

[DOI] 10.12016/j.issn.2096-1456.2023.05.001

· 专家论坛 ·

埋伏阻生牙的正畸综合治疗

金作林

军事口腔医学国家重点实验室, 口腔疾病国家临床医学研究中心, 陕西省口腔疾病临床医学研究中心, 第四军医大学口腔医学院口腔正畸科, 陕西 西安(710032)

【摘要】 埋伏阻生牙是一类复杂的错颌畸形, 不同人种、性别以及牙位的发病率不甚相同。埋伏阻生牙的病因包含全身因素与局部因素, 全身因素包括内分泌紊乱、营养不良、急慢性传染病等; 局部因素包括在牙齿发育到萌出至正常位置的过程中, 能够造成牙齿发育异常或者萌出异常的任何因素, 如局部炎症或外伤造成的恒牙胚受损、乳牙早失导致的萌出间隙不足、多生牙或牙瘤等局部病变导致的萌出道障碍。埋伏阻生牙临床表现为正常牙位的恒牙缺失, 锥体束CT能精确进行阻生牙的诊断与定位。正畸综合治疗包括外科手术助萌、拔除滞留乳牙或多生牙、去除牙瘤或囊肿等病变、正畸扩展间隙提供条件自行萌出; 当外科手术去除局部软硬组织障碍后, 牙齿仍不能顺利萌出, 则需要配合正畸牵引导萌或拔除后正畸以及自体牙移植等方法。明确诊断、合理评估治疗难度、采取合适的矫治方法是提高治疗成功率的关键。本文将重点回顾埋伏阻生牙的流行病学、病因、诊断和相应的治疗方法等, 全面阐述埋伏阻生牙的正畸综合治疗, 期望为临床医生治疗埋伏阻生牙提供参考。

【关键词】 阻生牙; 正畸; 牵引; 导萌; 自体牙移植; 闭合式导萌; 开放式导萌; 锥体束CT

【中图分类号】 R78 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2023)05-0305-07

【引用著录格式】 金作林. 埋伏阻生牙的正畸综合治疗[J]. 口腔疾病防治, 2023, 31(5): 305-311. doi:10.12016/j.issn.2096-1456.2023.05.001.

Comprehensive orthodontic treatment of impacted teeth JIN Zuolin. State Key Laboratory of Military Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Shaanxi Clinical Research Center for Oral Diseases, Department of Orthodontics, School of Stomatology, The Fourth Military Medical University, 710032 Xi'an, China

Corresponding author: JIN Zuolin, Email: zuolinj@163.com, Tel: 86-13571490918

【Abstract】 Impacted teeth are a kind of complex malocclusion, and their incidence differs among different races, sexes and dental positions. The causes of impacted teeth include systemic factors and local factors, such as endocrine disorders, malnutrition, and acute and chronic infectious diseases. Local factors can cause abnormal tooth development or eruption during the process from tooth development to tooth eruption, such as damaged permanent tooth embryos caused by local inflammation or trauma, insufficient eruption space caused by premature loss of deciduous teeth, and eruption disorders caused by local lesions for example hyperplasia or odontoma. The clinical manifestation of impacted teeth is the absence of a permanent tooth in a normal position. We can use cone beam CT (CBCT) to locate the impacted teeth. Comprehensive orthodontic treatment includes surgical-assisted eruption, extraction of retained deciduous teeth or supernumerary teeth, removal of lesions such as odontomas and cysts, and expansion of the orthodontic space. When the dysfunctional local soft and hard tissues are removed during a surgical operation, the tooth still cannot sprout smoothly, and it needs to be assisted by orthodontic traction-guided eruption or extracted and autotransplantation. A clear diagnosis, evaluation of the difficulty of treatment and appropriate treatment are the keys to improving the success rate of treatment. In this paper, the epidemiology, etiology, diagnosis and corresponding treatment methods of impacted teeth will be reviewed, and the orthodontic treatment of impacted teeth will be comprehensively described to provide a reference for

【收稿日期】 2022-07-27; **【修回日期】** 2022-10-08

【基金项目】 陕西省社会发展项目(2021SF-050); 国家口腔疾病临床医学研究中心专项课题(LCA202009)

【通信作者】 金作林, 教授, 博士, Email: zuolinj@163.com, Tel: 86-13571490918



微信公众号

clinicians about the treatment of impacted teeth.

