

基于CBCT分析骨性Ⅱ类错殆畸形患者下颌中切牙的唇倾角与牙槽骨形态的关系

刘兰, 王伟, 姚婷玉, 徐波, 吕翔

(河北中石油中心医院口腔科 河北 廊坊 065000)

[摘要]目的: 通过对骨性Ⅱ类错殆畸形患者的锥形束计算机断层扫描(Conebeam Computed Tomography, CBCT)影像特征分析, 探讨其下颌中切牙的唇倾角与牙槽骨形态的相关性。方法: 回顾性选取2022年6月-2023年6月于笔者医院接受正畸治疗的60例骨性Ⅱ类错殆畸形患者为研究对象, 根据下中切牙与下颌平面的角度纳入正常对照组30例和下切牙唇倾组30例。收集患者的CBCT特征资料, 在下颌中切牙的两侧分别测量牙槽骨的高度、角度、厚度等形态特征, 并通过Spearman相关性分析中切牙的唇倾角与中切牙牙槽骨形态的相关性, 多重线性回归分析CBCT牙槽骨特征对唇倾角的影响。结果: 下切牙唇倾组和正常对照组的牙槽骨高度、厚度、总面积、下颌骨角度、牙列中点间距、磨牙间距以及唇倾角等CBCT特征比较差异有统计学意义($P < 0.05$); 牙槽骨高度($r=0.435, P=0.001$)、厚度($r=0.334, P=0.009$)、总面积($r=0.410, P=0.001$)、牙列中点间距($r=0.719, P=0.000$)、磨牙间距($r=0.778, P=0.000$)均与唇倾角呈正相关, 下颌骨角度与唇倾角($r=-0.320, P=0.013$)呈负相关; 多重线性回归分析显示, 牙槽骨厚度、总面积、牙列中点间距、磨牙间距是影响中切牙唇倾角的相关CBCT特征(均 $P < 0.05$)。结论: 基于CBCT分析骨性Ⅱ类错殆畸形患者下颌中切牙的唇倾角与牙槽骨形态密切相关, 正畸治疗前可根据中切牙唇倾角为临床治疗提供参考。

[关键词]中切牙; 唇倾角; 骨性Ⅱ类错殆畸形; 锥形束计算机断层扫描; 牙槽骨形态

[中图分类号]R783.5 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2026)02-0146-05

Analysis of the Relationship between Labial Inclination of Mandibular Central Incisors and Mandibular Alveolar Bone Morphology in Patients with Skeletal Class II Malocclusion Based on CBCT

LIU Lan, WANG Wei, YAO Tingyu, XU Bo, LYU Xiang

(Department of Stomatology, Hebei Petrochina Central Hospital, Langfang 065000, Hebei, China)

Abstract: Objective By analyzing the image characteristics of patients with Class II malocclusion by Conebeam Computed Tomography (CBCT), the correlation between the labial inclination of central incisors and alveolar bone morphology was discussed. **Methods** Sixty patients with Class II malocclusion who received orthodontic treatment in the hospital from June 2022 to June 2023 were selected retrospectively. According to the angle between the lower central incisors and the mandibular plane, 30 patients were included in the normal control group and 30 patients in the lower incisors labial inclination group. The CBCT features of patients were collected, and the height, angle, thickness and other morphological features of alveolar bone were measured on both sides of mandibular central incisors. The correlation between labial inclination of central incisors and alveolar bone morphology of central incisors was analyzed by Spearman correlation, and the influence of CBCT alveolar bone characteristics on labial inclination was analyzed by multiple linear regression. **Results** There were significant differences in CBCT features such as alveolar bone height, thickness, total area, mandibular angle, dentition midpoint spacing, molar spacing and lip inclination between the labial inclination group and the normal control group ($P < 0.05$). Alveolar bone height ($r=0.435, P=0.001$), thickness ($r=0.334, P=0.009$), total area ($r=0.410, P=0.001$), dentition midpoint spacing ($r=0.719, P=0.000$), and dental caries. Multiple linear regression analysis showed that alveolar bone thickness, total area, dentition midpoint spacing and molar spacing were related CBCT features that affected the inclination angle of central incisors (all $P < 0.05$). **Conclusion** Based on CBCT analysis, the labial inclination of mandibular central incisors is closely related to alveolar bone morphology

in patients with Class II malocclusion, which can provide reference for clinical treatment according to the labial inclination of central incisors before orthodontic treatment.

