

[DOI] 10.12016/j.issn.2096-1456.2020.06.006

· 临床研究 ·

基于CBCT三维重建数据的尖牙冠根形态研究

艾毅龙, 吴斯媛, 邹晨

佛山科学技术学院附属口腔医院·佛山市口腔医院正畸科, 广东省数字化口腔医学工程技术研究中心, 佛山市口腔医学工程技术研究中心, 广东 佛山(528000)

【摘要】 目的 利用CBCT比较I、II、III类矢状骨面型错殆患者上下尖牙冠根形态的差异, 为正畸的临床治疗提供指导。方法 随机选择已拍摄CBCT及X线头颅侧位片的恒牙列期错殆患者, 按ANB角大小进行矢状骨面型分类: I类组、II类组、III类组。三维重建获得右侧上下尖牙的正中矢状切面图像, 以冠根角、冠根偏斜距离、临床冠中心的唇面切线角为指标利用AutoCAD软件进行测量分析。结果 上尖牙($F = 3.335, P = 0.042$)、下尖牙($F = 3.745, P = 0.029$)冠根角及上尖牙($F = 3.312, P = 0.043$)、下尖牙($F = 3.641, P = 0.032$)冠根偏斜距离在不同矢状骨面型错殆分组中的差异具有统计学意义($P < 0.05$)。上颌尖牙的I类组冠根角大于II类组, 冠根偏斜距离为负且绝对值大于II类组($P < 0.05$); 下颌尖牙的III类组冠根角小于I、II类组, 冠根偏斜距离为正且大于I、II类组($P < 0.05$)。上下颌尖牙冠唇面切线角在不同矢状骨面型错殆分组中的差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 不同矢状骨面型错殆患者上下尖牙冠根形态存在差异, 上颌尖牙的牙根偏向牙冠唇侧, I类组比II类组明显; 下颌尖牙的III类组相比I、II类组, 则牙根更加偏向牙冠舌侧。

【关键词】 矢状骨面型; 尖牙; 牙冠形态; 冠根角; 唇面切线角; 锥形束CT; 错殆畸形; 正畸; 转矩角度

【中图分类号】 R783.5 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2020)03-0372-05



开放科学(资源服务)标识码(OSID)

【引用著录格式】 艾毅龙, 吴斯媛, 邹晨. 基于CBCT三维重建数据的尖牙冠根形态研究[J]. 口腔疾病防治, 2020, 28(6): 372-376.

Analysis of crown-root morphology in canines based on cone-beam computed tomography AI Yilong, WU Siyuan, ZOU Chen. Department of Orthodontics, Foshan Stomatology Hospital, School of Stomatology and Medicine, Foshan University, Guangdong Engineering Research Center of Digital Stomatology, Foshan Engineering Research Center of Stomatology, Foshan 528000, China

Corresponding author: ZOU Chen, Email: zouchen2005@gmail.com, Tel: 86-757-82715232

【Abstract】 Objective To compare the morphology of the crown roots of upper and lower canines in patients with skeletal Class I, II, and III malocclusions by CBCT and to provide guidance for the clinical treatment of orthodontics. **Methods** Randomly selected patients with permanent occlusal malocclusion who had undergone CBCT and X-ray skull lateral radiographs were Classified according to the ANB angle size: group I, group II, and group III. Three-dimensional reconstruction was used to obtain the median sagittal section images of the right upper and lower canines. The crown root angle, crown root deflection distance, and lip tangent angle at the center of the clinical crown were used as indicators for measurement and analysis with the use of AutoCAD software. **Results** The difference in the crown-root skew distance between different sagittal face types, including upper canines ($F = 3.335, P = 0.042$), lower canines ($F = 3.745, P = 0.029$) crown root angles and upper canines ($F = 3.312, P = 0.043$), and lower canines ($F = 3.641, P = 0.032$), was statistically significant ($P < 0.05$). The crown root angle of the maxillary canine in group I was larger than that in group II, and the deflection distance of the crown root was negative and the absolute value was larger in group I than in group II ($P < 0.05$). The deflection distance was positive and greater in group III than in groups I and II ($P <$

【收稿日期】 2019-04-15; **【修回日期】** 2019-11-09

【基金项目】 佛山市医学类科技攻关项目(2017AB001811)

【作者简介】 艾毅龙, 副主任医师, 本科, Email: aiyilong@126.com

【通信作者】 邹晨, 副主任医师, 硕士, Email: zouchen2005@gmail.com, Tel: 86-757-82715232

0.05). There was no significant difference in the maxillary canine crown-labial tangent angle between the different sagittal facial misalignment groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Differences in the morphology of canines were found among subjects with skeletal Class I, II, and III malocclusions. The root of the upper canine in Class I malocclusions was relatively closer to the labial side of the crown than that in Class II malocclusions. The root of the lower canine in Class III malocclusions was the closest to the lingual side of the crown among the three Classes.