【Key words】 impacted tooth; orthodontics; extrusion; eruption surgical technique; tooth autotransplantation; closed eruption exposure; opened eruption exposure; cone beam CT

J Prev Treat Stomatol Dis, 2023, 31(5): 305-311.

【Competing interests】 The author declares no competing interests.

This study was supported by the grants from Social Development Project of Shaanxi Province (No. 2021SF-050); National Clinical Medical Research Center for Oral Diseases (No. LCA202009).

阻生牙是由于邻牙、骨或软组织等原因,只能部分萌出或完全不能萌出的牙齿。牙齿周围常因为骨、牙或纤维组织的阻挡而不能萌出到正常位置,若阻挡轻微会出现牙齿萌出迟缓或错位萌出,若阻挡严重则可能埋伏于黏膜或骨内,这种情况被称为埋伏牙。埋伏阻生可以发生在牙弓的任何牙位,发生埋伏阻生的原因包括乳牙早失、乳牙滞留、牙列拥挤、上颌多生牙等,埋伏牙的存在可导致牙列拥挤、牙列散隙、邻牙牙根受压吸收等,造成牙齿萌出异常,同时对口腔功能与美观产生影响。

1 埋伏阻生牙的发病率与病因

1.1 埋伏阻生牙的发病率

埋伏阻生牙是正畸临床常见的疾病,据报道发病率各有不同。在较早的研究中指出上颌切牙阻生的发生率为0.92%~2.2%^[1-2],上颌尖牙阻生发病率最高,下颌尖牙阻生的发生率仅有0.35%^[3-4]。Mustafa^[5]在3 800例正畸患者中发现了1.2%的前磨牙阻生病例。而磨牙中阻生发病率最高的是第三磨牙,第二磨牙的阻生在牙齿的萌出过程中比较罕见,发生率为0.03%~0.21%^[6]。大部分学者的研究中指出阻生牙的发病率女性高于男性^[7]。不同种族、性别、牙位之间发病率略有差异。

1.2 埋伏阻生牙的病因

埋伏阻生牙的病因复杂,包含全身因素与局部因素两大类。全身因素包括内分泌紊乱、营养不良、急慢性传染病、发热性疾病、维生素D缺乏等全身性疾病,其可能造成牙胚发育异常从而导致牙齿埋伏阻生^[8]。局部因素是指在整个牙齿发育过程中,包含牙齿发育到萌出至正常位置的任何阶段,能够造成牙齿发育异常或者萌出异常的任何因素都有可能造成牙齿埋伏阻生的发生。乳牙期间由于根尖周炎或者外伤等造成恒牙胚受损从而使其发育受阻^[9],或者由于乳牙龋病等造成乳牙早失(图1),导致邻牙移位或牙弓狭窄,萌出间

隙不足,多生牙、牙瘤^[10](图2)、牙源性肿瘤或囊肿、局部骨质致密、牙龈组织增生肥厚等阻碍正常萌出道,以及乳牙牙根吸收障碍、局部损伤或者感染、乳牙滞留(图3)等,都是造成埋伏阻生牙出现的局部因素。



Figure 1 Early loss of deciduous teeth resulting in impaction of the right lower second premolar

图1 乳牙早失导致右下第二前磨牙埋伏阻生



Figure 2 Odontoma resulting in impacted left upper incisor

图2 牙瘤导致左上切牙埋伏阻生



Figure 3 Retention of deciduous teeth resulting in impacted maxillary canines

图3 乳牙滞留导致上颌尖牙埋伏阻生

上颌切牙阻生的主要原因是牙胚位置异常和牙冠或牙根形态异常所致。Topouzelis等^[11]认为在乳牙期严重的外伤易造成前牙出现弯根进而出现阻生,雷浪等^[12]对上中切牙阻生的病因进行分析,在63例上中切牙阻生的病例中牙瘤、囊肿和多生牙等占位性病变共12.6%。Baccetti^[13]认为上中切牙阻生的病因是由于牙齿萌出间隙不足;但陈琳等^[14]研究并不支持以上观点,认为牙齿间隙不足仅是临床表现而不是真正病因,因为在其研究中发现85%的患者萌出间隙正常或仅有轻度拥挤。

