

无托槽隐形矫治骨性Ⅱ类错殆畸形的临床研究

狄耀云 孙英媛

苏州口腔医院正畸一科, 苏州 215000

通信作者: 孙英媛, Email: syy_szkq4097@163.com

【摘要】 目的 研究无托槽隐形矫治器治疗青少年骨性Ⅱ类下颌后缩错殆畸形的疗效及颞下颌关节的变化, 为临床方案的设计提供依据。**方法** 选择2018—2021年苏州口腔医院正畸科就诊的30例骨性Ⅱ类下颌后缩的青少年患者(男13例、女17例, 平均11.5岁), 采用时代天使A6矫治器进行矫治, 收集治疗前与治疗后的头颅侧位片及CBCT数据, 进行测量, 采用配对 t 检验进行统计学分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。**结果** 30例青少年骨性Ⅱ类下颌后缩错殆畸形患者采用无托槽隐形矫治器治疗后, SNB增大($t = -2.382, P = 0.021$)、ANB减小($t = 7.138, P < 0.001$)、U1-SN减小($t = 5.195, P < 0.001$)、面凸角减小($t = 3.443, P = 0.001$)、Pog前移($t = 6.048, P < 0.001$)和Pos前移($t = 6.127, P < 0.001$), 差异均有统计学意义。SNA、FMA、Z角、UL-Gall和IMPA变化差异无统计学意义($P > 0.05$)。关节前间隙减小($t = 7.812, P < 0.001$)、关节后间隙增加($t = -5.636, P < 0.001$)、髁突垂直高度增加($t = -2.257, P = 0.028$), 差异均有统计学意义。上颌尖牙间宽度增加, 差异也有统计学意义($t = -2.938, P = 0.005$)。**结论** 无托槽隐形矫治器治疗青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者, 可以达到预期效果, 应结合影像学资料定制个性化方案, 降低治疗风险。

【关键词】 无托槽隐形矫治器; 骨性Ⅱ类; 错殆畸形; 颞下颌关节; 下颌后缩

引用著录格式: 狄耀云, 孙英媛. 无托槽隐形矫治骨性Ⅱ类错殆畸形的临床研究[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2022, 16(5):294-301.

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2022.05.005

Clinical study of invisible orthodontic treatment of skeletal class II malocclusion without brackets

Di Yaoyun, Sun Yingyuan

Department 1 of Orthodontics, Suzhou Stomatological Hospital, Suzhou 215000, China

Corresponding author: Sun Yingyuan, Email: syy_szkq4097@163.com

【Abstract】 Objective To study the effect of invisible appliance without brackets in the treatment of adolescents patients with skeletal class II mandibular retrusion malocclusion and the changes of temporomandibular joint (TMJ), and to provide basis for the design of clinical scheme. **Methods** A total of 30 adolescent patients with skeletal class II mandibular retrusion (13 males, 17 females, average 11.5 years old) in Department of orthodontics of Suzhou Stomatological Hospital were selected from 2018 to 2021 and treated with the Angelalign A6 appliance. The lateral cephalograms and CBCT data before and after treatment were collected and measured. Paired t -test was used for statistical analysis, and $P < 0.05$ indicated a statistically significant difference. **Results** After the treatment of invisible appliance without brackets in 30 adolescents patients with skeletal class II mandibular retrusion malocclusion, expected results were obtained with SNB increased ($t = -2.382, P = 0.021$), ANB decreased ($t = 7.138, P < 0.001$), U1-SN decreased ($t = 5.195, P < 0.001$), and Ns-Sn-Pos decreased ($t = 3.443, P = 0.001$), the difference between pre-treatment and post-treatment was statistically significant. The B point, Pog, Pos, LL were significantly moved relative to the Gall line. The Pog point moved forward ($t = 6.048, P < 0.001$), as well as the Pos point ($t = 6.127, P < 0.001$). But the statistical differences of SNA, FMA, Z angle, UL Gall and IMPA between pre- and post-treatment were not found ($P > 0.05$). The anterior space of TMJ decreased ($t = 7.812, P < 0.001$), while the posterior space increased ($t = -5.636, P < 0.001$), and the vertical height of the condyle increased ($t = -2.257, P = 0.028$). The width of maxillary between canines increased

significantly ($t = -2.938, P = 0.005$). **Conclusions** The treatment of skeletal class II mandibular retrusion in adolescents with invisible appliance without brackets can achieve the expected goal. According to the imaging data, personalized scheme should be established to reduce the treatment risk.