【Key words】 sagittal skeletal pattern; canine; crown morphology; crown-root angle; labial tangent angle; CBCT; malocclusion; orthodontics; torque angle

J Prev Treat Stomatol Dis, 2020, 28(6): 372-376.

20世纪60年代, Andrews通过对120名未经正畸治疗的正常殆进行研究, 提出“正常殆六项标准”, 将牙冠与咬合平面联系在一起定义出 Andrews平面(牙冠排列在最佳位置时, 牙冠1/2所构成的平面)、FACC(临床冠牙长轴), FA点(临床冠中点); 针对每个牙齿特征, 对方丝弓托槽进行改良, 通过在托槽沟底部预置一定角度来减少为补偿不同牙齿的解剖形态而进行的弓丝弯制, 研发了直丝弓矫治器^[1]。因此, 为实现理想的矫治结果, 牙齿形态的变异是一个重要的考虑因素。本课题组在前期的研究中着重探讨了上下中切牙的冠根形态^[2], 发现II类患者上颌中切牙及III类患者下颌中切牙存在明显的冠根成角现象, 牙冠相对牙根舌倾。其他国内外研究, 也更多针对的是上下切牙冠形态、牙槽骨形态的研究^[3-5], 而对于尖牙的形态研究较少。本研究将应用CBCT对不同矢状骨面型错殆患者的上下尖牙冠根形态(冠根角)及冠唇面特征进行测量分析, 探讨尖牙形态的特点。

1 资料和方法

1.1 研究对象

随机选取正畸科就诊已拍摄CBCT及X线头颅侧位片的恒牙列期错殆患者69例, 年龄11~35岁。纳入标准: ①恒牙列, 尖牙正常萌出, 根尖发育完全, 牙冠无明显磨耗, 牙根无明显吸收; ②无修复体、充填体; ③无正畸、正颌史, 无外伤史, 无唇腭裂或唇腭裂治疗史; ④无系统性及全身性疾病史; ⑤无口腔不良习惯。

1.2 仪器设备

DCT-Pro锥形束CT(VATECH Co Ltd, 韩国), 数字化全景X光机(SIRONA, 德国), WinCeph 8.0软件(RISE株式会社, 日本), Mimics软件(Materialise NV, 比利时), Auto CAD 2007软件(Autodesk

Inc, 美国)。

1.3 分组标准

以上下颌骨垂直向位置关系正常, 均角型, $27.3^\circ \leq \text{GoGn-SN} \leq 37.7^\circ$ 为前提, 按照中国人正常殆Steiner分析法测量均值, 以ANB角大小为分组标准, 划分I类、II类和III类矢状骨面型: ①III类矢状骨面型(21例), $\text{ANB} < 0.7^\circ$; ②I类矢状骨面型(27例), $0.7^\circ \leq \text{ANB} \leq 4.7^\circ$; ③II类矢状骨面型(21例), $\text{ANB} > 4.7^\circ$ 。

1.4 CBCT扫描

采用CBCT对受检者进行颅面部扫描。要求受试者端坐, 保持自然头位, 眶耳平面平行于地平面, 后牙轻咬于牙尖交错位。上下唇及舌位于休息位, 平静均匀呼吸。扫描参数: 可视范围20 cm × 19 cm, 管电压90 kv, 管电流6.2 mA, 扫描时间15 s, 分辨率500 × 500 × 76, 像素大小0.40 mm × 0.40 mm × 0.40 mm。扫描完成后数据直接以DICOM格式保存和输出。

