

牙槽外科相关舌神经损伤早期诊断及治疗中磁共振神经成像技术的应用

岳志浩 王晶 闫子玉 葛娜 许向亮 单小峰 崔念晖

北京大学口腔医学院·口腔医院口腔颌面外科, 国家口腔医学中心, 国家口腔疾病临床医学研究中心, 口腔数字化医疗技术和材料国家工程实验室, 口腔数字医学北京市重点实验室, 国家卫生健康委员会口腔医学计算机应用工程技术研究中心, 国家药品监督管理局口腔生物材料重点实验室, 北京 100081

通信作者: 崔念晖, Email: kqcuinianhui@bjmu.edu.cn



崔念晖

【摘要】 舌神经损伤是牙槽外科中较为严重的并发症之一, 往往发生在下颌第三磨牙(M3M)拔除术后, 发病率约0.1%~22%。由于临床检查及传统影像学检查的局限性, 部分重症患者在损伤发生早期未得到准确诊断和有效治疗, 导致舌神经永久性损伤, 大大影响生活质量。近年来, 磁共振神经成像(MRN)技术逐渐用于神经损伤的检查中, 多种新型磁共振成像序列对重度舌神经损伤均有很好的显像, 使舌神经损伤的早期诊断及治疗成为可能。本文报道了1例拔牙所致舌神经损伤2周的患者, 通过磁共振检查可见舌神经完全离断样损伤。随后进行了神经吻合术, 术中观察到舌神经完全离断, 证明磁共振影像与现实相符, 术后随访显示舌神经功能逐步恢复。

【关键词】 舌神经损伤; 神经吻合; 磁共振神经成像; 牙槽外科

基金项目: 北京大学口腔医院临床新技术新疗法(PKUSSNCT-22A06)

引用著录格式: 岳志浩, 王晶, 闫子玉, 等. 牙槽外科相关舌神经损伤早期诊断及治疗中磁共振神经成像技术的应用[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2023, 17(6):413-417.

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2023.06.007

Application of magnetic resonance neurography in early diagnosis and therapy in a case of lingual nerve injury

Yue Zhihao, Wang Jing, Yan Ziyu, Ge Na, Xu Xiangliang, Shan Xiaofeng, Cui Nianhui

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Peking University School and Hospital of Stomatology & National Center of Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & National Engineering Laboratory for Digital and Material Technology of Stomatology & Beijing Key Laboratory of Digital Stomatology & NHC Research Center of Engineering and Technology for Computerized Dentistry & NMPA Key Laboratory for Dental Materials, Beijing 100081, China

Corresponding author: Cui Nianhui, Email: kqcuinianhui@bjmu.edu.cn

【Abstract】 Lingual nerve injury is one of the serious complications in alveolar surgery, which often occurs after the extraction of the mandibular third molar (M3M), with the incidence varying from 0.1% to 22%. Due to the limitations of clinical and conventional radiographical examinations, some severe cases do not receive accurate diagnosis and effective treatment in the early stage of injury, resulting in permanent lingual nerve injury and consequent impact on the quality of life. In recent years, magnetic resonance neurography (MRN) has been gradually used in the examination of nerve injury, and several new MRN sequences have reasonable visualization of severe lingual nerve injury, making early diagnosis and therapy possible. This article reported a patient with lingual nerve injury caused by the removal of M3M for 2 weeks, and complete disconnection of the affected lingual nerve was clearly visualized through MRN. Subsequently, a nerve anastomosis surgery was performed, and the disconnection was observed during the operation, proving the consistency of the MRN imaging and the fact. Postoperative follow-up showed

gradually functional recovery of the lingual nerve.

【Key words】 Lingual nerve injuries; Neuroanastomosis; Magnetic resonance neurography; Alveolar surgery

Fund program: New Clinical Techniques and Therapies of Peking University School and Hospital of Stomatology(PKUSSNCT-22A06)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2023.06.007

舌神经损伤是较为严重的牙槽外科相关并发症之一,多见于下颌第三磨牙(mandibular third molar, M3M)拔除术,发生率在0.1%~22%^[1-4]。多数轻症患者可在6个月至2年内痊愈,而重症患者若未接受及时治疗,则可能造成患侧舌体触、痛觉和味觉的永久性丧失,严重影响患者的生活质量。因此,诊疗时间点的把握对于舌神经损伤的恢复是至关重要的^[5-6]。本例舌神经损伤患者通过运用三维双回波稳态(three dimension double echo steady state, 3D DESS)序列和带翻转恢复脉冲的三维可变翻转角快速自旋回波(three dimension sampling perfection with application optimized contrasts by using different flip angle evolution with short tau inversion recovery, 3D SPACE STIR)序列磁共振神经成像(magnetic resonance neurography, MRN)技术,在疾病发生的早期得到了充分而准确的舌神经损伤评估,通过神经吻合术修复了损伤,术后随访舌神经功能逐渐恢复。现总结诊治过程报道如下。

