

影响口腔正畸治疗患者下颌第三磨牙状态改变的因素分析

李小彤¹△, 张东妹², 杨雁琪³

(1. 北京大学口腔医学院·口腔医院正畸科, 北京 100081; 2. 河北省保定市第一中心医院, 保定 071051; 3. 香港大学牙科学院正畸科, 中国香港特别行政区 999077)

[摘要] **目的:** 研究影响口腔正畸患者治疗前、后下颌第三磨牙状态改变的因素。**方法:** 利用正畸治疗前、后的全口曲面断层片, 测量 120 例正畸患者的 120 颗下颌第三磨牙 [男 37 例, 女 83 例, 年龄在 10~24 岁, 平均 (14.1 ± 3.3) 岁] 前倾角度和间隙/宽度比值的改变, 统计分析影响正畸治疗前、后改变的因素。**结果:** (1) 正畸治疗前、后下颌第三磨牙前倾角度和间隙/宽度比值的改变个体差别较大; (2) 影响正畸治疗前、后下颌第三磨牙前倾角度和间隙/宽度比值改变的因素主要有拔牙、下颌平面角、治疗前的前倾角度和间隙/宽度比值 ($P < 0.05$), 而骨龄和牙龄等因素对下颌第三磨牙状态的影响差异无统计学意义; (3) Logistic 回归分析, 进入治疗后下颌第三磨牙前倾角度是否 $< 30^\circ$ 判别方程的因素有拔牙、下颌平面角和治疗前的前倾角度, 其中拔牙状况影响程度较大, 拔牙使得治疗后的前倾角度 $< 30^\circ$ (直立倾向) 的可能性更大, 是不拔牙的 4.210 倍。**结论:** 正畸拔牙治疗有助于下颌第三磨牙的直立, 并使其萌出间隙增大; 第三磨牙治疗前的状况 (前倾角度和间隙/宽度比值) 也是影响治疗后改变的重要因素; 下颌平面角小的患者预后下颌第三磨牙直立的可能性增加。

[关键词] 正畸学; 磨牙, 第三; 拔牙; 放射摄影术, 全景

[中图分类号] R783.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1671-167X(2011)02-0267-05

doi: 10.3969/j.issn.1671-167X.2011.02.020

Factors influencing the changes of lower third molars' angulation and space/crown width ratio by orthodontic treatment

LI Xiao-tong¹△, ZHANG Dong-mei², YANG Yan-qi³

(1. Department of Orthodontics, Peking University School and Hospital of Stomatology, Beijing 100081, China; 2. First Central Hospital of Baoding, Baoding 071051, China; 3. Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, The University of Hong Kong, Hong Kong 999077, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the factors which influence the changes of lower third molars' angulation and space/crown width ratio by orthodontic treatment. **Methods:** Pretreatment and posttreatment panoramic radiographs of 120 orthodontically treated cases were taken. The lower third molars' angulation and space/crown width ratio were examined and the relative factors on changes were analyzed. **Results:** (1) The changes of the lower third molars' angulation and space/crown width ratio after orthodontic treatment were quite different among the cases. (2) The factors which influenced these changes mainly included extraction, mandibular plane angle, angulation and space/crown width ratio of lower third molar before orthodontic treatment. (3) Extraction was the most significantly variable associated with lower third molars' upright (angulation $< 30^\circ$) after orthodontic treatment. **Conclusion:** Orthodontic extraction is helpful to upright the lower third molars and to increase the space for third molars; and the pre-treatment lower third molars' angulation and space/crown width ratio are important variables for the changes after treatment; cases with lower mandibular plane angle are apt to greater possibility for the lower third molars' upright.

KEY WORDS Orthodontics; Molar, third; Tooth extraction; Radiography, panoramic

第三磨牙的发育, 尤其是下颌第三磨牙, 因其阻生造成的冠周炎、第二磨牙远中牙面龋坏或骨缺损, 以及随着第三磨牙的萌出造成下颌切牙的继发拥挤和牙弓关系改变^[1-2], 一直为口腔医师所关注。口

腔正畸治疗过程中牙齿移动和位置的改变是否会影响到下颌第三磨牙的状态, 一直困扰着口腔正畸医师, 正畸患者也常常希望能尽早预测正畸治疗后第三磨牙的阻生状态, 以便判断是否需早期拔除、预防

△ Corresponding author's e-mail, xiaotonglee@hotmail.com

网络出版时间: 2011-3-17 15:37:00 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4691.R.20110317.1537.006.html>

