

垂直生长型安氏 类 1 分类拔牙病例 矫治前后硬组织的改变

彭明慧¹ 吴燕² 亢静¹ 周建明¹ 李小兵³

(1.上海市卢湾区牙病防治所 上海 200023; 2.重庆医科大学口腔医院正畸科 重庆 400015;
3.四川大学华西口腔医院儿童口腔科 成都 610041)

[摘要] 目的 研究垂直生长型安氏 类 1 分类青少年与成人硬组织在矫治前后的变化, 以期为正畸临床治疗方案的制定和治疗方法提供参考。方法 选择 38 例垂直生长型安氏 类 1 分类拔牙病例, 在矫治前后拍摄 X 线头颅侧位片, 对 39 个硬组织测量指标进行测量, 并对青少年与成人矫治前后的变化量进行比较。结果 研究对象矫治后 ANB 角、NA-PA、U1-FH、U1-NA、U1-Ptm、Spr-Ptm、Id-Go 等青少年组与成人组的变化差异有统计学意义; Pog-Go、Cd-Go、S-Go、N-Me 等都分别有所增加; 与青少年组的 OP-FH 在正畸治疗后的减小相比较, 成人组的 OP-FH 有所增加, 成人组的骀平面发生了顺时针旋转。结论 青少年在正畸治疗中表达更多的骨效应, 即青少年通过正畸治疗能够更大程度地改善其 类骨面型, 更有利于其侧貌美观的改善; 青少年上颌磨牙的伸长量基本是在有益的范围, 结合下颌升支等后面高的发育, 能够使下颌平面、骀平面发生逆时针旋转, 这对于垂直生长型 类 1 分类病例的正畸治疗和面型改善以及治疗效果的稳定是有利的, 同时也提示了垂直生长型 类 1 分类错骀畸形的正畸治疗最佳时间为生长发育时期。

[关键词] 垂直生长型; 安氏 类 1 分类; 正畸治疗; 拔牙; 硬组织改变; 头影测量

[中图分类号] R 783.5 [文献标志码] A [doi] 10.3969/j.issn.1673-5749.2012.03.003

Hard tissue outcomes of Class division 1 malocclusion with vertical growth pattern before and after treatment Peng Minghui¹, Wu Yan², Kang Jing¹, Zhou Jianming¹, Li Xiaobing³. (1. Shanghai Luwan Dental Clinic, Shanghai 200023, China; 2. Dept. of Orthodontics, Hospital of Stomatology, Chongqing Medical University, Chongqing 400015, China; 3. Dept. of Pediatric Dentistry, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

[Abstract] **Objective** This study is aimed to evaluate the orthodontic treatment outcomes of patients with Angle Class division 1 malocclusion with vertical growth pattern; and provide experimental results to help to make orthodontic treatment plan and treatments. **Methods** 38 patients with Angle Class division 1 malocclusion with vertical growth pattern were included in our study. Their pre- and post-treatment cephalometric X-rays were measured. 39 cephalometric items of hard tissue of groups of adolescents and adults were measured before and after treatments, and the different of the measurements between the adolescent and the adult were studied. **Results** The changes of ANB angle, NA-PA, U1-FH, U1-NA, U1-Ptm, Spr-Ptm, Id-Go between the groups of adolescent and adult were statistically different. The measurements of Pog-Go, Cd-Go, S-Go, N-Me were all increased. While the OP-FH plane was decreased in the adolescent group, the OP-FH plane was increased in the adult group after orthodontic treatment, indicating the clockwise rotated of the adult occlusal plane. **Conclusion** The orthodontic treatment in adolescent expressed more bony effects, showing that the profiles of Angle Class of adolescents could be improved more than adults. The extrusions of the upper molars were basically within the beneficial range of amount. And with the mandibular ramus growth, these combined effects of molar extrusion and ramus growth could rotate the mandibular plane and occlusal plane anti-clockwisely which benefited to the corrections of Angle Class division 1 malocclusions with vertical growth pattern and helped to

maintain the stability of the treatment results. Our research also suggested that the most effective time to treat Angle Class division 1 malocclusion with vertical growth pattern was during the fast growth

[收稿日期] 2011-07-15; [修回日期] 2012-02-15

[作者简介] 彭明慧(1980—), 男, 重庆人, 主治医师, 硕士

[通讯作者] 李小兵, Tel: 18628031391

period time of adolescent.