【Key words】 Clear aligner; Skeletal class II; Malocclusion; Temporomandibular joint; Retrognathia

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2022.05.005

青少年骨性Ⅱ类错殆畸形可伴有上牙、牙槽或上颌前突畸形、下颌后缩,影响咬合的建立,以及面下1/3的发育和美观。为了尽早纠正上、下颌不调的矢状向关系,应予以早期矫治^[1]。该类错殆畸形的矫治机制主要作用是刺激髁突及下颌的生长,抑制上颌生长,从而协调颌骨位置关系。临床上常用的功能矫治器有肌激动器(Activator)、双颌垫矫治器(Twin-block)及Herbst咬合前导矫治器等,国内外对功能矫治器做了较多的研究^[2-3],这些装置体积较大,患者舒适度欠佳。近年来,带下颌前导功能的无托槽隐形矫治器因其隐形、舒适和美观,在青少年早期矫治中得以广泛应用。该类矫治器疗效如何,与传统功能矫治器是否有差异等相关研究较少。本文采用锥形束CT(cone-beam computed tomography, CBCT)分析无托槽隐形矫治器前导下颌的临床疗效,及治疗前与治疗后髁突形态及位置的变化,探讨其矫治机制,为临床方案设计提供参考依据。

资料与方法

一、一般资料

选取2018—2021年苏州口腔医院就诊的骨性Ⅱ类下颌后缩青少年患者30例,其中男13例、女17例,平均年龄11.5岁。采用无托槽隐形矫治器(A6,上海时代天使医疗器械有限公司),并完成Ⅰ阶段前导矫治。本研究通过苏州口腔医院伦理委员会审批(审批号:SZKQYY-2018-HB008)。患者均获知情同意并签署知情同意书。

1. 纳入标准:(1)安氏Ⅱ类1分类错殆畸形,覆盖 ≥ 5 mm,临床检查下颌后缩,通过前伸后面型改善;(2)影像学诊断为骨性Ⅱ类($5^\circ \leq ANB \leq 10^\circ$)(图1),下颌平面角(mandibular plane angle, FMA) $< 32^\circ$,颈椎骨龄(cervical vertebral stages, CVS)2期;(3)除第二磨牙外,上、下牙列完整,拥挤度小于4 mm,无缺失牙、多生牙和埋伏牙;(4)无明显面部偏斜,无颌面部外伤史,颞下颌关节临床检查无压痛、无弹响;(5)影像学检查双侧髁突基本对称,无吸收,骨皮质连续;(6)全身健康状况良好,遵医嘱。

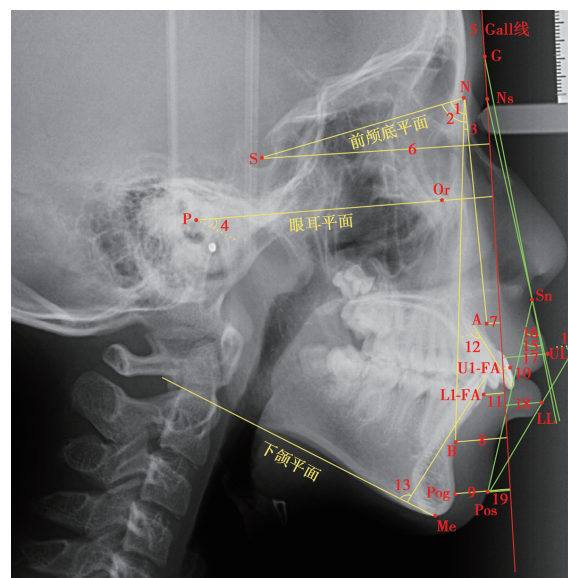


图1 头影测量标志点(项目)示意图 1. SNA:蝶鞍点S-鼻根点N-上齿槽座点A角;2. SNB:蝶鞍点S-鼻根点N-下齿槽座点B角;3. ANB:上齿槽座点A-鼻根点N-下齿槽座点B角;4. FMA:眼耳平面与下颌平面的交角;5. Gall线:与头部冠状面平行且代表了上颌理想前界的线;6. S-Gall:蝶鞍点S至Gall线的距离;7. A-Gall:上齿槽座点A至Gall线的距离;8. B-Gall:下齿槽座点B至Gall线的距离;9. Pog-Gall:硬组织颏前点Pog至Gall线的距离;10. U1-FA-Gall:上中切牙牙冠中心点U1-FA至Gall线的距离;11. L1-FA-Gall:下中切牙牙冠中心点L1-FA至Gall线的距离;12. U1-SN:上中切牙长轴U1与前颅底平面的夹角;13. IMPA:下中切牙长轴与下颌平面的交角;14. Z角:软组织颏前点至唇(上唇或下唇)突点连线与眼耳平面交角;15. 面凸角:软组织鼻根点Ns与鼻下点Sn连线和鼻下点与软组织颏前点Pos连线的下夹角;16. 面型角:额点G与鼻下点Sn连线和鼻下点与软组织颏前点Pos连线的下交角;17. UL-Gall:上唇突点UL至Gall线距离;18. LL-Gall:下唇突点LL至Gall线距离;19. Pos-Gall:软组织颏前点Pos至Gall线距离。标志点至Gall线的距离,标志点在前为负值,在后为正值。

