

[文章编号] 1000-1182(2011)01-0048-05

成人安氏 Ⅱ类错殆正畸人群正中关系位与最大牙尖交错位不调的研究

邓潇¹ 万哲² 何姝姝³ Peter Wamalwa^{3,4} 陈嵩³ 张智轶⁵

(1.重庆医科大学附属口腔医院 正畸科, 重庆 400015;

2.新疆医科大学第六附属医院 口腔科, 乌鲁木齐 830002; 3.四川大学华西口腔医院 正畸科, 成都 610041;

4.Division of Orthodontics, Dept. of Dentistry, Kenyatta National Hospital, Nairobi 00202, Kenya;

5.重庆医科大学附属口腔医院 修复科, 重庆 400015)

[摘要] 目的 横向调查安氏 Ⅱ类错殆畸形正畸人群中正中关系(CR)位与最大牙尖交错(MI)位不一致的比例及严重程度, 为制定临床治疗计划提供参考。方法 选取符合纳入标准的安氏 Ⅱ类错殆患者80例, 以及个别正常殆人50例。使用双手法配合负荷试验取得所有受检者CR位的咬合记录, 使用Panadent殆架将所有受检者的牙科模型在CR位上殆架并进行分析。采用髁突位置测量仪(CPI)测量并记录每个受检者CR位与MI位的髁突位置在三维方向上的差异。结果 1)安氏 Ⅱ类错殆组有74例患者存在CR-MI不调, 阳性率为92.50%; 个别正常殆组仅有5例, 阳性率为10.00%, 二者差异有统计学意义($P<0.001$)。2)安氏 Ⅱ类错殆组中, 55例的CR-MI不调类型为一致性不调, 占74例CR-MI不调患者的74.32%。3)安氏 Ⅱ类错殆组与个别正常殆组的殆干扰大多数位于后牙区, 分别占91.25%和66.00%。结论 进行正畸治疗前有必要分析安氏 Ⅱ类错殆畸形患者CR-MI的一致性, 以制定出正确的治疗计划。

[关键词] 正中关系位; 安氏 Ⅱ类错殆; 髁突位置测量仪

[中图分类号] R 783.5 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.3969/j.issn.1000-1182.2011.01.012

The centric relation-maximum intercuspation discrepancy in adult Angle's Class Ⅱ pretreatment patients
DENG Xiao¹, WAN Zhe², HE Shu-shu³, Peter Wamalwa^{3,4}, CHEN Song³, ZHANG Zhi-yi⁵. (1. Dept. of Orthodontics, The Affiliated Hospital of Stomatology, Chongqing Medical University, Chongqing 400015, China; 2. Dept. of Stomatology, The Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, China; 3. Dept. of Orthodontics, West China College of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 4. Division of Orthodontics, Dept. of Dentistry, Kenyatta National Hospital, Nairobi 00202, Kenya; 5. Dept. of Prosthodontics, The Affiliated Hospital of Stomatology, Chongqing Medical University, Chongqing 400015, China)

[Abstract] **Objective** This study investigates the differences in condylar position between centric relation(CR) and maximum intercuspation(MI) in Angle's Class Ⅱ orthodontic patients before treatment. **Methods** 80 cases, who were Angle's Class Ⅱ pretreatment patients, and 50 cases, who were normal(ideal) occlusion were accepted. Dental casts were mounted on Panadent articulator with CR bite record, taken by bilateral manipulation and load testing. The differences in condylar position between CR and MI in all three spatial planes were measured using the Panadent condylar position indication(CPI). **Results** 1)The positive rate of CR-MI discrepancy was 92.50%(74 cases) in the group of Angle's Class Ⅱ malocclusion and 10.00%(5 cases) in the group of normal occlusion($P<0.001$). 2)74.32%(55 cases) CR-MI discrepancy in 74 cases in the group of Angle's Class Ⅱ pretreatment patients were coincidence discrepancy. 3)91.25% patients in the group of Angle's Class Ⅱ malocclusion and 66.00% in the group of normal occlusion present occlusion interferences which located at the posterior teeth. **Conclusion** The results suggested that orthodontists should be aware of a high incidence of condylar displacement in Angle's Class Ⅱ pretreatment patients, and measure condylar displacement before the start of comprehensive orthodontic treatment to unmask real jaw relationships and avoid possible misdiagnoses.