下颌前牙拥挤状况的复发。虽然以往有研究认为, 拔除第一前磨牙或第二前磨牙的正畸治疗后第三磨牙的萌出比例增高, 但也认为还有其他的因素影响正畸治疗后第三磨牙的萌出^[3]。

本研究选择下颌第三磨牙萌出间隙和长轴的倾斜角度作为评价下颌第三磨牙的状态, 通过多因素回归分析, 探讨经过正畸治疗者影响下颌第三磨牙萌出的相关因素, 为更科学地预测第三磨牙萌出状态提供依据。

1 资料与方法

1.1 病例选择

病例来自 2005 年 2 至 8 月北京大学口腔医院正畸科完成的固定矫治患者 120 例, 研究对象是下颌第三磨牙, 每个患者有 1 颗下颌第三磨牙进入研究, 共 120 颗, 对有 2 颗下颌第三磨牙的患者按随机数表排列后, 按单数选择左侧, 双数选择右侧的方法选择。正畸减数拔除相应侧前磨牙的研究对象有 58 颗(其中 48 颗来自拔除第一前磨牙的病例, 10 颗来自拔除第二前磨牙的病例), 来自不拔牙的病例有 62 颗; 来自女性患者的研究对象有 83 颗(69.2%), 来自男性患者的有 37 颗(30.8%)。病例纳入和排除标准:(1)无颜面畸形和先天缺牙;(2)正畸治疗开始时年龄在 10~24 岁, 平均(14.1±3.3)岁, 第二磨牙均已萌出到正常高度;(3)正畸治疗前、后全口曲面断层片完整, 并清晰可见未萌出的下颌第三磨牙, 牙冠无畸形, 下颌第三磨牙有明显颊舌向萌出及全口曲面断层片中牙冠全部或 2/3 以上在下颌升支内者排除;(4)疗程 18~26 个月, 所有病例均采用直丝弓矫治器矫治, 治疗前、后均用同一台机器(芬兰 imaging, 型号 OP100D)由专业技师按同一标准拍摄曲面断层片。

1.2 收集和测量病例的相关资料

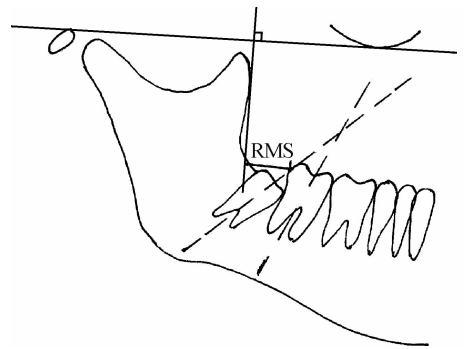
记录性别、年龄、下颌第三磨牙牙龄^[4]、颈椎发育阶段(CV 段)、下颌平面角(SN-MP)、拔牙与否等, 研究病例的一般情况见表 1 和 2。

1.3 测量

由同一正畸医师在一段时间内用透明硫酸纸对正畸治疗前、后的曲面断层片集中进行描记, 过 15 d 后, 随机抽取 20 名患者(40 张曲面断层片)重复描记过程, 结果用 t 检验分析, 各值两次测量之间差异均无统计学意义($P > 0.05$), 且两次测量结果之间的相关系数 $r > 0.80$ 。

用于代表下颌第三磨牙状态的变量:(1)第三磨牙前倾角度: 下颌第三磨牙与第二磨牙长轴的

夹角(图 1), 牙长轴为咬合面中点与根分歧的连线, 图示中第三磨牙的牙长轴较第二磨牙的牙长轴向近中倾斜时为正, 远中倾斜为负;(2)正畸治疗前、后第三磨牙前倾角度的变化(治疗后前角差): 用治疗后下颌第三磨牙与第二磨牙长轴的夹角值减去治疗前的夹角值, 差值记为角度变化, 正值代表下颌第三磨牙治疗后更加近中前倾, 负值代表治疗后较治疗前向远中直立;(3)下颌第三磨牙的牙冠宽度, 即牙冠近远中径最大距离; 下颌第三磨牙萌出间隙, 为下颌第二磨牙牙颈部与牙槽骨交点到垂直于眶耳平面过下颌升支前缘切线的垂直距离(retro-molar space, RMS)(图 1), 测量后计算下颌第三磨牙的间隙/宽度比值, 代表第三磨牙萌出间隙;(4)正畸治疗前、后隙宽比变化(治疗后前隙宽比差): 用正畸治疗后下颌第三磨牙的间隙/宽度比值减去治疗前的比值。



RMS, retro-molar space.

