

· 特约述评 ·

拔牙术中牙根意外进入下颌管的处理

苏莉雯 赵吉宏

口腔系统重建与再生全国重点实验室, 口腔生物医学教育部重点实验室,
口腔医学湖北省重点实验室, 武汉大学口腔医(学)院, 武汉 430079

[摘要] 牙根意外进入下颌管是口腔外科拔牙术中的严重并发症之一, 常直接影响下牙槽神经血管束结构与功能的完整性。本文围绕下颌管、下牙槽神经血管束、相关牙根的解剖学特征, 分析牙根意外进入下颌管的高危因素及易发部位, 阐述了术中牙根意外进入下颌管的临床表现与影像学特征、处理原则、手术方法及技巧、下牙槽神经损伤治疗及预后评估等。以期借此为临床医生面对牙根意外进入下颌管时提供参考, 并提高手术成功率、减少手术并发症。

[关键词] 下颌管; 牙根移位; 下牙槽神经; 并发症; 手术

[中图分类号] R782.1 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2025298



本文链接 开放科学标识码

Management of accidental tooth root displacement into the mandibular canal during tooth extraction

Su Liwen, Zhao Jihong

State Key Laboratory of Oral & Maxillofacial Reconstruction and Regeneration, Key Laboratory of Oral Biomedicine Ministry of Education, Hubei Key Laboratory of Stomatology, School & Hospital of Stomatology, Wuhan University, Wuhan 430079, China

Correspondence: Zhao Jihong, E-mail: jhzhao988@163.com

[Abstract] The accidental displacement of tooth roots into the mandibular canal is a serious complication during tooth extractions in oral and maxillofacial surgery, often resulting in direct damage to the structural and functional integrity of the inferior alveolar neurovascular bundle (IANB). This article reviews the anatomical features of the mandibular canal, the IANB, and adjacent tooth roots; identifies high-risk factors and anatomically vulnerable sites for root displacement; and outlines the clinical manifestations and radiographic characteristics of intraoperative root intrusion into the mandibular canal. Furthermore, management principles, surgical approaches and techniques, inferior alveolar nerve injury treatment, and prognostic considerations are discussed. The aim of this review is to provide a comprehensive clinical reference for improving surgical outcomes, and reducing postoperative complications.

[Key words] mandibular canal; root displacement; inferior alveolar nerve; complication; surgery

拔牙术中牙根意外进入下颌管, 是牙槽外科较严重的并发症, 临床处理难度大、风险高。除了可能造成出血外, 更可能因牙根挤压、刺激下牙槽神经, 导致患者同侧下唇麻木或局部感觉异常, 给患者带来生理不适和心理负担^[1-2]。如何有效预防拔牙术中牙根意外进入下颌管、如何准确评估牙根意外进入下颌管对下牙槽神经的损伤程

度及预后、一旦术中牙根意外进入下颌管应该如何妥善处理? 目前仍然是很多牙槽外科医生的痛点和难点。

部分临床医师面对牙根与下颌管接近的拔牙病例存在4个方面的困窘: 1) 对下颌管及牙根解剖学特征认知不足, 导致术前风险评估不到位; 2) 对拔牙手术技能掌握不到位, 术中操作不当引发不良后果; 3) 对牙根意外进入下颌管后是否应及时处理缺乏决断能力; 4) 对意外进入下颌管的牙根缺乏妥善处理的能力及手术技巧^[3]。针对这些问题, 本文从下颌管的解剖学特征出发, 结合牙

[收稿日期] 2025-07-20; **[修回日期]** 2025-10-09

[第一作者] 苏莉雯, 主治医师, 硕士, E-mail: 1500974285@qq.com

[通信作者] 赵吉宏, 主任医师, 硕士, E-mail: jhzhao988@163.com

根与下颚管的空间位置关系，分析其潜在风险及高危因素；阐明了牙根进入下颚管的典型临床表现和影像学特征，结合笔者的临床实践经验，提出了不同程度牙根移位和神经损伤的处理原则、时机及方法，以及促进下牙槽神经功能恢复的治疗方法。

1 下颚管、毗邻牙根的解剖及相互关系

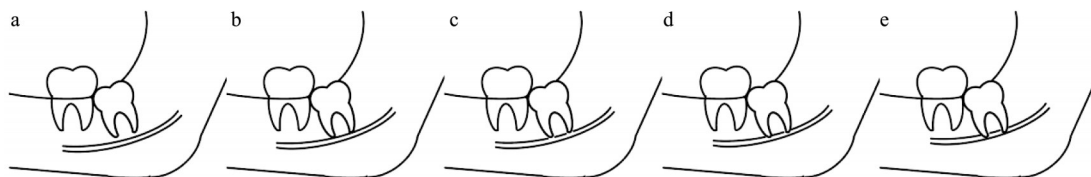
下颚管作为下颚骨内的重要解剖结构，其三维走向具有十分重要的临床意义。下颚管起自下颚骨升支内侧下颚孔，沿下颚升支内侧下行，在下颚角区域呈弧形行至下颚体，并逐步由舌侧前行至颊侧，在前磨牙区止于颞孔。据文献报道，在下颚体部下颚管与下颚骨下缘平均距离10.52 mm；下颚管的形态不一，大多呈现为圆形或椭圆形，少数为泪滴形，偶有下颚管呈哑铃型^[4]。

