

成人骨性 III 类错骀的下前牙牙槽骨形态与正畸风险

褚丹阳, 武小峰, 谢丽丽*

河北省人民医院 河北石家庄

【摘要】成人骨性 III 类错合畸形正畸治疗方法有掩饰性治疗和正畸正颌联合治疗, 下切牙的移动方式和可允许的范围是设计矫治路线和矫治成功的关键。了解下切牙区牙槽骨的形态特征, 与矢状和垂直骨型的关系, 牙根在牙槽骨中的位置关系, 可以避免在牙齿移动过程中, 牙槽骨骨量不足带来的牙周破坏和牙根吸收等风险^[1]。因此本文就成人骨性 III 类错合下前牙区牙槽骨形态研究现状, 及对正畸风险的影响做一综述。

【关键词】骨性 III 类错合; 下前牙; 牙槽骨; 正畸风险

【收稿日期】2022 年 10 月 25 日 **【出刊日期】**2022 年 12 月 27 日 **【DOI】**10.12208/j.iosr.20220034

Lower anterior alveolar bone morphology and orthodontic risks in adults skeletal class III malocclusion

*Danyang Chu, Xiaofeng Wu, Lili Xie**

Hebei Provincial People's Hospital, Shijiazhuang, Hebei province

【Abstract】The orthodontic treatment methods for skeletal class III malocclusion in adults include camouflage treatment and combined orthodontic and orthognathic treatment. The movement mode and allowable range of the lower incisors are the key to the design of the orthodontic route and the success of the orthodontic treatment. Understanding the morphological characteristics of the alveolar bone in the lower incisor area, its relationship with the sagittal and vertical bone types, and the position of the root in the alveolar bone can avoid the risk of periodontal damage and root absorption caused by insufficient alveolar bone during tooth movement^[1]. Therefore, this article reviews the research status of alveolar bone morphology in anterior teeth under skeletal class III malocclusion in adults and its impact on orthodontic risk.

【Keywords】Skeletal class III malocclusion; Lower anterior teeth Alveolar bone; Orthodontic risks

成人骨性 III 类错合畸形发病率为 15.69%-19.9%^[2], 严重影响患者的颜面美观和口腔功能, 是正畸中较为常见且风险较高的矫治类型。III 类错合畸形中, 通常上切牙唇倾, 下切牙舌倾, 成人的颅面生长发育基本停止, 矫治选择有两种可能性, 正畸正颌联合治疗和正畸掩饰性治疗^[3]。为最大程度改善颜面美观和口腔功能, 前牙需在牙槽骨中进行较大范围的唇侧或者舌侧移动。下前牙区牙槽骨发育形态及牙槽骨量的多少对于正畸方案的选择、牙齿在颌骨上的移动范围、正畸后牙周健康、美学和疗效的稳定都至关重要, 因此全面了解正畸开始前牙槽骨的形态特征、牙槽骨改建的相关因素及了解相关风险发生特点, 有利于制定更加合理的个性化方

案, 提高临床效率。

1 下前牙牙槽骨形态特征

1.1 骨性 III 类错合畸形的下前牙区牙槽骨狭窄

(1) 牙槽骨厚度

学者^[4-6]研究认为骨性 III 类错合下前牙区牙槽骨厚度较 I 类狭窄, 并且唇侧更比舌侧薄, 这种特点在随着下颌平面角增大更显著, 高角型的厚度比低角薄^[6]。在影响错合畸形病因机制的不利环境因素中, 弱咀嚼力是影响颌骨和牙弓发育的重要因素之一。III 类错合畸形的前牙表现反覆合反覆盖, 咀嚼效能较正常减少 40%^[7], 随着下颌平面角加大, 咀嚼肌力的刺激进一步降低^[8], 导致牙槽骨发育不足。另外缺乏对合牙的正常接触, 表现出一定程度

*通讯作者: 谢丽丽

的代偿性持续萌出^[9,10],所以下颌前牙根尖水平的牙槽骨厚度相对变窄^[11]。

这种形态特征意味着当下前牙代偿性舌倾程度越重,在掩饰性正畸治疗的过程重,医源性牙根牙周风险越大^[12]。而且随着正畸治疗的进行,牙槽骨量可能继续减少,尤其是舌侧牙颈部更为明显^[13]。