1.5 测量平面的定位

用Mimics软件将CBCT数据进行三维重建, 确定并提取测量平面(正中矢状面)。先取受测牙颈部水平横断面, 获得牙齿的冠状位及矢状位图, 不断调整各个断面中的X、Y轴, 使各平面满足以下条件: 水平横断面, X、Y轴分别平分牙颈部唇舌向及近远中径; 冠状面, Y轴平分近远中径并通过牙体长轴; 矢状面, X轴通过唇舌侧釉牙骨质界, Y轴平分颊舌径。最终获得的矢状位平面为受测牙的正中矢状面。

1.6 定点及数据测量

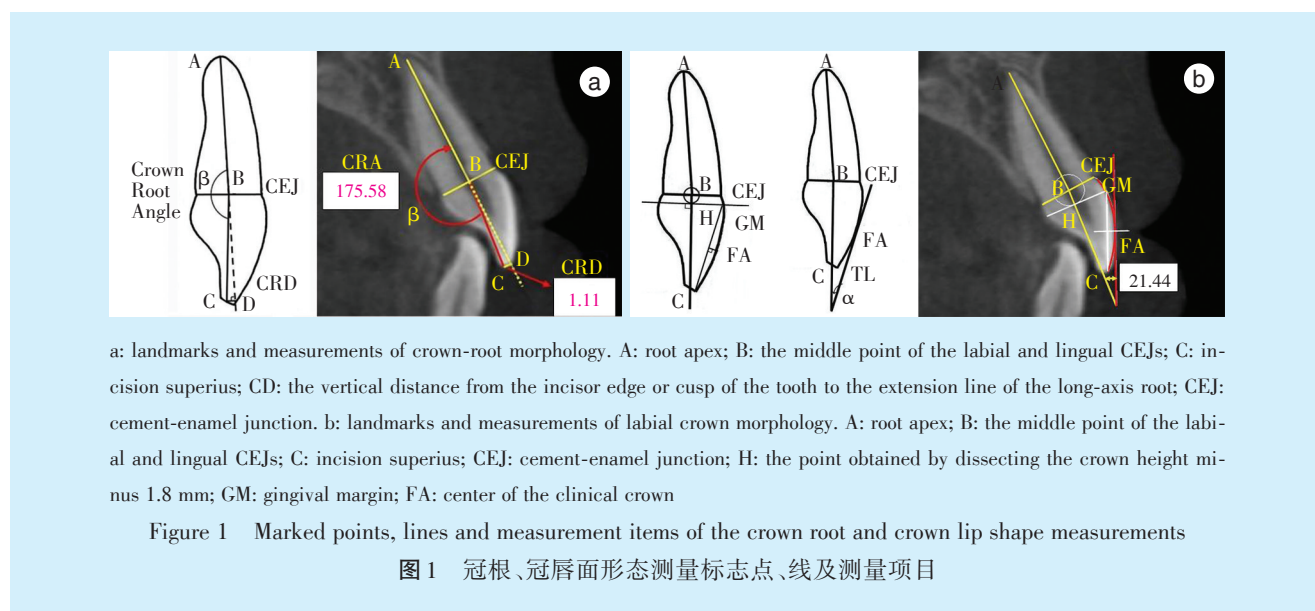
1.6.1 定点及定线 在尖牙正中矢状切面上选取参考点。CEJ: 唇侧或舌侧釉牙骨质界; A: 根尖点; B: 唇舌侧釉牙骨质界连线中点; C: 切缘点; BC: 牙冠长轴; AB: 牙根长轴; CH: 临床牙冠高度, H点是解剖牙冠高度减去1.8 mm所获得的点; GM: 龈缘

(gingival margin), 过 H 点作牙冠长轴的垂线与冠唇面的交点; FA: 临床冠中心点(龈缘 GM 点与切缘 C 点在冠表面连线的中点); TL: 唇面切线, 分别过牙冠唇面 FA 高度点所做的牙冠唇面切线。

1.6.2 测量项目 ①冠根角(crown-root angle, CRA): 冠长轴 BC 与根长轴 AB 的交角(β)。当牙根长轴位于牙冠长轴舌侧时, $\beta < 180^\circ$; 当牙根长轴位于牙冠长轴唇侧时, $\beta > 180^\circ$ 。②冠根偏斜距