下颚管腔内径存在显著个体差异，锥形束CT (cone beam computed tomography, CBCT) 测量下颚体部下颚管最大直径范围为2.1~4.9 mm (平均3.5 mm±0.8 mm)^[4]。根据管壁骨密度，可将下颚管上壁分为四型：小梁型(34.9%)、骨质疏松型(25.6%)、平滑型(23.3%)、致密型/不规则型(16.3%)。当CBCT影像中下颚管上壁不可见或不清晰时，多属于骨质疏松型，此类管壁特征的患者拔牙术中牙根进入下颚管的风险增加^[5]。

下颚体部下牙槽神经血管束的组成具有典型层级结构：下牙槽神经(平均直径1.84 mm)作为主干沿管腔下部走行，下牙槽神经上方伴行下牙槽动脉(平均直径0.42 mm)和下牙槽静脉(平均直径0.58 mm)。显微解剖研究显示，在同一个体下颚骨的不同区域和不同个体的下颚骨中，下牙

槽神经、下牙槽动脉和静脉在管道内的颊舌向位置存在差异^[6]。当下颚管的上壁被破坏、对下牙槽神经血管束造成损伤时，大多数病例临床表现有下颚管内出血，一般来说，静脉出血多于动脉出血。

由于下颚管的特殊走行，与下颚管密切相关的牙齿，由后向前两者间的距离越来越远，即下颚第三磨牙牙根与下颚管之间的距离最近，第二磨牙次之，第一磨牙再次之，前磨牙牙根通常距离下颚管较远。基于CBCT的三维重建分析显示，距离下颚管最近的下颚第三磨牙，其根尖与下颚管的位置关系有3种类型：牙根与下颚管无接触型(92.7%)、牙根与下颚管接触型(4.5%)、牙根突向下颚管型(2.8%)。在牙根与下颚管接触型中，又可进一步分为管壁骨白线完整(1.6%)和管壁骨白线缺损或不显(2.9%) 2种亚型；在牙根突向下颚管型中，也可根据牙根突进管腔程度分为小于管径1/2(1.7%)和超过管径1/2(1.1%) 2种亚型(图1)。由此可见，临床有7.3%(牙根与下颚管接触型和牙根突向下颚管型)的第三磨牙根尖与下颚管关系紧密，拔牙术中牙根意外进入下颚管的风险高^[7]。此外，下颚管位于牙根的舌侧或多个牙根之间时，更容易与下颚第三磨牙牙根接触，拔牙术中牙根意外进入下颚管的风险亦不可忽视。下颚第二磨牙与前磨牙、第一磨牙相比，根尖更接近下颚管，有超过50%的下颚第二磨牙根尖与下颚管间最小距离≤3 mm，近20%的下颚第二磨牙根尖与下颚管间最小距离≤1 mm，因此下颚第二磨牙拔除术中牙根意外进入下颚管的风险也较高^[8]。值得注意的是，少数牙根特别长的第一磨牙，其根尖可能比第二磨牙距离下颚管更近。



a: 牙根与下颚管无接触；b: 牙根与下颚管接触(管壁骨白线完整)；c: 牙根与下颚管接触(管壁骨白线缺损或不显)；d: 牙根突向下颚管(突进程度小于管径1/2)；e: 牙根突向下颚管(突进程度超过管径1/2)。

图 1 下颚管与下颚第三磨牙根尖的位置关系分类

Fig 1 Classification of the contact relationship between the mandibular canal and the apices of the mandibular third molars

2 拔牙术中牙根意外进入下颚管的原因

拔牙术中牙根意外进入下颚管的原因较多，

大体上分客观因素和主观因素。客观因素包括：1) 牙根位置和形态异常，例如牙根弯曲、根分叉角度大、根尖肥大、根骨粘连等，导致牙齿拔除困难，容易发生断根，而这些断根脱位的阻力较