(2) 牙槽骨高度

关于牙槽骨的高度的研究结论不完全一致。毛铭馨^[14]认为骨性 III 类下前牙牙槽嵴顶的位置低于一般人群。有学者认为矢状骨型对下前牙牙槽骨高度没有影响^[15]。多数学者^[14,16,17,18]发现骨性 III 类错合患者存在下前牙区垂直骨高度降低,但具体唇侧还是舌侧降低更为严重结论不一。有研究认为下颌前牙舌侧垂直向丧失比唇侧严重^[16],SUN 等^[17]发现下前牙牙槽骨高度下降以唇侧更明显。Yao 等^[18]发现随着下颌平面角增大,下前牙区呈现附着高度下降的趋势。

1.2 下前牙区根周骨量与垂直面型存在相关性

骨性 III 类错合畸形患者上下切牙根周骨量与面型存在显著相关性,长面型患者的下切牙颊侧牙槽骨厚度较小,牙齿颊向移动范围较小,风险较高^[19]。随着面高的增加,切牙不断萌出以维持正常的咬合关系,由此造成牙槽厚度的减小^[20]。Sanghee Lee 等^[5]发现骨性 III 类患者的下颌平面角与唇舌侧牙槽骨厚度呈负相关^[21]。这些特征被认为是正常补偿机制的作用,即通过减小颌骨、牙槽骨的唇舌向尺寸来补偿垂直向面型的不调,从而获得正常的覆合^[12,22]。

1.3 下前牙唇倾度的关系

研究认为骨性 III 类错合的下前牙更加舌倾^[23],下颌前牙的冠根成角明显大于其它类型,似乎与矢状错合的代偿有关^[24]。下切牙颊舌侧倾斜度会影响皮质骨的厚度与外形^[25],而且下切牙的唇倾度与牙槽骨厚度有相关性,当下前牙的长轴与下颌骨正中联合的长轴方向越平行,牙槽骨厚度和骨皮质厚度越大^[26,27]。Jain 等^[28]发现下切牙唇倾度与根尖区唇舌侧牙槽骨厚度呈正相关,且下切牙唇倾度与牙槽骨及颈部轮廓存在明显相关性。随着下颌中切牙唇倾度增加,舌侧骨皮质、骨松质变薄^[29]。

这种特征与垂直骨型的关系还没有确切结论。随着下切牙唇倾度增加,成年女性的高角组和均角组舌侧牙槽骨厚度均变小。应充分考虑下切牙唇倾

度与牙槽骨形态的紧密联系^[30]。也有研究结论认为低角骨性 III 类错合唇侧牙槽骨形态与切牙唇倾度正相关,舌侧没有统计学差异^[31]。

1.4 舌姿势位对下前牙牙槽骨厚度的影响

随着舌姿势位降低,相应的下前牙唇舌侧牙槽骨厚度变薄。舌体对下前牙压力的增加使得下前牙在牙槽骨中的位置向唇侧移动,唇侧牙槽骨变薄。这种影响进一步增加了 III 类错合矫治的医源性风险,以免引起牙槽骨因应力过大引起的吸收^[32]。

2 牙槽骨缺损

当下前牙区牙槽骨的完整性被破坏发生骨缺损,常见的方式为骨开窗及骨开裂^[33]。骨开窗是指牙根周围牙槽骨缺失,牙根需直接接触周围骨膜和牙龈组织。若牙槽骨垂直高度不足,自牙槽嵴顶向根方延伸的垂直型缺损,牙根唇颊侧或者舌腭侧牙槽嵴边缘出现“V”形骨质缺损,即骨开裂^[21,34]。Evangelista^[35]通过 CBCT 对大量临床标本的测量,将骨缺损定义为釉牙骨质界边缘距边缘牙槽嵴距离小于 2mm,结果显示样本中约 51.09%有骨开裂,上颌尖牙与下颌中切牙发生率最高:约 36.51%发生骨开窗,上下颌侧切牙发生率最高^[36]。