[Key words] centric relation; Angle's Class Ⅱ malocclusion; condylar position indication

[收稿日期] 2010-09-31; [修回日期] 2010-12-24

[作者简介] 邓潇(1982—), 男, 重庆人, 住院医师, 硕士

[通讯作者] 张智轶, Tel: 023-89035721

长期以来, 在口腔医学领域中, 个体正中关系
(centric relation, CR)位与最大牙尖交错(maximum

intercuspatation, MI)位的关系一直是争论的热点问题。关于CR位的定义,学术界也一直存在争议。目前多数学者认可的CR位定义为:髁突在关节窝的最上、最前位置,此时髁突正对关节结节后斜面,关节盘位置适中且稳定。此位置与上下颌牙列的咬合关系无关,与面部垂直距离也无关。对于每个个体而言,CR位是下颌相对于上颌最稳定、最舒适、最可重复的生理位置^[1]。MI位是指上下颌牙列处于最大咬合接触时的位置,这个位置与髁突的位置无关^[1]。

功能骀理论认为,颞下颌关节是整个口颌系统的中心。对个体而言,CR位与MI位应该协调一致,这样才能维持颞下颌关节的稳定和健康,整个口颌系统也处于平衡状态^[2-7]。基于功能骀理论的正畸学家认为,所有的正畸患者都应该通过转移咬合关系,在骀架上分析CR位与MI位的关系是否协调,并以此为依据来制定治疗计划^[2-6]。因为只有在骀架上才能准确观察到患者上下颌牙列在CR位时的咬合关系,以及与MI位之间的差异。如果只在口内观察患者的咬合情况,由于神经肌肉反射的干扰,可能掩盖患者真实的错骀畸形情况^[8-9]。例如,患者的咬合关系在MI位表现为安氏Ⅲ类,而在骀架上,CR位的咬合关系则可能是严重的安氏Ⅲ类^[10-11]。这样对最终治疗方案的制定就有很大影响。

由于目前关于中国正畸人群CR位与MI位协调情况的研究还很少,因此本研究的目的是:横向调查安氏Ⅲ类错骀畸形正畸人群中CR位与MI位不一致的比例及严重程度,探讨其对正畸临床制定治疗计划的影响,为今后进一步研究CR位与MI位关系不调在颞下颌关节紊乱病发病机制中的作用提供资料。

1 材料和方法

1.1 研究对象的选择

安氏Ⅲ类错骀组(试验组)患者均来自四川大学华西口腔医院正畸科的初诊患者,共80例,其中男性28例,女性52例,年龄18~32岁,平均24.49岁。纳入研究时要求所有患者为未经矫治的自然恒牙列,口内无修复体,诊断为安氏Ⅲ类错骀畸形,磨牙为远中关系。

个别正常骀组(对照组)由50名健康人组成,均为四川大学华西医学中心的学生,其中男性21名,女性29名,年龄20~30岁,平均24.20岁。纳入研究时要求为个别正常骀,牙齿排列整齐,Ⅰ类咬合关系,覆骀及覆盖正常。

经统计学检验,2组的年龄和性别比例的差异均无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 研究方法

1.2.1 获取咬合记录及上骀架 为了避免不同操作人员进行检查所导致的误差,本试验所有操作步骤均由同一操作者按照标准流程完成。首先取得受检者的上下颌牙列的石膏模型;然后使用Moyco咬合记录蜡(Great Lakes公司,美国)取得受检者MI位咬合记录;再通过双手法^[11]引导受检者在CR位闭合下颌,用Alminax咬合记录蜡(Associated Dental Products公司,英国)取得CR位的咬合记录。将咬合记录放入冷水中定型后,放回患者口中,并进行负荷实验^[12],以验证咬合记录的准确性。MI位与CR位的咬合记录均放入冷水中待测。

获取咬合记录后,使用Panadent骀架(Panadent公司,美国)的面弓转移受检者上颌与髁突的关系,然后将受检者的模型在CR位上骀架,待模型固定后即进行数据收集及分析。