上颌尖牙的阻生分为腭侧阻生与颊侧阻生,其病因机制略有不同。上颌尖牙唇侧埋伏阻生的重要原因是上颌牙列拥挤,同时由于上颌尖牙依靠上颌侧切牙牙根引导萌出,如果侧切牙是过小牙或先天缺失,可能导致尖牙腭侧阻生。Becker等^[15]发现在大量上颌尖牙腭侧移位患者中,很多都存在侧切牙的牙冠形态异常,侧切牙牙根短小较牙冠形态异常更加影响尖牙的顺利萌出。因此上颌尖牙腭侧阻生的病例中侧切牙的生理形态异常是主要病因,而上颌尖牙唇侧阻生大部分原因是萌出间隙不足。

下颌尖牙发生埋伏阻生的病因包括萌出间隙不足、乳牙滞留等局部因素,也包括外胚叶发育不足以及颅锁综合征等全身性因素。下颌尖牙阻生

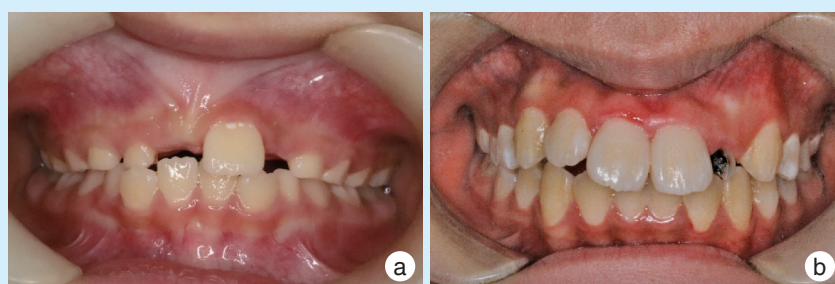
较上颌尖牙阻生发病率低,与其萌出顺序有一定的关系,上颌尖牙一般在上颌前磨牙之后萌出,易受各种因素的影响而使得上颌尖牙萌出间隙不足,从而出现埋伏阻生,而下颌尖牙一般是在下颌前磨牙之前萌出,因此下颌尖牙埋伏阻生的发病率相对上颌尖牙低。

局部因素仍然是前磨牙阻生的主要病因,导致前磨牙阻生最常见的病因是由于乳磨牙早失^[16]和牙胚位置异常,乳磨牙滞留也是导致阻生发生的主要原因,另外前磨牙牙胚发育过程中的病理性变化,如含牙囊肿以及多生牙等也会造成前磨牙不同程度的阻生。

2 埋伏阻生牙的临床表现与诊断

2.1 临床表现

埋伏阻生牙临床表现为正常牙位的恒牙缺失,可伴有乳牙滞留、多生牙、邻牙倾斜、间隙不足等。当出现这些情况,尤其是对侧同名牙牙冠已萌出1/2时,相应牙齿未萌时需要引起注意(图4)。临床上常无明显表现,一般不会出现疼痛肿胀等主观症状,若出现乳牙滞留则往往不被患者注意。也有由于埋伏阻生牙的出现造成邻牙牙根吸收,使得邻牙松动移位,也可见由于埋伏阻生而造成局部颌骨膨大等表现(图5)。



a: the left upper central incisor has erupted; b: the right upper lateral incisor has erupted

Figure 4 The contralateral teeth to the impacted teeth have erupted
图4 埋伏阻生牙的对侧同名牙已萌出



Figure 5 Local jaw expansion at the location of the right maxillary canine

图5 右上尖牙位置局部颌骨膨大

当出现上颌中切牙埋伏阻生时,侧切牙会迅速向中线移动,使得应有的萌出间隙不足,常需要先开辟萌出间隙,再进行导萌等治疗。当上颌尖牙出现阻生时,会出现腭侧或颊侧隆起,侧切牙牙冠过度唇倾、远中倾斜,乳尖牙不脱落等临床表现。医生需要对埋伏牙的位置、长轴、以及与邻牙的位置关系进行充分的评估,才能判断阻生牙是否可以萌出。