大(图2);2)牙根与下颌管之间距离较近,甚至牙根突向下颌管,一旦术中发生断根,更容易进入下颌管;3)下颌管管壁及其周围骨质疏松。这些解剖特征无疑是拔牙术中牙根意外进入下颌管的重要风险因素^[9]。主观因素包括:1)术者对患牙拔除的难度及风险缺乏准确的预判,没有采取合理的术式和有效的预防措施;2)术者操作技术不熟练、操作方法失当,如果拔牙术中阻力去除不够,硬挺强拔容易发生断根;3)断根后视野不清盲目操作、器械选择不当、牙挺安放部位不当、用力方向及力度把握失误等。主观因素是术中意外将断根推入到下颌管内的直接原因^[10]。

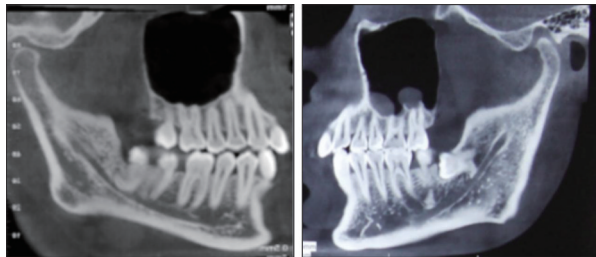


图2 第三磨牙牙根弯曲、紧邻下颌管,拔牙术中存在牙根意外进入下颌管的风险

Fig 2 Root curvature of mandibular third molars, poses a surgical risk of inadvertent root fracture and displacement into the mandibular canal

3 预防术中牙根意外进入下颌管的措施

为了预防拔牙术中牙根意外进入下颌管,首先应在术前初步了解拟拔患牙的基本状态、拔除的难易程度、牙根与下颌管之间的风险程度等。如果拔除难度大、风险高,应考虑术前拍摄CBCT,进一步明确牙根的数目、形态、弯曲度、根分叉大小、牙根与下颌管之间的位置关系、牙根周围骨质密度等,据此制订合理的手术方式,术中微创轻柔操作,不可盲目无序施术。如果牙根分叉角度大,应该分根化解阻力;如果牙根弯曲,应该在牙根弯曲方向通过分牙或适当去骨制备脱位空间,并向该空间将牙根旋转脱位,减少阻力、避免断根^[11];如果根尖膨大或根骨粘连,应采用超声骨刀沿牙根周围增隙后,再拔/挺患牙^[12-13];如果是骨埋伏阻生,还可以适当去骨、多次分牙、牙根先脱位法等方式解除阻力^[14-15]。一旦术中发生断根,首先应做好牙槽窝止血,保持术区视野清晰,找到断根在牙槽窝内的位置以及牙根与牙槽骨之间的间隙,必要时拍摄X线影像。

根据临床所见结合影像资料,设计好断根脱位方向、牙挺插入部位、挺动牙根的方向等,根据骨密度把握好力量的大小,平稳、轻柔、有序取出断根;必要时可纵向切分断根、分块取出,亦可采用超声骨刀微创增隙后取出断根,切不可盲目、粗暴操作,避免将断根推入下颌管^[16]。

4 牙根进入下颌管的临床及影像特征

临床表现与影像学特征是及时诊断与干预牙根意外进入下颌管的关键依据。

拔牙术中牙根意外进入下颌管,通常具有以下临床特征:1)采用局部浸润麻醉施术的患者,可能突然感觉到较强烈的刺痛或局部有触电样的感觉^[17];2)术者在操作过程中感觉到牙根脱位阻力突然消失或牙挺等器械突然落空,检查发现牙槽窝内断根向下方或深部移位,甚至在牙槽窝内找不到断根;3)牙槽窝内突然有较多出血,大多为损伤了下牙槽静脉所致,偶有下牙槽动脉损伤表现为喷射状出血^[6];4)如果牙根完全进入下颌管腔内,用小器械探查牙槽窝底部,有落空或空虚感。

如果初步判断牙根意外进入下颌管内,应暂停手术操作,拍摄CBCT进一步明确诊断,同时了解牙根移动后的位置、移位方向、进入下颌管的深度等,进而评估取出移位至下颌管内牙根的难度及风险;在没有条件拍摄CBCT时,也可以拍摄根尖片或曲面断层片,如果X线片显示牙根位置与术前不一致,牙根影像与下颌管重叠,根尖区骨白线中断,或下颌管轮廓模糊、局部骨密度异常,均提示牙根意外进入下颌管的可能性较大^[9,18]。一旦明确牙根进入下颌管内,如果牙槽窝视野不清、术者经验不足,应停止操作,寻求同行帮助或转诊。

由于绝大多数下颌磨牙拔除术,尤其是阻生第三磨牙拔除术,采用的是下牙槽神经阻滞麻醉,所以患者当时可能没有局部刺痛或触电样的感觉,但局部麻醉药物代谢完成后,牙根进入下颌管较深、接触或压迫到下牙槽神经者,通常出现下唇麻木,局部刺痛、钝痛、放射痛等不适感。