Key words: central incisor ; lip inclination; Class II malocclusion ; conebeam computed tomography ; alveolar bone morphology

骨性II类错殆畸形是正畸治疗中最常见的错殆畸形之一,可影响患者的面部外观、咀嚼功能和心理健康^[1]。在正畸治疗中,牙齿的移动和牙槽骨的重塑范围会受牙槽骨形态和唇、舌肌肉平衡等因素的影响,造成牙根吸收、牙槽骨丧失等医源性不良反应。因此,无论是单独进行牙齿的正畸治疗或是联合颌骨的正颌治疗方案,均需要根据患者的牙槽骨形态确定牙齿的移动范围和方向,并以此设计正畸治疗方案^[2-3]。而在相关研究中发现,下颌中切牙的倾斜角度过大容易造成牙龈前伸或容易造成牙龈的后缩,影响正畸治疗的稳定性,通过下颌中切牙作为前方界限,有助于正畸治疗的疗效预测和预后评估^[4]。为了获取理想的正畸治疗效果,在治疗前应了解更多的牙齿和牙槽骨相关信息,传统的X线投影测量正位片和颏顶位片等二维图像分析存在颅面结构重叠、X光片图像放大等缺陷导致图像失真,影响对研究结果的分析^[5]。而通过锥形束计算机断层扫描(CBCT)重建,可以清楚显示牙列及下颌骨的三维立体形态,配合相应软件可以任意切割、删除周围干扰组织结构,进行三维线距和角度测量,有较大优越性^[6]。同时,在III类错殆畸形患者的相关研究中发现,患者下颌中切牙的牙槽骨形态会因唇倾角的不同而产生差异,准确控制牙齿在牙槽骨中的运动可以降低医源性损伤的发生^[7]。基于此,本研究通过CBCT影像学特征分析,探讨骨性II类错殆畸形患者中切牙的唇倾角是否也与中切牙周围的牙槽骨形态相关,具体报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料:经笔者医院伦理委员会审批同意后,回顾性选取2022年6月-2023年6月于笔者医院接受正畸治疗的60例骨性II类错殆畸形患者作为研究对象,根据下颌中切牙与下颌平面的角度纳入正常对照组($n=30$)和下切牙唇倾组($n=30$)。正常对照组:男11例,女19例,年龄13~35岁,平均年龄(22.15 ± 4.05)岁,ANB角度

(10.32 ± 2.61)°;下切牙唇倾组:男17例,女13例,年龄10~39岁,平均年龄(23.02 ± 3.75)岁,ANB角度(9.86 ± 2.34)°。两组患者一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性。纳入标准:①符合骨性II类错殆畸形的诊断标准^[8](ANB>5°,上颌相对于下颌位置靠前,或者下颌相对于上颌位置后缩,或为复合表现);②下颌中切牙正常萌出,侧切牙、第二磨牙均已建,高角面型;③牙根发育正常,冠根比列正常,无多生牙、缺失牙(第三磨牙除外),无严重拥挤;④牙槽骨无吸收、无异常病变者;⑤临床资料完整,CBCT资料无缺失。排除标准:①合并上颌窦、颞下颌关节病变;②下颌中切牙存在充填体或接受根管治疗者;③合并牙周组织异常、根尖病变、牙周病变等;④既往接受正畸治疗者;⑤存在明显的面部不对称或唇裂和/或腭裂;⑥存在牙根吸收、前牙牙根明显弯曲史。

1.2 方法

1.2.1 分组方法:根据下切牙-下颌平面的角度将骨性II类错殆畸形患者分为正常对照组和下切牙唇倾组,正常对照组下切牙-下颌平面的角度为 $87.7^\circ \sim 100.1^\circ$,下切牙唇倾组下切牙-下颌平面的角度 $>100.1^\circ$ 。