病例报告

一、一般情况

患者,女,30岁,主诉“右下颌第三磨牙拔除术后右舌持续麻木2周”于北京大学口腔医院口腔颌面外科就诊。临床检查显示,右侧舌前2/3的舌背、舌侧缘、舌侧牙龈的触、痛觉、温度觉和味觉丧失,两点辨别觉大于20 mm,存在神经病理性疼痛,医学研究委员会评估量表(medical research council scale, MRCS)评分为S1级(自发的皮肤深区疼痛)^[7]。舌乳头无明显萎缩(图1),健侧各项感觉均正常。

二、影像学检查

1. 锥形束CT(cone-beam computed tomography, CBCT):可见拔牙窝处舌侧骨板的骨质不连续影像,显示为1条细长狭窄的线形缺损,宽度约2 mm(图2)。

2. 磁共振成像(MRI)检查:显示右侧舌神经影像不连续,且近心断端在T2加权图像上呈现出较高信号,而远心断端与健侧信号无明显差异(图3)。



图1 右下颌第三磨牙拔除术后2周右舌麻木患者口内像 A:拔牙创局部软组织愈合中;B:右侧舌乳头未见明显萎缩。

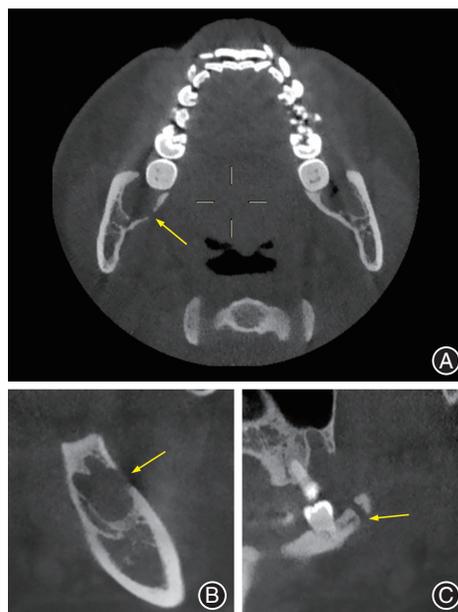


图2 右下颌第三磨牙拔除术后右舌麻木患者锥形束CT(CBCT)影像 A:轴位;B:冠状位;C:斜矢状位;箭头示舌侧骨板细长狭窄骨板缺损,靠近舌神经走行位置。

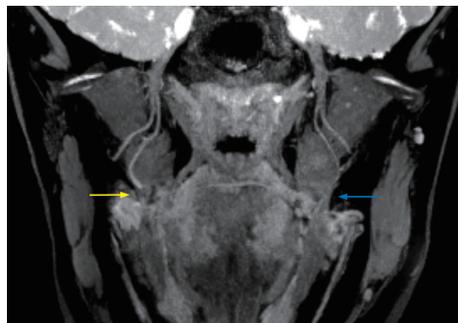


图3 右下颌第三磨牙拔除术后右舌麻木患者磁共振曲面重建(CPR)影像 黄色箭头示右侧舌神经影像不连续,近颅端呈现较高信号;蓝色箭头示左侧舌神经影像连续。

三、诊断及治疗

1. 诊断:基于以上病史、临床及影像学检查,可以明确诊断为右下颌第三磨牙拔除术后,舌神经完全离断,符合Sunderland神经损伤V级^[7]。

2. 治疗:行舌神经探查及显微外科舌神经断端吻合修复术。在术中,根据MRI或CBCT影像提示位置,探查、显露舌神经的双侧断端,见双侧断端膨大,修整后两断端相距约3 mm(图4A);使用8-0 proline缝线直接端端吻合(图4B),再以人工神经鞘管包裹住神经外膜并关闭创面(图4C)。

3. 术后病理结果:舌神经近颅端、远颅端断端可见局部纤维组织、肌组织和神经束,散在慢性炎症细胞浸润,局部神经束排列较紊乱,伴变性表现(图4D)。

四、随访

在术后1个月对该患者进行了随访,患者自述患侧舌体有“凉、麻、过电感”。从术后1个月开始为患者设计了舌神经功能的恢复训练。坚持了6个月的神经功能恢复训练后,在术后7个月患者再次接受了随访,并进行临床检查及MRI检查。术前、术后不同时间点神经感觉测试(neurosensory test, NST)检查结果及MRCS^[7]评分见表1。

