者治疗前后八因素变化结果见表 1, 典型病例治疗前后重叠情况见图 2。从图 2 可以看出,

作者单位: 610041 华西医科大学口腔医学院正畸学教研室 (赖文莉, 黄 宁, 赵美英), 黑龙江省口腔病防治院正畸科(卢书源)

治疗后髁突向前下生长, 下颌支变长, 下颌体变长, 上颌骨继续向前生长, 且发生前上(逆时针)旋转, 颅底角减小, 前颅底长度不变。从该图可见, 因素 1、2、4、8 的变化有利于 II 类错𪙇的矫治, 因素 7 无变化, 因素 3、5 有少量变化, 对多数患者而言, FR 矫治器可使上颌发生逆时针旋转, 有利于前牙深覆𪙇的改善, 同时髁突向前下生长, 下颌支、体增长, 均有利于 II 类关系的改善, 但 FR 矫治器控制上颌骨垂直向及矢状向生长较差。

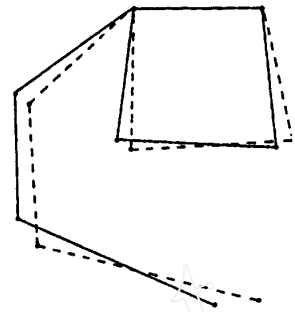


图 2 典型病例治疗前后的重叠图  
实线: 治疗前 虚线: 治疗后

表 1 Frankel 矫治器治疗 17 例早期骨性 II 类错𪙇八因素分析结果

病例	下颌骨的前后向生长发育 (Go-Pg)	下颌骨的垂直向生长和下颌角 (A r-Go)	下颌骨的垂直向生长和下颌角 (A r-Go-Pg)	上颌骨的前后向生长发育 (PNS-ANS)	上颌骨的倾斜 (FH-PNS-ANS)	上颌骨的垂直向生长发育 (N-ANS)	后部齿槽突的生长发育 (6-PP+6-Go-Pg)	前颅底长度 (SE-N)	颅底角的角度 (N-SE-A r)
女	1	+	+	+	+	+	+	+	-
	2	+	+	-	+	0	0	0	-
	3	+	+	0	+	+	+	0	+
	4	0	+	0	0	0	0	0	-
	5	+	+	0	0	0	0	0	-
	6	+	+	0	0	+	0	0	-
	7	+	+	-	+	+	+	0	-
	8	+	+	-	+	0	+	+	-
	9	+	+	-	+	0	+	0	0
男	1	+	+	+	0	+	+	+	+
	2	+	+	-	+	0	+	+	0
	3	+	+	0	+	0	+	+	+
	4	0	+	+	0	+	0	0	0
	5	+	+	+	0	0	+	0	+
	6	+	+	-	+	0	0	+	-
	7	0	+	0	+	0	+	0	-
	8	+	+	+	+	0	+	0	+

注: + 示增大 - 示减小 0 示不变 示逆时针旋转 示顺时针旋转

### 3 讨 论

#### 3.1 FR 矫治器对下颌骨改建的作用

下颌骨的改建涉及髁突、下颌体、下颌支、下颌角及下颌平面角等的变化。本研究结果表明, 通过 FR 矫治器治疗后所有病例的下颌升支均增长, 下颌体的长度有 14 例增加(男 6 例, 女 8 例, 共占 82.4%), 另有 3 例下颌体长度不变(女 1 例, 男 2 例)。这与饶跃<sup>3</sup> 的动物实验及赵美英<sup>4</sup>、M cN am ara<sup>5</sup>

的临床研究一致。M cN am ara<sup>5</sup> 分析 100 例经 FR 矫治器治疗的病例, 发现下颌长度均明显增加。赵美英等<sup>4</sup> 对 FR 矫治器治疗前后的头影测量分析表明, 治疗后 SNB 角明显增加, 下颌支长和体长均增加, 认为 FR 治疗后下颌生长量明显增加。同时进一步证实 Frankel 提出的 FR 矫治器能使口腔功能间隙得到三维空间的扩大, 有利于下颌支、下颌体的生长改建的结论。本研究中下颌体长度未变的 3 例患者治疗前下颌体的长度在正常值范围内, 其