下切牙区是正畸治疗中易出现牙槽骨缺损的部位,Yagci^[34]等通过 CBCT 分析了骨性 I、II、III 类错合,认为骨性 III 类的下牙牙槽骨更易出现缺损,可能与下牙的倾斜代偿有关。这种特性对正畸的影响已经引起学者越来越多的关注。杨桦^[37]等研究发现骨性 III 类错下前牙区松质骨厚度不均匀,切 1/2 区域多见缺如,下前牙牙根唇侧颈 1/3 对应牙槽骨及根尖部区域,可能是发生正畸源性骨开窗、干裂的敏感区域^[24]。

因此骨性 III 类错合正畸治疗,尤其高角畸形的患者,有必要在制定方案前借助 CBCT 评估其牙槽骨的形态特征,预先评估下前牙可移动的范围,确保下前牙在去代偿唇倾或代偿性舌倾至计划位置的过程中,牙根在其牙槽骨改建的安全范围内,从而降低牙周组织或牙根受损的风险^[6]。

3 牙槽骨形态与正畸风险

下切牙的移动范围与其牙槽骨的形态密切相关,通过对成人骨性 III 类错合畸形牙槽骨形态特征的研究,为了避免牙根吸收的风险,建议在设计下切牙移动矫治路线时,应该优先考虑牙根与牙槽骨

的位置关系^[38]。

(1) 切牙可移动的范围受牙根周围的牙槽骨厚度的限制。牙槽骨的改建不仅受正畸加力方式和唇、舌肌平衡的影响, 而且受到牙槽骨形态的限制。牙根需要在松质骨中发生移动, 当骨量不足(牙槽骨厚度变薄), 下切牙的唇舌向倾斜移动中, 根尖更易与骨皮质接触, 导致骨吸收、骨开窗和牙根吸收^[10,33,39]。同样下切牙压低时, 一般实现的都是相对压低, 下切牙表现出牙冠唇倾的作用, 牙根舌向倾斜靠近舌侧硬骨板, 也可能发生骨开窗和牙根吸收。下切牙区的牙槽骨状况直接影响矫治计划的制定与治疗的进行^[40]。另外, 当牙槽骨附着高度降低, 牙齿周围支持组织不足, 牙齿移动时, 抗力中心将发生变化, 导致治疗中的骨高度继续减少, 加重牙根靠近骨皮质, 导致根吸收^[41]。目前研究认为下前牙区牙槽骨的形态与牙齿的稳定性相关, 正畸过程中附着高度的丧失会加大正畸后牙齿复发的倾向^[42]。

(2) 高角患者发生医源性骨开窗骨开裂的机率增加。高角的骨性 III 类错合比低角牙槽骨厚度更加菲薄, 牙根更易接触骨皮质, 在矫治中更易出现牙根暴露、吸收等并发症, 因此需要进一步评估牙槽骨形态的差异, 及对切牙进行有效的控根移动^[39]。在临床治疗中, 上、下前牙去代偿过程中应注意控制转矩, 使牙根位于松质骨中。在术前正畸直立前牙的过程中, 可能发生或增加牙槽骨开裂、牙槽骨开窗、牙根吸收和牙龈退缩等风险^[43,44]。预先评估下前牙可移动的范围, 确保下前牙在去代偿唇倾或代偿性舌倾至计划位置的过程中, 牙根在其牙槽骨改建的安全范围内, 从而降低牙周组织或牙根受损的风险。

4 牙槽骨形态的评价方法:

(1) 头颅侧位片和曲面断层片: 是正畸临床普遍应用的方案设计的重要依据, 可以用来研究前牙区牙槽骨的特征, 评价骨形态。

(2) 螺旋 CT 和锥形束计算机断层扫描(也称为锥形束 CT 或 CBCT)两种。与螺旋 CT 相比, CBCT 不仅费用低廉, 辐射低以及分辨率较好, 而且可以较为精确地检测和量化牙槽骨和牙齿的问题, 在牙槽骨线距测量的精确性和准确度上效果较好^[45], 有高度可重复性, 很好的反应前牙区牙槽骨的形态特征^[46]。