讨 论

一、拔牙导致舌神经损伤的临床评估

舌神经损伤是下颌第三磨牙拔除术较为严重

的并发症之一,需要在临床中重视其预防及治疗。对于舌神经损伤的患者,多数轻症患者不需要特别的手术治疗,仅需要药物、理疗等保守方式进行治疗,即可在6个月至2年内痊愈。但是,重症患者在此期间舌神经功能无法完全恢复,提示存在永久性损伤,这是许多患者无法接受的^[2,5-6]。在Sunderland分类中^[7],IV~V级的患者神经损伤程度较重,存在神经轴突大部分或完全断裂,临床表现为触、痛觉、温度觉、两点辨别觉和味觉大部分丧失。如本例患者,术前检查显示患侧舌前2/3的舌背、舌侧缘、舌侧牙龈的触痛觉、温度觉和味觉丧失,两点辨别觉大于20 mm,存在神经病理性疼痛,MRCS评分为S1级^[7]。在术中可见舌神经两端完全分离,间距约3 mm,应属Sunderland分类中的V级。

目前,诊断舌神经损伤的主要方法是NST,通过一系列主观感觉测试(如触、痛觉、温度觉、两点辨别觉和味觉等)定性判断舌神经的损伤,而少有客观定量的临床检查标准,易受到患者合作程度和医师诊断水平的影响,其结果有时并不可靠^[8-9]。此外,NST无法对于舌神经损伤进行确切的定位,因而无法对后期的治疗决策带来相应的解剖学帮助。在本例中,通过检查患者的触、痛觉、温度觉、两点辨别觉和味觉,记录其MRCS评分,初步判断了患者的舌神经存在损伤,其损伤程度和部位需进一步检查才能确定。

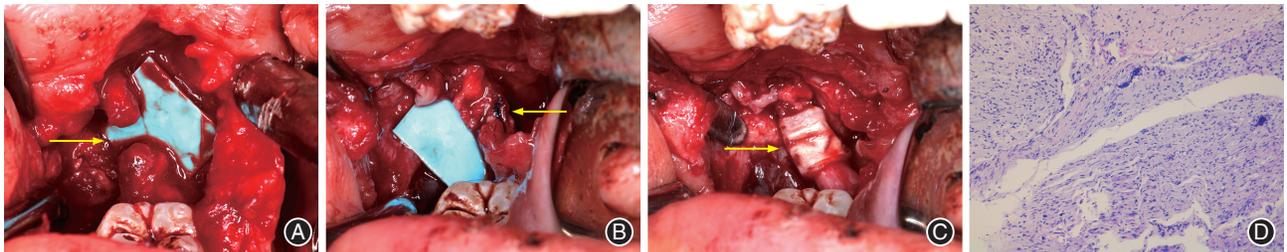


图4 右下颌第三磨牙拔除术后右舌麻木患者行舌神经损伤探查修复术 A:箭头示舌神经完全离断,缺损约3 mm;B:箭头示舌神经两侧断端行端端吻合;C:箭头示人工神经鞘管包裹神经外膜;D:术后病理切片示局部神经束排列较紊乱,伴变性表现,神经断端可见纤维组织、肌组织和神经束,散在慢性炎症细胞浸润(苏木精-伊红染色 低倍放大)。

表1 右下颌第三磨牙拔除术后右舌麻木患者行舌神经损伤探查修复术前、术后患侧舌神经感觉测试(NST)结果

时间点	感觉减退	感觉异常	病理性		触觉	痛觉	味觉	两点辨别觉 (mm)	空间方向觉 (正确次数/ 检查次数)	MRCS 评分
			感觉异常	其他异常						
术前	麻木	麻刺感	刺痛、电击 样痛	自发痛感、凉感; 咬舌;舌体烫伤	缺失	缺失	缺失	> 15	0/5	S1
术后1个月	麻木稍有改善	无	无	偶有咬舌	缺失	迟钝	缺失	7	2/5	S3+
术后7个月	麻木明显改善	无	无	偶有咬舌	迟钝	迟钝	缺失	5	9/10	S4