2. 排除标准:(1)全身系统性疾病;(2)骨代谢异常;(3)颞下颌关节紊乱。

二、研究方法

使用数字化口内扫描仪(iTero Element 2, 爱齐科技, 美国)建模。咬合重建目标为矢状向第一磨牙为中性或中性偏近中关系;垂直向咬合打开超过息止殆间隙2~3 mm,垂直向和矢状向打开量之和不超过10 mm,中线对正。Ⅰ阶段在上、下颌矫治器

前磨牙区设计斜面骀板,将下颌前导到前伸位置,并打开咬合。同时进行上颌扩弓,适当排齐牙列;通过升高下后牙,压低下切牙,改善深Spee曲线,解除咬合干扰因素对下颌的限制。嘱患者吃饭佩戴,每天佩戴时间不少于22 h,10~14 d更换一副。疗程平均8个月。

获取治疗前和I期治疗结束头颅侧位片和CBCT数据,拍摄条件为同一台头颅定位仪(OP300-1, INSTRUMENTARIUM DENTAL™, 芬兰)和CBCT(ICU08, Imaging Sciences International, 美国),保持自然头位,使受试者眶耳平面与地面平行,双眼平视前方,上、下唇放松。将Dicom格式数据导入Dolphin软件。测量数据由同一名正畸科主治医师在1个月内测量完成。

1. 头影测量分析:对治疗前与治疗后的侧位片进行头影测量分析,测量标记点及测量项目如图1所示。

2. 关节测量方法:将Dicom格式的CBCT数据导入Dolphin-imaging 11.95软件,在轴面、矢状面、冠状面3个层面上进行三维重建后的校正,使双侧眶下缘与水平轴平行,轴面矢状线通过鼻中隔与枕骨大孔中心的连线,双侧髁突位置在同一水平线上。(1)横断面:选择髁突最大横截面积所在的平面为测量平面,测量标记点及项目见图2A;(2)矢状面测量项目:关节上间隙、前间隙、后间隙,关节窝深度、宽度及关节结节角(图2B~2C)。本研究所选病例无明显骨性偏斜,双侧髁突基本对称,以上测量项目左右侧取平均值后,进行测量分析。

3. 模型分析:在数字化模型测量软件(OrthoCAD,

爱齐科技,美国)进行上颌牙弓宽度测量,分别记录治疗前与治疗后的尖牙间宽度、第一前磨牙间宽度、第二前磨牙间宽度和第一磨牙间宽度。

三、统计学处理方法

使用SPSS 22.0进行统计学分析。对无托槽隐形矫治治疗前与治疗后的头影测量值,采用配对 t 检验进行比较;无托槽隐形矫治前、后颞下颌关节的测量值采用配对 t 检验进行比较;模型分析中,对无托槽隐形矫治前、后的上颌尖牙间宽度、前磨牙间宽度及第一磨牙间宽度也采用配对 t 检验比较。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

一、头影测量结果

30例骨性Ⅱ类下颌后缩青少年患者经无托槽隐形矫治器(A6)治疗,SNB治疗后 $[(76.3 \pm 2.2)^\circ]$ 较治疗前 $[(74.4 \pm 2.2)^\circ]$ 增大,差异有统计学意义($t = -2.382, P = 0.021$)。ANB治疗后 $[(4.6 \pm 1.0)^\circ]$ 较治疗前 $[(6.5 \pm 1.1)^\circ]$ 减小,差异有统计学意义($t = 7.138, P < 0.001$)。B、Pog、Pos、LL相对Gall线前移,差异具有统计学意义($P < 0.001$),提示经过无托槽隐形矫治器A6前导下颌,下颌和颈部均实现了前移;与治疗前 $[(110.9 \pm 6.6)^\circ]$ 相比,U1-SN治疗后 $[(102.2 \pm 6.4)^\circ]$ 减小,差异有统计学意义($t = 5.195, P < 0.001$),提示上前牙回收,覆盖变小;IMPA变大,与治疗前相比差异无统计学意义($P > 0.05$),提示治疗后下颌前牙存在少量代偿性唇倾。SNA、S-Gall、A-Gall、UL-Gall变化差异无统计学意义($P > 0.05$,表1)。