离(crown-root deviation distance, CRD): 牙冠切缘点或牙尖点(C)距牙根长轴(AB)冠方延长线的垂直距离(CD)。当牙根长轴偏向牙冠长轴舌侧时, CRD 值为正; 当牙根长轴偏向牙冠长轴唇侧时, CRD 值为负。③冠唇面切线角(labial surface angle): 过牙冠唇面 FA 点所做的牙冠唇面切线(TL)与牙冠长轴(BC)的交角(α)(图1)。

具体测量: 将图像按一定比例导入 Auto CAD



a: landmarks and measurements of crown-root morphology. A: root apex; B: the middle point of the labial and lingual CEJs; C: incision superius; CD: the vertical distance from the incisor edge or cusp of the tooth to the extension line of the long-axis root; CEJ: cement-enamel junction. b: landmarks and measurements of labial crown morphology. A: root apex; B: the middle point of the labial and lingual CEJs; C: incision superius; CEJ: cement-enamel junction; H: the point obtained by dissecting the crown height minus 1.8 mm; GM: gingival margin; FA: center of the clinical crown

Figure 1 Marked points, lines and measurement items of the crown root and crown lip shape measurements

图1 冠根、冠唇面形态测量标志点、线及测量项目

2007 软件, 使图像上 12 mm 长的刻度尺在软件上测量为 12 个坐标单位, 按照设计的内容测量图像。所有测量项目均由作者在一段时间内完成, 测量条件保持不变。2 周后重复测量第 2 次。取两次测量的平均值。

1.7 统计学分析

所有数据采用 SPSS19.0 软件进行统计分析。测量结果采用进行统计描述; 采用完全随机设计的单因素方差分析(one-way ANOVA)及多个样本均数两两比较 LSD-t 检验, 比较不同矢状骨面型尖牙冠根形态(CRA 和 CRD)及冠唇面切线角有无统计学差异, 由于上尖牙唇面切线角方差不齐采用秩和检验进行比较分析。检验水准为双侧 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 冠根角及冠根偏斜距离

上尖牙冠根角 $182.97^\circ \pm 3.64^\circ$, 下尖牙冠根角 $176.79^\circ \pm 3.16^\circ$, 上尖牙 ($F = 3.335, P = 0.042$)、下尖牙 ($F = 3.745, P = 0.029$) 冠根角在不同矢状骨面型错颌分组中的差异具有统计学意义(表 1、表

2)。上尖牙冠根偏斜距离 (-0.54 ± 0.64) mm, 下尖牙冠根偏斜距离 (0.57 ± 0.55) mm, 上尖牙 ($F = 3.312, P = 0.043$)、下尖牙 ($F = 3.641, P = 0.032$) 冠根偏斜距离在不同矢状骨面型错颌分组中的差异具有统计学意义(表 1、表 2)。

上颌尖牙: I 类组冠根角大于 II 类组, 均值为 $184.00^\circ \pm 3.48^\circ$, 冠根偏斜距离为负且绝对值大于 II 类组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

下颌尖牙: III 类组冠根角小于 I 类和 II 类组, 均值为 $175.29^\circ \pm 3.00^\circ$, 冠根偏斜距离为正且大于 I、II 类, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.2 冠唇面切线角

上下颌尖牙冠唇面切线角在不同矢状骨面型错颌组别中差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 3)。

将 I 类、II 类、III 类 3 组样本混合, 对冠唇面形态进行分析: 上颌尖牙 $23.85^\circ \pm 2.04^\circ$, 最小值 17.81° , 最大值 29.20° , 角度变化幅度 11.39° ; 下颌尖牙 $22.08^\circ \pm 2.21^\circ$, 最小值 17.83° , 最大值 27.18° , 角度变化幅度 9.35° ; 标准差表示同一牙齿在相同高度, 不同个体之间的差异大小。

表1 3组冠根角比较结果

Table 1 Comparison of the crown-root angle among the 3 groups °, $\bar{x} \pm s$

Tooth	Class I group	Class II group	Class III group	F	P
upper canine	184.00 ± 3.48	181.32 ± 3.61	183.28 ± 3.43	3.335	0.042
lower canine	177.64 ± 2.45	177.19 ± 3.68	175.29 ± 3.00	3.745	0.029

表2 3组冠根偏斜距离比较

Table 2 Comparison of the crown-root deviation distance among the 3 groups mm, $\bar{x} \pm s$

