

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.01.045

•综述•

切牙管与上颌中切牙三维移动的关系研究进展

妮吾热·西尔买买提, 赛地热娅·阿不力米提, 吾斯曼江·依明, 麦克丽亚·帕力哈提,
古力巴哈·买买提力

(新疆医科大学第二附属医院口腔科, 新疆 乌鲁木齐 830063)

[摘要] 在面部美学中, 上中切牙的位置占据着举足轻重的地位。行正畸治疗时, 为确保上中切牙能够安全地移动至目标位置, 必须明确其可移动的范围界限。研究表明, 腭侧骨皮质与上中切牙之间存在一个解剖结构即切牙管, 一旦前牙内收过程中超越此结构界限, 可能会导致牙根吸收的风险增加。为防止此类并发症, 需深入理解并准确把握切牙管与上颌中切牙之间的空间位置关系及其特性。本文旨在综述切牙管与上颌中切牙三维移动的关系。

[关键词] 切牙管; 上颌中切牙; 上前牙内收; 微种植支抗; 牙根吸收

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2025) 01-0179-04

Study Progress on the Relationship Between Incisive Canal and Three-dimensional Movement of Maxillary Central Incisor

Nigere·Xiermaimaiti, Saidireya·Abulimiti, Wusimanjiang·Yiming, Maikeliya·Palihati, Gulibaha·Maimaitili

(Department of Stomatology, the Second Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830063, Xinjiang, China)

[Abstract] In facial aesthetics, the position of maxillary central incisor plays a significant role. During orthodontics treatment, in order to ensure that the maxillary central incisor can be safely moved to the target position, it is necessary to clarify the limits of its movable range. Previous studies have shown that there is an anatomical structure between the palatal cortical bone and the maxillary central incisor, namely the incisive canal, which may lead to an increased risk of root resorption if the anterior teeth beyond this structural limit during retraction. In order to prevent such complications, it is necessary to deeply understand and accurately grasp the spatial position relationship and characteristics between the incisive canal and the maxillary central incisor. The purpose of this article is to review the relationship between incisal canal and three-dimensional movement of maxillary central incisor.

[Key words] Incisive canal; Maxillary central incisor; Upper anterior teeth retraction; Micro-implant anchorage; Root resorption

上前牙区作为口腔前部, 在治疗过程中对其美学的要求相对于其他区更高。上前牙唇倾的患者需要通过正畸矫治内收, 而上前牙缺失的患者则需种植修复, 因此在上前牙的正畸矫治和种植修复方案的制订过程中, 首先要考虑的重要问题就是上颌前牙区的美学及毗邻的解剖结构。切牙管 (incisive canal, IC) 是指存在于上前牙根尖区的解剖结构, 起自腭部切牙乳头下方的切牙孔, 至鼻底, 其中含鼻腭神经血管束。切牙管作为上颌中切牙腭部的界限, 上颌中切牙在三维移动过

程中与其发生碰撞或穿透, 会引起严重并发症。因此, 为上颌中切牙有效、安全的移动, 应掌握两者之间的位置关系。本文就切牙管与上颌中切牙的位置关系及其对上颌中切牙三维移动的影响进行综述。

1 切牙管概述

上颌中切牙、腭侧骨板及双侧上颌中切牙牙根之间存在一个管状结构, 连接口腔和鼻腔, 是由皮质骨围绕形成, 名为切牙管, 别称鼻腭

第一作者: 妮吾热·西尔买买提 (1997.11-), 女, 新疆乌鲁木齐人, 硕士研究生, 主要从事口腔正畸研究

通讯作者: 古力巴哈·买买提力 (1965.10-), 女, 新疆乌鲁木齐人, 硕士, 主任医师, 主要从事口腔正畸研究

管^[1],其包含着重要的神经、血管-腭大动脉、鼻腭神经等^[2]。解剖形态上,双侧鼻底端呈“Y”形,单端切牙孔端呈“V”形,矢状面上还可以分为香蕉形、沙漏形、圆柱形、漏斗形^[3]。评估和了解切牙管的解剖特征、结构、大小、倾斜度变化,以及决定上颌切牙位置的参数,有助于有效预防正畸治疗的严重并发症,如牙根吸收^[4]。软硬组织的生长发育与其功能密切相关,由于骨骼单元负责保护和支持功能机制,为满足功能需求,解剖结构的大小、形状和位置会发生相应的变化^[5]。因此,切牙管的解剖结构很可能取决于年龄、性别、上切牙的位置、面部生长的方向和肌肉活动。有学者提出^[6],切牙管可能或多或少容易受到正畸操作而导致改建,与年龄、性别或施加正畸力等因素密切相关。