图 1 测量下颌第三磨牙的前倾角度和隙宽比

Figure 1 The lower third molars' angulation and space/crown width ratio were examined

1.4 统计学分析

应用 SPSS 16.0 统计软件进行统计分析:(1)对正畸治疗前、后各与第三磨牙状态相关的测量指标的统计分析, 包括正畸治疗前、后下颌第三磨牙自身对照分析治疗后前角度的变化和正畸治疗前、后间隙/宽度比值变化情况, 以及治疗前(或后)可能与第三磨牙状态相关的测量指标, 如治疗前、后第二、三磨牙牙长轴的交角(简称为治疗前角、治疗后角), 治疗前、后第三磨牙的间隙/宽度比值(简称为治疗前隙宽比、治疗后隙宽比), 性别, 年龄, 下颌第三磨牙牙龄、颈椎发育阶段(CV 段)和下颌平面角(SN-MP)。(2)对影响治疗前、后角度和隙宽比变化的因素进行多元(二元)方差分析: 变量选择治疗前角、治疗前隙宽比、性别、年龄、下颌第三磨牙牙龄、CV 段和下颌平面角(SN-MP)等, 因变量为正畸治疗后前角度的变化和正畸治疗前、后隙宽比

变化。(3)对影响治疗后前倾角度是否 $< 30^\circ$ 的因素进行 Logistic 回归分析:治疗后前角 $\leq 30^\circ$ 定为 1, $> 30^\circ$ 定为 0;拔牙为 1,非拔牙为 0,得回归方程。

2 结果

2.1 正畸治疗前、后与第三磨牙状态相关的测量指标

一般情况见表 1 和 2。

2.2 影响治疗前、后角度和隙宽比变化的因素

多元(二元)方差分析见表 3 和 4,由表 3 中可看出,对治疗前、后角度和隙宽比变化有显著性影响的因素包括下颌平面角(MP-SN)、治疗前角、治疗前隙宽比和拔牙状况($P < 0.05$),而骨龄和牙龄等因素对第三磨牙状态的影响没有统计学意义。

从表 4 具体分析以上各种因素分别对治疗前、后角和隙宽比变化的影响,表现在显著影响治疗前、后角的因素有下颌平面角、治疗前角和拔牙状况;而显著影响治疗前隙宽比的因素有治疗前角、治疗前隙宽比和拔牙状况,可以看出,拔牙与否和第三磨牙

治疗前的的倾斜角度对正畸治疗后的倾斜角度和萌出间隙影响差异均有统计学意义。回查原始数据中,拔牙组 58 例样本中有 36 例正畸治疗后的第三磨牙变直立(即治疗后前角的差为负值),比例为 62.1%,非拔牙组为 51.6%(62 例中的 32 例);拔牙组样本中正畸治疗后的第三磨牙萌出间隙均增大(即治疗后前隙宽比的差为正值),非拔牙组中也大多数间隙增大,但拔牙组间隙增大的幅度明显较大。

2.3 影响正畸治疗后第三磨牙前倾角度是否 $< 30^\circ$ 的因素(表 5)

表 1 病例正畸治疗前一般测量指标的情况

Table 1 Statistical information of the relative variables of the cases before orthodontic treatment

	n	Range	Minimum	Maximum	$\bar{x} \pm s$
Age (years)	120	14	10	24	14.1 \pm 3.3
CV	120	4	2	6	4.2 \pm 1.2
MP-SN ($^\circ$)	120	25.0	25.0	50.0	36.21 \pm 5.07
Dental age (B)	120	8.0	2.0	10.0	4.13 \pm 2.11

B, Before treatment.

表 2 正畸治疗前、后下颌第三磨牙前倾角度和隙宽比的情况

Table 2 Statistical information of the lower third molars' angulation, space/crown width ratio before and after orthodontic treatment

	n	Range	Minimum	Maximum	$\bar{x} \pm s$
Angulation ($^\circ$, B)	120	105.0	-19.0	86.0	29.88 \pm 17.13
Angulation ($^\circ$, A)	120	104.0	-17.0	87.0	28.09 \pm 18.539
Difference of Angulation ($^\circ$, A - B)	120	78.5	-43.0	35.5	-1.79 \pm 14.40
Space/crown width ratio (B)	120	1.384	-0.348	1.036	0.305 8 \pm 0.285 7
Space/crown width ratio (A)	120	2.800	-0.100	2.700	0.587 7 \pm 0.333 1
Difference of Space/crown width ratio (A - B)	120	2.5	-0.4	2.1	0.28 \pm 0.28

B, before treatment; A, after treatment.