余的下颌体长度均偏小,提示FR矫治器可促进下颌的生长,对下颌发育不足的患者有明显的促进作用。研究还发现治疗后有6例(男2例,女4例)下颌角减小,占35.3%,提示下颌平面变平,使下颌骨有向前向上旋转的趋势,有利于II类错<sup>𪗗</sup>的矫治。但研究仍发现有5例下颌角增大(男4例,女1例),6例下颌角不变(男2例,女4例),分别占29.4%和35.3%。单纯的下颌角增大不利于II类错<sup>𪗗</sup>的矫治。如一例女性患者,下颌角在治疗后增大,但同时下颌升支高度增加,上颌骨前上旋转以及颅底角的减小均代偿了不利的下颌角增大的因素,使患者在治疗后表现出较好的I类面型。因此,下颌角的角度变化与上下颌骨的垂直向生长,上颌骨的倾斜及颅底角的变化有一定的代偿关系。作者认为,当下颌骨垂直向生长明显时,下颌角趋于变锐;当下颌骨前后向生长明显时,下颌角趋于变钝,下颌骨垂直向生长与前后向(矢状向)的生长改建可能是相互制约的,这仍有待进一步研究。

### 3.2 FR矫治器对上颌骨改建的作用

上颌骨的改建包括上颌骨的矢状向生长、垂直向生长及上颌骨的旋转(倾斜)。本研究发现治疗后上颌骨增长的有11例(男5例,女6例),占64.7%,另有6例上颌骨长度不变(男3例,女3例),占35.3%。说明FR矫治器不能抑制上颌骨的水平向生长。这与赵美英<sup>4</sup>和M c N a m a r a<sup>5</sup>的研究一致。关于上颌骨的垂直向生长,本研究发现大多数患者治疗后前上面高增大(11例,男5例,女6例,占64.7%),有6例前上面高不变(男3例,女3例,占35.3%),说明FR矫治器不能抑制上颌骨的垂直向生长。上颌骨的垂直向生长对II类错<sup>𪗗</sup>是不利因素,可导致下颌的后下旋转,但本组病例因同时下颌升支也呈过度生长代偿了下颌的不利旋转,提示对于垂直生长型的患者,因FR控制上颌骨的生长作用较差,不宜采用。

作者还发现治疗后腭平面角减小的有7例(男1例,女6例,占41.2%),使上颌发生了前上旋转(因素4),因此有利于下颌向上向前旋转以改正II类关系,同时对改善深覆<sup>𪗗</sup>也有利,另有3例腭平面角增大(男2例,女1例,占17.6%),有7例不变(男5例,女2例,占41.2%)。腭平面角增大说明上颌发生后下旋转,这会促使下颌后下旋转而不利于II类错<sup>𪗗</sup>的矫治。此时下颌升支的生长加强同样可

补偿上颌骨的倾斜而不使下颌发生不利的生长旋转。所以FR矫治器对上颌的水平向和垂直向生长均无抑制作用。出现不利于矫治II类错<sup>𪗗</sup>的生长因素时因有下颌升支的增长而予以代偿。另外作者还发现上颌骨的倾斜似与性别有关,女性上颌骨多为逆时针前上旋转,而男性则为顺时针后下旋转或不旋转。这可能与男性的生长迟于女性,且上颌骨的垂直向生长量更大有关,但有待进一步探讨。本研究与赵美英<sup>4</sup>及M c N a m a r a<sup>5</sup>的研究结果一致,发现上后牙槽的高度并不能被抑制。这可能与临床制作时未将腭杠完全位于V的牙槽沟与56牙间隙之间,以及<sup>𪗗</sup>支托的安置位置不当有关。

### 3.3 FR矫治器对颅底的影响

正常情况下FR矫治器不可能影响到前颅底的长度(因素7)。本研究发现前颅底的长度在治疗后增长的有6例(男4例,女2例,占35.3%)。提示在生长发育高峰期(9~13岁),前颅底的长度仍可发生变化,N点可向前改建,且前颅底的长度变化有一定的性别差异,前颅底变长的男性多于女性。这可能与男性的生长潜力大于女性有关。另有11例前颅底长度不变(男4例,女7例,占64.7%)。本研究发现,颅底角(因素8)在治疗后有9例减小(男2例,女7例,占52.9%)。这是对治疗II类错<sup>𪗗</sup>十分有利的因素,因为颅底角角度的变化直接影响下颌的旋转方向,下颌关节可向下向前生长,有利于II类错<sup>𪗗</sup>的矫治。另发现有5例颅底角增大(男4例,女1例,占29.4%),不变者3例(男2例,女1例,占17.6%)。这可能与这几例患者同时伴有上颌骨的后下旋转有关。颅底角的大小与上颌骨的旋转一样似乎与性别有关,女性颅底角减小的比例较多,男性则是颅底角增大的比例较多,原因有待进一步的研究。