2 切牙管与上颌中切牙三维移动中的关系

2.1 切牙管限制上颌中切牙的内收程度 在正畸矫治过程中,牙齿的移动受到多重约束,而上颌中切牙在内收时,其主要的制约因素来自于腭侧的皮质骨结构^[7]。由于切牙管被皮质骨紧密包裹,一旦牙根与之发生接触或穿透,便会诱发一种类似于牙根触及唇侧或腭侧骨皮质时所产生的效应,即牙根的吸收现象^[8]。颜冬等^[9]研究发现,切牙管唇侧牙槽骨板厚度约为8 mm。正畸医生需着重关注切牙管唇侧骨板的厚度,以确保牙齿移动严格局限于牙槽骨范围内,从而预防牙根吸收、骨开裂以及骨开窗等不良并发症的发生。在计划于腭侧植入支抗钉以推动磨牙后移或上颌扩弓时,必须谨慎评估切牙管腭侧骨板的厚度,以预防鼻腭神经受损。鉴于切牙管的管径存在显著变异,其直径通常不超过6 mm,一旦直径达到或超过10 mm,则需深入探究是否存在诸如囊肿或肿瘤等病理性因素^[10]。另有研究发现^[11],上颌中切牙的缺失将引起切牙管及相邻牙槽骨倾斜度的改变。Chung CJ等^[12]研究发现,切牙管体积较大的患者在内收前牙时牙根接触或侵入切牙管的可能性较高。根据Profit的“牙齿差异性移动”理论^[13],前牙最大内收约7 mm。据现有研究数据表明^[14],上颌中切牙与切牙管之间的平均间距保持在3~5 mm,这一距离显著小于上颌中切

牙所能实现的最大内收幅度。Chung CJ等^[12]的研究发现,当上颌中切牙的内收程度大于4 mm时,有超过半数的研究对象出现了切牙管受侵现象,进而导致了牙根的吸收。颜冬等^[9]研究发现,内收时上中切牙因碰及切牙管而引起根尖和牙根舌侧的吸收,压低时还有可能造成上中切牙近中邻面牙根吸收。这提示在对上前牙突的患者制订治疗方案时,要特别注意患者切牙管的形态及其与上中切牙牙根之间的位置关系。Costa ED等^[5]应用CBCT技术在水平面上对上颌中切牙与切牙管之间的空间位置进行量化分析,结果发现在上颌中切牙根尖和切牙孔层面,测得两颗上颌中切牙近中边缘连线至切牙管切线间的平均垂直距离,而这一距离并未受到个体骨面型特征或性别的显著影响。亦有研究者提出^[15],上颌中切牙与切牙管之间的矢状距离,与个体的骨面型特征存在着一定的关联性。倪洁丽等^[16]通过对成年骨性Ⅱ类错殆患者上颌中切牙牙根与切牙管的位置关系进行研究,发现骨性Ⅱ类上颌中切牙与切牙管之间的距离相较于骨性Ⅰ类更小,这可能与骨性Ⅱ类患者上颌骨在矢状向及垂直向的发育过度特征有关;且在矢状面,观察到于切牙孔层面,唇向倾斜的上中切牙牙根与切牙管的距离更近;相应地,在根尖层面,舌向倾斜的上中切牙牙根则距离切牙管更远。郑怡等^[17]研究通过对比不同唇倾程度下上颌中切牙与切牙管之间的位置关系,结果发现唇倾组的切牙管直径最大,相比之下,舌倾组的直径则最为狭窄;此外,唇倾组的上颌中切牙根间距离要小于舌倾组。不同垂直骨面型的上颌前突患者,Al-Rokhami RK等^[18]测量分析其上中切牙牙根与切牙管在三个平面上的平均距离,并得出以下结论:低角型患者的平均距离最大,均角型患者次之,而高角型患者的平均距离则是最小的。该研究进一步发现,有超过一半的高角型患者其切牙管直径超过了双侧上颌中切牙牙根之间的距离,而低角型与均角型患者中相应比例不高。以上研究结果均提示,在进行上颌中切牙矢状向内收的治疗时,高角型患者的牙根可能更易与切牙管发生接触,进而加剧牙根吸收的风险。但是个体间存在差异性,临床实践中应以患者的实际情况为准进行诊断和治疗。