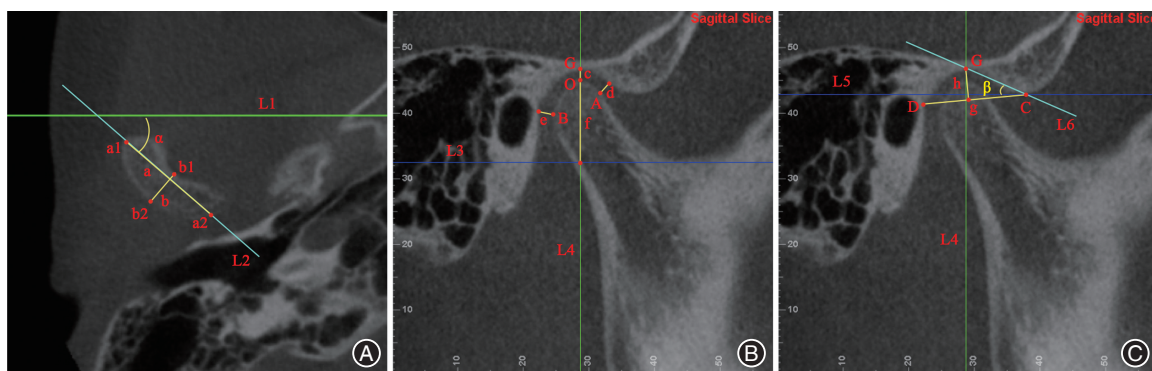


图2 颞下颌关节横断面及矢状面测量项目标记示意图 A:横断面;L1:水平参考线;L2:髁突外极最突点a1与髁突内极最突点a2连线所在直线;a:髁突长轴,髁突外极最突点a1与髁突内极最突点a2的连线;b:髁突短轴,过髁突长轴a中点的垂线,交髁突前后b1与b2之间距离;α:关节水平角,L1与L2的交角;B:矢状面;L3:经过下颌切迹并与水平线平行的直线;L4:垂直参考线;c:关节上间隙,髁突顶点O至关节窝最高点G的距离;d:关节前间隙,髁突前斜面最突点A至关节窝前斜面的最短距离;e:髁突后间隙,髁突后斜面最突点B至关节窝前斜面的最短距离;f:髁突垂直高度,髁突顶点O至L3的垂直距离;C:矢状面;L5:过关节窝最下点C的水平参考线;L6:关节窝最下点C与关节窝最高点G的连线;g:关节窝宽度,关节窝最下点C至鳞鼓裂点D之间的距离;h:关节窝深度,关节窝最高点G至g的距离;β:关节窝角,L6与L5的夹角。

表1 30例骨性Ⅱ类下颌后缩青少年患者无托槽隐形矫治器(A6)治疗前与治疗后头影测量分析对比($\bar{x} \pm s$)

测量项目	治疗前	治疗后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
SNA(°)	81.4 ± 2.0	80.9 ± 2.1	1.088	0.281
SNB(°)	74.9 ± 2.2	76.3 ± 2.2	-2.382	0.021
ANB(°)	6.5 ± 1.1	4.6 ± 1.0	7.138	0.000
FMA(°)	25.1 ± 3.6	25.5 ± 3.9	-0.450	0.655
S-Gall(mm)	67.5 ± 4.5	67.5 ± 4.5	0.029	0.977
A-Gall(mm)	4.1 ± 1.3	3.9 ± 1.3	0.633	0.529
B-Gall(mm)	13.8 ± 1.1	11.4 ± 1.3	7.707	0.000
U1-SN(°)	110.9 ± 6.6	102.2 ± 6.4	5.195	0.000
IMPA(°)	98.0 ± 5.1	100.1 ± 5.7	-1.464	0.148
U1FA-Gall(mm)	-1.2 ± 1.3	0.8 ± 1.7	-4.940	0.000
L1FA-Gall(mm)	5.6 ± 1.1	4.0 ± 1.3	5.110	0.000
面凸角(°)	24.1 ± 2.6	21.6 ± 2.9	3.443	0.001
面型角(°)	20.6 ± 2.9	18.4 ± 2.4	3.237	0.002
Z角(°)	68.9 ± 5.7	71.5 ± 5.0	-1.876	0.066
UL-Gall(mm)	-12.6 ± 2.0	-12.4 ± 2.5	-0.374	0.710
LL-Gall(mm)	-7.1 ± 1.8	-8.9 ± 1.7	3.944	0.000
Pog-Gall(mm)	13.1 ± 1.9	10.1 ± 1.9	6.048	0.000
Pos-Gall(mm)	2.9 ± 2.5	-0.8 ± 2.1	6.127	0.000