### 3.4 八因素间相互代偿机制

已有研究表明<sup>1,2</sup>具备某一因素,并不一定就表示某种错<sup>𪗗</sup>。如具有短下颌面型的因素(因素1,下颌体短小)并不一定出现骨性II类错<sup>𪗗</sup>面型。该因素可由较短的前颅底长度(因素7)和极小的颅底角因素(因素8)将其代偿,而表现出较好的I类面型。说明八因素间有相互代偿机制。本研究的结果亦如此。例如,不利的上颌骨旋转(因素4)可由下颌升支的增长(因素2)代偿。这也印证了En-bw<sup>6</sup>的颅面生长平衡原理:某一因素增大或减小,

其它因素在相反方向上会对其或多或少地进行补偿。

本研究发现FR矫治器几乎对所有因素起作用,其作用机制具有相互代偿性,是性能温和有效的矫治器。Tenti<sup>1</sup>甚至称其为利用自然力最佳功能最好的矫治器。本研究提示FR矫治器用于治疗II类错颌时主要适应证为下颌发育不足的II类错颌患者,对上颌发育过度和垂直生长型的II类错颌患者应采用其它适宜功能矫治器。

#### 4 参考文献

1 Tenti FV. Atlas of Orthodontic Appliance. Genova: CAR-  
AVEV, 1986: 191

2 徐宝华主编 现代临床口腔正畸学 北京: 人民卫生出版社, 1996: 189~ 197

3 饶跃, 罗颂椒, 王大章, 等. 功能矫形前伸下颌对大鼠颌面生长发育影响的研究 华西口腔医学杂志, 1992, 10(3): 205~ 209

4 赵美英, 罗颂椒, 饶跃, 等. Fränkel矫治器矫治安氏II类1分类错颌的牙颌面软硬组织的变化 中华口腔医学杂志, 1993, 28(4): 240~ 242

5 McNamara JA, Bookstein FL, Shaughnessy TG. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on class II patients. Am J Orthod, 1985, 88(2): 91~ 110

6 Enlow DH. Facial Growth. 3rd ed, Philadelphia: WB Saunders Co, 1990: 110~ 112

(1999-01-25 收稿)

## An Eight-factor Analysis of Early Skeletal Class II Malocclusion Using Fränkel Appliance

Lai Wenli, Huang Ning, Zhao Meiyang

*College of Stomatology, West China University of Medical Sciences*

Lu Shuyuan

*Stomatology Hospital of Heilongjiang*

### Abstract

**Objective:** To investigate the change of eight-factor after Fränkel appliance treatment in skeletal class II malocclusions.

**Methods:** X-ray cephalometric film. **Results:** Fränkel appliance can be used to enhance the growth of ramus (Factor 2) and body (Factor 1) of the mandible, decrease the angle of cranial base (Factor 8) and made the maxilla rotate (Factor 4) anteriorly, which were benefit to the treatment of class II malocclusion. However, neither the vertical (Factor 5) and sagittal (Factor 3) growth of maxilla nor the height of posterior alveolar bone (Factor 6) can be inhibited by use of Fränkel appliance. **Conclusion:** Fränkel appliance is suitable to the treatment of class II patients with deficient mandible and almost normal maxilla, while Fränkel appliance would rather not be used for patients with overgrown maxilla or vertical growth pattern.

**Key words:** Fränkel appliance eight-factor remodeling

### 中华口腔医学会关于常务理事须按期参加 常务理事会议会议的决议

中华口腔医学会第一届理事会第二次全体会议通过  
(1999年5月1日)

常务理事会是理事会闭会期间的权力机构,领导学会日常工作。在过去的两年里,各位常务理事为学会工作做出了很大的努力与贡献。

根据国务院发布的《社会团体登记管理条例》的要求,依据民政部颁发的《社会团体章程示范文本》修订的《中华口腔医学会章程》(草案)的规定,“常务理事会议须有2/3以上的常务理事出席方能召开,其决议须经到会常务理事2/3以上表决通过方能生效。”这进一步完善了民主办会的制度,也明确了常务理事的责任。

根据以上规定,第一届理事会第二次全体会议决定:常务理事须履行职责,按时出席常务理事会议。常务理事如每年参加常务理事会议的次数少于1/2以上者,视为自动放弃常务理事职务,由理事会重新补选一新的常务理事。

此决议通过后,由常务理事会议执行。