2.2 切牙管可能影响上中线的调整 面部美学评估中,面中线扮演着至关重要的角色。在诊断及治疗过程中,多数临床医生倾向于采用面中线作为判断上中切牙水平位置的主要参照基准。Imamura T等^[19]报告了1个病例,即上颌中线偏斜患者在接受正畸治疗后,尽管中线得到了矫正,但右上中切牙却因与切牙管的接触而遭受了显著的牙根吸收现象,提示利用上中切牙的水平移动来校正中线存在一定的局限性。由于切牙管的解剖位置特殊,恰好位于两侧上中切牙牙根的近中腭侧,上中切牙通过近远中方向移动来调整中线时,若范围较大,则容易遭遇切牙管外壁的阻碍。

在排列上颌人工牙齿时,通常将切牙乳突视为确定上牙列中线位置的一个重要参考标志^[20]。鉴于切牙管在口腔侧的开口位于切牙乳突的下方,因此普遍接受的观点是,切牙管同样处于上颌骨的中心位置。然而Bornstein MM等^[21]研究表明,仅有少部分患者其切牙管恰好位于上颌骨的中央位置。颜冬等^[9]同样观察到有接近一半的患者,其上中切牙双侧牙根根尖连线的中点与切牙管的中心点并不处于同一位置。Jia X等^[22]的研究结果与Imamura T等^[19]的吻合,即在鼻腭平面与切牙孔平面,切牙管更倾向于靠近右上中切牙的位置。在大量内收上前牙的实践中,Lyu X等^[23]同样观察到右上中切牙的牙根吸收量显著超过左上中切牙。总结以上报道得出,切牙管并非总位于上颌骨的正中央,而是多数情况下偏向右上中切牙一侧。因此,正畸治疗中,应特别关注右上中切牙与切牙管之间的位置关系。

2.3 切牙管影响前牙区的微种植支抗 微种植支抗作为正畸临床中的一种支抗手段,已得到广泛应用。特别是在上前牙区域,其主要发挥垂直向的支抗作用,旨在解除深覆合、防止在前牙内收过程中因深覆合病例导致的前牙伸长,从而有效地压低上前牙^[24]。在进行上颌中切牙间微种植体支抗植入时,切牙管是一个常见的解剖结构障碍,进一步缩减了该植入区域可用的骨厚度。据种植修复领域的文献报道,上中切牙位点种植体存在穿透切牙管的风险^[22],并且在少数病例中,术后还可能出现腭部感觉异常的症状^[25]。

2.4 切牙管的适应性变化 当前,关于切牙管适应性变化的文献报道相对匮乏。Chung CJ等^[12]在利用种植支抗钉进行最大程度内收上中切牙的研究

中,观察到有的患者出现了切牙管整体向远中或后上方发生适应性变化的现象,伴随着中切牙的移动。Yu JH等^[6]则发现,在正畸治疗结束后,有的患者切牙管的形态由斜直型转变为斜弯型,并且切牙管外侧骨板的厚度显著降低。从某种程度上讲,切牙管的这种适应性改建可以视为生物体为优化自身结构、避免损伤的一种自然结果。

3 总结

鉴于切牙管在形态上的多样性和解剖位置上的独特性,上中切牙在三维空间内的移动会在一定程度上受到切牙管的制约或影响。明确切牙管与上中切牙之间的位置关系,对于制定正畸治疗方案以及在治疗过程中调整牙齿的移动方向具有重要的指导意义。利用CBCT技术能够更准确地把握这两者的位置关系,从而为患者制定出合理的治疗方案,有效预防在矫治过程中上中切牙可能出现的医源性牙根吸收等并发症,确保矫治过程的健康与安全。然而,目前关于切牙管发生适应性改建的具体机制尚不清晰,已有的研究中涉及的改建样本数量有限,且改建能力还受到多种因素的共同作用,因此这一领域仍需要更深入的研究加以阐明。

[参考文献]

- [1] Arnaut A, Milanovic P, Vasiljevic M, et al. The Shape of Nasopalatine Canal as a Determining Factor in Therapeutic Approach for Orthodontic Teeth Movement-A CBCT Study[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2021, 11(12): 2345.
- [2] 潘逸华, 刘钧. 正畸牙移动相关的神经压迫研究进展[J]. *口腔医学研究*, 2023, 39(11): 956-959.
- [3] Milanovic P, Selakovic D, Vasiljevic M, et al. Morphological characteristics of the nasopalatine canal and the relationship with the anterior maxillary bone-a cone beam computed tomography study[J]. *Diagnostics*, 2021, 11(5): 915.
- [4] Kuc AE, Kotua J, Nawrocki J, et al. Morphological Evaluation of the Incisive Canal in the Aspect of the Diagnosis and Planning of Orthodontic Treatment-CBCT Study[J]. *Applied Sciences*, 2023, 13(1): 1-18.
- [5] Costa ED, de Oliveira Reis L, Gaêta-Araujo H, et al. Comparison of distance of upper central incisor root and incisive canal