[Key words] vertical growth pattern; Angle Class division 1 malocclusion; orthodontic treatment; tooth extraction; changes of hard tissue; cephalometric analysis

生物性的不同以及软硬组织反应部位的差异是正畸治疗在垂直生长型安氏 类 1 分类成人与青少年病例治疗效果不同的主要影响因素, 这种影响因素所引起的成人和青少年不同垂直骨面型的正畸疗效、硬组织改变的对比研究, 目前还未见全面的报道^[1-2]。垂直生长型安氏 类 1 分类的错殆畸形主要以上颌前突、下颌后缩以及上前牙的唇向倾斜、深覆殆、深覆盖为主要特征^[3]。所以, 安氏 类 1 分类高角错殆畸形的治疗目标是建立正常的覆殆覆盖, 在矫治上下颌骨之间骨骼矢状向和垂直向不调的同时, 达到软组织平衡, 增进患者面部的美观, 使牙颌面正常发育^[4]。容貌是由所组成的软硬组织决定的, 因此, 其在口腔正畸学科中具有重要的价值^[5-6]。

1 材料和方法

1.1 研究对象

选取 38 例垂直生长型安氏 类 1 分类拔牙病例为研究对象。其中, 青少年 20 例(男 9 例, 女 11 例; 年龄 10.5~14.5 岁, 平均年龄 11.2 岁), 成人 18 例(男 8 例, 女 10 例; 年龄 18~34.5 岁, 平均年龄 21.3 岁)。纳入标准: 1) 双侧磨牙为远中尖对尖或完全远中关系, 上前牙唇倾, 牙列轻度到中度拥挤; 2) 由上牙槽座点、鼻根点与下牙槽座点所构成的角(ANB 角) $\geq 5^\circ$, 骨性 类错殆畸形, 由下颌平面与眼耳平面所构成的交角(MP-FH) $\geq 32^\circ$, 后前面高比(FHI) $< 62\%$; 3) 青少年年龄为 10~14 岁, 成人年龄为大于 18 岁; 4) 患者头颅定位侧位片示青少年处于生长发育期。

1.2 矫治方法

拔除 4 颗第一前磨牙, 上颌重度支抗, 下颌轻度支抗, 采用直丝弓矫治技术, 首先排平排齐上下牙列, 然后上下颌颌内牵引, 上下颌 类牵引关闭拔牙间隙, 最后矫治后前牙基本达到正常的覆殆覆盖, 双侧后牙呈中性关系。

1.3 头影测量分析

患者矫治前后拍摄头颅侧位片, 并对其进行头影测量分析。在 Winceph 7.0 软件中定点, 左右侧 2 个点不重叠时取 2 点的中点, 每个项目测量 3 次, 取平均值。所有测量均由同一人完成。

本研究共采用了 39 个测量项目, 分述如下。

- 1) SNA 角: 由蝶鞍中心点、鼻根点和上牙槽座点所构成的角;
- 2) SNB 角: 由蝶鞍中心点、鼻根点和下牙槽座点所构成的角;
- 3) ANB 角: 由上牙槽座点、鼻根点与下牙槽座点所构成的角;
- 4) A-Ptm: 上牙槽座点与翼上颌裂点在 FH 平面上垂足间之距离;
- 5) OP-FH: 殆平面与眼耳平面的交角;
- 6) Pog-Go: 下颌体长度, 由下颌角点和颏前点分别向 MP 做垂线, 两垂足间之距离;
- 7) Cd-Go: 下颌支长度, 由髁顶点和下颌角点分别向下颌升支平面做垂线, 两垂足间之距离;
- 8) CdE-S: 下颌髁突位置, 由下颌髁突后缘点和蝶鞍中心点分别向眼耳平面做垂线, 两垂足间之距离;
- 9) Pog-S: 下颌颏部位置, 由颏前点和蝶鞍中心点分别向 FH 平面做垂线, 两垂足间的距离;
- 10) ANS-Me: 下面高, 从前鼻棘点至颏下点在眼耳平面垂线上的投影距离;
- 11) N-Me: 全面高, 从鼻根点至颏下点在眼耳平面垂线上的投影距离;
- 12) S-Go: 后面高, 由蝶鞍中心点至下颌角点在眼耳平面垂线上的投影距离;
- 13) FHI: 后面高与前面高之比;
- 14) MP-FH: 下颌平面角, 由下颌平面与眼耳平面的交角;
- 15) Y 轴角: 蝶鞍中心点与颏顶点连线与眼耳平面相交之下前角;
- 16) Pog-B: 颏部骨发育度, 从下牙槽座点作下颌平面的垂线, 颏前点到该垂线的距离;
- 17) Spr-Ptm: 上牙槽位置, 由上牙槽缘点和翼上颌裂点分别向眼耳平面做垂线, 两垂足间距离;
- 18) Id-Go: 下牙槽位置, 由下牙槽缘点和下颌角点分别向下颌平面做垂线, 两垂足间距离;
- 19) NP-FH: 骨组织面角, 面平面与眼耳平面相交之后下角;
- 20) NA-PA: 颌凸角, 由鼻根点至下牙槽座点连线与颏前点至下牙槽座点连线延长线之交角;
- 21) U1-L1: 上中切牙长轴与下中切牙长轴相交之后角;
- 22) U1-FH: 上前牙倾度, 上中切牙长轴与眼耳平面相交之下后角;
- 23) U1-NA: 上中切牙突距, 上中切牙切缘到鼻根点与上牙槽座点连线的距离;
- 24) U1-NA: 上中切牙突角, 上中切牙长轴与鼻根点和上牙槽座点连线相交之前下角;
- 25) L1-NB: 下中切牙突距, 下中切牙切缘到鼻根点与下牙槽座点连线的距离;
- 26) L1-NB: 下中切牙突角, 下中切牙长轴与鼻根点