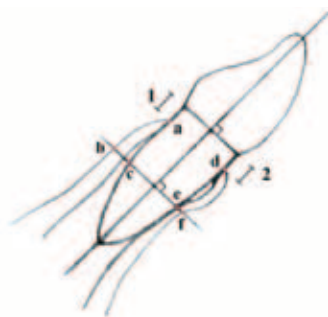
1.2.2 CBCT检查方法:采用CBCT扫描仪(ORTHOPHOS SL 3D型,西诺德公司,德国)对患者进行扫描,参数设置:管电压110 kV,扫描时间3.6 s,扫描视野范围 $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$,层厚0.3 mm,屏幕分辨率 $1280 \text{ px} \times 1024 \text{ px}$ 。将CBCT扫描的医学图像和通信数据导入(Mimics Research 12.0)软件中进行三维重建和数据处理,重建层厚设置为0.5 mm,重建时间为80 s,根据眶耳平面和冠状面校准患者头部,冠状面垂直于眶耳平面并穿过两侧颧弓的根点。

1.2.3 CBCT测量项目:选择矢状面作为观察平面,以下颌中切牙的最大唇舌直径为中心,使中切牙长轴在水平面上通过髓腔中心,同时在冠状面上通过冠根髓腔及根尖孔,即得所需测量中切牙矢状测量平面,中切牙长轴定义为牙骨质-牙颌交界处中点和牙根顶点的连线。在牙骨质-牙颌

表1 测量项目

项目	定义
牙槽骨高度	从牙骨质-牙釉质交界处到平行于牙齿长轴的牙槽嵴的距离
牙槽骨厚度	水平参考线与皮质骨内外表面交点之间的距离+水平参考线与根面和皮质骨内表面的交点之间的距离
牙槽骨总面积	由松质骨的顶面、根面和外表面包围的区域+由顶面、松质骨外表面和皮质骨外表面包围的区域
下颌骨角度	以下颌角点为顶点,由髁突顶点、下颌角点和颏下点组成的角度,包括左右两侧,取左右两侧平均值
下颌骨长度	髁突顶点与颏下点间的距离,包括左右两侧,取左右两侧平均值
牙列中点间距	上下牙列中点间的水平距离,上牙列中点在下牙列中点左侧时为“+”
磨牙间距	牙内侧上下磨牙点间矢状向距离

交界处和根端之间的中点建立垂直于牙齿长轴的参考线，在参考线与皮质骨的内侧和外侧相交的点处获得界标。测量牙槽骨的形态特征，测量项目见表1。所有CBCT图像均由同一放射科技师进行扫描分析，重复测量3次，时间间隔2周，取最终平均值作为录入数据。示意图见图1~2。



注：1/2为牙槽骨高度；bc/ef为牙槽骨厚度；点abc/def围成的面积为牙槽骨总面积

图1 测量项目示意图



注：A. 冠状切片；B. 矢状切片；C. 轴状切片

图2 切片示意图

1.3 统计学分析：应用SPSS 25.0统计学软件进行数据处理。计数资料用率表示，无序二分类资料或多分类资料采用 χ^2 检验；计量资料用“ $\bar{x} \pm s$ ”表示，采用t检验，中切牙的唇倾角与牙槽骨形态的相关性采用Spearman分析，CBCT特征对唇倾角的影响采用多重线性回归分析， $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的CBCT测量项目比较：下切牙唇倾组和正常对照组的牙槽骨高度、厚度、总面积，下颌骨角度、牙列中点间距、磨牙间距以及唇倾角等CBCT特征比较，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表2。

表2 两组患者的CBCT测量项目比较 ($\bar{x} \pm s$)

测量项目	正常对照组 (n=30)	下切牙唇倾组 (n=30)	t值	P值
牙槽骨高度/mm	1.80±0.26	2.13±0.35	4.146	<0.001
牙槽骨厚度/mm	6.24±1.43	7.11±1.09	2.650	0.011
牙槽骨总面积/mm ²	13.40±3.16	15.76±2.48	3.218	0.002
下颌骨角度/°	116.56±9.42	109.26±10.39	2.851	0.006
下颌骨长度/mm	123.05±12.41	123.44±13.78	0.115	0.909
牙列中点间距/mm	0.08±0.02	1.32±0.27	25.086	<0.001
磨牙间距/mm	0.06±0.03	3.11±0.73	22.865	<0.001
唇倾角/°	89.67±3.02	105.10±2.81	20.488	<0.001