5 牙根意外进入下颌管的处理原则

拔牙术中牙根意外进入下颌管,原则上应尽快取出^[19]。如果术者觉得取出困难、手术风险不

可控等，对断根长度 $<3\text{ mm}$ 、术前不存在根尖周炎、牙根进入深度 \leq 下颌管直径的 $1/3$ 、患者无下唇麻木或疼痛等神经损伤症状者，可严密观察，暂不取出牙根；但应定期复查并评估下牙槽神经功能，若出现下牙槽神经损伤症状或神经功能评级降低、影像学检查发现牙根进一步向下颌管腔内移位，则应及时处理。如果进入下颌管的牙根整体长度 $>3\text{ mm}$ ，或术前存在根尖周炎，或牙根占据下颌管 $>1/3$ 管径，或出现持续性下唇麻木、疼痛、感觉异常等下牙槽神经损伤症状，均应尽快取出进入下颌管的牙根。

对于术中意外进入下颌管牙根的取出时间，原则上应即时取出，越早越好。如果因为难度大、风险不可控或当时诊断有困难，未能即时取出意外进入下颌管的牙根，应根据牙根进入下颌管的多少、是否有下牙槽神经损伤症状及下牙槽神经功能评级等综合分析，合理安排取出牙根的时间。一般而言，如果意外进入下颌管的牙根占据下颌管径 $1/2$ 以上或有下唇麻木症状，最好在牙根意外进入下颌管 48 h 内取出，以免下牙槽神经持续受压后缺血坏死，神经功能难以恢复；如果意外进入下颌管的牙根占据下颌管径 $1/3\sim 1/2$ ，患者下牙槽神经损伤症状较轻（如局部异物感、刺痛感），建议在牙根意外进入下颌管1周内取出，以免下牙槽神经受压持续水肿，加重损伤程度；如果意外进入下颌管的牙根占据下颌管径 $<1/3$ ，无明显下牙槽神经损伤症状的病例，可在牙根意外进入下颌管后 $2\sim 4$ 周完成取出手术^[20]。

6 术中意外进入下颌管牙根的手术方法

术中意外进入下颌管的牙根，可能已经对下牙槽神经造成了一定程度的损伤，或具有对下牙槽神经造成损伤的潜在风险，同时还存在术中牙根进一步移动至下颌管内更深位置的风险。因此，取出进入下颌管内牙根的手术操作必须术野清晰，微创操作，避免反复挺动牙根，以防止进一步损伤下牙槽神经或将牙根推入下颌管更深的位置。以下颌第三磨牙牙根意外进入下颌管的取出手术为例，因为位置靠后、拔除术前第三磨牙可能倾斜或阻生，取出意外进入下颌管内的牙根操作常常视野不佳，可适当去除第三磨牙牙槽窝颊侧或远中少量骨质，使术者能够清晰看见牙槽窝底或牙根所在的位置，便于后续操作；如果借助内窥镜操作，可以不去除或少去除牙槽窝周围的骨质，

手术更微创^[21]。对于没有完全进入下颌管腔内、尚有部分断根留在牙槽窝的病例（图3），应在直视下或内窥镜下使用超声骨刀沿断根周围微创增隙，在消除断根周围骨阻力后，用血管钳或微创牙钳夹持断根向牙槽嵴顶方向轻柔脱位；如果意外进入下颌管的第三磨牙断根在牙槽窝内余留部分较大、没有超声骨刀，可以用电动拔牙手机配细车针沿牙根周围谨慎增隙，慎防切透下颌管壁，在消除阻力后夹持断根向上方直接脱位。对于完全进入下颌管腔内、牙槽窝内几乎没有断根余留、CT显示断根尚在原牙槽窝下方的病例（图4），在牙槽窝底视野清晰或使用内窥镜的情况下，应用超声骨刀于牙槽窝底部、沿下颌管上壁做长方形骨切口，切透下颌管上壁骨质，撬起下颌管上壁骨块，显露下颌管腔，用微创器械取出或用吸引器吸出断根。

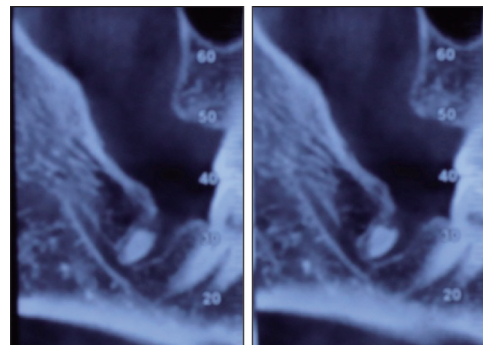


图3 断根进入下颌管、尚有小部分在牙槽窝

Fig 3 Root fragment entered the mandibular canal, and a small portion remained in the alveolar socket