2.2 诊断方法

在临床检查时,若出现:①恒牙超出其正常萌出时间,或对侧同名恒牙已萌出,②没有足够的空

间使恒牙萌出,③邻近恒牙出现旋转或出现畸形,提示缺失的恒牙可能埋伏阻生;当出现先天缺失侧切牙或扇形门牙等提示可能出现上颌尖牙腭侧阻生。由于阻生牙往往不易被患者察觉,因此仅通过临床表现并不可以做出阻生牙的正确诊断,还应配合影像学检查。

临床常用于诊断的二维片包括根尖片、咬合片以及曲面断层片。①根尖片是最简便有效判断有无阻生情况的方法^[17],可以通过改变球管位置来初步确定埋伏牙位置,移动球管后若埋伏阻生牙与光源移动方向一致则说明埋伏牙位于标记牙的腭侧,反之,埋伏牙则位于标记牙唇侧。通过根尖片还可观察阻生牙与同名牙相比牙根的发育情况以及是否存在局部病变等,方法简便易得,但其准确程度受拍摄角度的影响,无法获得更多精确的信息。②咬合片包括上牙列以及下牙列咬合片,咬合片获取时,与患者殆平面呈一定的角度^[18],可以减少重叠影像的出现,大致可以定位阻生牙的水平向位置,但由于其不是沿牙体长轴拍摄,因此阻生牙的颊舌侧位置难以准确判断。③曲面断

层片是首选的影像检查手段,但其存在影像的放大、变形等问题,难以准确判断阻生牙的位置,经验丰富的影像医生可通过调整牙齿的不同放大率来判断阻生牙的颊舌侧位置^[19]。Fox等^[20]认为曲面断层片可以对80%的腭侧阻生上颌尖牙进行准确定位。但Nagpal等^[21]认为对于颊侧的阻生牙,曲面断层片难以准确判断与定位。随着三维影像资料的出现,曲面断层片被作为诊断是否存在阻生牙的依据,而对于阻生牙的定位,还需要借助三维影像,即口腔锥体束CT(cone beam CT,CBCT)^[22]。

CBCT与传统二维影像相比清晰度较高,可以展现出阻生牙的各个角度,并且形象化、可视化观察到阻生牙的形态和大小,通过三维重建,从不同角度观察患者颌骨的表面形态,结果不受患者体位与投射角度的影响,从三维方向上获得阻生牙与邻牙以及周围软硬组织的清晰图像,更加精确地进行阻生牙的诊断与定位。CBCT可以提供比传统X线片更详细的信息,包括牙根吸收的位置和范围等。因此CBCT在阻生牙的诊断中发挥重要的作用(图6)。



Figure 6 CBCT precisely locates the impacted tooth
图6 CBCT对埋伏牙进行精准定位

通过CBCT影像资料,不仅可以进行埋伏阻生牙的定位,还可以对正畸牵引的预后进行评估^[23]。McSherry^[24]建议依据埋伏阻生牙CBCT影像资料的特点来评估正畸牵引治疗的难度以及成功率:①上尖牙牙冠水平重叠相邻切牙牙根的面积,重叠越多即水平距离越靠近中线,牵引成功率越低;②上尖牙牙冠的垂直高度,牙冠的高度位于从牙釉质交界处到侧切牙根的中点以下的区域,则牵引成功的几率较大,位置越高成功几率越低;③上尖牙牙冠与正中矢状面所成角度,成角为0°~15°时,牵引成功率较高,成角大于30°时成功率较低;④上尖牙牙根所在的水平位置,约在尖牙位置时成功率最高,其余位置成功率大大降低。正畸医生应在术前评估正畸牵引的难度,从而制定相应的治疗方法。

3 埋伏阻生牙的治疗方法

埋伏阻生牙的治疗往往需要多学科共同来完成,通过正畸医生与外科医生共同对治疗方案进行评估,有效提高埋伏牙的治疗效率,减小由于过度手术而造成临床牙冠过长、附着龈丧失等问题。