2.2 中切牙唇倾角与牙槽骨形态的相关性：牙槽骨高度 ($r=0.435, P=0.001$)、厚度 ($r=0.334, P=0.009$)、总面积 ($r=0.410, P=0.001$)，牙列中点间距 ($r=0.719, P=0.000$)、磨牙间距 ($r=0.778, P=0.000$)均与唇倾角呈正相关，下颌骨角度与唇倾角 ($r=-0.320, P=0.013$)呈负相关。见图3~5。

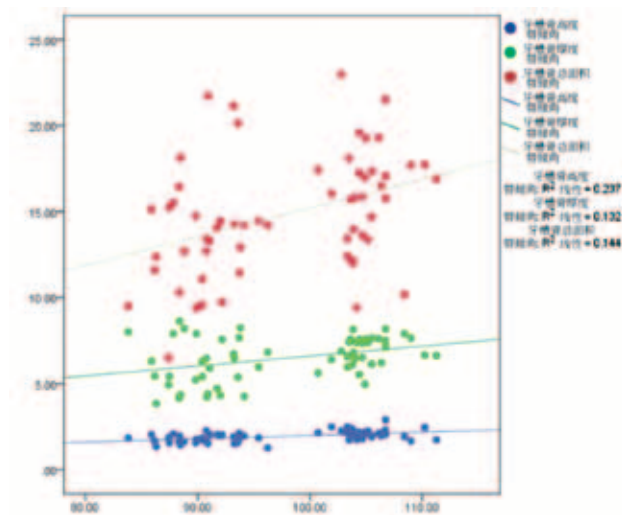


图3 牙槽骨形态与中切牙唇倾角的相关性

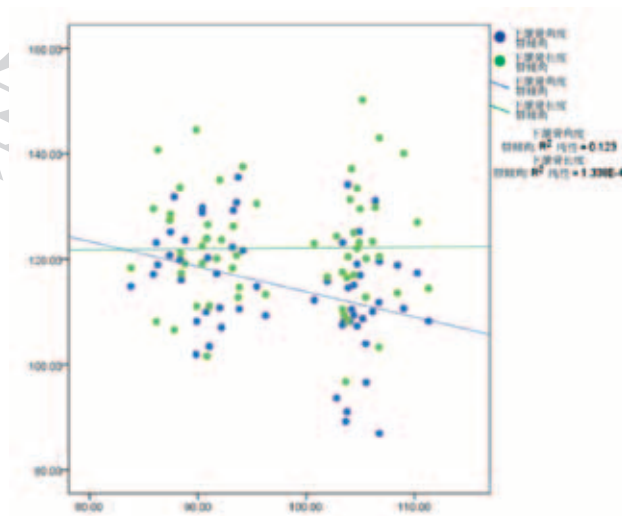


图4 下颌骨形态与中切牙唇倾角的相关性

2.3 影响中切牙唇倾角的CBCT特征分析：对唇倾角及影响中切牙唇倾角的CBCT特征进行赋值，见表3；多重线性回归分析显示，牙槽骨厚度、总面积，牙列中点间距、磨牙间距是影响中切牙唇倾角的相关CBCT特征 (均 $P < 0.05$)，见表4。

3 讨论

对于接受治疗的错颌畸形患者通常需要移动下颌中切牙以获取满意的面部形态以及正常的牙齿咬合，因此，准确判断牙齿与周围牙槽骨的关系有助于控制中切牙的移动

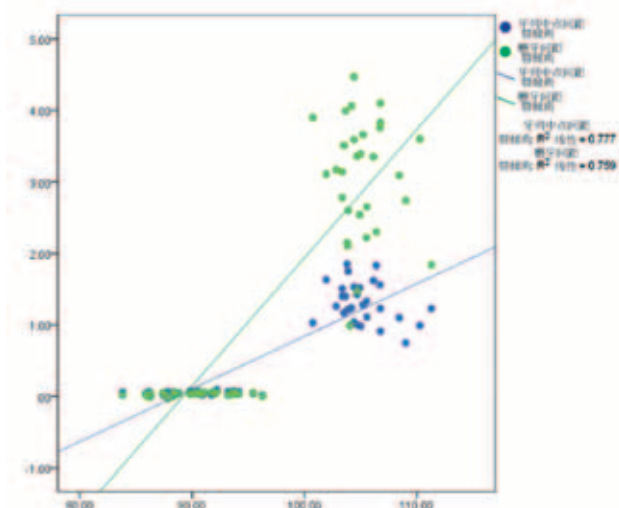


图5 牙列中点间距、磨牙间距与中切牙唇倾角的相关性

表3 影响因素赋值

影响因素	命名	赋值方法
唇倾角	Y	连续变量
牙槽骨高度	X1	连续变量
牙槽骨厚度	X2	连续变量
牙槽骨总面积	X3	连续变量
下颌骨角度	X4	连续变量
牙列中点间距	X5	连续变量
磨牙间距	X6	连续变量

方式和位置，以此获取最佳的唇倾角和治疗效果^[9]。近年来，CBCT逐渐被广泛应用于牙科领域中，并被作为精确定位和测量牙体信息的有效工具，在Hemant M等^[10]的研究中发现，CBCT可以根据临床需求获取更可靠的影像学数据，为错殆畸形的治疗、疗效判定等相关研究提供临床支持。因此，本研究基于CBCT检查收集了骨性II类错殆畸形患者的牙槽骨形态、下颌骨形态、牙列中点间距、磨牙间距等影像特征，并通过分析下中切牙唇倾角与牙槽骨形态的关系，以便指导骨性II类错殆畸形患者正畸治疗方案的选择，获取良好的正畸效果。

在相关研究中发现，骨性II类错殆畸形患者的下颌中切牙周围的牙槽骨厚度较上颌中切牙更薄，且可移动区域

更小，在矢状面的活动范围限制会较上颌中切牙更大，因此，下颌中切牙的唇倾角可能与相对应的牙槽骨形态存在更显著的关系^[11-13]。本研究选择了不同唇倾角的骨性II类错殆畸形患者，对比其CBCT特征发现，下切牙唇倾组的下颌中切牙的牙槽骨高度、厚度、总面积，下颌骨角度、牙列中点间距、磨牙间距与正常对照组患者比较存在差异，且通过Spearman相关性发现，牙槽骨高度、厚度、总面积，牙列中点间距、磨牙间距与唇倾角呈正相关，下颌骨角度与唇倾角呈负相关。伍春兰等^[14]对II类错殆畸形患者的下颌中切牙区域的三维形态分析发现，当下颌中切牙偏向唇侧时牙槽骨也更偏向于唇侧，提示下颌中切牙倾斜度与牙槽骨结构的显著关系。在大量研究中也发现，中切牙的唇倾斜角度与牙槽骨高度、厚度、总面积密切相关，这可能是由于下颌中切牙唇侧的牙槽骨较薄，由于牙根靠近唇侧的牙槽骨，因此，中切牙唇倾角的增加导致患者的牙槽骨形态改变更明显，侧面验证了本研究结论^[15-17]。牙列中点间距表示下颌牙列中线在水平方向上的位置关系，磨牙间距表示骨性II类错殆畸形患者的严重程度，提示更大的唇倾角存在更严重的下颌骨畸形和位置异常^[18]。下颌骨角度是反映下颌骨形态的一项重要指标，在相关研究中发现，下颌骨角度与前牙唇倾角度呈负相关，高角度型的II类错殆畸形患者多具有开殆或开殆趋势，因此，下颌角开张程度越大，覆殆加深的倾向越轻，对前牙唇倾斜程度影响越小^[19]。对于唇倾角度过大的患者应该更加注意治疗过程中对下颌平面的过度转矩，通过正畸掩饰性治疗恢复患者咬合功能的同时改善患者的颌面，呈现对称、比例协调状态。Albughaylil AS等^[20]认为，对于下颌中切牙倾斜度过大且牙槽骨较薄的患者应避免强行内收中切牙以改善患者的颌面畸形。

