

种植体支抗整体远移上牙列矫治效果及前牙牙根吸收分析

张月兰 陆兴龙 杨亚普 陈 畅 杨建浩

摘要 评价种植体支抗整体远移上颌牙列的矫治效果及治疗后上颌前牙牙根吸收情况。选择 20 例需要整体远移上颌牙列的患者,在双侧上颌颧牙槽嵴处植入种植体支抗钉,加力于上颌主弓丝侧切牙和尖牙之间的牵引钩,整体远移上牙列。治疗前后拍摄头颅侧位片、曲面断层片,取研究模型,测量治疗前后各项目,并运用 SPSS 21.0 软件包对治疗前、后各测量项目进行配对 *t* 检验。20 例患者治疗后上颌第一磨牙中心点到 Y 轴距离减少了 (3.03 ± 1.66) mm; 上颌中切牙中心点到 Y 轴距离减少了 (2.58 ± 2.24) mm; 鼻唇角增加了 (10.35 ± 6.62)°, 上唇突距减少了 (1.78 ± 1.01) mm, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后上颌中切牙、侧切牙实际全长分别减少了 (0.26 ± 1.20) mm、(0.52 ± 1.42) mm, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。上颌前突的安氏 II 类患者,通过种植体支抗整体远移上牙列可获得较理想的治疗效果,面型突度改善,牙列达到正常覆殆、覆盖和尖窝关系,并且治疗后前牙牙根未见明显吸收。

关键词 种植体支抗; 远移上牙列; 牙根吸收

中图分类号 R 783.5

文献标志码 A **文章编号** 1000-1492(2018)11-1798-04

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2018.11.030

上颌前突的安氏 II 类错殆是临床上较为常见的错殆畸形,常采用拔牙内收前牙或者采用不拔牙推磨向后的方法。拔牙矫治越来越被患者排斥,而微种植体支抗因其操作简单、治疗过程高效、患者依赖性小等优点而被广泛应用于临床。关于利用种植体支抗远移整个上颌牙列的研究报道很少,同时,矫治后牙根是否吸收以及吸收多少也是正畸医师一直关注的焦点。本研究通过头颅定位侧位片分析比较治疗前后的软硬组织的矢状向、垂直向的变化,对应用微种植体支抗整体远移上颌牙列的矫治效果进行初步评价,并且通过曲面断层片对治疗后前牙牙根

吸收情况进行分析。

1 材料与方法

1.1 病例资料 选取 2013 年 1 月~2016 年 1 月于郑州大学第一附属医院/河南省口腔医院口腔正畸科就诊的 20 例上颌前突且不愿拔牙患者。其中女 12 例,男 8 例,年龄 18~25 (21.92 ± 3.62) 岁。纳入标准:①恒牙列,上下牙列无先天缺失牙;②安氏 II 类错殆,上颌前突;③前牙覆盖 I~II 度;④经全牙弓间隙分析,磨牙后间隙充足;⑤均角或低角;⑥牙槽基骨较丰满,后牙区无明显牙槽骨吸收;⑦曲面断层片显示颧牙槽嵴骨壁存在植入种植钉的空间;⑧无骨代谢性疾病及其他系统性疾病,牙周情况良好,颞下颌关节检查无明显异常。

1.2 矫治方法 所有纳入研究的 20 例患者,均采用整体远移上颌牙列的不拔牙矫治方法,若上颌第三磨牙存在,在进行上颌整体远移之前予以拔除。固定矫治器选择 0.022 inch × 0.028 inch 系统的金属 MBT 直丝弓矫治器托槽;微种植体选择自攻型微种植钉,长度 11 mm,直径 1.6 mm。