注:MRCS为医学研究委员会评估量表,MRCS评分达到S3或更高等级即可认为实现了舌神经的功能性感觉恢复(FSR)。

口腔全景曲面体层片和CBCT除了可以用来显示下颌阻生智齿及其周围的解剖结构之外,还可以观察到拔牙创周围硬组织的缺损、异物或硬组织形态位置的改变等,由此间接推测出舌神经损伤的部位^[10]。但是CBCT的不足在于其软组织显影程度较差,无法区分舌神经与周围软组织,也无法提供舌神经损伤的位置及其损伤程度等准确信息。本病例拔牙术后CBCT显示舌侧骨板的骨质不连续影像,可见1条细长狭窄的线形缺损,推测为动力系统磨穿舌侧骨板进而导致舌神经损伤。

虽然手术探查可以作为舌神经损伤诊断的金标准,术中所见及活检病理切片等可以明确损伤范围及程度;但是作为一种有创的方法,盲目活检又存在扩大原有损伤、加重症状的风险,应在有充分证据的情况下将探查与治疗手术同时进行。

二、磁共振在检查舌神经损伤方面的应用

磁共振作为一种无创的影像学诊断方法,由于其对于软组织很好的呈现特性,能够显示神经及其周围组织解剖关系,因此逐渐用于神经损伤的检查^[11-12]。早期的常规磁共振由于场强较低、运用常规序列等原因,其信噪比过低,对于神经的呈现不甚清晰,且无法准确区分神经与邻近组织^[13]。近年来,随着MRN技术的运用,通过提升场强、使用特异性线圈和调整序列参数等方法,其信噪比相对常规磁共振有了显著提升,具备了分辨舌神经及其周围组织解剖信息的能力^[14-15]。在3T的场强下,3D FIESTA、3D SPGR、3D DESS和3D STIR等多种磁共振序列均已报道可清晰显示舌神经位置及其走行,其中3D STIR对于舌神经的解剖显影具有更佳信噪比和神经-肌肉对比信噪比^[16-20]。

除了能显示正常的舌神经及其周围解剖组织外,MRN也能显示舌神经损伤后的神经病理性改变。3D PSIF、3DAC-PROPELLER MRI、3D STIR、3D DESS和3D SPACE STIR等序列对于多种神经病变如炎症、神经瘤、神经断裂或其他损伤都有很好的显示^[9,14,18,21-22]。有研究人员通过观察3D PSIF序列中神经损伤的磁共振影像学改变,结合临床检查的NST分级,判断神经损伤的Sunderland分级,手术探查显示其与术中所见的神经损伤程度保持了高度的一致性,这证明了通过磁共振判断神经损伤的可行性^[9]。在本病例中,运用了3D DESS及3D SPACE STIR序列进行扫描,并使用曲面重建技术(curved planar reformation, CPR)对磁共振影像进行

重建,在单个横截面中观察到患侧部分舌神经呈完全离断样损伤,其两断端间存在较大的间隙,符合与Sunderland V级损伤所对应的磁共振影像学表现。术中观察到患侧舌神经完全离断,两断端间距约3 mm,结合术后病理学表现,证实了磁共振影像中所见的神经离断性损伤。

手术修复离断舌神经损伤的方法主要有神经直接端端吻合、自体神经移植和神经鞘管桥接等^[5]。本例使用显微外科手术器械直接吻合离断的舌神经两断端,并使用神经鞘膜进行包裹吻合口以阻隔周围纤维结缔组织的长入。患者术后短期随访MRCS评分达到S3+水平,术后长期随访达到S4水平,实现了舌神经的功能性感觉恢复(functional sensory recovery, FSR)。这表明对于缺损较少,断端距离较近的舌神经损伤,使用端端拉拢缝合并行神经鞘膜包裹可以取得很好的疗效。

尽管目前磁共振相关新技术对于舌神经损伤诊断具有重大意义,目前其临床运用尚有不足之处。首先,磁共振影像学表现与临床表现、病理学表现的对应关系仍需进一步探究。在目前的研究中,尚未将各级别舌神经损伤的病理学表现与磁共振影像学表现一一对应,而仅通过术中所见主观判断,缺乏客观且量化的评价标准^[9]。本例舌神经损伤修复术后的随访显示,术后7个月患者的主观感觉已有明显恢复,但核磁显像与术后1个月相比未见明显变化。这提示在舌神经损伤的手术治疗后的一段时间内,磁共振影像学还不能直接反映出舌神经的修复程度和患者的感觉恢复程度,三者间的关系仍需继续深入研究,磁共振检查的时机也需进一步探索^[14]。不论在拔牙术后,或是神经修复术后,早期局部都存在组织水肿、血肿和纤维组织生长等局部混杂因素,也会影响对于舌神经损伤的影像学呈现。同时,目前各项MRN的序列参数都各有侧重,仍需寻找具备最佳观察效果的成像序列参数,并经大样本量检验以获得更为准确的结果^[15]。