二、关节测量结果

经过无托槽隐形矫治器(A6)的治疗,关节前间隙治疗后[(3.0±0.8) mm]较治疗前[(6.0±2.0) mm]变小,差异具有统计学意义($t=-7.812, P<0.001$);关节后间隙治疗后[(2.9±0.5) mm]较治疗前[(2.2±0.5) mm]增加,差异具有统计学意义($t=-5.636, P<0.001$),提示经过矫治,髁突前移致关节前间隙变小,后间隙变大;与治疗前[(23.0±3.9) mm]相比,治疗后髁突高度[(25.1±3.2) mm]增大,差异具有统计学意义($t=-2.257, P=0.028$);髁突短轴、髁突长轴均增大,但差异无统计学意义($P>0.05$);在影像学检查中矢状面,髁突后上缘,呈现“新月形”生长改变;关节上间隙、关节窝深度、关节窝宽度、关节水平角及关节结节角治疗前与治疗后差异无统计学意义($P>0.05$,表2)。

三、模型分析

上颌尖牙间宽度与治疗前[(35.5±2.5) mm]相比,治疗后[(37.4±2.5) mm]增大,差异有统计学意义($t=-2.938, P=0.005$);治疗后第一前磨牙间、第二前磨牙间及第一磨牙间宽度增大,但差异均无统计学意义($P>0.05$,表3)。

典型病例 患者,女,12岁,主诉上牙前突。检查:下颌后缩,前伸后面型改善,磨牙远中关系,覆殆覆盖Ⅲ度,24、34正锁殆。ANB 5.4°,FMA 21.5°,

表2 30例骨性Ⅱ类下颌后缩青少年患者无托槽隐形矫治器(A6)治疗前与治疗后颞下颌关节测量结果对比($\bar{x} \pm s$)

测量项目	治疗前	治疗后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
关节前间隙(mm)	6.0 ± 2.0	3.0 ± 0.8	7.812	0.000
关节上间隙(mm)	2.6 ± 0.6	2.5 ± 0.6	0.124	0.902
关节后间隙(mm)	2.2 ± 0.5	2.9 ± 0.5	-5.636	0.000
髁突垂直高度(mm)	23.0 ± 3.9	25.1 ± 3.2	-2.257	0.028
关节窝宽度(mm)	27.5 ± 2.3	27.6 ± 2.4	-0.152	0.879
关节窝深度(mm)	9.1 ± 1.4	9.2 ± 1.6	-0.184	0.854
关节结节角(°)	53.8 ± 6.7	53.9 ± 7.2	-0.067	0.947
关节水平角(°)	24.0 ± 8.3	24.5 ± 8.3	-0.250	0.803
髁突长轴(mm)	18.3 ± 3.1	18.7 ± 2.9	-0.493	0.624
髁突短轴(mm)	7.7 ± 1.2	8.0 ± 1.2	-0.901	0.371

表3 30例骨性Ⅱ类下颌后缩青少年患者无托槽隐形矫治器(A6)治疗前与治疗后上颌牙弓宽度对比(mm, $\bar{x} \pm s$)

测量项目	治疗前	治疗后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
尖牙间宽度	35.5 ± 2.5	37.4 ± 2.5	-2.938	0.005
第一前磨牙间宽度	37.6 ± 2.8	38.4 ± 2.6	-1.270	0.209
第二前磨牙间宽度	40.3 ± 3.5	41.0 ± 3.1	-0.838	0.405
第一磨牙间宽度	46.6 ± 4.8	48.6 ± 7.8	-1.189	0.239

CVS 2期。诊断:骨性Ⅱ类,下颌后缩,低角,安氏Ⅱ类1分类错殆畸形(图3~5)。治疗:患者处于生长发育高峰前期,采用双期矫治治疗方法。Ⅰ期生长改良,采用无托槽隐形矫治器(A6,图6),导下颌向前的同时,排齐牙齿,去除干扰,协调上、下牙弓形态,下颌利用间隙压低前牙并整平Spee曲线。嘱患者全天佩戴矫治器,进食亦佩戴,10 d更换一副,Ⅰ期矫治疗程7个月。经过治疗,ANB减少1.2°,磨牙中性偏近中关系,上牙内收7.8°,下前牙唇倾1.3°,覆殆覆盖减小,Pog、Pos相对Gall线分别前移动2.7、3.3 mm,侧貌改善明显(图7~10);经过无托槽隐形矫治器(A6)前导后,髁突垂直高度增加2.2 mm。影像学检查发现,双侧髁突均出现“新月形”双层骨皮质改变(图11)。尖牙间宽度增加2.0 mm。Ⅱ期通过Ⅱ类牵引稳定咬合,分步伸长后牙紧密咬合,进一步关闭前牙间隙,7个月达到预期效果,总疗程14个月(图12~14)。