- in different sagittal and vertical skeletal patterns and sex: A retrospective CBCT study[J]. *Int Orthod*, 2021, 19(3): 462-470.
- [6] Yu JH, Nguyen T, Kim YI, et al. Morphologic changes of the incisive canal and its proximity to maxillary incisor roots after anterior tooth movement[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2022, 161(3): 396-403. e1.
- [7] Kim YT, Lee JH, Jeong SN. Three-dimensional observations of the incisive foramen on cone-beam computed tomography image analysis[J]. *Periodontal Implant Sci*, 2020, 50: 231-236.
- [8] 周邦稳. 基于CBCT的成人正畸内收上颌中切牙后牙根及切牙管改建的研究[D]. 遵义: 遵义医科大学, 2023.
- [9] 颜冬, 施雨佳, 葛悦, 等. 切牙管与上颌中切牙位置关系的定量研究[J]. *口腔医学*, 2021, 41(7): 627-630.
- [10] 吴连俊, 姚李韬, 张彩霞, 等. 切牙管形态学特征的CBCT测量分析[J]. *口腔医学研究*, 2020, 36(7): 693-697.
- [11] Gil-Marques B, Sanchis-Gimeno JA, Brizuela-Velasco A, et al. Differences in the shape and direction-course of the nasopalatine canal among dentate, partially edentulous and completely edentulous subjects[J]. *Anat Sci Int*, 2020, 95(1): 76-84.
- [12] Chung CJ, Nguyen T, Lee JH, et al. Incisive canal remodelling following maximum anterior retraction reduces apical root resorption[J]. *Orthod Craniofac Res*, 2021, 24(Suppl 1): 59-65.
- [13] Thomas M. 格瑞博, Robert L. Vanarsdall Jr. 口腔正畸学: 现代原理与技术[M]. 天津: 天津科技翻译出版公司, 1996.
- [14] 黄梓澄, 孔卫东. 切牙管形态及其在正畸矫治中的临床意义[J]. *口腔医学研究*, 2023, 39(5): 388-391.
- [15] 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.
- [16] 倪洁丽, 秦金炜, 张阳. 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[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2021, 41(1): 103-108.
- [17] 郑怡, 谢敏, 韦理英. 骨性II类均角成年患者上颌中切牙与切牙管位置关系的锥形束计算机断层扫描研究[J]. *广西医科大学学报*, 2021, 38(8): 1541-1545.
- [18] Al-Rokhami RK, Sakran KA, Alhammadi MS, et al. Proximity of upper central incisors to incisive canal among subjects with maxillary dentoalveolar protrusion in various facial growth patterns[J]. *Angle Orthod*, 2022, 92(4): 529-536.
- [19] Imamura T, Uesugi S, Ono T. Unilateral maxillary central incisor root resorption after orthodontic treatment for Angle Class II, division 1 malocclusion with significant maxillary midline deviation: a possible correlation with root proximity to the incisive canal[J]. *Korean J Orthod*, 2020, 50(3): 216-226.
- [20] 鞠文娟. 鼻宽、切牙乳突与上前牙位置关系及其在牙齿修复中的意义[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2000(1): 16.
- [21] Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, et al. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2011, 22(3): 295-301.
- [22] Jia X, Hu W, Meng H. Relationship of central incisor implant placement to the ridge configuration anterior to the nasopalatine canal in dentate and partially edentulous individuals: a comparative study[J]. *PeerJ*, 2015, 3: e1315.
- [23] Lyu X, Guo J, Chen L, et al. Assessment of available sites for palatal orthodontic mini-implants through cone-beam computed tomography[J]. *Angle Orthod*, 2020, 90(4): 516-523.
- [24] 许远, 王林, 唐伟成, 等. 上颌中切牙间微种植体植入可靠性的CBCT测量研究[J]. *口腔医学*, 2021, 41(8): 715-719.
- [25] 李志进, 翁雁鸣, 周荣华, 等. 上颌中切牙种植累计鼻腭管的处理的初步研究[J]. *口腔医学研究*, 2019, 35(10): 948-952.

收稿日期: 2024-10-21 编辑: 周思雨