(3) 多层螺旋计算机断层扫描(MSCT), 常用于骨密度研究, 因为辐射量大, 较少用于骨髓线性研究。

5 小结

综上所述, 骨性 III 类错合畸形的下前牙区牙槽骨厚度和高度低于 I 类患者, 唇侧更明显。正畸治疗中下切牙发生骨开窗开裂风险高, 牙槽骨形态与垂直骨面型, 舌体位置及下前牙唇倾度相关。在设计矫治路线, 选择正畸正颌联合治疗或者掩饰性矫治方式时, 预先评估下切牙的可移动范围和牙槽骨的改建, 可以降低骨性 III 类错合治疗的牙周及牙根风险。不同的垂直骨型与下切牙唇倾度的关系还没有大量的临床研究, 探讨这方面的规律利于制定个性化方案, 从而提高临床效率。

参考文献

- [1] Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998,114(3):311-318.
- [2] Alhammedi M S, Halboub E, Fayed M S, et al. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review [J]. *Dental Press J Orthod*, 2018,23(6):40-41.
- [3] 陈昊. 术前正畸去代偿对骨性III类患者前牙区牙槽骨的影响[D].中国医科大学,2021.
- [4] Al-Masri M M, Ajaj M A, Hajeer M Y, et al. Evaluation of Bone Thickness and Density in the Lower Incisor's Region in Adults with Different Types of Skeletal Malocclusion using Cone-beam Computed Tomography[J]. *J Contemp Dent Pract*, 2015,16(8):630-637.
- [5] Lee S, Hwang S, Jang W, et al. Assessment of lower incisor alveolar bone width using cone-beam computed tomography images in skeletal Class III adults of different vertical patterns[J]. *Korean J Orthod*, 2018,48(6):349-356.
- [6] 王博, 房兵, 樊林峰, 等. 成人骨性III类错 下前牙区牙槽骨厚度的测量分析[J]. *上海口腔医学*, 2012,21(04):422-426.
- [7] 傅民魁. 口腔正畸专科教程[M]. 人民卫生出版社, 2007.

- [8] Kubota M, Nakano H, Sanjo I, et al. Maxillofacial morphology and masseter muscle thickness in adults[J]. *Eur J Orthod*, 1998,20(5):535-542.
- [9] 陆兴龙. 整体远移下颌牙列治疗轻度骨性III类错(牙合)的临床研究[D].郑州大学,2018.
- [10] 许净雯. 骨性III类错合畸形下中切牙区牙槽骨形态与垂直骨面型相关性研究[D].重庆医科大学,2014.
- [11] Sarikaya S, Haydar B, Ciger S, et al. Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2002,122(1):15-26.
- [12] Beckmann S H, Segner D. Changes in alveolar morphology during open bite treatment and prediction of treatment result[J]. *Eur J Orthod*, 2002,24(4):391-406.
- [13] Zhang F, Lee S C, Lee J B, et al. Geometric analysis of alveolar bone around the incisors after anterior retraction following premolar extraction[J]. *Angle Orthod*, 2020,90(2):173-180.
- [14] 毛铭馨, 徐莉, 靖无迪, 等. 骨性安氏III类错(牙合)畸形患者前牙唇侧牙槽嵴顶位置及相关因素分析[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2020,52(01):77-82.
- [15] Casanova-Sarmiento J A, Arriola-Guillen L E, Ruiz-Mora G A, et al. Comparison of anterior mandibular alveolar thickness and height in young adults with different sagittal and vertical skeletal relationships: A CBCT Study[J]. *Int Orthod*, 2020,18(1):79-88.
- [16] Oh S H, Nahm K Y, Kim S H, et al. Alveolar bone thickness and fenestration of incisors in untreated Korean patients with skeletal class III malocclusion: A retrospective 3-dimensional cone-beam computed tomography study[J]. *Imaging Sci Dent*, 2020,50(1):9-14.
- [17] 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.
- [18] Yao C J, Chang Z C, Lai H H, et al. Architectural changes in alveolar bone for dental decompensation before surgery in Class III patients with differing facial divergence: a CBCT study[J]. *Sci Rep*, 2020,10(1):14379.
- [19] 朱伟豪, 娄姝, 潘永初. 不同垂直面型骨性III类患者切牙牙槽骨骨量的研究[J]. *口腔医学*, 2021,41(05):424-429.
- [20] Sarikaya S, Haydar B, Ciger S, et al. Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2002,122(1):15-26.
- [21] 周向向. 成人骨性III类错(牙合)前牙区去代偿前后牙槽骨形态的CBCT研究[D].郑州大学,2021.
- [22] Beckmann S H, Kuitert R B, Prah Andersen B, et al. Alveolar and skeletal dimensions associated with overbite[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998,113(4):443-452.
- [23] Jain S, Puniyani P, Saifee A. Mandibular symphysis morphology and lower incisor angulation in different anteroposterior jaw relationships and skeletal growth patterns - a cephalometric study[J]. *Med Pharm Rep*, 2020,93(1):97-104.
- [24] Wang X M, Ma L Z, Wang J, et al. The crown-root morphology of central incisors in different skeletal malocclusions assessed with cone-beam computed tomography[J]. *Prog Orthod*, 2019,20(1):20.
- [25] Nimigeon V R, Nimigeon V, Bencze M A, et al. Alveolar bone dehiscences and fenestrations: an anatomical study and review[J]. *Rom J Morphol Embryol*, 2009,50(3):391-397.
- [26] 张丽琪. 上下颌切牙区牙槽嵴矢状面形态分析[D].北京大学医学部,2021.
- [27] Ghassemian M, Lajolo C, Semeraro V, et al. Relationship Between Biotype and Bone Morphology in the Lower Anterior Mandible: An Observational Study[J]. *J Periodontol*, 2016,87(6):680-689.
- [28] Jain S, Puniyani P, Saifee A. Mandibular symphysis morphology and lower incisor angulation in different anteroposterior jaw relationships and skeletal growth patterns - a cephalometric study[J]. *Med Pharm Rep*, 2020,93(1):97-104.
- [29] Srebrzynska-Witek A, Koszowski R, Rozylo-Kalinowska I. Relationship between anterior mandibular bone thickness and the angulation of incisors and canines-a CBCT study[J]. *Clin Oral Investig*, 2018,22(3):1567-1578