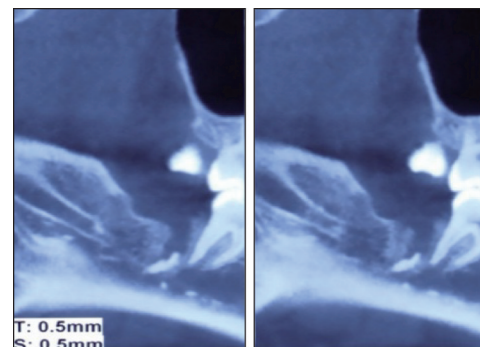


图4 断根几乎全部进入下颌管

Fig 4 Root fragment was almost entirely displaced into the mandibular canal

下颌磨牙区，尤其是下颌第三磨牙区，下颌管颊侧骨板较厚、骨质致密，从颊侧开窗显露下颌管腔，操作相对较困难。虽然超声骨刀不切割神经、血管，但术者在操作时还是应该把握好支点，以防超声刀头在切透下颌管壁时失去支点过

度深入下颌管腔内,挤压、摩擦或刺伤下牙槽神经血管束^[13]。对于进入下颌管且沿下颌管向前或向后移位、远离原牙槽窝的断根,施行下颌管内的断根取出术除了要防止对下牙槽神经造成二次损伤外,还要避免损伤邻近牙根等重要组织结构。采用数字化导航技术或制作数字化导板可显著提高手术的精准性,并有效降低手术风险。

在下颌管腔内探寻牙根时,操作必须轻柔,应避免使用探针等锐器;可用生理盐水冲洗并吸净管腔内的血液或血凝块,以保持视野清晰;必要时可用微创神经拉钩轻轻牵移下牙槽神经血管束,更好地显露下牙槽神经血管束的深面,便于探寻管腔内的牙根;借助数字化内窥镜,可以探查肉眼不可及的区域,视野更清晰,操作更便捷。

7 下牙槽神经损伤程度的评估

对下牙槽神经损伤程度的评估,主要根据患者的主观症状,并结合临床检测数据进行^[22]。患者的主观症状主要通过问诊、问卷、患者自我评

价等方式获取,通常采用麦吉尔疼痛问卷进行评价,通过患者选择列表中描述疼痛的频率、强度、特征的词汇,评判患者疼痛类型、量化患者的疼痛程度,但该方法会受到患者性格与客观症状影响^[23]。神经功能的临床检测主要通过口腔颌面部定量感觉测试(quantitative sensory testing, QST)来进行,下牙槽神经损伤可引起其支配区域机械感觉、温度觉、痛觉、触觉、两点辨别觉、方向感觉等的变化,QST通过检测患者这些感觉的阈值范围,将不同程度的下牙槽神经损伤量化为评分,可大致评估与区分神经损伤的类型和程度^[24](图5)。改良英国医学研究委员会对周围神经损伤的标准化评估量表,通过整合感觉功能、两点辨别觉、电生理特征等参数,将下牙槽神经感觉功能分为S0到S4(表1)^[22],S0级表明下牙槽神经严重损伤(如神经断裂、坏死等),S4级表明下牙槽神经功能基本正常。该方法对临床医师评估下牙槽神经的损伤程度、确定治疗方案具有较强的指导意义。

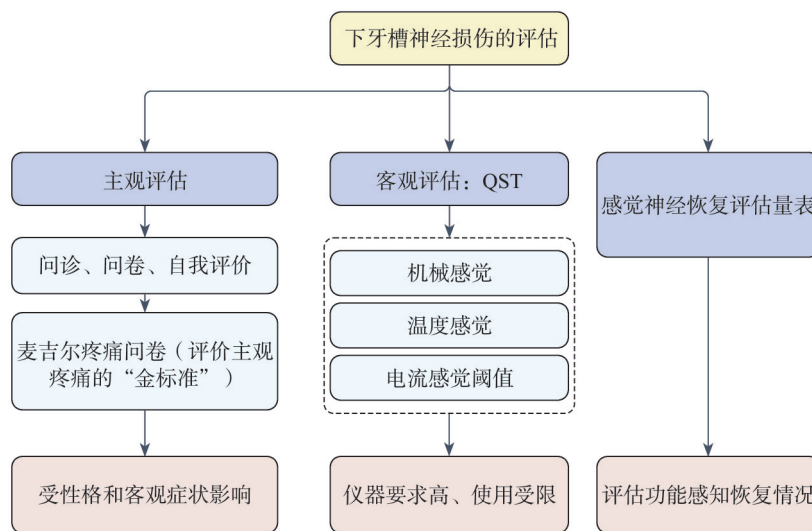


图5 下牙槽神经损伤的评估系统

Fig 5 Assessment system for inferior alveolar nerve injury

8 下牙槽神经损伤后的治疗及预后

拔牙术中牙根意外进入了下颌管,多数病例伴有下牙槽神经损伤,出现下唇麻木或局部感觉异常。对下牙槽神经损伤的治疗,首先是尽快消除神经水肿,通常采用糖皮质激素治疗,可静脉滴注地塞米松10~20 mg/天,连续用药7~10 d;静脉用药不便者可以口服糖皮质激素;对于拒绝使