Tooth	Class I group	Class II group	Class III group	F	P
upper canine	-0.73 ± 0.61	-0.27 ± 0.62	-0.57 ± 0.62	3.312	0.043
lower canine	0.44 ± 0.41	0.48 ± 0.64	0.83 ± 0.55	3.641	0.032

表3 3组冠唇面切线角比较

Table 3 Comparison of the labial surface angle among the 3 groups °, $\bar{x} \pm s$

Tooth	Class I group	Class II group	Class III group	F	P
upper canine	23.28 ± 0.84	23.32 ± 1.79	24.43 ± 3.05	-	0.379
lower canine	18.17 ± 2.25	18.31 ± 1.73	17.95 ± 1.73	0.183	0.833

3 讨论

牙冠长轴和牙根长轴并非理想中的在同一直线上,两者存在一定角度,定义为冠根角(CRA),这个角度的存在一定程度上限制了牙齿的颊舌向移动范围,所以在正畸治疗中调整冠转矩时要考虑冠根角的因素对牙根的影响,如果牙根因转矩不当移到骨皮质内,可导致牙根吸收,亦可形成前牙强支抗影响牙齿的移动。研究发现上颌中切牙和侧切牙的牙根长轴均偏向牙冠长轴的舌侧(冠根角小于180°)^[2-4],上颌尖牙的牙根长轴位于牙冠长轴的唇侧(冠根角大于180°),冠根角大小与错殆类型相关^[6-8],以往研究均针对切牙,而对尖牙的报道甚少。

本研究通过对于不同矢状骨面型的上下尖牙研究发现,在上颌尖牙中,牙根相对牙冠均偏颊侧(0.54 ± 0.64)mm,冠根角大于180°,牙根距离唇侧骨皮质近,且I类组上颌尖牙冠根角大于II类组,此结果与黎敏等^[9]研究结果一致。以往研究发现上颌尖牙处唇侧骨质较少,易出现牙槽骨缺损现象^[10],所以在进行上颌扩弓时,应注意尖牙的冠根形态及牙根位置,防止过度扩弓而导致牙根颊侧外露、牙根吸收及边缘骨丧失等^[11];对于需后牙强支抗内收上前牙者,在远中移动尖牙时更需注意尖牙的形态,在选择托槽时可尽量考虑0°及正转矩的托槽,或者在弓丝上额外增加牙冠唇向转矩角度,以防牙根进入骨皮质。对于下颌尖牙,实验结果显示牙根相对牙冠均偏舌侧(0.57 ± 0.55)mm,冠

根角小于180°,牙根距离舌侧骨皮质近;III类组冠根角小于I、II类,而骨性III类错殆的下前牙区牙槽骨厚度薄,唇侧和舌侧的垂直牙槽骨高度均较正常患者低,尤其是唇侧,因而在调整下牙弓尖牙区宽度时,需注意牙冠和牙根的移动范围及根尖距离骨皮质距离^[12-13]。因此,在制定治疗计划时,判断上下尖牙矫治后到达的位置、需移动的范围、方向及方式的同时,也需判断冠根形态,将冠根角纳入考虑范围,有条件者可拍摄CBCT观察冠根形态及牙根位置。

对于不同矢状骨面型错殆畸形尖牙的冠唇面切线角比较,结果未发现组间差异,说明矢状骨面型对尖牙牙冠唇面形态无影响。但不同个体上下尖牙牙冠唇面形态存在一定范围的变异,上尖牙临床冠中心唇面切线角大小为17.81°~29.20°,变化幅度11.39°;下尖牙临床冠中心唇面切线角大小为17.83°~27.18°,变化幅度9.35°。结果意味着,在不同个体上使用同一预成角度托槽,正畸治疗结束后牙冠唇面相对弓丝或殆平面的角度是相同的,而不同的是牙冠长轴与殆平面所成的角度^[14]。因此正畸医师在使用预成角度托槽时,需意识到所有的牙齿并不是恒定不变的^[15]。虽然直丝弓矫治系统提出在平直的弓丝上完成正畸治疗,但并不说明弓丝的弯制是不必要的,临床上为了补偿这些牙体形态变异的特征,还需通过弓丝弯制来调整转矩角度^[16]。对于不同个体还可根据需要进行选择合适的个性化托槽来达到理想的矫治结果。