同时，本研究通过多重线性回归分析显示，牙槽骨厚度、总面积，牙列中点间距、磨牙间距是影响中切牙唇倾角的相关CBCT检测项目。因此，在临床治疗中，对于唇倾角度过大的患者应密切关注其牙槽骨形态、下颌骨位置以及畸形严重程度，尽量减少中切牙的往复运动、转矩等，避免中切牙的过度移动而导致牙槽骨开窗等不良反应的发生，且在相关研究中认为，正畸联合正颌治疗有助于提高错殆畸形患者的矫正效果^[21-22]。对于中切牙唇倾角较大的患者可以通过CBCT检查来提供关于牙槽骨形态的准确信

表4 影响中切牙唇倾角的CBCT特征多重线性回归分析

变量	偏回归系数	标准差	标准化回归系数	t值	P值	共线性统计量	
						容差	方差膨胀因子
牙槽骨高度	-1.833	1.747	-0.072	-1.049	0.299	-5.337	1.671
牙槽骨厚度	0.850	0.382	0.150	2.225	0.030	0.084	1.616
牙槽骨总面积	0.281	0.137	0.132	2.053	0.045	0.006	0.556
下颌骨角度	-0.001	0.044	-0.002	-0.034	0.973	-0.090	0.087
牙列中点间距	6.191	1.395	0.517	4.439	<0.001	3.394	8.989
磨牙间距	1.524	0.625	0.314	2.440	0.018	0.271	2.777

息, 为临床治疗提供参考^[23]。

综上所述, 通过CBCT检查发现骨性II类错殆畸形患者的牙槽骨厚度、总面积, 牙列中点间距、磨牙间距与中切牙唇倾角密切相关, 正畸治疗前可根据中切牙唇倾角评估患者的牙槽骨形态, 为临床治疗提供参考。本研究的不足之处在于仅纳入了相对明显的高角度面型II类错殆畸形患者, 且样本量相对较小, 今后应纳入平均角度和低角度的患者, 并通过前瞻性的研究纳入大样本多中心的患者, 进一步验证本研究结论。

[参考文献]