讨 论

功能矫治器用于青少年骨性Ⅱ类错殆畸形的矫治,旨在通过消除异常神经肌肉环境,前导下颌,实现咬合跳跃,刺激口周组织如牙、殆、颌、髁突及关节窝适应性改建^[4]。带下颌前导功能的无托槽隐形矫治器在前磨牙的位置生成带有斜面的殆垫,将



图3 典型病例无托槽隐形矫治前照片 A:正面照;B:正面微笑照;C:45°照;D:侧面照。

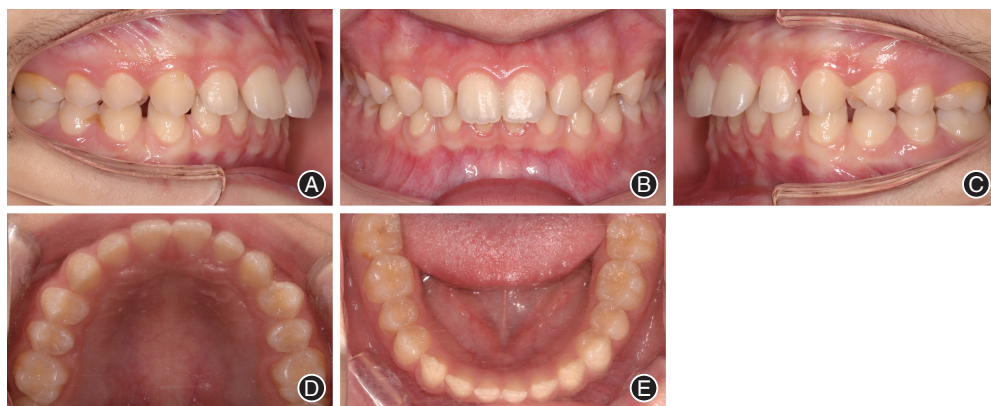


图4 典型病例无托槽隐形矫治前口内照片 A:右侧;B:正面;C:左侧;D:上颌;E:下颌。



图5 典型病例无托槽隐形矫治前X线片 A:头颅侧位片;B:全颌曲面断层片。



图6 典型病例I期治疗过程口内照片 A:右侧;B:正面;C:左侧。



图7 典型病例无托槽隐形矫治I阶段结束照片 A:正面照;B:正面微笑照;C:45°照;D:侧面照。



图8 典型病例无托槽隐形矫治 I 阶段结束口内照片 A:右侧;B:正面;C:左侧;D:上颌;E:下颌。



图9 典型病例无托槽隐形矫治 I 阶段结束头颅侧位片

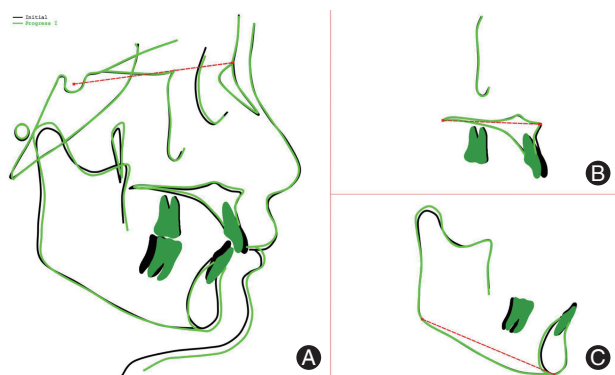


图10 典型病例无托槽隐形矫治器 I 阶段治疗前与治疗后头颅侧位片重叠 A:前颅底平面重叠:下颌骨前移,颏部前移;B:腭平面重叠:上前牙内收;C:下颌平面重叠:髁突垂直高度增加,下前牙少量唇倾。

下颌前导到前伸位置,逐步建立后牙咬合,从而把下颌前导到正确的位置。与传统功能矫治器不同,无托槽隐形矫治在 I 期前导下颌的同时可以进行上颌扩弓,排齐牙列;通过升高下后牙,压低下前牙,改善深 Spee 曲线,解除咬合干扰,或上下牙弓宽度不调等因素对下颌的限制。另外,无托槽隐形矫治器包裹式的加力方式,可以抑制上后牙萌出以及下前牙的伸长,促使下后牙萌出,在较高水平建立磨牙 I 类咬合关系。从而改善矢状向和垂直向不调^[5-7]。