表 3 影响治疗前、后第三磨牙倾斜角度和隙宽比变化因素的多变量检验

Table 3 Factors influencing the changes of lower third molars' angulation and space/crown width ratio by orthodontic treatment

Factor	F	P
MP-SN ($^\circ$)	6.174	0.003
Angulation ($^\circ$, B)	6.474	0.002
Space/crown width ratio (B)	3.981	0.021
CV	1.787	0.172
Dental age (B)	0.229	0.796
Extraction	13.356	0.000

B, Before treatment.

Logistic 回归分析,设定治疗后倾斜角度 $< 30^\circ$ 定为 1, $> 30^\circ$ 定为 0,所得回归方程为 $\text{Log}Y(\text{治疗后倾斜角度分类为 } 1) = 1.438(\text{拔牙状况}) - 0.133(\text{下颌平面角}) - 0.111(\text{治疗前角}) + 7.842$ 。在研究选择的影响因素里显著影响治疗后第三磨牙前倾角度是否 $< 30^\circ$ 的因素有拔牙状况、下颌平面角和治疗前的前倾角度,其中拔牙状况影响程度较大, $\text{Exp}(B)$ 大于 1,在其他取值固定时,拔牙使得治疗后的前倾角度 $< 30^\circ$ (直立倾向)的可能性更大,是不拔牙的 4.210 倍,而下颌平面角和治疗前角的影响在于,其值越小,治疗后的前倾角度 $< 30^\circ$ (直立倾向)的可能性越大。

表 4 影响治疗前、后角度和隙宽比变化因素

Table 4 Variables associated with the changes of lower third molars' angulation or space/crown width ratio by orthodontic treatment

Independent variable	Dependent variable	F	P
MP-SN (°)	Difference of angulation (°, A - B)	11.718	0.001
	Difference of space/crown width ratio (A - B)	0.661	0.418
Angulation (°, B)	Difference of angulation (°, A - B)	8.260	0.005
	Difference of space/crown width ratio (A - B)	4.760	0.031
Space/crown width ratio (B)	Difference of angulation (°, A - B)	1.558	0.215
	Difference of space/crown width ratio (A - B)	6.498	0.012
Extraction	Difference of angulation (°, A - B)	8.846	0.004
	Difference of space/crown width ratio (A - B)	18.192	0.000

B, Before treatment; A, After treatment.

表 5 影响正畸治疗后第三磨牙前倾角度是否 <30° 的因素

Table 5 Variables associated with lower third molars' upright (angulation <30°) after orthodontic treatment

	Regression coefficient	s _x	Wald	df	P	Exp(B)
Extraction	1.438	0.526	7.459	1	0.006	4.210
MP-SN (°)	-0.133	0.050	7.025	1	0.008	0.875
Angulation (°, B)	-0.111	0.022	25.157	1	0.000	0.895
Constant	7.842	2.059	14.500	1	0.000	2 544.862

B, Before treatment.

3 讨论

第三磨牙的发育,尤其是下颌第三磨牙的发育和萌出,以及其对牙弓的影响一直为口腔医师所关注,正畸治疗中拔除 4 个前磨牙的患者,第三磨牙的顺利萌出得以保留咀嚼功能的可能性很值得注意,非拔牙患者尽早预测正畸治疗后第三磨牙的阻生状态、早期采取措施将其拔除,有可能预防下颌前牙拥挤状况的复发和其他不良影响。基于此两点考虑,本研究探讨可能会影响第三磨牙萌出的相关因素。

对于下颌第三磨牙的萌出状态,学者们通常用第三磨牙的轴倾角度^[5-6]、磨牙后间隙或者两者结合起来作早期判断^[7-8]。对下颌第三磨牙的自然发育和萌出的研究认为,前轴倾角度直立或后倾的第三磨牙,随着观察时间延长,更有可能萌出到正常咬合高度^[9-10]。Fayad 等^[5]通过 CT 扫描对第三磨牙倾

角进行分析,发现第三磨牙阻生与其倾角有密切关系。Behbehani 等^[6]的研究结果也显示第三磨牙的倾斜角度是预测阻生的最佳参数,如果角度变大将会增加阻生的可能性。从 Lehman^[11]开始到后来很多学者结合临床经验认为下颌第三磨牙的轴倾角度 <30° 或 <35° 预后萌出的可能性较大^[12]。

那么青少年患者在正畸治疗过程中咬合和牙弓的变化是否会改变下颌第三磨牙的位置和状态,从而对将来的萌出产生影响,很值得探讨。正畸治疗对下颌第三磨牙萌出状态的影响,以往有许多学者进行了研究,主要集中在拔牙和非拔牙的不同影响,Richardson^[13]和 Kim 等^[14]认为正畸治疗拔除第一前磨牙的病例相比非拔牙病例磨牙间隙明显增加,能减少第三磨牙阻生的风险,但拔牙病例这种磨牙间隙的改变还受到初始磨牙间隙的影响^[13],Saysel 等^[15]的研究显示拔牙组下颌第三磨牙角度的改善显著大于不拔牙组,而 Stagers 等^[3]认为拔牙和非拔牙病例正畸治疗前、后第三磨牙角度改变没有明显差异,推测有其他因素影响第三磨牙的状态,这其他因素可能包括第三磨牙初始角度^[16]、下颌生长^[16]、第三磨牙矿化时间等^[17]。本研究的结果分析与之前的相关正畸拔牙矫治的结果相似^[18],正畸治疗中的拔牙设计可能对牙弓和牙位的改变较为明显,是影响正畸治疗后下颌第三磨牙状态的重要因素,有可能使第三磨牙的轴倾角度变小、间隙增大,有助于远期萌出。但同时可以看到,正畸治疗前的角度和间隙条件也是影响正畸治疗后下颌第三磨牙状态的因素,推测先天第三磨牙的状态仍是预测远期萌出状态不可忽视的因素。

下颌平面角,或者理解为患者的垂直生长型,这一因素本研究通过方差分析认为是影响正畸治疗后下颌第三磨牙状态的重要因素。有关下颌平面角与第三磨牙阻生的关系以往的研究有不同见解。Behbehani 等^[6]认为下颌向前旋转生长(即低角型),升支前缘吸收有限,导致第三磨牙萌出间隙不足而阻生,也有学者认为两者没有相关性^[7],Capelli^[19]的研究认为下颌的垂直生长(即高角型)与第三磨牙的阻生有密切关系,本研究结果显示,较高的下颌平面角不利于第三磨牙轴倾角度变小进而直立。

在探讨正畸治疗前的哪些变量有助于判断正畸治疗后下颌第三磨牙轴倾角度 <30° (即以以往的研究认为远期萌出可能性较大的状态^[11-12]) 的回归分析中,与探讨正畸治疗对下颌第三磨牙状态的影响因素的结果相似,同样是拔牙设计、治疗前第三磨牙的轴倾角度(即治疗前的状态)和下颌平面角进入

方程。

有学者认为第三磨牙的阻生与患者的年龄和牙龄相关^[4],Richardson 等^[16]发现,第三磨牙较早萌出的人群中第三磨牙较为直立。对本研究所选青少年样本的分析可以得出,正值发育和萌出过程的下颌第三磨牙,正畸治疗对其状态的影响,可能与其所处的牙龄、骨龄阶段关系并不密切,而前述的拔牙设计、下颌平面角(垂直生长型)和治疗前的牙轴和间隙状态对其状态的影响较显著。Ay 等^[20]研究了配合单侧下颌第一磨牙拔除的成年正畸患者(18~40岁)治疗后第三磨牙的位置改变,得到与恒牙早期患者相似的结论^[6],认为拔牙有助于增加第三磨牙萌出的间隙,更有利于其萌出到合适的位置,也说明年龄、牙龄及骨龄不是影响正畸治疗对下颌第三磨牙影响的关键因素。

以往还有学者通过头颅侧位片进行第三磨牙萌出的分析^[6,19],但是在头颅侧位片中左右两侧第三磨牙重叠,不能清晰定位,更多学者则利用能清晰地显示下颌左右两侧磨牙位置与形态的曲面断层片^[4,7-8,20-21],不仅能对对称性良好的患者进行分析,而且对于颌骨左右不对称的患者也能更好地分析^[7],弥补了头颅侧位片对于对称性差的患者所表现出的一些缺陷与不足,以及对磨牙后间隙测量的不确定性^[6]。本研究采用曲面断层片对第三磨牙的角度和间隙测量与分析,得到很好的重复性,同时间隙用磨牙后间隙和牙冠宽度的比值代表,避免了因放大倍数影响产生的误差。