- [30] 杨偲, 全淑琪, 邢珂, 等. 成年高角女性下前牙区牙槽骨形态分析[J]. 口腔疾病防治, 2022,30(01):33-38.
- [31] 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):e264788.
- [32] 吴国涛, 侯永福, 刘新强. 骨性III类患者舌姿势位与下颌切牙牙槽骨厚度相关性研究[J]. 口腔医学, 2014,34(S1):26-29.
- [33] 马志贵. 牙槽骨开裂/骨开窗及其修复的临床和实验研究[D].上海交通大学,2016.
- [34] 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.
- [35] Evangelista K, Vasconcelos K F, Bumann A, et al. Dehiscence and fenestration in patients with Class I and Class II Division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2010,138(2):131-133, 133-135.
- [36] 洪建梅. 正畸治疗中不同牙周生物型牙槽骨厚度变化的临床研究[D].昆明医科大学,2017.
- [37] 杨桦, 贾莹, 王永. 骨性III类错 下颌前部牙槽骨形态的CT分析[J]. 实用医学杂志, 2015,31(09):1478-1481
- [38] 刘娟, 贾莹, 杨桦, 等. 骨性III类错牙合体分段长轴倾斜方向的一致性评价[J]. 中国临床解剖学杂志, 2016,34(02):165-170.
- [39] 张莉, 王博, 房兵. 骨性III类错 下前牙区牙槽骨形态的锥形束CT分析[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2012,10(01):38-41.
- [40] Handelman C S. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae[J]. Angle Orthod, 1996, 66(2):95-109, 109-110.
- [41] Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption [J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1998,114(3):311-318
- [42] 王晨星, 高振杰, 陈刚. 骨性 Angle' s III类错 患者正畸手术前后下颌角矢量点位置的变化及意义[J]. 山东医药, 2011,51(22):98-99.
- [43] 张婕, 李小彤. 骨性安氏III类手术患者前牙区的牙槽骨厚度[J]. 北京大学学报(医学版), 2016,48(01):111-115.
- [44] Kim Y, Park J U, Kook Y A. Alveolar bone loss around incisors in surgical skeletal Class III patients[J]. Angle Orthod, 2009,79(4):676-682.
- [45] 周琳, 李巍然. 锥形束CT牙槽骨测量的准确性与可靠性的系统评价[J]. 中华口腔正畸学杂志, 2014,21(01):7-13.
- [46] 黄芸. 不同骨面型青少年错(牙合)畸形患者尖牙区硬组织CBCT研究[D].遵义医科大学,2021.D

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS