

· 临床研究 ·

成年骨性Ⅱ类错殆患者上颌中切牙牙根与切牙管的位置关系研究

倪洁丽, 秦金炜*, 张 阳*

南京医科大学口腔疾病研究江苏省重点实验室, 南京医科大学附属口腔医院正畸科, 江苏 南京 210029

[摘要] 目的: 研究成年骨性Ⅱ类错殆畸形患者上颌中切牙牙根与切牙管的位置关系, 进一步探讨上中切牙唇倾度对其位置关系的影响。方法: 选取67例安氏Ⅱ类且骨性Ⅱ类错殆的成年患者, 通过锥形束CT和Dolphin11.9软件在切牙管腭侧开口平面(F1)和根尖平面(F2)上分别测量切牙管到上颌中切牙之间的相关数据, 根据 $\angle U1-PP$ 角度分为上颌中切牙唇倾组、直立组、舌倾组, 采用单因素方差分析和秩和检验对测量结果进行统计分析。结果: 腭侧开口平面和根尖平面上, 上中切牙近中缘至切牙管的距离(Lml)分别为 (3.27 ± 1.02) mm、 (3.07 ± 1.35) mm。腭侧开口平面上, 3组切牙管侧缘到同侧上中切牙的距离(Lc)差异有统计学意义, 唇倾组明显小于直立组和舌倾组; 根尖平面上, 3组Lml的差异有统计学意义, 舌倾组明显大于唇倾组和直立组。结论: 成年骨性Ⅱ类错殆患者上前牙内收是有限度的, 唇倾组的上中切牙牙根更接近切牙管, 舌倾组牙根更远离切牙管。

[关键词] 切牙管; 上颌中切牙; 骨性Ⅱ类; 牙齿移动

[中图分类号] R783.5

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2021)01-103-06

doi: 10.7655/NYDXBNS20210119

Study on the relationship between the roots of maxillary central incisors and the incisive canal in skeletal Ⅱ adults

NI Jieli, QIN Jinwei*, ZHANG Yang*

Jiangsu Key Laboratory of Oral Diseases, Department of Orthodontics, the Affiliated Stomatological Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

[Abstract] **Objective:** To study the distance between the upper central incisors and the incisive canal, and further discuss the effect of inclination of upper central incisors on the distance. **Methods:** A total of 67 adult skeletal Ⅱ and angle Ⅱ orthodontic patients were included in this study. CBCT and Dolphin11.9 software were used to measure the distance between the incisive canal and upper central incisor roots at two planes: the palatal opening level (F1), and the root apex level of the maxillary central incisors (F2). Then, all patients were divided into three groups (procline, upright, and recline) according to $\angle U1-PP$. One-way ANOVA or rank sum test was performed for statistical analysis. **Results:** At F1 and F2 planes, the anteroposterior distance between upper incisor roots and the anterior line of incisive canal (Lml) was (3.27 ± 1.02) mm and (3.07 ± 1.35) mm, respectively. As for three groups, Lc of procline group was significantly lower than upright group and recline group at F1 plane; while Lml of recline group was significantly larger than the other two groups at F2 plane. **Conclusion:** There is strict limit in tooth movement during retraction of the maxillary incisors in adult skeletal Ⅱ orthodontic patients. The upper incisor roots of procline group were much closer to the incisive canal, while the upper incisor roots of recline group were much far away from the incisive canal.

[Key words] incisive canal; maxillary incisors; skeletal Ⅱ adults; tooth movement

[J Nanjing Med Univ, 2021, 41(01): 103-108]

[基金项目] 国家自然科学基金(81700942); 江苏省高校优势学科建设工程资助项目(2018-87)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: helloqjw@163.com; zysunnydaily@163.com

骨性Ⅱ类错殆畸形是正畸临床常见的骨性畸形,表现为上颌前突或下颌后缩或两者兼备,其治疗方案有正畸代偿治疗和正畸-正颌联合治疗^[1]。正畸代偿治疗,通过内收前牙来改善侧貌,然而上下前牙并不能无限制内收。研究指出单纯正畸治疗,上颌中切牙最大内收量为7 mm,其限度为牙根腭侧的骨皮质厚度^[2]。在解剖上,切牙管比腭侧骨皮质更加接近上颌中切牙牙根。切牙管又称鼻腭管,位于上颌中切牙腭侧的硬腭中间,是由骨皮质包绕的管状结构,其口腔侧开口是一个漏斗状的孔(切牙孔)。切牙管中走行着鼻腭神经血管,是解剖学非常重要的结构^[3-4]。有报道显示,前牙区种植术侵犯到切牙管会导致早期种植体骨结合失败或暂时性感觉丧失或永久性感觉功能障碍^[5-7]。有正畸病例报告显示上前牙内收时,上颌切牙的牙根接触到切牙管而导致牙根大量吸收^[8]。

骨性Ⅱ类错殆患者的侧貌多表现为鼻、唇、颌的不协调,而上切牙位置和唇倾度影响着唇部美观^[9]。切牙管和上颌中切牙位置关系与上前牙内收量密切相关,但成年骨性Ⅱ类错殆畸形患者上颌中切牙牙根与切牙管的位置关系尚未有研究报道。本研究拟利用锥形束CT(cone beam computed tomography, CBCT)和 Dolphin11.9 软件测量评估切牙管与上中切牙位置关系,进一步研究上切牙唇倾度对其牙根与切牙管位置关系的影响,探讨上颌中切牙内收限度,为骨性Ⅱ类患者正畸临床方案制定提供指导。

1 对象和方法

1.1 对象

选取2017年1月—2018年12月于南京医科大学附属口腔医院正畸科就诊的成年安氏Ⅱ类且骨性Ⅱ类错殆患者67例进行研究。其中男17例,女50例;安氏Ⅱ¹患者37例,安氏Ⅱ²患者30例。平均年龄(23.48±4.93)岁。研究经本院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

纳入标准:①成年患者;②矢状向骨性Ⅱ类关系($\angle ANB > 4.7^\circ$),第一恒磨牙远中关系;③上前牙区无多生牙,上中切牙无明显拥挤扭转、无根管治疗及修复史、无创伤史和牙根吸收;④无牙周病,无牙齿缺失;⑤无颌面部外伤史,无唇腭裂,无颌面部手术史;⑥未接受过正畸治疗;⑦无明显面部偏斜,上牙列中线与面中线偏移不超过2 mm。

1.2 方法

1.2.1 图像获取

所有研究对象均于本院放射科由同一名技师

使用同一台CBCT(New Tom, CT-5G)进行拍摄。患者处于清醒、仰卧位、平静呼吸,牙尖交错位咬合,无发音或吞咽动作。

1.2.2 测量项目

获取的数据导入 Dolphin11.9 软件进行三维重建。常规头影测量分析,测量项目包括 $\angle SNA$ 、 $\angle SNB$ 、 $\angle ANB$ 、 $\angle U1-PP$ (表1)。在矢状面上调整腭平面(PP平面)与水平面平行,以腭平面为参考平面,分别在两个横断面进行测量(图1):①切牙管腭侧开口平面(F1);②上中切牙根尖平面(F2)。标志点及测量项目如图1、表1所示。根据 $\angle U1-PP$ (上颌中切牙长轴与腭平面的交角)分组:①唇倾组: $\angle U1-PP > 115^\circ$, 23例;②直立组: $105^\circ \leq \angle U1-PP \leq 115^\circ$, 19例;③舌倾组: $\angle U1-PP < 105^\circ$, 21例。

所有测量数据由同一位医生测量,间隔2周后重复测量1次,两次测量取平均值,双侧前后距离测量值取最小值。

1.3 统计学方法

采用 SPSS25.0 软件进行数据处理和分析,数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。对符合正态分布和方差齐性的资料采用单因素方差分析,两两比较采用 Student-Newman-Keuls(SNK)法;对方差不齐的资料进行秩和检验,组间比较采用 Kruskal-Wallis(KS)法。同一测量项目在不同平面上的比较采用配对 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

在测量的67例患者中,有4例切牙管高于上颌中切牙牙根,63例有测量数据,故总样本量为63。根尖平面(F2)上,26例患者双侧上中切牙根尖均比切牙管侧边边缘更远离中线,故37例患者的上中切牙近中缘到切牙管边缘的矢状向距离 Lmc 有测量数据,而所有患者切牙管侧缘至同侧上中切牙牙根距离 Lc 均无测量数据。

2.1 切牙管宽度和上中切牙牙根间的距离

切牙管腭侧开口平面(F1)上,切牙管宽度 Dc 为(5.32±0.95)mm,牙根间距离 Dm 为(4.02±1.38)mm,双侧上中切牙腭侧缘之间的距离 Dp 为(7.41±1.22)mm(表2)。其中,84.13%(53/63)患者的切牙管宽度 \geq 牙根间距离,7.94%(5/63)患者的切牙管宽度 \geq 牙根腭侧缘的距离。

根尖平面(F2)上,切牙管宽度 Dc 为(5.01±1.03)mm,牙根间距离 Dm 为(6.93±1.48)mm,双侧上中切牙腭侧缘之间的距离 Dp 为(6.93±1.48)mm。根

表1 测量项目和定义

Table 1 Measurements and definitions

标志点/测量项目	定义
Rm	上颌中切牙牙根近中最内侧点
Rp	上颌中切牙牙根腭侧缘最后点
Cl	水平向上,切牙管最侧方点
Ca	矢状向上,切牙管最前点
Cat	水平向上,通过切牙管最前点的切线
Dm(mm)	RmRm,牙根间距离,双侧上中切牙近中缘之间的距离
Dp(mm)	RpRp,双侧上中切牙腭侧缘之间的距离
Dc(mm)	ClCl,切牙管横径
Lml(mm)	RmCat,矢状向上,上中切牙近中缘至切牙管切线的距离
Lmc(mm)	矢状向上,上中切牙近中缘Rm到切牙管边缘的距离
Lc(mm)	切牙管侧缘Cl到同侧上中切牙牙根矢状向的距离
∠SNA(°)	蝶鞍点鼻根点上齿槽座点的交角
∠SNB(°)	蝶鞍点鼻根点下齿槽座点的交角
∠ANB(°)	上齿槽座点鼻根点下齿槽座点的交角
∠U1-PP(°)	上颌中切牙长轴与腭平面的交角

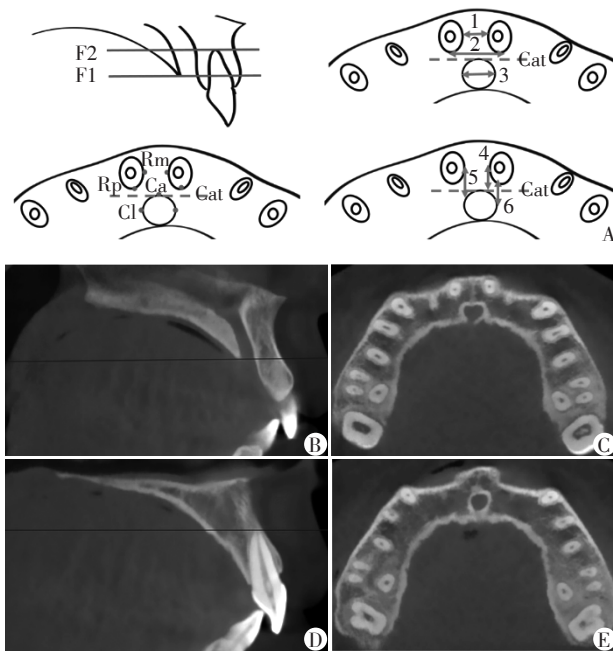


图1 测量平面、标志点和测量项目
A:测量平面和测量项目(1:Dm;2:Dp;3:Dc;4:Lml;5:Lmc;6:Lc);B、C:腭侧开口平面(F1);D、E:根尖平面(F2)。

Figure 1 Measuring planes, landmarks, and linear measurements

尖平面上的Rm和Rp为同一点,所以Dm与Dp相等(表2)。12.70%(8/63)患者的切牙管宽度 \geq 牙根间距离。

两个测量平面上的距离比较:切牙管宽度Dc在F1平面显著大于F2平面,差异有统计学意义($P=0.009$);F2平面牙根间距离Dm大于F1平面,差异有

统计学意义($P < 0.001$);双侧上中切牙牙根腭侧缘的距离Dp在F1平面上大于F2平面,差异有统计学意义($P=0.001$)。

2.2 切牙管到上中切牙之间的距离

切牙管腭侧开口平面(F1)上,上中切牙近中缘到切牙管切线的距离Lml为(3.27 \pm 1.02)mm,上中切牙近中缘到切牙管边缘的矢状向距离Lmc为(3.98 \pm 0.94)mm,切牙管侧缘到同侧上切牙牙根的矢状向距离Lc为(3.69 \pm 1.32)mm。根尖平面(F2)上,上颌中切牙近中缘到切牙管切线的距离Lml为(3.07 \pm 1.35)mm,上中切牙近中缘到切牙管边缘的矢状向距离Lmc为(4.56 \pm 1.38)mm(表2)。

表2 切牙管和上中切牙牙根间的横向及矢状向距离

Table 2 Distance between the incisive canal and upper central incisor roots at two planes (mm)

测量项目	腭侧开口平面F1	根尖平面F2	P值
Dc	5.32 \pm 0.95	5.01 \pm 1.03	0.009
Dm	4.02 \pm 1.38	6.93 \pm 1.48	<0.001
Dp	7.41 \pm 1.22	6.93 \pm 1.48	0.001
Lml	3.27 \pm 1.02	3.07 \pm 1.35	0.115
Lmc [#]	3.98 \pm 0.94	4.56 \pm 1.38	<0.001
Lc	3.69 \pm 1.32	—	—

[#]F2平面上Lmc的样本量n=37,其中唇倾组n=15,直立组n=12,舌倾组n=10。

上中切牙近中缘到切牙管切线的距离Lml在F1和F2两个平面上的差异无统计学意义,上中切牙近中缘到切牙管边缘的矢状向距离Lmc在F1平面上显

著小于F2平面,差异有统计学意义($P < 0.001$)。

2.3 上颌中切牙倾斜度对切牙管到牙根距离的影响

2.3.1 横向距离比较

在腭侧开口平面(F1)上,切牙管宽度Dc分别为唇倾组(5.45±0.97)mm、直立组(5.29±0.97)mm、舌倾组(5.20±0.94)mm,各组差异无统计学意义。牙根间距离Dm分别为唇倾组(3.25±1.24)mm、直立组(4.44±1.32)mm、舌倾组(4.47±1.25)mm,其中唇倾组与其他两组差异有统计学意义($P=0.003$),唇倾组<直立组,唇倾组<舌倾组;直立组和舌倾组差异无统计学意义。双侧上中切牙腭侧缘之间的距离Dp分别为唇倾组(7.11±1.24)mm、直立组(7.66±1.25)mm、舌倾组(7.51±1.17)mm,各组差异无统计学意义(表3)。

在根尖平面(F2)上,切牙管宽度Dc分别为:唇倾组(5.02±0.93)mm、直立组(5.08±1.00)mm、舌倾组(4.93±1.20)mm,各组差异无统计学意义。牙根间距离Dm分别为唇倾组(6.55±1.34)mm、直立组(7.03±1.27)mm、舌倾组(7.26±1.74)mm,各组差异无统计学意义(表3)。

2.3.2 矢状向距离比较

如表3所示,切牙管腭侧开口平面(F1)上,上中切牙近中到切牙管切线的距离Lml分别为唇倾组

(3.17±0.71)mm、直立组(3.21±1.03)mm、舌倾组(3.41±1.29)mm,各组差异无统计学意义。上中切牙近中缘到切牙管边缘的矢状向距离Lmc分别为唇倾组(3.70±0.61)mm、直立组(4.10±0.97)mm、舌倾组(4.17±1.14)mm,各组差异无统计学意义。切牙管侧缘到同侧上中切牙的矢状向距离Lc分别为唇倾组(3.06±0.83)mm、直立组(3.99±1.39)mm、舌倾组(4.10±1.47)mm,其中唇倾组与其他两组差异有统计学意义($P=0.028$),唇倾组<直立组,唇倾组<舌倾组;直立组和舌倾组差异无统计学意义。

根尖平面(F2)上,上颌中切牙近中到切牙管切线的距离Lml分别为唇倾组(2.56±1.06)mm、直立组(2.97±1.11)mm、舌倾组(3.72±1.61)mm,其中舌倾组与其他两组差异有统计学意义($P=0.014$),舌倾组>唇倾组,舌倾组>直立组;唇倾组和直立组差异无统计学意义。上中切牙近中缘到切牙管边缘的矢状向距离Lmc分别为唇倾组(4.39±1.65)mm、直立组(4.58±1.13)mm、舌倾组(4.81±1.30)mm,各组差异无统计学意义(表3)。

3 讨论

上中切牙牙根到切牙管之间的距离反映了牙

表3 不同唇倾组在两个平面上的切牙管和上中切牙牙根间横向及矢状向距离的比较

Table 3 Distance between the incisive canal and upper central incisor roots at two planes in three groups (mm)

测量平面	测量项目	唇倾组(n=23)	直立组(n=19)	舌倾组(n=21)	P值
F1	Dc	5.45 ± 0.97	5.29 ± 0.97	5.20 ± 0.94	0.700
F1	Dm	3.25 ± 1.24	4.44 ± 1.32 [*]	4.47 ± 1.25 [*]	0.003
F1	Dp	7.11 ± 1.24	7.66 ± 1.25	7.51 ± 1.17	0.315
F1	Lml	3.17 ± 0.71	3.21 ± 1.03	3.41 ± 1.29	0.874
F1	Lmc	3.70 ± 0.61	4.10 ± 0.97	4.17 ± 1.14	0.268
F1	Lc	3.06 ± 0.83	3.99 ± 1.39 [*]	4.10 ± 1.47 [*]	0.028
F2	Dc	5.02 ± 0.93	5.08 ± 1.00	4.93 ± 1.20	0.895
F2	Dm	6.55 ± 1.34	7.03 ± 1.27	7.26 ± 1.74	0.268
F2	Lml	2.56 ± 1.06	2.97 ± 1.11	3.72 ± 1.61 [△]	0.014
F2	Lmc [#]	4.39 ± 1.65	4.58 ± 1.13	4.81 ± 1.30	0.762

F2平面上Lmc的样本量n=37,其中唇倾组n=15,直立组n=12,舌倾组n=10。与唇倾组相比,^{} $P < 0.05$;与直立组相比,[△] $P < 0.05$ 。

根与切牙管骨皮质之间的牙槽骨厚度,这与上颌中切牙可内收的距离密切相关。成年骨性Ⅱ类错殆患者的正畸代偿治疗一般需上前牙大量内收。牙齿移动应在牙槽骨的骨松质内进行,如果牙根靠近唇腭侧骨皮质或切牙管则会限制其移动,甚至导致牙根吸收^[8,10]。研究表明单纯正畸治疗上前牙最大内收量为7mm^[2]。近年来随着种植支抗的应用,上前牙可产生更大量的内收^[11-12]。Liou等^[13]研究发

现,上颌前突患者采用种植支抗进行最大内收,上中切牙切缘内收可达(8.2±2.4)mm,而相应的根尖内收(3.2±2.7)mm。本研究结果显示,在根尖平面上成年骨性Ⅱ类错殆患者上中切牙近中缘到切牙管切线距离Lml为(3.07±1.35)mm,故牙根内收1.72~4.42mm相对安全,与Liou等^[13]报道的根尖内收距离相符。但切牙管的形状存在多种变异,在F1和F2测量平面上分别有84.13%(53/63)和12.70%

(8/63)患者的切牙管横径大于或等于上颌中切牙牙根间距离,所以并非所有患者上颌切牙牙根都可进行1.72~4.42 mm的内收,对于骨性Ⅱ类错殆成年患者,在进行正畸治疗方案制定前要充分评估上前牙与切牙管、腭侧骨皮质之间的位置关系,达到美观与牙齿健康、牙周健康兼顾。

以往关于切牙管的研究大多集中于切牙管的解剖形态及其对前牙区种植手术的影响、种植支抗长度及植入部位的影响^[14]。Matsumura等^[15]对93例正畸患者(包括骨性Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类)的研究表明,根尖水平上中切牙到切牙管距离为女性(4.0±1.5)mm,男性(4.5±2.4)mm,在性别上无统计学差异。Gönül等^[16]对100例成年患者的研究发现,根尖水平上中切牙与切牙管的距离为女性(2.41±0.75)mm,男性(2.70±0.82)mm,平均(2.56±0.80)mm,在性别上无统计学差异。本研究由于寻求治疗的成年骨性Ⅱ类患者中男性较少,而未进行性别分组研究。韩国学者Cho等^[17]研究表明骨性Ⅰ类成年患者上中切牙牙根与切牙管前后向距离为5~6 mm,在根尖水平为(4.90±1.30)mm,腭侧开口水平为(5.20±1.16)mm;柯华峰等^[18]研究发现骨性Ⅰ类患者上颌中切牙牙根与切牙管之间的前后距离为4.5~5.5 mm,根尖水平为(4.80±1.27)mm,腭侧开口水平为(5.10±1.02)mm,两者研究结果接近。而本研究显示成年骨性Ⅱ类患者上颌中切牙牙根与切牙管之间的距离Lml为根尖平面(3.07±1.35)mm和腭侧开口平面(3.27±1.02)mm,骨性Ⅱ类上颌中切牙与切牙管之间的距离小于骨性Ⅰ类,可能与骨性Ⅱ类患者多存在上颌骨矢状向与垂直向发育过度有关。由此可见骨性Ⅱ类患者上前牙可内收的量并未多于骨性Ⅰ类患者。

切牙管与上中切牙三维位置关系取决于切牙管的形状、直径、位置和上中切牙牙根长度、位置、轴倾度等,切牙管的形态变异较多^[19]。腭侧开口平面上,唇倾组的上切牙管侧缘到上中切牙边缘距离Lc小于直立组和舌倾组($P=0.028$),表明唇倾组上中切牙牙根更接近于切牙管。对于成年骨性Ⅱ类安氏Ⅱ'错殆患者,上前牙唇倾,牙根更接近切牙管及腭侧骨皮质,制定正畸治疗方案时应特别关注上切牙牙根与切牙的位置关系,在治疗过程中如需上前牙大量内收,宜倾斜移动,同时应关注唇侧骨皮质厚度。在根尖平面上,舌倾组的上中切牙近中缘到切牙管切线距离Lmc大于唇倾组和直立组($P=0.014$),表明舌倾组上中切牙牙根更远离切牙管。对于成年骨性Ⅱ类安氏Ⅱ²错殆患者,上前牙舌倾,

牙根更远离切牙管和腭侧骨皮质,而接近唇侧骨皮质,牙根可适当更多内收,在正畸治疗过程中,应特别注意上前牙转矩的控制,防止前牙牙根唇侧骨开窗或骨开裂。对于行上前牙大量内收的正畸患者,治疗过程中可借助影像学密切监测牙根与其唇腭侧骨皮质、切牙管之间的位置关系,避免出现骨开窗、骨开裂、牙根接触骨皮质或切牙管导致内收失败甚至牙根大量吸收。

本研究存在以下不足:①样本中男性骨性Ⅱ类患者较少,忽略了不同性别对研究结果的影响;②切牙管和上颌中切牙存在三维空间的联系,本研究仅从腭侧开口平面(F1)和根尖平面(F2)分别测量上中切牙近中缘至切牙管切线的距离Lml、上中切牙近中缘至切牙管的距离Lmc和切牙管侧缘至同侧上中切牙牙根间的距离Lc,具有一定的局限性;③上前牙内收过程大多是倾斜移动,本研究仅测量治疗前切牙管与牙根之间的关系,而缺少术前术后的对比。对切牙管和上颌中切牙三维空间位置关系的测量分析需要进一步研究。但是,本研究首次提出上中切牙唇倾度对其牙根与切牙管关系的影响,实验对象纳入标准严格,数据测量准确,重复率较高,揭示成年骨性Ⅱ类错殆患者切牙管和上颌中切牙牙根之间的关系,上前牙内收的限度,为正畸治疗方案制定提供临床指导。

成年骨性Ⅱ类错殆患者上前牙内收是有限度的。唇倾组牙根更接近切牙管,骨性Ⅱ类安氏Ⅱ'错殆患者内收时应特别关注牙根与切牙管的位置关系,行牙冠倾斜移动;舌倾组牙根更远离切牙管,骨性Ⅱ类安氏Ⅱ²错殆患者上切牙牙根可适当更多内收。对于需要大量牙齿内收代偿治疗骨性Ⅱ类错殆畸形的患者,应评估上颌中切牙区域的唇腭侧骨皮质,以及牙根与切牙管水平向、矢状向关系。若解剖情况不允许大量内收,则要改变治疗方案,规避上前牙内收过程中牙根吸收风险,采用单纯正畸掩饰治疗少量内收前牙或者正颌手术解决骨性畸形。