但萌出间隙的增加和萌出角度的改善并不意味着第三磨牙一定能够萌出,如 Saysel 等^[15]的研究结果表明正畸拔牙并不能完全消除下颌第三磨牙的阻生,只是减少了阻生,大部分的研究结果证明了阻生比例的改变,我们很期望通过一些因素能直接预测第三磨牙萌出的可能性,但患者的个体差异较大,表现在正畸治疗前第三磨牙的状态,以及正畸治疗前、后的角度和间隙改变范围较大,因而研究得出的结论应理解为,有助于推测正畸治疗对下颌第三磨牙萌出状态的影响趋势。

(志谢:中央电视台新闻中心宣明栋老师对本文统计学分析做了指导,特此表示感谢。)

参考文献

[1] Ades AG, Joondeph DR, Little RM, et al. A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental arch[J]. *Am J Orthod*, 1990, 97(4): 323-335.

- [2] Richardson ME. The role of the third molar in the cause of late lower arch crowding: a review[J]. *Am J Orthod*, 1989, 95(1): 79-83.
- [3] Stagers JA, Germane N, Fortson WM. A comparison of the effects of first premolar extractions on third molar angulation[J]. *Angle Orthod*, 1991, 62(2): 135-138.
- [4] De-la-Rosa-Gay C, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Spontaneous third-molar eruption after second-molar extraction in orthodontic patients[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006, 129(3): 337-344.
- [5] Fayad JB, Levy JC, Yazbeck C, et al. Eruption of third molars: Relationship to inclination of adjacent molars [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004, 125(2): 200-202.
- [6] Behbehani F, Årtun J, Thalib L. Prediction of mandibular third-molar impaction in adolescent orthodontic patients[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006, 130(1): 47-55.
- [7] Hattab FN, Alhaja ES. Radiographic evaluation of mandibular third molar eruption space[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1999, 88(3): 285-291.
- [8] Niedzielska IA, Drugacz J, Kus N, et al. Panoramic radiographic predictors of mandibular third molar eruption[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2006, 102(2): 154-158.
- [9] Sandhu S, Kaur T. Radiographic study of the positional changes and eruption of impacted third molars in young adults of an Asian Indian population [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 66(5): 1617-1624.
- [10] Nance PE, White RP Jr, Offenbacher S, et al. Change in third molar angulation and position in young adults and follow-up periodontal pathology [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2006, 64(3): 424-428.
- [11] Lehman R. A consideration of the advantages of second molar extractions in orthodontics[J]. *Eur J Orthod*, 1979, 1(2): 119-124.
- [12] Ventä I, Schou S. Accuracy of the third molar eruption predictor in predicting eruption[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2001, 91(6): 638-642.
- [13] Richardson ME. The effect of mandibular first premolar extraction on third molar space[J]. *Angle Orthod*, 1989, 59(4): 291-294.
- [14] Kim TW, Årtun J, Behbehani F, et al. Prevalence of third molar impaction in orthodontic patients treated nonextraction and with extraction of four premolars[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003, 123(2): 138-145.
- [15] Saysel MY, Meral GD, Kocadereli I, et al. The effects of first premolar extractions on thirdmolar angulations [J]. *Angle Orthod*, 2005, 75(5): 719-722.
- [16] Richardson ME, Dent M. Some aspects of lower third molar eruption[J]. *Angle Orthod*, 1974, 44(2): 141-145.
- [17] Svendsen H, Bjork A. Third molar impaction-a consequence of late M3 mineralization and early physical maturity [J]. *Eur J Orthod*, 1988, 10(1): 1-12.
- [18] Bayram M, Özer M, Arici S. Effects of first molar extraction on third molar angulation and eruption space[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2009, 107(2): e14-e20.
- [19] Capelli J Jr. Mandibular growth and third molar impaction in extraction cases[J]. *Angle Orthod*, 1991, 61(3): 223-229.
- [20] Ay S, Agar U, Biçakçı AA, et al. Changes in mandibular third molar angle and position after unilateral mandibular first molar extraction[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006, 129(1): 36-41.
- [21] 何玉宏,段银钟,李楠,等.全颌曲面断层片评价影响第三磨牙萌出因素的研究[J]. *临床口腔医学杂志*, 2006, 22(4): 220-222.

(2010-10-02 收稿)

(本文编辑:王蕾)