和下巴槽座点连线相交之前上角；27)FMIA：下中切牙长轴与眼耳平面之交角；28)覆盖：上中切牙切缘与下中切牙切缘分别向眼耳平面做垂线，两垂足间距离；29)覆殆：上中切牙切缘与下中切牙切缘到眼耳平面距离之差；30)U1R-Ptm：上中切牙根尖点与翼上颌裂点分别向眼耳平面做垂线，两垂足间距离；31)L1R-Go：下中切牙根尖点与下颌角点分别向下颌平面做垂线，两垂足间距离；32)U6-Ptm：上颌第一恒磨牙位置，上第一恒磨牙骀面点与翼上颌裂点分别向眼耳平面做垂线，两垂足间距离；33)U1-PP：上中切牙高度，上中切牙切缘到上颌平面的距离；34)L1-MP：下中切牙高度，下中切牙切缘到下颌平面的距离；35)U1-Ptm：上中切牙位置，上中切牙切缘与翼上颌裂点分别向眼耳平面做垂线，两垂足间距离；36)

U6-PP：上颌第一恒磨牙高度，上第一恒磨牙骀面点到上颌平面的距离；37)L6-MP：下颌第一恒磨牙高度，下第一恒磨牙骀面点到下颌平面的距离；38)U6-PP：上颌第一恒磨牙倾度，上第一恒磨牙长轴与上颌平面相交之前下交角；39)L6-M：下颌第一恒磨牙倾度，下第一恒磨牙长轴与下颌平面相交之前上交角。

1.4 统计学分析

采用 Excel 2003 建立数据库，SPSS 13.0 软件包对青少年与成人矫治前后的变化量进行 *t* 检验，以 *P*=0.05 为临界点。

2 结果

青少年与成人矫治前后测量项目变化量的比较详见表 1。

表 1 青少年与成人矫治前后测量项目变化量的比较

Tab 1 Comparison between adolescent and adult variation measurements before and after treatment

| 测量项目 | 矫治前后的变化量 | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 | 测量项目 | 矫治前后的变化量 | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|---------------|------------|------------|
| | 青少年 | 成人 | | | | 青少年 | 成人 | | |
| SNA 角/° | -1.270±1.793 | -0.850±1.207 | -0.837 | 0.408 | U1-L1/° | 15.935±8.598 | 17.706±9.812 | -0.593 | 0.557 |
| SNB 角/° | 1.575±1.517 | -0.433±1.062 | 2.416 | 0.014* | U1-FH/° | -8.835±4.926 | -12.253±5.332 | 2.052 | 0.047* |
| ANB 角/° | -2.860±0.856 | -1.522±0.572 | -4.042 | 0.000*** | U1-NA/mm | -1.725±1.714 | -3.567±2.089 | 2.983 | 0.005** |
| A-Ptm/mm | -0.615±2.149 | -1.611±1.751 | 1.556 | 0.129 | U1-NA/° | -7.825±5.496 | -11.394±5.808 | 1.946 | 0.059 |
| OP-FH/° | -0.440±3.176 | 2.811±3.323 | -3.083 | 0.004** | L1-NB/mm | -2.685±1.821 | -2.900±1.924 | 0.354 | 0.215 |
| Pog-Go/mm | 3.010±3.991 | 0.311±2.970 | 3.042 | 0.004** | L1-NB/° | -6.255±6.208 | -5.506±5.957 | -0.379 | 0.707 |
| Cd-Go/mm | 4.020±2.874 | 1.628±1.970 | 2.959 | 0.005** | FMIA/° | 6.905±6.901 | 5.461±5.644 | 0.701 | 0.488 |
| CdE-S/mm | 0.300±1.641 | -0.311±1.163 | 1.310 | 0.198 | 覆盖/mm | -1.705±1.621 | 2.078±1.602 | 0.712 | 0.481 |
| Pog-S/mm | 2.570±3.023 | 0.089±2.289 | 2.827 | 0.008** | 覆殆/mm | -0.945±1.394 | -0.656±1.759 | -0.565 | 0.576 |
| ANS-Me/mm | 4.085±3.222 | 0.389±2.598 | 3.342 | 0.002** | U1R-Ptm/mm | 0.335±2.849 | -0.572±2.214 | 1.087 | 0.284 |
| N-Me/mm | 5.670±5.449 | 0.867±3.712 | 3.139 | 0.003** | L1R-Go/mm | 1.910±4.152 | -1.228±2.956 | 2.656 | 0.012* |
| S-Go/mm | 4.265±3.269 | 1.694±2.374 | 2.746 | 0.009** | U6-Ptm/mm | 2.670±2.105 | 1.839±1.216 | 1.468 | 0.151 |
| FHI | 0.830±1.736 | 1.094±1.553 | -0.493 | 0.625 | U1-PP/mm | 0.755±2.338 | 0.494±1.661 | 0.392 | 0.697 |
| MP-FH/° | -0.820±1.281 | -0.044±1.715 | -1.174 | 0.248 | L1-MP/mm | 0.860±2.117 | -1.656±2.639 | 3.256 | 0.002** |
| Y 轴角/° | -0.085±1.660 | 0.189±1.323 | -0.558 | 0.580 | U1-Ptm/mm | -3.250±2.573 | -5.789±2.765 | 2.931 | 0.006** |
| Pog-B/mm | 1.425±0.960 | 0.478±0.944 | 3.061 | 0.004** | U6-PP/mm | 2.575±1.313 | 0.222±1.683 | 4.831 | 0.000*** |
| Spr-Ptm/mm | -1.070±2.610 | -2.761±2.045 | 2.206 | 0.034* | L6-MP/mm | 2.975±1.941 | 1.839±1.048 | 2.209 | 0.034* |
| Id-Go/mm | 0.280±3.851 | -2.433±3.119 | 2.370 | 0.023* | U6-PP/° | 0.435±4.645 | -0.444±3.518 | 0.652 | 0.518 |
| NP-FH/° | 1.510±1.569 | 0.634±1.276 | 2.102 | 0.043* | L6-MP/° | 1.630±4.358 | 3.606±5.526 | -1.230 | 0.227 |
| NA-PA/° | -4.425±2.445 | -1.856±2.042 | -3.493 | 0.001** | | | | | |

注：**P*<0.05，***P*<0.01，****P*<0.001。

青少年组的 ANB 角减小约 2.860° ，成人组的 ANB 角减小约 1.522° ；并且，青少年组的 Pog-Go 和 Cd-Go 都分别增加了 3.010 mm 和 4.020 mm，然而成人组除了 Cd-Go 增加了 1.628 mm 以外，Pog-Go 则无明显变化。这就表明：青少年组与成人组的上颌前牙在拔牙后可以得到有效的内收，但是青少年组因下颌在正畸治疗中有一定程度的生长，故 SNB 角增加了约 1.575° 。与青少年组的 OP-FH 在正畸治疗后的减小相比较，成人组的殆平面发生了顺时针旋转。青少年在正畸治疗中，其颈部骨组织有一定的生长发育。成人组上下前牙的牙槽骨随着前牙内收其改建的程度均较青少年组大，可能是因为成人组在拔牙后前牙大量的内收以及上下颌骨再生长发育的程度已经很小有关。青少年的下颌体在正畸治疗中有一定程度的生长，同时，在正畸治疗中，其上下颌磨牙均较成人伸长得更多。与青少年组相比较，成人组的下前牙在正畸治疗中有一定程度的压低。