3.1 暂不处理

对于仅有牙龈覆盖,且萌出间隙足够的埋伏阻生牙,可以暂时不予处理,观察牙齿的萌出情况,若半年后仍未萌出,则考虑是否进行埋伏牙牵引。另外对于牙根完全形成的阻生上颌尖牙如果位置过深、倒置、或呈水平位,影像学确定不会对周围组织或邻近牙齿产生损伤,不影响其他牙齿的正畸治疗,可以暂时不予治疗,但需要定期观察^[25]。

3.2 单纯手术切龈导萌治疗

当患者不存在其他错殆畸形的表现,仅存在

个别牙阻生,且位置表浅,往往可以在牙龈上观察到软组织膨出,这样的病例可单纯通过外科手术,暴露相应牙齿的切端或牙尖,牙齿就会自行萌出^[26]。但需观察牙齿萌出情况,防止牙龈重新覆盖牙齿,影响牙齿的正常萌出。

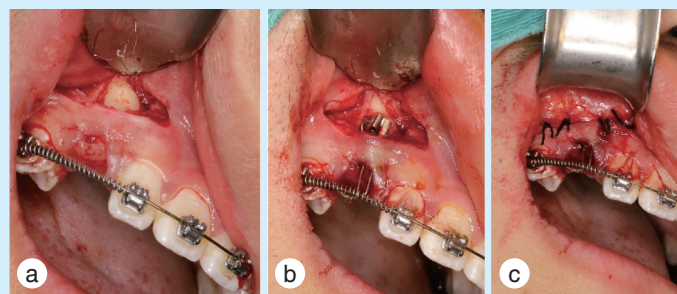
3.3 手术去除病理性因素

当遇到囊肿或者肿瘤的病例,应先手术治疗去除相关因素,术后待病损部位有新骨形成时再评估进行正畸治疗的时间。当存在多生牙、滞留乳牙等问题的病例,应早期拔出滞留的乳牙以及多生牙,通过早期拔除多生牙及滞留乳牙,解除萌出道障碍,从而使恒牙自行萌出。若因间隙不足造成的埋伏阻生,可早期配合正畸治疗扩展间隙,观察阻生牙的萌出情况。

3.4 外科暴露埋伏牙联合正畸牵引治疗

当外科手术去除局部软硬组织障碍后,牙齿仍不能顺利萌出,则需要配合正畸牵引并排齐牙齿^[27]。Becker^[28]总结了2种手术方法,即开放式导萌法和闭合式导萌法。开放式导萌法的术式包括开窗法与根向复位瓣法。如果牙冠位于膜龈联合的下方,则采用开窗法,随即暴露牙齿,对于位置较深的牙齿,手术过程中需适当扩大组织去除量,手术过程中切开软组织黏膜并将牙冠上方的骨组

织完整去除,切开时距牙槽嵴顶龈缘应保留2~3 mm的软硬组织宽度。开窗法有时会出现牙龈退缩、骨丧失、附着龈缩窄、牙龈愈合迟缓等牙周创伤。Becker等^[29]提出了根尖复位瓣法,将黏骨膜瓣根尖向复位并缝合于埋伏牙新暴露的唇侧面,通过这种方法,有效改善了牙龈退缩等问题。开放式导萌法的创口处于开放状态,正畸牵引装置不用即刻粘接,待牙龈愈合后再进行粘接,并且正畸医生可以直接观察牙齿移动,牵引速度快。但创口愈合可能会使暴露的牙冠再次被牙龈覆盖,可能导致必须进行二次手术,而且会带来一些牙周问题,闭合式导萌法可有效解决这些问题^[27],翻开黏骨膜瓣,暴露埋伏牙的牙冠后即刻牙冠上粘接正畸牵引装置,然后运用结扎丝或者其他牵引装置伸出并外露于切口,再重新原位缝合黏骨膜瓣,并在伸出的结扎丝上即刻进行轻力牵引。闭合导萌术牵引时,埋伏牙萌出部位准确,术后牙周附着好,不易感染,几乎适应各种形式的埋伏阻生牙,尤其是用于位置较深且有骨阻力的埋伏形式较复杂的阻生牙。闭合导萌术下牙齿从附着龈区域穿出,与牙齿自然萌出过程相似,治疗后牙龈外形以及牙槽骨等牙周组织附着明显优于开放式导萌法(图7)。