[参考文献]

- [1] 傅民奎. 口腔正畸学[M]. 6版. 北京:人民卫生出版社, 2012:251-257
- [2] WILLIAM R P, HENRY W F, BRENT L, et al. Contemporary orthodontics [M]. Fifth Edition. Missouri: Mobsy, 2012:685-724
- [3] LAKE S, IWANAGA J, KIKUTA S, et al. The incisive canal: a comprehensive review [J]. Cureus, 2018, 10(7):

- e3069
- [4] KIM J H, OKA K, JIN Z W, et al. Fetal development of the incisive canal, especially of the delayed closure due to the nasopalatine duct: a study using serial sections of human fetuses[J]. *Anat Rec*, 2017, 300(6):1093-1103
- [5] DE MELLO J S, FAOT F, CORREA G, et al. Success rate and complications associated with dental implants in the incisive canal region: a systematic review[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2017, 46(12):1584-1591
- [6] PENARROCHA D, CANDEL E, GUIRADO J L, et al. Implants placed in the nasopalatine canal to rehabilitate severely atrophic maxillae: a retrospective study with long follow-up[J]. *J Oral Implantol*, 2014, 40(6):699-706
- [7] URBAN I, JOVANOVIĆ S A, BUSER D, et al. Partial lateralization of the nasopalatine nerve at the incisive foramen for ridge augmentation in the anterior maxilla prior to placement of dental implants: a retrospective case series evaluating self-reported data and neurosensory testing[J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2015, 35(2):169-177
- [8] CHUNG C J, CHOI Y J, KIM K H. Approximation and contact of the maxillary central incisor roots with the incisive canal after maximum retraction with temporary anchorage devices: report of 2 patients[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2015, 148(3):493-502
- [9] 虞菲, 房兵. 切牙内收与唇部位置变化相关研究[J]. *中国实用口腔科杂志*, 2018, 11(8):495-497
- [10] 陈扬熙. 口腔正畸学:基础、技术与临床[M]. 北京:人民卫生出版社, 2012:588-621
- [11] KIM K, CHOI S H, CHOI E H, et al. Unpredictability of soft tissue changes after camouflage treatment of class II division 1 malocclusion with maximum anterior retraction using miniscrews[J]. *Angle Orthod*, 2017, 87(2):230-238
- [12] 林汤毅, 刘家瑄, 顾鑫宇, 等. 微种植支抗在 Tweed-Merrifield 矫治技术中的应用[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2015, 35(5):737-740
- [13] LIOU E J, CHANG P M. Apical root resorption in orthodontic patients with en-masse maxillary anterior retraction and intrusion with miniscrews[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2010, 137(2):207-212
- [14] FUKUDA M, MATSUNAGA S, ODAKA K, et al. Three-dimensional analysis of incisive canals in human dentulous and edentulous maxillary bones[J]. *Int J Implant Dent*, 2015, 1(1):12
- [15] MATSUMURA T, ISHIDA Y, KAWABE A, et al. Quantitative analysis of the relationship between maxillary incisors and the incisive canal by cone-beam computed tomography in an adult Japanese population[J]. *Prog Orthod*, 2017, 18(1):24
- [16] GÖNÜL Y, BUCAK A, ATALAY Y, et al. MDCT evaluation of nasopalatine canal morphometry and variations: an analysis of 100 patients[J]. *Diagn Interv Imaging*, 2016, 97(11):1165-1172
- [17] CHO E A, KIM S J, CHOI Y J, et al. Morphologic evaluation of the incisive canal and its proximity to the maxillary central incisors using computed tomography images[J]. *Angle Orthod*, 2016, 86(4):571-576
- [18] 柯华峰, 刘莉, 苑子艺, 等. 切牙管与上颌中切牙牙根位置关系的 CBCT 研究[J]. *实用口腔医学杂志*, 2018, 34(3):385-388
- [19] FRIEDRICH R E, LAUMANN F, ZRNC T, et al. The nasopalatine canal in adults on cone beam computed tomograms—a clinical study and review of the literature[J]. *In Vivo*, 2015, 29(4):467-486

[收稿日期] 2019-07-23