- [1]Janson G, Niederberger A, Janson G, et al. Stability of Class II malocclusion treatment with Class II elastics[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2023,163(5):609-617.
- [2]Elnagar M H, Handelman C S, Lippincott J S, et al. Alveolar cortical plate changes associated with incisor retraction and its influence on the limits of orthodontic tooth movement[J]. *Orthod Craniofac Res*, 2021,24(4):536-542.
- [3]Guo R, Zhang L, Hu M, et al. Alveolar bone changes in maxillary and mandibular anterior teeth during orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis[J]. *Orthod Craniofac Res*, 2021,24(2):165-179.
- [4]Lin Y J, Yan J Y, Wang T G, et al. [Cone-beam CT measurement of morphological changes of the root and alveolar bone of the central incisor during orthodontic treatment with extraction][J]. *Shanghai Kouqiang Yixue*, 2022,31(2):211-216.
- [5]Zhang J, Liu L, Yang L, et al. Diagnosis of odontogenic maxillary sinusitis by cone-beam computed tomography: A critical review[J]. *J Endod*, 2023,49(11):1445-1456.
- [6]Chan F, Brown L F, Parashos P. CBCT in contemporary endodontics[J]. *Aust Dent J*, 2023,68 Suppl 1:S39-S55.
- [7]Hu X, Huang X, Gu Y. Assessment of buccal and lingual alveolar bone thickness and buccolingual inclination of maxillary posterior teeth in patients with severe skeletal Class III malocclusion with mandibular asymmetry[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2020,157(4):503-515.
- [8]中华口腔医学会口腔颌面外科专业委员会正颌外科学组. 牙颌面畸形诊断与治疗指南[J]. *中国口腔颌面外科杂志*, 2011,9(5):415-419.
- [9]Sheng Y, Guo H M, Bai Y X, et al. Dehiscence and fenestration in anterior teeth: Comparison before and after orthodontic treatment[J]. *J Orofac Orthop*, 2020,81(1):1-9.
- [10]Hemanth M, Shadani K, Aravind M, et al. Evaluation of clinical efficacy between forsus and advansync fixed functional appliance for the treatment of skeletal class ii malocclusion using 3d cone beam computed tomography (CBCT): A prospective randomized clinical trial[J]. *Cureus*, 2023,15(1):e33399.
- [11]Lagravère M O, Ling C P, Woo J, et al. Transverse, vertical, and anterior-posterior changes between tooth-anchored versus Dresden bone-anchored rapid maxillary expansion 6 months post-expansion: A CBCT randomized controlled clinical trial[J]. *Int Orthod*, 2020,18(2):308-316.
- [12]Nagrik A P, Bhad W A, Chavan S J, et al. A randomized clinical trial to assess the sagittal effects of Transforce transverse appliance (TTA) and NiTi palatal expander (NPE) on skeletal Class II malocclusion in growing patients during retention phase - A cephalometric study using a historical control group[J]. *Int Orthod*, 2020,18(4):722-731.
- [13]曹正飞, 王青青, 关慧娟, 等. 恒牙殆早期安氏II类2分类患者牙弓及基骨弓宽度的特征分析[J]. *中国医科大学学报*, 2020,49(1):35-38.
- [14]伍春兰, 唐华, 陈军. 成人骨性II类高角开殆患者上下切牙区牙槽骨形态的三维研究[J]. *国际口腔医学杂志*, 2021,48(4):426-432.
- [15]Lu C L, Li B W, Yang M, et al. Relationship between alveolar-bone morphology at the mandibular incisors and their inclination in adults with low-angle, skeletal Class III malocclusion-A retrospective CBCT study[J]. *PLoS One*, 2022,17(3):e0264788.
- [16]Ma J, Huang J, Jiang J H. Morphological analysis of the alveolar bone of the anterior teeth in severe high-angle skeletal Class II and Class III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography[J]. *PLoS One*, 2019,14(3):e0210461.
- [17]Dalaie K, Hajimiresmail Y S, Safi Y, et al. Correlation of alveolar bone thickness and central incisor inclination in skeletal Class I and II malocclusions with different vertical skeletal patterns: A CBCT study[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2023,164(4):537-544.
- [18]Tadros S, Ben-dov T, Catháin É Ó, et al. Association between superior labial frenum and maxillary midline diastema - a systematic review[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2022,156:111063.
- [19]黄泽红, 林杭, 戴纬婷, 等. 错颌畸形中前牙覆颌与下颌角、下颌平面角及腭平面倾斜度相关性研究[J]. *中国医疗美容*, 2023,13(10):63-66.
- [20]Albughaylil A S, Sayed A J, Alsoli M A, et al. Gingival biotypes and its relation to biologic width, alveolar bone thickness, dehiscence and fenestration in mandibular anterior region: A CBCT analysis study[J]. *J Pharm Bioallied Sci*, 2023,15(Suppl 1):S367-S371.
- [21]尹志刚, 郭强. 正畸-正颌联合治疗骨性III类错殆畸形的临床疗效及对侧貌软硬组织变化的影响[J]. *中国美容医学*, 2024,33(5):57-61.
- [22]周志捷, 王天鸽, 林怡君, 等. 骨性II类错殆正畸正颌联合治疗前后软硬组织侧貌变化的线性相关分析[J]. *中华口腔正畸学杂志*, 2021,28(3):141-146.
- [23]Gallichan N, Albadri S, Dixon C, et al. Trends in CBCT current practice within three UK paediatric dental departments[J]. *Eur Arch Paediatr Dent*, 2020,21(4):537-542.

[收稿日期]2024-09-06

本文引用格式: 刘兰, 王伟, 姚婷玉, 等. 基于CBCT分析骨性II类错殆畸形患者下颌中切牙的唇倾角与牙槽骨形态的关系[J]. *中国美容医学*, 2025,35(2):146-150.