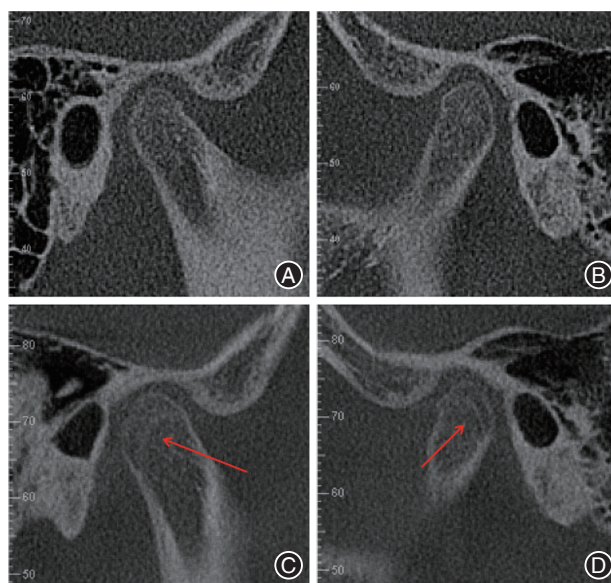


图11 典型病例无托槽隐形矫治 I 阶段治疗前与治疗后矢状位颞下颌关节 CBCT 对比 A:右侧治疗前;B:左侧治疗前;C:右侧治疗后,髁突后上缘“新月形”双层骨皮质(箭头所示);D:左侧治疗后,髁突后上缘“新月形”双层骨皮质(箭头所示)。

青少年骨性 II 类错殆畸形功能矫治后,最明显的变化在于下颌位置和侧貌的变化。在正畸学侧貌审美研究领域,不同研究者提出不同的参考标准,临床上常用 S 线、H 线和审美 E 线等来反映鼻唇颏关系,但下唇与审美平面均随鼻部及颏部的位置变化而变化。以往对骨性 II 类功能矫治的研究中,依据上述参考平面来评估疗效灵敏度不高^[8-9]。Burston^[10]选择鼻下点(Sn)和软组织颏前点(Pos)的连线作为参考线判断上唇和下唇的突度,并通过面突角来反映软组织侧貌;Gall 线是用于评价上颌前牙位置及颌骨前后向关系重要的参考线,该参考线定义相对恒定,具有重要的临床参考意义^[9,11]。

本研究参考 Gall 线评价隐形矫治器前导下颌后

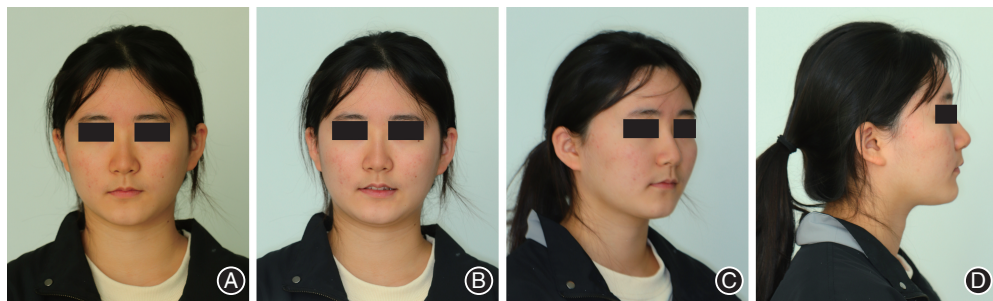


图12 典型病例无托槽隐形矫治Ⅱ阶段结束照片 A:正面照;B:正面微笑照;C:45°照;D:侧面照。



图13 典型病例无托槽隐形矫治Ⅱ阶段结束口内照片 A:右侧;B:正面;C:左侧;D:上颌;E:下颌。



图14 典型病例无托槽隐形矫治Ⅱ阶段结束X线片 A:头颅侧位片;B:全颌曲面断层片。

上、下前牙及软硬组织的变化,得出与传统功能矫治相关研究^[1]相似的结果:经过前导下颌,B点、Pog和Pos均前移,上颌前牙内收。但略有不同的是,下颌前牙发生代偿性唇倾,但差异无统计学意义;从矫治机制上来讲,可能是因为下颌被矫治器固定在前伸位置处,对下牙弓施以向前的推力导致的下牙唇倾,李娟等^[5]也证实了这一点。在治疗设计中适当增加一些冠舌向的转矩,来抵消下前牙过度唇倾的不良反应。本研究结果显示,通过第一阶段的治疗,上颌牙弓宽度同时增大,上颌尖牙间宽度显著性增加,下颌后缩的青少年患者,往往表现为尖牙间宽度不足,从而限制下颌骨的释放,这也是骨性Ⅱ类错殆畸形形成的原因之一,通过上颌扩弓,解除尖牙区的咬合锁结,从而“因势利导”,给下颌提

供前移的空间。另外,研究结果显示,治疗前与治疗后FMA差异无统计学意义,说明无托槽隐形矫治器对垂直向的影响不大,下颌未见明显的顺时针旋转,与王思等^[6]研究结果一致,可能与髁突的生长有关,提示后续临床上可以尝试高角的患者。