用激素治疗者,也可以采用七叶皂甙钠静脉滴注。其次,服用甲钴胺或VitB₁+VitB₁₂促进下牙槽神经功能恢复,疗程可达2~3月或更长^[20]。必要时可适当肌肉注射神经生长因子(nerve growth factor, NGF),NGF具有营养神经、促进神经元和轴突再生的作用,可促进下牙槽神经功能恢复。在牙根取出术中已经显露下牙槽神经者,可在术中对显露的下牙槽神经进行一些局部处理,例如应用脱细胞基质神经修复膜覆盖或包裹受损伤的下牙

槽神经, 脱细胞基质神经修复膜可持续释放神经营养因子, 促进雪旺氏细胞增殖, 引导轴突相向生长, 促进下牙槽神经功能的恢复^[25-26]; 在显露的下牙槽神经周围置放 NGF, 也可以起到促进下牙槽神经功能恢复的作用。对于早期评估下牙槽神经功能为 S0 级者, 结合术者对操作过程主观感受, 如果判定下牙槽神经断裂, 应在 1 周左右施行下牙槽神经吻合术, 并在术后配合相应的药物治疗。

表 1 改良英国医学研究委员会神经功能障碍分级标准

Tab 1 Modified medical research council grading system for nerve dysfunction

分级	痛觉与触觉	两点辨别觉/mm	电生理特征
S0	支配区感觉完全丧失	无法检测	无动作电位
S1	深部痛觉存在	-	潜伏期延长>6 ms
S2	表浅痛觉/触觉部分恢复	>15	传导速度<30 m/s
S2+	感觉过敏伴痛觉异常	>15	异常自发电位
S3	触觉恢复伴定位障碍	7~15	传导速度 30~40 m/s
S3+	精细触觉部分恢复	≤6	传导速度 40~50 m/s
S4	感觉完全正常	≤3	传导速度>50 m/s

牙根意外进入下颌管导致下牙槽神经损伤的预后, 与下牙槽神经功能评级、下颌管径大小、处理是否及时、牙根取出术者操作技巧、是否有规范的药物治疗、患者的年龄/性别/性格等多方面因素密切相关, 所以临床医师对下牙槽神经功能的恢复时间、恢复程度难以精确预判。一般而言, 下牙槽神经功能评级越高, 恢复越快; 下颌管径粗大者较管径细小者恢复快; 处理得越及时、操作越微创, 恢复越快; 年龄越小, 恢复越快; 男性患者较女性患者恢复快; 开朗型性格特征患者较忧郁型性格特征患者恢复快^[27]。下牙槽神经功能恢复的时间长短不一, 最短可在 1~2 周内恢复正常, 少数在 3 个月恢复, 大多数在 6 个月恢复, 恢复慢者时间可长达 12 个月, 少数患者在 12 个月后有明显症状^[28]。大多数患者下牙槽神经功能可恢复正常 (S4 级), 少数患者可接近正常 (S3 级上下), 个别患者恢复较差 (S2 级以下)^[29]。

9 总结

虽然牙根与下颌管接触或牙根突入下颌管等解剖特征是拔牙术中牙根意外进入下颌管的客观因素, 但术前对风险缺乏预判、拔牙方法不当或操作失误却是牙根意外进入下颌管的直接原因, 因此术前设计合理的拔牙方式, 提高操作技能,

才能有效避免意外。拔牙术中一旦发生牙根意外进入下颌管, 原则上应尽快取出, 取出术中精准定位、微创操作; 并在术中术后做好对下牙槽神经的局部处理和治理, 促进下牙槽神经功能恢复。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