a: surgical exposure; b: bonding the traction device; c: suturing

Figure 7 Closed eruption exposure for impacted teeth

图7 闭合式导萌术牵引埋伏阻生牙

3.5 自体牙移植

自体牙移植术是将牙齿从一个位置移植到同一个体的另一个位置,包括将阻生、埋伏或萌出牙齿转移到手术制备的牙槽窝内。对于一些位置不佳的阻生牙齿无法通过正畸方法导萌时可通过手术移植到正常位置(图8)。但并不是所有的牙齿都可以进行自体牙移植术,供牙应具备理想的牙冠以及牙根形态,无过深的牙周袋。发育完全的移植牙应于术后2~4周根管治疗避免牙髓感染,牙根的继续发育常随牙髓愈合发生,但移植牙根所处发育期越早,越有可能发生发育完全抑制或部分抑制,所以为达到理想的牙髓愈合和牙根发



Figure 8 Teeth autotransplantation

图8 自体牙移植术

育结果,未完全发育牙齿的理想移植期是当牙根发育到3/4~4/5时^[30]。Rohof等^[31]将牙根发育不完

全的供体牙进行移植,并对其进行长期的随访,发现15年与10年的存活率和成功率很高,达到90%以上。但自体牙移植容易发生黏连或牙根吸收,与正畸导萌术相比,长期预后可能略差。

3.6 牵引装置的选择

目前常用的正畸牵引装置包括有活动矫治器及固定矫治器两种(图9),无论何种牵引装置最主要考虑的因素就是支抗的设计。常用的方法有改良Nance弓,带指簧的活动矫治器或者种植体支抗等。

随着计算机辅助设计和制造技术的发展,研发适应不同患者埋伏尖牙特点的个体化矫治器已成为许多正畸学者关注的热点。Almuzian等^[32]基于CT数据,在计算机辅助设计下,根据阻生牙的位置、深度、牵引方向设计埋伏牙的个性化牵引装置并应用快速成形技术制造出树脂模型。牵引装置的底板与拟暴露部位形态一致,贴合紧密,且牵引钩的位置、形状和数目可以根据临床牵引需要进行调整,大大提高临床治疗效率。



总之,埋伏阻生牙是一类复杂的错颌畸形,正畸医生需从病因着手,根据临床表现与影像学结果分析判断其进行正畸牵引的成功率与可行性,并且从治疗结束后的牙周健康状况、治疗效率、疗效稳定性等方面综合评估,权衡利弊,选用恰当的术式,提高埋伏阻生牙的正畸牵引效率。

【Author contributions】 Jin ZL wrote the article. Author read and approved the final manuscript as submitted.

参考文献

- [1] Josefsson E, Bjerklin K, Lindsten R. Malocclusion frequency in Swedish and immigrant adolescents--influence of origin on orthodontic treatment need[J]. Eur J Orthod, 2007, 29(1): 79-87. doi: 10.1093/ejo/ejl054.
- [2] Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Bachour Z, et al. Incidence of impacted and supernumerary teeth-a radiographic study in a North Greek population[J]. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2011, 16(1): e56- e 61. doi: 10.4317/medoral.16.e56.
- [3] Gunardi OJ, Danudiningrat CP, Rizqiawan A, et al. Decision-making criteria of odontectomy or surgical exposure in impacted maxillary canine based on treatment difficulty index modification[J]. Eur J Dent, 2022. doi: 10.1055/s-0041-1739447.
- [4] Chapokas AR, Almas K, Schincaglia GP. The impacted maxillary canine: a proposed classification for surgical exposure[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2012, 113(2): 222-228. doi: 10.1016/j.tripleo.2011.02.025.
- [5] Mustafa AB. Prevalence of impacted pre-molar teeth in college of dentistry, King Khalid University, Abha, Kingdom of Saudi Arabia [J]. J Int Oral Health, 2015, 7(6): 1-3.
- [6] McAbay CP, Grumet JT, Siegel EB, et al. Surgical uprighting and repositioning of severely impacted mandibular second molars[J]. J Am Dent Assoc, 2003, 134(11): 1459-1462. doi: 10.14219/jada.archive.2003.0074.
- [7] Patil S, Maheshwari S. Prevalence of impacted and supernumerary teeth in the North Indian population[J]. J Clin Exp Dent, 2014, 6(2): e116- e120. doi: 10.4317/jced.51284.
- [8] Bedoya MM, Park JH. A review of the diagnosis and management of impacted maxillary canines[J]. J Am Dent Assoc, 2009, 140(12): 1485-1493. doi: 10.14219/jada.archive.2009.0099.
- [9] Chaushu S, Becker T, Becker A. Impacted central incisors: factors affecting prognosis and treatment duration[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2015, 147(3): 355-362. doi: 10.1016/j.ajodo.2014.11.019.
- [10] Isola G, Ciccù M, Fiorillo L, et al. Association between odontoma and impacted teeth[J]. J Craniofac Surg, 2017, 28(3): 755-758. doi: 10.1097/SCS.0000000000003433.
- [11] Topouzelis N, Tsaousoglou P, Pisoka V, et al. Dilaceration of maxillary central incisor: a literature review[J]. Dent Traumatol, 2010, 26(5): 427-433. doi: 10.1111/j.1600-9657.2010.00915.x.
- [12] 雷浪, 柯晓菁, 李厚轩, 等. 上颌中切牙阻生对颌面结构的影响及其矫治[J]. 口腔疾病防治, 2016, 24(5): 288-292. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2016.05.006.
- [12] Lei L, Ke XJ, Li HX, et al. Influence of impacted maxillary central incisor on craniofacial structure and its orthodontic treatment[J]. J Prev Treat Stomatol Dis, 2016, 24(5): 288-292. doi:10.12016/j.issn.2096-1456.2016.05.006.
- [13] Baccetti T. A controlled study of associated dental anomalies[J]. Angle Orthod, 1998, 68(3): 267-74. doi: 10.1043/0003-3219(1998)068<0267:ACSOAD>2.3.CO;2.