1.2.2 数据分析 首先进行骀干扰分析,记录下颌从CR位做最大侧方运动过程中工作侧和平衡侧牙齿的接触状况,以及从CR位做最大前伸运动过程中前牙及后牙的接触状况。然后使用髁突位置测量仪(condylar position indication, CPI)分别测量CR位和MI位的髁突位置,获取CR-MI偏差值,要求该数值精确到0.1 mm。双侧髁突均需测量位移量及方向。以CR-MI位置差异在水平向或垂直向 ≥ 1.0 mm或横向 ≥ 0.5 mm为CR-MI不协调的标准^[13-14]。

可信度实验:从总体样本(CPI坐标描述纸)中随机抽取60个样本,2周后由同一试验者再次测量CR-MI髁突位移量,要求精确到0.1 mm。对2组数据进行一致性检验,计算Kappa值,本研究中进行的是观察者一致性系数(intra-observer agreement)。经计算得到的Kappa值为0.836,其标准误为0.067,本研究总体Kappa值的95%可信区间为0.705~0.967。对Kappa值进行 u 检验,有统计学意义($P<0.05$),可以认为2次检查结果一致性好,测量数据精确性高。

2 结果

2.1 CR-MI某一方向上调的频数分析

对2组研究对象进行频数分析发现:试验组有74例存在CR-MI不调,阳性率为92.50%;而对照组仅有5例存在CR-MI不调,阳性率为10.00%,二者间差异有统计学意义($\chi^2=20.95$, $P<0.001$)。试验组和对照组CR-MI不调的描述性统计信息见表1。CR-MI不调患者(即CR-MI位置差异在水平向或垂直向 ≥ 1.0 mm或横向 ≥ 0.5 mm者)中,试验组患者分别有51.25%存在左侧髁突矢状向前移,31.25%存在左侧髁突垂直向下移,45.00%存在右侧髁突矢状向前

移, 28.75%存在右侧髁突垂直向下移, 43.75%存在 横向偏斜(表1)。

表 1 试验组与对照组CR-MI不调的描述性统计分析

Tab 1 Descriptive analysis of CR-MI discrepancy in experimental and control groups

偏斜类型	试验组				对照组			
	异常频数		异常偏斜量/mm		异常频数		异常偏斜量/mm	
	<i>n</i>	%	<i>R</i>	$\bar{x}\pm s$	<i>n</i>	%	<i>R</i>	$\bar{x}\pm s$
左侧髁突矢状向前移	41	51.25	1.00~3.90	1.88±0.63	1	2.00	1.34	—
左侧髁突矢状向后移	3	3.75	1.20~2.00	1.50±0.44	0	0	—	—
左侧髁突垂直向下移	25	31.25	1.00~3.80	1.86±0.64	2	4.00	1.10~2.00	1.55±0.64
左侧髁突垂直向上移	3	3.75	1.00~1.48	1.23±0.26	0	0	—	—
右侧髁突矢状向前移	36	45.00	1.00~3.00	1.77±0.47	2	4.00	1.00~1.56	1.28±0.40
右侧髁突矢状向后移	10	12.50	1.00~1.90	1.37±0.32	0	0	—	—
右侧髁突垂直向下移	23	28.75	1.00~4.00	1.87±0.70	0	0	—	—
右侧髁突垂直向上移	3	3.75	1.00~1.59	1.26±0.30	0	0	—	—
横向左侧偏斜	19	23.75	0.50~1.00	0.70±0.16	0	0	—	—
横向右侧偏斜	16	20.00	0.60~1.00	0.75±0.14	0	0	—	—

注：“—”为无数据。

2.2 试验组CR-MI不调类型的频数分析

对试验组74例CR-MI不调患者的CR-MI不调类型进行频数分析, 其结果见表2。

表 2 试验组CR-MI不调类型的频数统计

Tab 2 Frequency of different type of CR-MI discrepancy in experimental group

CR-MI不调类型	<i>n</i>	%
单纯某一方向CR-MI不调		
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 or 9	5	6.75
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 or 8 but no 9	4	5.40
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 or 8 and 9	5	6.75
一致性CR-MI不调		
1+3	33	44.59
1+3+9	11	14.86
2+4	1	1.35
2+4+9	0	—
5+7	21	28.37
5+7+9	15	20.27
6+8	0	—
非一致性CR-MI不调		
1+4	8	10.81
1+4+9	3	4.05
2+3	1	1.35
5+8	0	—
6+7	0	—