基于CBCT来分析髁突形态、髁突位置及关节窝形态的变化,其准确性已得以证实^[12]。本研究影像学检查中发现,治疗后有双层骨皮质“新月形”改变,经过测量证实髁突高度增加,说明经过下颌前导,髁突头发生生长改建;关节前间隙变小,后间隙变大,说明髁突位置前移。这与Gandedkar等^[13]的研究结果一致。但因CBCT未能显示关节盘的变化,本研究随访时间短,无法追踪关节间隙的稳定性改变。尽管受试者在治疗中未出现颞下颌关节

的临床症状,也无法证明髁突的移位是否会引起关节盘的移位,引发或加重颞下颌紊乱。目前,对于功能矫治器前导下颌对颞下颌关节的利弊,尚存在争议,因此接下来的临床研究应当结合磁共振成像(MRI)资料,指导临床医生定位下颌前伸的位置,使关节盘在正常位置的前提下刺激髁突的改建。本研究结果发现,关节窝的宽度和深度并没有随髁突的改变而变化,可能是因为关节窝的改建滞后于髁突的改建,或者关节窝的成骨机制不同于髁突,需要进一步随访或更深入的组织学研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 狄耀云:设计实验、实验操作、病例收集、数据整理、统计学分析、论文撰写;孙英媛:设计实验、病例收集、统计学分析、研究指导、论文修改

参 考 文 献

- [1] Clerck HD, Proffit WR. Growth modification of the face: A current perspective with emphasis on class III treatment [J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2015, 148(1): 37-46. DOI: 10.1016/j.ajodo.2015.04.017.
- [2] 苑迎娇,陈亮,胡通. GALL线评价Twin-Block治疗安氏Ⅱ类1分类的侧貌变化[J]. 实用口腔医学杂志, 2021, 37(6): 845-848. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2021.06.024.
- [3] Elfeky HY, Fayed MS, Alhammadi MS, et al. Three-dimensional skeletal, dentoalveolar and temporomandibular joint changes produced by Twin Block functional appliance [J]. J Orofac Orthop, 2018, 79(4): 245-258. DOI: 10.1007/s00056-018-0137-1.
- [4] Cao L, Li J, Yang C, et al. High-efficiency treatment with the use of traditional anchorage control for a patient with class II malocclusion and severe overjet [J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2019, 155(3): 411-420. DOI: 10.1016/j.ajodo.2017.08.030.
- [5] 李娟,乔旖旎,蒋福林,等. 时代天使 A6 无托槽隐形矫治下颌后缩患者对下前牙的控制[C]//中华口腔医学会. 2017年国际正畸大会暨第十六次全国口腔正畸学术会议论文集. 上海, 2017: 642-643.
- [6] 王思,陈金林,岳志鹏,等. 无托槽隐形矫治器治疗不同垂直骨面型的下颌后缩青少年患者的疗效分析[J]. 中国医药科学, 2021, 11(21): 234-237. DOI: 10.3969/j.issn.2095-0616.2021.21.060.
- [7] 李小兵. 中国青少年隐形矫治技术的临床应用与发展[J]. 口腔医学, 2019, 39(11): 961-966. DOI: 10.13591/j.cnki.kqyx.2019.11.001.
- [8] 李芷悦,施优灵,庞光明. 正畸治疗中软组织美学评价的研究进展[J]. 临床口腔医学杂志, 2022, 38(7): 441-444. DOI: 10.3969/j.issn.1003-1634.2022.07.017.
- [9] 何丹青,谷岩,孙燕楠. 面部软组织参考线用于正畸患者侧貌评价的初步研究[J]. 中华口腔正畸学杂志, 2021, 28(1): 39-43. DOI: 10.3760/cma.j.cn115797-20200914-21108.
- [10] Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning[J]. Am J Orthod, 1967, 53(4): 262-284. DOI: 10.1016/0002-9416(67)90022-x.
- [11] 张科科,杨圣彦,耿玉东,等. 不同人群对女性面下1/3侧貌审美评价的比较研究[J]. 中华口腔医学杂志, 2020, 55(6): 388-393. DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20191130-00430.
- [12] 朱涛,许艳华,朱云芳. CBCT在口腔正畸学中的临床应用[J]. 医学综述, 2019, 25(22): 4488-4492. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2019.22.024.
- [13] Gandedkar NH, Shrikantiah S, Patil AK, et al. Influence of conventional and skeletal anchorage system supported fixed functional appliance on maxillo - mandibular complex and temporomandibular joint: A preliminary comparative cone beam computed tomography study[J]. Int Orthod, 2019, 17(2): 256-268. DOI: 10.1016/j.ortho.2019.03.008.

(收稿日期:2022-06-30)

(本文编辑:王嫚)