- [1] Mohanty R, Rout P, Singh V. Preoperative anatomic evaluation of the relationship between inferior alveolar nerve canal and impacted mandibular third molar in a population of Bhubaneswar, Odisha, using CBCT: a hospital-based study[J]. J Maxillofac Oral Surg, 2020, 19(2): 257-262.
- [2] Kang F, Sah MK, Fei G. Determining the risk relationship associated with inferior alveolar nerve injury following removal of mandibular third molar teeth: a systematic review[J]. J Stomatol Oral Maxillofac Surg, 2020, 121(1): 63-69.
- [3] Leung YY. Management and prevention of third molar surgery-related trigeminal nerve injury: time for a rethink[J]. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg, 2019, 45(5): 233-240.
- [4] Kilic C, Kamburoğlu K, Ozen T, et al. The position of the mandibular canal and histologic feature of the inferior alveolar nerve[J]. Clin Anat, 2010, 23(1): 34-42.
- [5] Iwanaga J, Anand MK, Jain MN, et al. Microsurgical anatomy of the superior wall of the mandibular canal and surrounding structures: suggestion for new classifications for dental implantology[J]. Clin Anat, 2020, 33(2): 223-231.
- [6] Matani JD, Kheur MG, Kheur SM, et al. The anatomic inter relationship of the neurovascular structures within the inferior alveolar canal: a cadaveric and histological study[J]. J Maxillofac Oral Surg, 2014, 13(4): 499-502.
- [7] Gu L, Zhu C, Chen K, et al. Anatomic study of the position of the mandibular canal and corresponding mandibular third molar on cone-beam computed tomography images[J]. Surg Radiol Anat, 2018, 40(6): 609-614.
- [8] Oliveira ACS, Candeiro GTM, Pacheco da Costa FFN, et al. Distance and bone density between the root apex and the mandibular canal: a cone-beam study of 9 202 roots from a Brazilian population[J]. J Endod, 2019, 45(5): 538-542.e2.
- [9] Chen Y, Liu J, Pei J, et al. The risk factors that can in-

- crease possibility of mandibular canal wall damage in adult: a cone-beam computed tomography (CBCT) study in a Chinese population[J]. *Med Sci Monit*, 2018, 24: 26-36.
- [10] Sah KM, 张雪明, 王佐林. 下颌埋伏第三磨牙拔除中导致断根风险的相关因素分析[J]. *口腔颌面外科杂志*, 2016, 26(1): 25-30.
- Sah KM, Zhang XM, Wang ZL. The risk factors associated with root fracture during the removal of impacted mandibular third molar[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 26(1): 25-30.
- [11] 任建岗, 赵吉宏. 第三磨牙全周期健康管理刍议[J]. *中华口腔医学杂志*, 2024, 59(8): 753-758.
- Ren JG, Zhao JH. Preliminary discussion on the whole life-cycle management of third molars health[J]. *Chin J Stomatol*, 2024, 59(8): 753-758.
- [12] Cai Y, Sun R, Zhao JH. Flapless boning to increase space by piezosurgery: a novel mini-invasive strategy for teeth extraction. A retrospective study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(27): e11398.
- [13] 孙睿, 蔡育, 赵吉宏. 超声骨刀在口腔颌面外科的临床应用进展[J]. *中国口腔颌面外科杂志*, 2018, 16(1): 89-92.
- Sun R, Cai Y, Zhao JH. Clinical progress of piezosurgery in oral and maxillofacial surgery[J]. *China J Oral Maxillofac Surg*, 2018, 16(1): 89-92.
- [14] 王竞楠, 赵吉宏. 从微创到功能: 牙槽外科的必由之路[J]. *中华口腔医学研究杂志(电子版)*, 2023, 17(6): 381-385.
- Wang JN, Zhao JH. From minimally invasive surgery to functional surgery: the inevitable path of alveolar surgery [J]. *Chin J Stomatol Res (Electronic Edition)*, 2023, 17(6): 381-385.
- [15] Wang B, Sun R, Li T, et al. Does the “Root Removal First” strategy prevent postoperative complications in the surgical removal of impacted mandibular third molars in the Pell and Gregory class C and horizontal position—a randomized clinical trial[J]. *BMC Oral Health*, 2023, 23(1): 391.
- [16] 朱天双, 蔡育. 左侧下颌管内断根取出术1例[J]. *口腔医学研究*, 2022, 38(11): 1098-1100.
- Zhu TS, Cai Y. Extraction of fractured root in the left mandibular canal: a case report[J]. *J Oral Sci Res*, 2022, 38(11): 1098-1100.
- [17] 刘云通, 刘畅, 高丽钡, 等. 术后下牙槽神经功能障碍的研究进展[J]. *国际口腔医学杂志*, 2023, 50(4): 479-484.
- Liu YT, Liu C, Gao LC, et al. Research progress on the postoperative inferior alveolar neurosensory disturbance [J]. *Int J Stomatol*, 2023, 50(4): 479-484.
- [18] 叶立, 陈娅飞, 裴君, 等. 四川地区成年人群中分叉下颌管的锥形束CT研究[J]. *华西口腔医学杂志*, 2017, 35(1): 82-88.
- Ye L, Chen YF, Pei J, et al. Cone beam computed tomography evaluation of bifid mandibular canals in the adult population in Sichuan Province[J]. *West China J Stomatol*, 2017, 35(1): 82-88.
- [19] 赵怡芳. 口腔疾病诊疗并发症[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2023: 138-149.
- Zhao YF. Complications of oral disease diagnosis and treatment[M]. Wuhan: Wuhan University Press, 2023: 138-149.
- [20] Vetromilla BM, Moura LB, Sonogo CL, et al. Complications associated with inferior alveolar nerve repositioning for dental implant placement: a systematic review[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 43(11): 1360-1366.
- [21] Jiang J, Chen K, Wang E, et al. Endoscopically-assisted extraction of broken roots or fragments within the mandibular canal: a retrospective case series study[J]. *BMC Oral Health*, 2024, 24(1): 456.
- [22] Devine M, Hirani M, Durham J, et al. Identifying criteria for diagnosis of post-traumatic pain and altered sensation of the maxillary and mandibular branches of the trigeminal nerve: a systematic review[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2018, 125(6): 526-540.
- [23] 金乾瑞, 谢志坚. 下牙槽神经损伤的病因、评估与治疗[J]. *口腔医学*, 2021, 41(6): 551-556.
- Jin QR, Xie ZJ. Causes, assessment and treatment of inferior alveolar nerve injuries[J]. *Stomatology*, 2021, 41(6): 551-556.
- [24] Teerijoki-Oksa T, Forssell H, Jääskeläinen SK. Validation of diagnostic methods for traumatic sensory neuropathy and neuropathic pain[J]. *Muscle Nerve*, 2019, 59(3): 342-347.
- [25] Li T, Sui Z, Matsuno A, et al. Fabrication and evaluation of a xenogeneic decellularized nerve-derived material: preclinical studies of a new strategy for nerve repair[J]. *Neurotherapeutics*, 2020, 17(1): 356-370.
- [26] Gao YB, Liu ZG, Lin GD, et al. Safety and efficacy of a nerve matrix membrane as a collagen nerve wrapping: a