注：1为左侧髁突矢状向前移；2为左侧髁突矢状向后移；3为右侧髁突矢状向前移；4为右侧髁突矢状向后移；5为左侧髁突垂直向下移；6为左侧髁突垂直向上移；7为右侧髁突垂直向下移；8为右侧髁突垂直向上移；9为横向左侧或右侧偏斜；“—”为无数据。

74例CR-MI不调患者中, 仅有5例(占6.75%)表现为单纯的某一方向的不调, 其中4例没有横向偏

斜；5例(占6.75%)为左侧或右侧某一方向的偏斜且横向亦存在不调。将一致性CR-MI不调定义为左侧和右侧矢状向或垂直向同时存在相同方向的偏斜；非一致性不调定义为左侧和右侧矢状向或垂直向同时存在不同方向的偏斜。74例患者中有55例一致性不调, 占74.32%。一致性不调患者中, 21例存在双侧髁突垂直向下移, 其中15例还同时存在横向偏斜；33例患者存在双侧髁突矢状向前移, 其中11例还同时存在横向偏斜, 1例患者存在双侧髁突矢状向后移。在9例非一致性不调患者中, 8例患者存在左侧髁突矢状向前移和右侧髁突矢状向后移, 其中3例还同时存在横向偏斜；1例患者存在左侧髁突矢状向后移和右侧髁突矢状向前移；无其他类型的非一致性不调。

2.3 髁突处于CR位时出现殆干扰的牙位

对试验组与对照组髁突处于CR位时出现殆干扰的频数进行分析, 其结果见表3。

表 3 试验组与对照组殆干扰的位置

Tab 3 Occlusal interferences position in experimental and control groups *n*(%)

殆干扰位置	试验组	对照组
无殆干扰	4(5.00)	16(32.00)
有殆干扰	76(95.00)	34(68.00)
后牙区	73(91.25)	33(66.00)
前牙区	3(3.75)	1(2.00)

由表3可见：2组研究对象的殆干扰大多数位于后牙区。试验组76例(占95.00%)患者有殆干扰, 其

中73例出现在后牙区,占试验组患者的91.25%,尤其是最后磨牙的位置(56例),仅3例出现在前牙;对照组34例(占68.00%)有骀干扰,仅1例出现在前牙,33例出现在后牙,占对照组患者的66.00%。

3 讨论

本研究通过对80例成年安氏Ⅲ类正畸初诊人群进行CPI分析,结果发现:92.50%的安氏Ⅲ类错骀畸形患者出现CR-MI不调,CR-MI不调的阳性率高于Hidaka等^[15]的研究结果。这可能是因为Hidaka等^[15]的研究包括了很多青少年患者,由于其颞下颌关节还没有发育完成,所以不能准确测定CR位的位置^[8]。对照组个别正常骀人群中,只有5例(占10.00%)出现CR-MI不调。2组人群中的CR-MI不调比例差异明显($P<0.001$),说明安氏Ⅲ类错骀可能对CR-MI的协调性有明显影响。

在安氏Ⅲ类错骀畸形患者中,最常见的髁突位置改变表现为前下方向移位,即从CR位到MI位的过程中,髁突沿着关节结节的后斜面向前下滑动,在MI位时髁突的位置位于CR位的前下方。这与以往的研究结果相同^[16-17]。产生这一现象的原因主要是因为CR位时,由于磨牙区出现早接触,牙周膜及牙本质内的本体感受器会产生神经反馈,使翼外肌下头收缩,从而牵引髁突从CR位向下移位以避开早接触^[12];而髁突在矢状向上的移位主要是因为早接触位于上下颌后牙牙尖的斜面,出现早接触的下颌牙牙尖的远中斜面沿着上颌牙牙尖的近中斜面滑动,从而使髁突产生向前下移位的趋势^[18]。本研究结果也显示:在CR位时,骀干扰的位置绝大多数都是在后牙区(占91.25%),尤其是最后磨牙的位置。此外,从本研究中所有CR-MI不调患者的骀架分析结果情况来看,与口内检查以及普通平行模型相比较,CR位时患者的覆骀减小但覆盖增大,安氏Ⅲ类关系加重,这与CPI分析的结果是一致的。从临床角度来看,这显然会影响到治疗计划的正确制定,尤其是对于是否需要拔牙或手术的安氏Ⅲ类错骀边缘病例。

本研究结果显示:双侧髁突的位移量明显地呈现出不对称性,这与Hidaka等^[15]的研究结果一致。在本研究中,几乎每一个研究对象的双侧髁突在三维方向上的偏移都是不对称的,其中左侧髁突向下偏移更为明显,而右侧髁突向前偏移得更多。双侧髁突在三维方向上的偏移方向及程度没有密切联系,在其他一些研究中也相似的结果^[15,19]。有研究^[20-21]显示:髁突位置的不对称与双侧髁突的横向偏移之间没有很密切的联系,这也与本研究的结果

一致。这主要是因为从解剖上看,双侧髁突的形态及位置并不是绝对对称的,所以双侧髁突的移动也不是完全对称的。从CR位到MI位的过程中,髁突在横向上的偏移主要是因为CR时出现骀干扰,下颌为了避开骀干扰,导致髁突位置发生改变;并且髁突这种横向上的偏移会导致MI位时下颌中线的偏移,即CR位与MI位的下颌中线不一致。如果在正畸治疗前没有仔细分析CR位与MI位时髁突的位置,就有可能忽视下颌中线从CR位到MI位的偏移,从而导致治疗方案的失误或治疗结果的缺陷。

从本研究结果可见:与对照组个别正常骀个体相比,在安氏Ⅲ类错骀畸形初诊人群中普遍存在明显的CR-MI不调,且髁突在三维方向上的偏移会在一定程度上掩盖患者真实的错骀畸形严重程度。对于安氏Ⅲ类错骀畸形患者而言,在CR位下颌骨以及下颌牙列的远中移位会使覆盖增加,覆骀减小,安氏Ⅲ类磨牙关系加重,从而影响治疗计划的制定^[10-11,22-23]。因此,对于术前检查发现可能存在CR-MI严重不调的正畸患者,有必要将患者的CR位咬合关系转移至半可调或全可调骀架上,以明确患者CR-MI的不调程度,并从三维方向上更加准确地诊断患者在CR位时上下颌骨以及上下颌牙列之间的关系,然后参照CR位的分析结果,制定合理的治疗计划。

综上所述,与个别正常骀相比,成年安氏Ⅲ类错骀畸形初诊人群中普遍存在明显的CR-MI不调,且髁突在三维方向上的偏移会在一定程度上掩盖患者真实的错骀畸形严重程度;对于术前检查发现可能存在CR-MI严重不调的成人安氏Ⅲ类错骀畸形患者,有必要进行CR位咬合关系的转移及骀架分析,参照CR位时的颌骨及牙列关系,制定更加合理的治疗计划。

[参考文献]

- [1] No authors listed. The glossary of prosthodontic terms[J]. J Prosthet Dent, 2005, 94(1):10-92.
- [2] Roth RH. Functional occlusion for the orthodontist, Part III[J]. J Clin Orthod, 1981, 15(3):174-179, 182-198.
- [3] Roth RH. Functional occlusal for the orthodontist[J]. J Clin Orthod, 1981, 15(1):32-51.
- [4] Roth RH. Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationships[J]. Angle Orthod, 1973, 43(2):136-153.
- [5] Roth RH. The maintenance system and occlusal dynamics[J]. Dent Clin North Am, 1976, 20(4):761-788.
- [6] Roth RH. Treatment mechanics for the straight-wire appliance [M]//Graber TM, Swain BF. Orthodontics, current principles and techniques. St. Louis: Mosby, 1985:665-716.
- [7] Wyatt WE. Preventing adverse effects on the temporomandibular

- joint through orthodontic treatment[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1987, 91(6) :493-499.
- [8] Proffit WR. Contemporary orthodontics[M]. 4th ed. St. Louis : Mosby, 2007 238-249.
- [9] Casko JS, Vaden JL, Kokich VG, et al. Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. American Board of Orthodontics[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1998, 114(5) :589-599.
- [10] Williamson EH, Evans DL, Barton WA, et al. The effect of bite plane use on terminal hinge axis location[J]. Angle Orthod, 1977, 47(1) :25-33.
- [11] Wood DP, Elliott RW. Reproducibility of the centric relation bite registration technique[J]. Angle Orthod, 1994, 64(3) :211-220.
- [12] Dawson PE. Functional occlusion : From TMJ to smile design[M]. St. Louis : Mosby, 2006 :76-101.
- [13] Crawford SD. Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction[J]. Angle Orthod, 1999, 69(2) :103-116.
- [14] Slavicek R. Clinical and instrumental functional analysis and treatment planning. Part 4. Instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator[J]. J Clin Orthod, 1988, 22(9) :566-575.
- [15] Hidaka O, Adachi S, Takada K. The difference in condylar position between centric relation and centric occlusion in pretreatment Japanese orthodontic patients[J]. Angle Orthod, 2002, 72(4) :295-301.
- [16] Wood DP, Korne PH. Estimated and true hinge axis : A comparison of condylar displacements[J]. Angle Orthod, 1992, 62(3) :167-175.
- [17] Hicks ST, Wood DP. Recording condylar movement with two facebow systems[J]. Angle Orthod, 1996, 66(4) :293-300.
- [18] Klar NA, Kulbersh R, Freeland T, et al. Maximum intercuspal relation-centric relation disharmony in 200 consecutively finished cases in a gnathologically oriented practice[J]. Semin Orthod, 2003, 9(2) :109-116.
- [19] Mohl ND. Temporomandibular disorders : The role of occlusion, TMJ imaging, and electronic devices. A diagnostic update[J]. J Am Coll Dent, 1991, 58(3) :4-10.
- [20] Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, et al. Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population [J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1987, 91(3) :200-206.
- [21] Rosner D, Goldberg GF. Condylar retruded contact position and intercuspal position correlation in dentulous patients. Part : Three-dimensional analysis of condylar registrations[J]. J Prosthet Dent, 1986, 56(2) :230-239.
- [22] Slavicek R. Dr. Rudolf Slavicek on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 1 : Interview by Dr. Eugene L. Gottlieb[J]. J Clin Orthod, 1988, 22(6) :358-370.
- [23] Lundeen HC. Centric relation records : The effect of muscle action[J]. J Prosthet Dent, 1974, 31(3) :244-253.

(本文编辑 胡兴戎)

(上接第47页)

- [10] Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, et al. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns : The pink esthetic score[J]. Clin Oral Implants Res, 2005, 16(6) :639-644.
- [11] Donati M, La Scala V, Billi M, et al. Immediate functional loading of implants in single tooth replacement : A prospective clinical multicenter study[J]. Clin Oral Implants Res, 2008, 19(8) :740-748.
- [12] Agliardi EL, Francetti L, Romeo D, et al. Immediate loading in the fully edentulous maxilla without bone grafting : The - - technique[J]. Minerva Stomatol, 2008, 57(5) :251-263.
- [13] Nikellis I, Levi A, Nicolopoulos C. Immediate loading of 190 endosseous dental implants : A prospective observational study of 40 patient treatments with up to 2-year data[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2004, 19(1) :116-123.
- [14] Winter W, Heckmann SM, Weber HP. A time-dependent healing function for immediate loaded implants[J]. J Biomech, 2004, 37(12) :1861-1867.
- [15] Touati B. Double guidance approach for the improvement of the single-tooth implant replacement[J]. Dent Implantol Update, 1997, 8(12) :89-93.
- [16] Blatz MB, Hürzeler MB, Strub JR. Reconstruction of the lost interproximal papilla—presentation of surgical and nonsurgical approaches[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 1999, 19(4) :395-406.
- [17] Chee WW, Donovan T. Use of provisional restorations to enhance soft-tissue contours for implant restorations[J]. Compend Contin Educ Dent, 1998, 19(5) :481-486, 488-489.
- [18] Canullo L, Iurlaro G, Iannello G. Double-blind randomized controlled trial study on post-extraction immediately restored implants using the switching platform concept : Soft tissue response. Preliminary report[J]. Clin Oral Implants Res, 2009, 20(4) :414-420.
- [19] Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, et al. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region[J]. J Periodontol, 2001, 72(10) :1364-1371.

(本文编辑 李彩)