3 讨论

本研究的 2 组人群在正畸治疗中，骨组织变化最为显著的是青少年下颌骨的变化：下颌升支、下颌体和颈部有明显的生长，分别增加了约为 4.020 mm、3.010 mm 和 1.425 mm，从而使颈部位置发生了向前向上的移动，下颌发生了逆时针旋转。尽管成人的下颌升支与颈部也有少量的发育，但是其生长量显著少于青少年，并且其下颌体在正畸治疗中并无生长，因此，2 组中，SNB 角、ANB 角、Cd-Go、Pog-Go、Pog-S、NP-FH、NA-PA 等测量项目的变化量比较 $P < 0.05$ 。比较结果说明：青少年通过正畸治疗能够更大程度地改善其类骨面型，更有利于侧貌美观的改善。

研究还发现：在正畸治疗中的垂直向控制上，青少年与成人的差异有统计学意义。青少年的前面高仍然有较大的生长，并且主要表现为下面高的生长，ANS-Me、N-Me 分别增加了 4.085 mm、5.670 mm，但是成人的前面高则无明显变化，可能是因为青少年仍然处于生长发育阶段，而颅面部的垂直生长较水平生长更易受遗传因素的控制^[7]。这就说明：正畸治疗对于青少年前面部垂直向控制仍然比较困难。青少年下颌升支等后面高的发育、后面高的增加能够使下颌平面、殆平面发生逆时针的旋转，这对于垂直生长型类 1 分类病例的正畸治疗和面型改善以及治疗效果的

稳定是有利的。

在本研究中，成人上下前牙牙槽突发生了更为显著的内收，分别约为 2.761 mm 和 2.433 mm。造成这种差异的原因可能是：成年人上下前牙更前突、前倾，青少年组 U1-FH 与 U1-Ptm 在治疗前分别为 119.060° 和 47.565 mm，而成人组在治疗前分别为 122.050° 和 51.911 mm，因此，在正畸治疗中成人前牙需要更多的内收，前牙的牙槽突也随之发生了更多的内收。因为受生长发育等的影响，故成人在正畸治疗中其类骨面型改善程度弱于青少年，需要前牙更大程度地内收来代偿其骨面型。

为了能够达到正常的覆殆覆盖，在治疗结束后成年人组的上前牙表现为更大的内收量，U1-Ptm 达到了 5.789 mm，而青少年组只有 3.250 mm，因此，成人组上切牙在治疗结束后比较直立，而青少年在治疗结束后上前牙表现为正常的倾斜度。可能是因为安氏类 1 分类高角病例的切牙区颌骨多为型，厚度较窄，所以切牙受到腭侧硬骨板的限制^[8]而很难发生整体移动，成人骨组织改建能力较青少年差，尤其是下颌骨的生长能力显著弱于青少年，所以，上前牙需要直立来代偿其类骨面型，青少年可能是因为其活跃的骨改建能力，从而在正畸治疗过程中取得了比较理想的颌骨和牙位关系。

姚森等^[9]的研究显示：恒牙殆初期骨性类 1 分类的女性患者(平均年龄 11.9 岁)，未作任何治疗观察 1 年，其上下颌骨关系无明显变化。Singer 等^[7]的研究显示：颅面部的垂直生长较水平生长更易受遗传因素的控制。但 Handelman^[10]的研究证明：下颌髁突软骨为继发性软骨，易受局部因素调节，其生长方向和生长量能够被改变。高角型的青少年其下颌骨水平向生长潜力弱于低角型患者，下颌平面角的大小会影响上下颌骨矢状关系的协调变化^[11]。本研究中，这些有利于面型改善的变化可以理解为正畸治疗刺激了安氏类 1 分类高角病例被抑制的生长潜能的释放，错殆畸形被抑制的差异性生长能够得到表达。国外一些学者^[12]亦有相类似的研究结果。