- [14] 陈琳, 钟燕雷, 郭红梅, 等. 上颌中切牙埋伏阻生的临床分析[J]. 中华医学美容美容杂志, 2012(2): 90-93. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-0290.2012.02.003.
- Chen L, Zhong YL, Guo HM, et al. Clinical analysis of maxillary central incisors with impactions[J]. Chin Med Aesthet Cosmetol, 2012(2): 90-93. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0290.2012.02.003.
- [15] Becker A, Smith P, Behar R. The incidence of anomalous maxillary lateral incisors in relation to palatally-displaced cuspids[J]. Angle Orthod, 1981, 51(1): 24-29. doi: 10.1043/0003-3219(1981)051<0024:TIOAML>2.0.CO;2.
- [16] Bae SM, Hung BQ, Lee YG, et al. Treatment of an impacted and inverted upper premolar[J]. J Clin Orthod, 2017, 51(3): 173-178.
- [17] Kadesjö N, Lynds R, Nilsson M, et al. Radiation dose from X-ray examinations of impacted canines: cone beam CT vs two-dimensional imaging[J]. Dentomaxillofac Radiol, 2018, 47(3): 20170305. doi: 10.1259/dmfr.20170305.
- [18] 王镶珊, 胡荣党. 上颌埋伏阻生中切牙的临床研究[J]. 中华口腔正畸学杂志, 2012(3): 144-148. doi: 10.3760/cma.j.issn.1674-5760.2012.03.005.
- Wang XS, Hu RD. The clinical investigation of the maxillary impacted central incisor[J]. Chin J Orthodont, 2012(3): 144-148. doi: 10.3760/cma.j.issn.1674-5760.2012.03.005.
- [19] Kuwada C, Arijji Y, Fukuda M, et al. Deep learning systems for detecting and classifying the presence of impacted supernumerary teeth in the maxillary incisor region on panoramic radiographs[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2020, 130(4): 464-469. doi: 10.1016/j.oooo.2020.04.813.
- [20] Fox NA, Fletcher GA, Horner K. Localising maxillary canines using dental panoramic tomography[J]. Br Dent J, 1995, 179(11-12): 416-20. doi: 10.1038/sj.bdj.4808945.
- [21] Nagpal A, Pai KM, Setty S, et al. Localization of impacted maxillary canines using panoramic radiography[J]. J Oral Sci, 2009, 51(1): 37-45. doi: 10.2334/josnusd.51.37.
- [22] Patel PS, Shah JS, Dudhia BB, et al. Comparison of panoramic radiograph and cone beam computed tomography findings for impacted mandibular third molar root and inferior alveolar nerve canal relation[J]. Indian J Dent Res, 2020, 31(1): 91-102. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_540_18.
- [23] Sarica I, Derindag G, Kurtuldu E, et al. A retrospective study: do all impacted teeth cause pathology?[J]. Niger J Clin Pract, 2019, 22(4): 527-533. doi: 10.4103/njcp.njcp_563_18.
- [24] McSherry PF. The assessment of and treatment options for the buried maxillary canine[J]. Dent Update, 1996, 23(1): 7-10.
- [25] 金作林. 上颌阻生尖牙的诊断与治疗[J]. 实用口腔医学杂志, 2014, 30(2): 287-291. doi:10.3969/j.issn.1001-3733.2014.02.039.
- Jin ZL. Diagnosis and treatment of upper impacted canines[J]. J Pract Stomatol, 2014, 30(2): 287-291. doi: 10.3969/j.issn.1001-3733.2014.02.039.
- [26] 刘鹤. 埋伏阻生切牙的早期诊治[J]. 中国实用口腔科杂志, 2016, 9(9): 513-515. doi:10.7504/kq.2016.09.001.
- Liu H. Early diagnosis and treatment of impacted incisors[J]. Zhongguo Shiyong Kouqiangke Zazhi, 2016, 9(9): 513-515. doi: 10.7504/kq.2016.09.001.
- [27] Alberto PL. Surgical exposure of impacted teeth[J]. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2020, 32(4): 561-570. doi: 10.1016/j.coms.2020.07.008.
- [28] Becker A. Early treatment for impacted maxillary incisors[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2002, 121(6): 586-587. doi: 10.1067/mod.2002.124171.
- [29] Becker W, Becker BE, Handlesman M, et al. Bone formation at dehiscenced dental implant sites treated with implant augmentation material: a pilot study in dogs[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 1990, 10(2): 92-101.
- [30] Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success[J]. Dent Traumatol, 2002, 18(4): 157-180. doi: 10.1034/j.1600-9657.2002.00118.x.
- [31] Rohof ECM, Kerdijk W, Jansma J, et al. Autotransplantation of teeth with incomplete root formation: a systematic review and meta-analysis[J]. Clin Oral Investig, 2018, 22(4): 1613-1624. doi: 10.1007/s00784-018-2408-z.
- [32] Almuzian M, Freel J, Cross N, et al. A novel approach for treatment of the impacted maxillary incisor[J]. J Orthod, 2015, 42(2): 144-152. doi: 10.1179/1465313315Y.0000000002.

(编辑 罗燕鸿, 曾曙光)



官网



【作者简介】 金作林, 空军军医大学(第四军医大学)口腔医学院正畸科主任, 教授, 主任医师, 博士研究生导师, 四川大学口腔正畸专业博士后, 美国哥伦比亚大学访问学者。现任中华口腔医学会正畸专业委员会主任委员, 中华口腔医学会理事, 亚太正畸协会(APOS)执行委员, 陕西省口腔正畸专委会前任主任委员, 《中华口腔正畸学杂志》副主编, 爱丁堡皇家外科学院口腔正畸专科考官, 精准与数字颅颌面整复专委会常委, 世界正畸医师联盟会员, 美国正畸协会会员。主要从事牙周组织重建与正畸、颅颌面错颌畸形与生长发育、隐形矫治生物力学研究; 擅长骨性错颌畸形的早期矫治及成人正畸。负责国家及省部级科研课题19项, 发表论文96篇, SCI收录论文18篇, 主编著作2部, 主译论著3部; 获得军队医疗成果二等奖和陕西省科技进步二等奖。