参考文献

- [1] Andrews LF. Straight wire: the concept and appliance[M]. San Diego: LA Wells Company, 1989: 159-170.
- [2] 邹晨, 陈奕嘉, 吴志辉, 等. 不同矢状骨面型错颌中切牙冠根角的锥形束CT分析[J]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2013, 7(2): 140-144.
Zou C, Chen YJ, Wu ZH, et al. Crown-root angle of the central incisors in skeletal Class I, II, and III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography[J]. Chin J Stomatol Res (Electronic Edition), 2013, 7(2): 140-144.
- [3] Feres MFN, Rozolen BS, Alhadlaq A, et al. Comparative tomographic study of the maxillary central incisor collum angle between Class I, Class II, division 1 and 2 patients[J]. J OrthodSci, 2018, 7(1): 6-22.
- [4] 王小明, 王晶, 邹敏, 等. 不同骨性错颌类型成年患者中切牙冠根形态的锥形束CT分析[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(2): 101-106.
Wang XM, Wang J, Zou M, et al. Analysis of the discrepancy of crown-root morphology of central incisors among different skeletal malocclusion using cone-beam CT[J]. Chin J Stomatol, 2019, 54(2): 101-106.
- [5] 刘爱青, 张继东, 缪羽, 等. 安氏II类2分类错颌患者上颌前牙区唇侧牙槽骨厚度研究[J]. 口腔疾病防治, 2016, 24(11): 651-655.
Liu AQ, Zhang JD, Miao Y, et al. Measurement of labial alveolar bone thickness of Angle Class II Division 2 patients in maxillary anterior region with cone-beam CT[J]. J Prev Treat Stomatol Dis, 2016, 24(11): 651-655.
- [6] Kong WD, Ke JY, Hu XQ, et al. Applications of cone-beam computed tomography to assess the effects of labial crown morphologies and collum angles on torque for maxillary anterior teeth[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2016, 150(5): 789-795.
- [7] 王小明, 王晶, 张博, 等. 不同安氏错颌畸形中切牙Collum角差异性锥形束CT分析[J]. 中国实用口腔科杂志, 2018, 11(2): 117-121.
Wang XM, Wang J, Zhang B, et al. Analysis of different collum angles among different types of Angle malocclusion using CBCT[J]. Chin J Pract Stomatol, 2018, 11(2): 117-121.
- [8] Israr J, Bhutta N, Chatha MR. Comparison of collum angle of maxillary central incisors in Class II division 1 & 2 malocclusions[J]. Pak Oral Dent J, 2016, 36(1): 91-94.
- [9] 黎敏, 王斯维, 赵一姣, 等. 安氏II类2分类错颌上前牙冠根形态的锥形束CT分析[J]. 北京大学学报(医学版), 2016, 48(1): 105-110.
Li M, Wang S, Zhao YJ, et al. A cone-beam computed tomography study on crown-root morphology of maxillary anterior teeth in Class II, division 2 malocclusion[J]. Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Bao, 2016, 48(1): 105-110.
- [10] Yagci A, Veli I, Uysal T, et al. Dehiscence and fenestration in skeletal Class I, II, and III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography[J]. Angle Orthod, 2012, 82(1): 67-74.
- [11] Kyoung-Won K, Sung-Jin K, Ji-Yeon L, et al. Apical root displacement is a critical risk factor for apical root resorption after orthodontic treatment[J]. Angle Orthod, 2018, 88(6): 740-747.
- [12] Sun B, Tang J, Xiao P, et al. Presurgical orthodontic decompensation alters alveolar bone condition around mandibular incisors in adults with skeletal class III malocclusion[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(8): 12866-12873.
- [13] Sendyk M, de Paiva JB, Abrao J, et al. Correlation between buccolingual tooth inclination and alveolar bonethickness in subjects with Class III dentofacial deformities[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2017, 152(1): 66-79.
- [14] Kato M, Namura Y, Yoneyama T, et al. Effect of the vertical position of the canine on the frictional/orthodontic force ratio of Ni-Ti archwires during the levelling phase of orthodontic treatment[J]. J Oral Sci, 2018, 60(3): 336-343.
- [15] Papageorgiou SN, Sifakakis I, Keilig L, et al. Torque differences according to tooth morphology and bracket placement: a finite element study[J]. Eur J Orthod, 2017, 39(4): 411-418.

(编辑 张琳, 刘楚峰)



官网



公众号