本研究由于样本量的关系，未进行性别间的对比研究，男女患者矫治前后的变化是否有统计学差异还有待更进一步的研究。

冠与磨牙多桩的烤瓷桩核冠有各自的优点和适应证。从固位而言，后者更有优势；而前者主要用于牙冠短、咬合紧时的情况。但是，由于多桩桩冠的固位完全依赖于各根管内粘接剂的粘接作用，固位不如桩核冠强，因此，在应用时要严格掌握其适应证。多桩桩冠的适应证如下。1)磨牙为中、重度弯曲的多根牙，牙冠大部分或全部缺损，而牙根健全且经过完善的根管治疗，观察 1~2 周无临床症状的牙齿；2)牙冠缺损已到龈下，牙周健康，进行切龈手术后能暴露缺损的牙根面，且根有足够的长度者；3)患者咬合过紧或牙冠过短无法制作桩核冠者。从本研究 3 年的修复随访结果来看，连体桩冠对于修复弯曲根管磨牙的大面积缺损不仅可行，而且效果良好，但必须注意以下几点。1)完善的根管治疗。残根的修复都只能建立在牙髓治疗已取得成效的基础上，因此，在牙体修复之前必须行完善的根管治疗术，尤其要注意用根管糊剂加牙胶尖严密充填根管，对于重度弯曲根管最好使用热牙胶加压充填。2)良好的牙周情况。残根稳定、无牙周炎症，牙槽骨无吸收或仅有轻度的吸收，以此来保证良好的骨支持。3)由于根管预备深度较浅，故应尽量利用所有根管的制约作用来加强其固位力。4)根管预备

的直径为根径的 1/3，预备时需注意各根管应取得共同的就位道。5)根据残根的缺损情况和牙周情况，冠应采用减小骀力的措施，如适当的减径、调骀使咬合轻接触，这样既有利于多桩桩冠的稳固，又可减轻残根承受的咀嚼压力。6)采用增强冠桩固位的方法，如采用性能良好的印模材料制取桩冠印模，增加桩的密合度和摩擦力；如果相邻牙也需冠修复，可制作成联冠以增强固位；还可以酸蚀根管壁、喷砂处理桩冠、选用性能良好的粘接剂等。

总之，采用多桩桩冠修复中、重度弯曲根管且严重缺损的磨牙，应拍摄 X 线片，了解根管的弯曲部位和程度，严格掌握适应证，制定正确的治疗方案，严格、认真地遵循操作规程，是修复成功的关键。

4 参考文献

[1] 苏寒, 阎翔, 王文梅, 等. 上颌第一恒磨牙根管弯曲度初探[J]. 口腔医学研究, 2005, 21(3): 302-305.
 [2] 王宇, 汪平, 范继红. 下颌第一恒磨牙根管弯曲度的研究[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2002, 12(9): 493-495.

(本文编辑 王姝)

(上接第 293 页)

4 参考文献

[1] 罗卫红, 傅民魁, 王壬. 面部侧貌美学指标临床应用[J]. 实用口腔医学杂志, 1998, 14(3): 206-208.
 [2] Maganzini AL, 曾应魁, Epstein JZ, 等. 应用数字图象处理技术对颜面审美观的研究[J]. 口腔正畸学, 2000, 7(3): 107-110.
 [3] 林久祥. 现代口腔正畸学[M]. 2 版. 北京: 中国医药科技出版社, 1994: 42.
 [4] Morris DO, Illing HM, Lee RT. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part — The soft tissues[J]. Eur J Orthod, 1998, 20(6): 663-684.
 [5] Peck S, Peck L, Kataja M. Some vertical lineaments of lip position[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1992, 101(6): 519-524.
 [6] Mackley RJ. An evaluation of smiles before and after orthodontic treatment[J]. Angle Orthod, 1993, 63(3): 183-190.
 [7] Singer CP, Mamandras AH, Hunter WS. The depth of the mandibular antegonial notch as an indicator of

mandibular growth potential[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1987, 91(2): 117-124.
 [8] 孙伟, 周力, 白丁, 等. 不同垂直骨面型正常颌人切牙区颌骨形态结构的聚类分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2005, 23(4): 299-302, 309.
 [9] 姚森, 寺田员人, 花田晃治. 恒牙列初期骨性Ⅱ类错颌患者颅颌结构的一年观察[J]. 中华口腔医学杂志, 1998, 33(2): 116-118.
 [10] Handelman CS. The anterior alveolus: Its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae[J]. Angle Orthod, 1996, 66(2): 95-110.
 [11] 林新平, Stenvik A. 高低角型青少年儿童颌面部水平和垂直向变化的纵向研究[J]. 口腔医学, 2003, 23(5): 282-285.
 [12] Vaden JL, Harris EF, Behrents RG. Adult versus adolescent Class II correction: A comparison[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1995, 107(6): 651-661.

(本文编辑 王姝)