randomized, single-blind, multicenter clinical trial[J]. Neural Regen Res, 2021, 16(8): 1652-1659.

[27] Kogan M, Lee KC, Chuang SK, et al. Outcomes of direct lingual nerve repair after an injury: a systematic review[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2021, 79(3): 697-703.

[28] Daware SN, Balakrishna R, Deogade SC, et al. Assessment of postoperative discomfort and nerve injuries after surgical removal of mandibular third molar: a prospective study[J]. J Family Med Prim Care, 2021, 10(4): 1712-1717.

[29] Hosseini K, Akhondian S, Jafarpour K, et al. Management and treatment modalities of inferior alveolar nerve injuries: review of literature[J]. Oral Sci Int, 2025, 22(1): e1272.

· 专家介绍 ·



赵吉宏，武汉大学口腔医院口腔外科主任医师、牙槽外科首席专家、医学伦理委员会主任，湖北省政府专项津贴专家。中华口腔医学会牙及牙槽外科专业委员会主任委员、口腔美学专业委员会常务委员、口腔颌面外科专业委员会常务委员；中国整形美容学会口腔整形美容分会副会长；湖北省口腔医学会常务理事、牙槽外科及镇静镇痛联合专业委员会前任主任委员、口腔美学专业委员会前任主任委员；湖北省药物和器械评价学会常务理事；武汉市口腔颌面外科专业委员会前任主任委员。

(本文编辑 杜冰)

《口腔种植临床解剖学》出版发行

书籍名称：口腔种植临床解剖学

主编：邹多宏

出版社：辽宁科学技术出版社

内容简介：口腔种植学是过去几十年口腔医学领域发展较快的一个专业。临床上，只有通过颌面部解剖学细节的准确把握，才能避免种植手术对神经、血管等周围组织造成不必要的损伤，同时可以优化手术方案，提高手术的精准性、安全性及成功率。所以，掌握颌面部与临床种植相关口腔解剖结构，深刻理解解剖结构及其空间关系，是每一位准口腔种植医生都需要面临的问题。本书基于对头颅颌面部的解剖结构记录，立足于剖析口腔临床种植技术的角度，遵循临床诊疗思路，描述了颌面部骨骼、神经、肌肉组织及其他重要解剖结构的临床解剖学特征。全书共有解剖原图照片1 600余张，配合示意图简洁明了地对口腔种植临床解剖的要点与种植操作技巧进行解释说明。通过高清的图片和视频等多种方式对研究结果进行了生动呈现，使读者可以直观地了解其中的细节。本书不仅详细剖析了与口腔种植相关的局部解剖结构，还探讨了多种复杂手术方式的相关解剖结构，并通过种植示教提升读者对手术的直观了解。通过学习这些实际病例，读者可以更好地理解手术的过程、效果和潜在风险，进而增强对手术的信心。