1.3 测量与分析

1.3.1 头影测量 所有患者治疗前 (T_1)、治疗后 (T_2) 的头影测量数据均由作者本人采用手工绘图方法获得。每组数据测量 3 次,每次间隔 2 周,取平均值。研究中使用的测量指标包括: SNA 角:由蝶鞍中心 (S)、鼻根点 (N) 与上牙槽座点 (A) 构成的角; SNB 角:由蝶鞍中心、鼻根点与下牙槽座点 (B) 构成的角; ANB 角:由上牙槽座点、鼻根点与下牙槽座点构成的角,亦即 SNA 角与 SNB 角之差; FH-MP 角:眶耳平面 (FH) 与下颌平面 (MP) 的夹角; SN-OP 角:前颅底平面 (SN) 与殆平面 (OP) 的夹角; SN-MP 角:前颅底平面 (SN) 与下颌平面 (MP) 的夹角; U1-NA 角:上颌中切牙长轴 (U1) 与鼻根点-上牙槽座点连线 (NA) 交角。以腭平面 (PP 平面) 为 X 轴,过翼上颌裂点 (Pt) 作与 X 轴垂线为 Y 轴。U1-X 轴距:上颌中切牙切点 (U1) 到 X 轴距离; U1-Y 轴距:上颌中切牙切点到 Y 轴距离; U1a-X 轴距:上颌中切牙根尖点 (U1a) 到 X 轴距离; U1a-Y 轴距:上颌中

2018-06-20 接收

基金项目: 河南省科学技术厅基础与前沿技术研究 (编号: 142300410088); 河南省高等学校重点科研项目 (编号: 15A320087); 郑州市科技局普通攻关计划项目 (编号: 153PKJGG167)

作者单位: 郑州大学第一附属医院口腔正畸科 郑州 450052

作者简介: 张月兰,女,教授,主任医师,硕士生导师,责任作者, E-mail: 1259837940@qq.com

切牙根尖点到 Y 轴距离; U1c-Y 轴距: 上颌中切牙中心点(U1c)到 Y 轴距离; U6-X 轴距: 上颌第一磨牙近中颊尖点(U6)到 X 轴距离; U6-Y 轴距: 上颌第一磨牙近中颊尖点到 Y 轴距离; U6a-X 轴距: 上颌第一磨牙根尖点(U6a)到 X 轴距离; U6a-Y 轴距: 上颌第一磨牙根尖点到 Y 轴距离; U6c-Y 轴距: 上颌第一磨牙中心点(U6c)到 Y 轴距离。OB(mm): 表示覆殆; OJ(mm): 表示覆盖; NLA 角: 鼻唇角, 由鼻下点(Sn)与上唇突点(Ls)连线和鼻下点与鼻突点(Pn)连线相交所得的前交角。Ls-E 距: 上唇突距, 上唇突点到 E 线之间的垂直距离。见图 1。

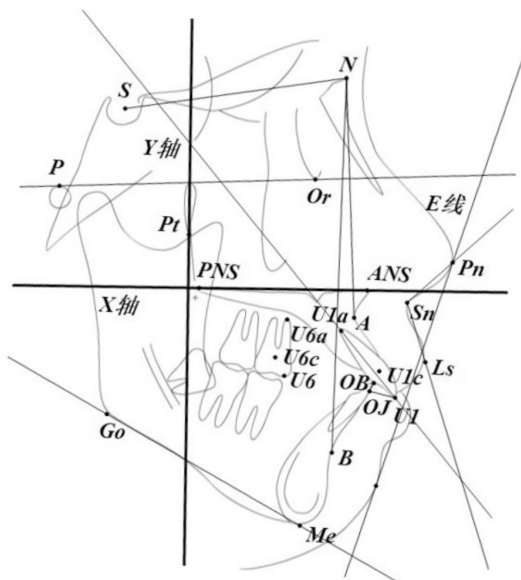


图1 X线头影测量分析标志点及测量项目

1.3.2 牙长度测量 采用电子数显游标卡尺(精确到 0.01 mm), 由作者本人定点、测量和计算。在全口曲面断层片^[1]上分别定出上颌 4 颗切牙(同名牙测量后取平均值)的根尖点(E)、切缘点(F)及釉牙骨质交界点(CEJ)。E-F 距为影像上的牙全长(S), 治疗前为 S_1 , 治疗后为 S_2 。F-CEJ 距为影像上的解剖冠长(D)。根据患者研究模型, 测量临床冠长(d), 解剖冠长为 $(d + 1.8 \text{ mm})$ 。患者治疗前后牙的实际全长分别以 L_1 、 L_2 表示: $L_1 = S_1 \times (d + 1.8 \text{ mm}) / D_1$, $L_2 = S_2 \times (d + 1.8 \text{ mm}) / D_2$ 。差值($L_1 - L_2$)即为牙根吸收长度, 以此定量表示牙根吸收量。主要观察指标: 患者治疗前后上颌中切牙、侧切牙实际全长(U1、U2), 牙根吸收量。见图 2。

1.3.3 牙根吸收定性评价方法 Malmgren et al^[2]描述的 5 度分级法 0 度: 根尖无吸收; 1 度: 根尖形成不规则轮廓; 2 度: 根尖微量吸收 $\leq 2 \text{ mm}$; 3 度: 根

尖严重吸收 $> 2 \text{ mm}$, 但不超过 1/3 根长; 4 度: 极重度吸收至根长 1/3 以上。见图 3。

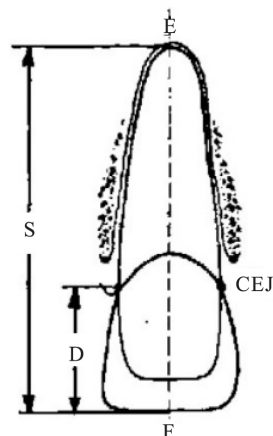


图2 牙长度测量项目

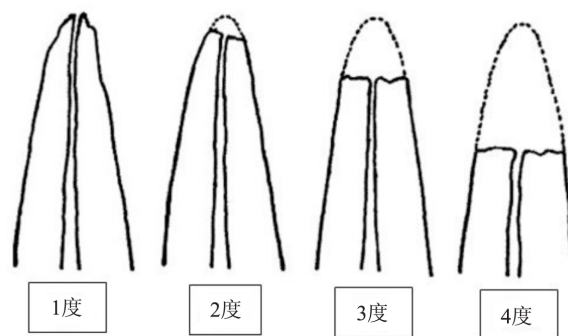


图3 Malmgren 牙根吸收分级法

1.4 统计学处理 采用 SPSS 21.0 统计软件进行数据分析, 实验数据均以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组之间比较采用 t 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 矫治后硬组织变化 20 例患者矫治后硬组织变化: U6c-Y 轴减少了 $(3.03 \pm 1.66) \text{ mm}$, U1c-Y 轴减少了 $(2.58 \pm 2.24) \text{ mm}$, U6-X 轴减少了 $(0.80 \pm 1.06) \text{ mm}$, OJ 减少了 $(3.87 \pm 1.07) \text{ mm}$, OB 减小了 $(1.85 \pm 1.99) \text{ mm}$, SN-OP 增加了 $(2.05 \pm 2.37)^\circ$, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。ANB、FH-MP 变化无统计学意义($P > 0.05$) (表 1)。

2.2 矫治后软组织变化 NLA 角增加了 $(10.35 \pm 6.62)^\circ$, Ls-E (mm) 减少了 $(1.78 \pm 1.01) \text{ mm}$, 差异有统计学意义($P < 0.05$) (表 1)。

2.3 上颌前牙牙根吸收情况 治疗后 U1、U2 分别减少了 $(0.26 \pm 1.20) \text{ mm}$ 、 $(0.52 \pm 1.42) \text{ mm}$, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 治疗后牙根未见明显吸收(表 2)。

表1 矫治前后头颅侧位片对比($n=20$ $\bar{x} \pm s$)

测量项目	治疗前(T_1)	治疗后(T_2)	差值($T_2 - T_1$)	t 值	P 值
SNA(°)	78.35 ± 1.95	77.50 ± 2.59	-0.85 ± 3.86	-0.986	0.337
SNB(°)	76.78 ± 1.96	76.38 ± 1.90	-0.40 ± 1.79	-1.000	0.330
ANB(°)	1.58 ± 2.06	1.13 ± 2.61	-0.45 ± 2.96	-0.679	0.505
SN - MP(°)	34.40 ± 5.96	34.50 ± 6.69	0.10 ± 6.62	0.068	0.947
SN - OP(°)	15.55 ± 1.67	17.60 ± 2.44	2.05 ± 2.37	3.864	0.001**
FH - MP(°)	29.05 ± 2.56	28.80 ± 2.41	-0.25 ± 1.36	-0.812	0.422
U1 - NA(°)	30.98 ± 6.17	28.15 ± 6.17	-2.83 ± 5.49	-2.299	0.033*
U1 - X(mm)	33.24 ± 6.05	31.07 ± 3.96	-2.17 ± 5.71	-1.701	0.105
U1 - Y(mm)	53.41 ± 4.30	50.29 ± 4.31	-3.12 ± 1.74	-8.003	0.001**
U1a - X(mm)	7.45 ± 1.79	6.68 ± 1.21	-0.77 ± 1.12	-3.064	0.006**
U1a - Y(mm)	43.73 ± 2.96	42.24 ± 3.62	-1.49 ± 2.53	-2.640	0.016*
U1c - Y(mm)	52.58 ± 3.46	50.00 ± 3.28	-2.58 ± 2.24	-5.167	0.001**
U6 - X(mm)	22.38 ± 1.73	21.57 ± 2.00	-0.80 ± 1.06	-3.337	0.003**
U6 - Y(mm)	25.32 ± 2.14	22.30 ± 1.36	-3.02 ± 1.58	-8.518	0.001**
U6a - X(mm)	6.65 ± 1.26	5.73 ± 1.58	-0.92 ± 0.87	-4.754	0.001**
U6a - Y(mm)	26.30 ± 2.47	23.33 ± 1.93	-2.96 ± 2.05	-6.477	0.001**
U6c - Y(mm)	22.48 ± 1.90	19.45 ± 1.46	-3.03 ± 1.66	-8.150	0.001**
OB(mm)	3.27 ± 2.07	1.42 ± 0.54	-1.85 ± 1.99	-4.165	0.001**
OJ(mm)	5.63 ± 1.40	1.76 ± 0.62	-3.87 ± 1.07	-16.236	0.001**
NLA(°)	94.85 ± 13.60	105.20 ± 11.93	10.35 ± 6.62	6.992	0.001**
LS - E(mm)	1.69 ± 0.81	-0.09 ± 0.58	-1.78 ± 1.01	-7.884	0.001**

与治疗前比较: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 表2 矫治前后前牙根平均根吸收量($n=20$ μm $\bar{x} \pm s$)

牙位	治疗前(L_1)	治疗后(L_2)	平均根吸收量($L_2 - L_1$)	t 值	P 值
U1	21.61 ± 1.76	21.36 ± 1.05	-0.26 ± 1.20	-0.966	0.346
U2	21.17 ± 1.48	20.65 ± 2.04	-0.52 ± 1.42	-1.634	0.119

3 讨论

3.1 微种植体支抗整体远移上牙列治疗前、后软硬组织的变化 临床中常见有面型突、牙列拥挤、深覆殆、深覆盖等问题而影响美观或咬合功能的患者要求矫治。近年来,微型种植体的广泛应用为口腔正畸治疗提供了一个新的治疗方法,并且种植体的稳定性和强有力支抗,为牙列整体远移实现了可能。

本研究通过在上颌颧牙槽嵴处植入微种植体,牵引上牙列整体远移,对矫治前后硬组织形态进行分析,其主要变化发生在牙及牙槽骨水平,SNA角、SNB角、ANB角、SN-PP角、SN-MP角变化差异无统计学意义,说明颌骨位置形态变化不明显。Sugawara et al^[3]使用迷你钛板实现上牙列整体远移3.78 mm;张鸿军等^[4]在上颌颧牙槽嵴区植入种植钉整体远移上牙列矫治边缘性Ⅱ类错殆,磨牙远移量为3.1 mm。在本研究中,上颌中切牙中心点平均向远中移了2.58 mm,上颌第一磨牙中心点向远中移动了3.03 mm,且差异有统计学意义。另外,在本研究中,磨牙平均压低0.80 mm,殆平面角增加

2.05°,殆平面发生了顺时针旋转,但下颌平面角没有发生明显变化,即未发生“楔形效应”,说明上颌牙列得到有效地整体向远中移动,并且覆盖减小,效果较理想。Jeong et al^[5]研究发现上颌全牙列的阻抗中心位于上颌第二前磨牙颊尖距离根方约11 mm处,距离中切牙切端约26.5 mm,在本研究中,牵引钩高度为3 mm,种植钉植在颧牙槽嵴处,种植钉与牵引钩的牵引力线在上牙列阻抗中心的下方,上牙列整体远移过程中,发生顺时针旋转。牵引力线在后牙区存在垂直压入的分力,所以磨牙压低。本研究软组织变化:鼻唇角增大10.35°,上唇突距减少1.78 mm,差异有统计学意义,说明上唇突度明显改善,矫治效果可观。

3.2 矫治后上前牙牙根吸收分析 正畸相关牙根吸收是伴随正畸牙移动而产生的一种比较常见的、不可预知的并发症^[6],也是正畸医师在实施矫治过程中一直关注的焦点之一。传统拔除4个第一前磨牙内收前牙的方法往往会发生前牙牙根的不可逆吸收。Simplicio et al^[7]使用根尖片评价拔除第一前磨牙内收前牙的方法对切牙牙根吸收情况,结果表明

牙根吸收量为 1.51 ~ 2.37 mm。对于上牙列整体远移引起牙根吸收的研究,国内外少见报道。本研究治疗前后均通过曲面断层片检查,结果表明治疗后前牙也存在轻微的吸收,牙根吸收量定量评价均减少,且变化无明显差异;定性评价全景片显示根尖区可见无吸收或者变圆钝模糊或有毛边,初步表明利用微种植体支抗整体远移上牙列不能避免牙根吸收,但是可以大大减少牙根吸收的量。由于在微种植体支抗作用下上牙列整体远移时,牵引力线通过上牙列阻抗中心,前牙移动方式是控根移动,避免了前牙碰到骨皮质,所以避免前牙牙根吸收;另外,不拔牙矫治,牙列没有离断,上牙列远移的牵引力是通过牙冠邻面接触点作用于整个牙列,因而每个牙齿都受到了向远中方向的牵引力,这种力量分散在每个牙齿上,牙齿受到的力量较轻,所以前牙牙根吸收的量很少。

综上所述,本研究运用微种植体支抗整体远移上颌牙列进行不拔牙矫治的方法可以取得良好治疗效果,是矫治伴上颌前突的安氏 II 类错殆患者的有效手段。

参考文献

- [1] 居满江·买买提,刘新强,刘宏.微种植钉支抗为支抗与切牙牙根吸收的相关性:与常规矫治的比较[J].中国组织工程研究与临床康复 2007,11(4):873-7.
- [2] Malmgren O,Goldson L,Hill C,et al. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth[J]. Am J Orthod,1982,82(6):487-91.
- [3] Sugawara J,Kanzaki R,Takahashi I,et al. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006,129(6):723-33.
- [4] 张鸿军,嵇国平,沈刚.利用颧牙槽嵴区种植钉矫正边缘性 II 类错(牙合)[J].上海口腔医学 2013,22(3):310-5.
- [5] Jeong G M,Sung S J,Lee K J,et al. Finite-element investigation of the center of resistance of the maxillary dentition[J]. Korean J Orthod 2009,39(2):83-94.
- [6] Brezniak N,Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature review[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993,103(2):138-46.
- [7] Simplicio H,da Silva J S,Caldas S G,et al. External apical root resorption in retracted incisors[J]. Orthodontics (Chic) 2012,13(1):86-93.

Evaluation of distalizing maxillary dentition with miniscrew anchorage and the analysis of anterior root resorption

Zhang Yuelan, Lu Xinglong, Yang Yapu, et al

(Dept of Orthodontics, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052)

Abstract To evaluate the effect of distalizing of maxillary dentition with miniscrew anchorage and analysis the root resorption of maxillary anterior teeth. Twenty patients with maxillary dentition were selected. Two miniscrews were implanted in zygomatic alveolar ridge area. Power chain or Niti closing coil spring were applied from the neck of the miniscrews to the retraction hooks between the lateral incisors and the canines for maxillary dentition distalization. Cephalometric, panoramic radiography and model from all the patients were collected by two stages—"treatment began and treatment finished". The data were analyzed by SPSS 21.0 for paired *t*-test. In the 20 cases, the distance from the maxillary first molar center point to the Y axis decreased by (3.03 ± 1.66) mm; the distance from the maxillary central incisor central point to Y axis decreased by (2.58 ± 2.24) mm; The angle of nose and lip increased by $(10.35 \pm 6.62)^\circ$, the upper lip projection decreased by (1.78 ± 1.01) mm, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The total length of maxillary central incisors and lateral incisors decreased by (0.26 ± 1.20) mm and (0.52 ± 1.42) mm, the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). For maxillary protrusion of Angle II, the method of distalizing maxillary dentition with miniscrew anchorage could achieve satisfactory treatment results. The soft tissue changes greatly and patient-side appearance was improved significantly. The class II malocclusion were corrected to normal overbite and normal overjet. During the treatment, there were no significant root resorptions.

Key words miniscrew anchorage; distalizing maxillary dentition; root resorption