综上所述,本病例随访结果显示,MRN对牙槽外科所致舌神经的损伤具有诊断价值。通过三维重建可较为清晰地显示舌神经的离断性损伤,其他影像学表现与损伤临床检查结果对应关系仍需探究,MRN的相关参数还需进一步摸索。舌神经损伤早期处理是必要的,早期手术的效果也较理想,但需要增加病例数量,通过进一步的观察研究获得更确切的治疗和评估其效果。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 岳志浩、王晶、崔念晖:论文撰写、手术操作;闫子玉、葛娜:手术操作、术后随访;许向亮、单小峰:手术操作指导

参 考 文 献

- [1] Loescher AR, Smith KG, Robinson PP. Nerve damage and third molar removal [J]. Dent Update, 2003, 30(7): 375-380, 382. DOI:10.12968/denu.2003.30.7.375.
- [2] Ziccardi VB, Zuniga JR. Nerve injuries after third molar removal [J]. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2007, 19(1):105-115, vii. DOI:10.1016/j.coms.2006.11.005.
- [3] Leung YY, Cheung LK. Risk factors of neurosensory deficits in lower third molar surgery: A literature review of prospective studies [J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2011, 40(1): 1-10. DOI: 10.1016/j.ijom.2010.09.005.
- [4] Pippi R, Spota A, Santoro M. Prevention of lingual nerve injury in third molar surgery: Literature review [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2017, 75(5):890-900. DOI:10.1016/j.joms.2016.12.040.
- [5] Coulthard P, Kushnerev E, Yates JM, et al. Interventions for iatrogenic inferior alveolar and lingual nerve injury [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2014(4): CD005293. DOI: 10.1002/14651858.CD005293.pub2.
- [6] Kushnerev E, Yates JM. Evidence - based outcomes following inferior alveolar and lingual nerve injury and repair: A systematic review [J]. J Oral Rehabil, 2015, 42(10): 786-802. DOI: 10.1111/joor.12313.
- [7] Miloro M. 三叉神经损伤[M]. 陈敏洁,译.上海:世界图书出版公司, 2019.
- [8] Ziccardi VB, Dragoo J, Eliav E, et al. Comparison of current perception threshold electrical testing to clinical sensory testing for lingual nerve injuries [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2012, 70(2):289-294. DOI:10.1016/j.joms.2011.08.019.
- [9] Dessouky R, Xi Y, Zuniga J, et al. Role of MR neurography for the diagnosis of peripheral trigeminal nerve injuries in patients with prior molar tooth extraction [J]. J Neuroradiol, 2018, 39(1): 162-169. DOI:10.3174/ajnr.A5438.
- [10] Miloro M, Kolokythas A. Inferior alveolar and lingual nerve imaging [J]. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2011, 19(1):35-46. DOI:10.1016/j.exom.2010.11.003.
- [11] Chhabra A, Williams EH, Wang KC, et al. MR neurography of neuromas related to nerve injury and entrapment with surgical correlation [J]. Am J Neuroradiol, 2010, 31(8): 1363-1368. DOI:10.3174/ajnr.A2002.
- [12] Chhabra A, Andreisek G, Soldatos T, et al. MR neurography: Past, present, and future [J]. Am J Roentgenol, 2011, 197(3): 583-591. DOI:10.2214/ajr.10.6012.
- [13] Nasel C, Gahleitner A, Breitenseher M, et al. Dental MR tomography of the mandible [J]. J Comput Assist Tomogr, 1998, 22(3):498-502. DOI:10.1097/00004728-199805000-00025.
- [14] Cox B, Zuniga JR, Panchal N, et al. Magnetic resonance neurography in the management of peripheral trigeminal neuropathy: Experience in a tertiary care centre [J]. Eur Radiol, 2016, 26(10):3392-3400. DOI:10.1007/s00330-015-4182-5.
- [15] Al-Haj Husain A, Solomons M, Stadlinger B, et al. Visualization of the inferior alveolar nerve and lingual nerve using mri in oral and maxillofacial surgery: A systematic review [J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11(9):1657. DOI:10.3390/diagnostics11091657.
- [16] Cassetta M, Pranno N, Pompa V, et al. High resolution 3-T MR imaging in the evaluation of the trigeminal nerve course [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2014, 18(2):257-264.
- [17] Fujii H, Fujita A, Yang A, et al. Visualization of the peripheral branches of the mandibular division of the trigeminal nerve on 3D double-echo steady-state with water excitation sequence [J]. Am J Neuroradiol, 2015, 36(7):1333-1337. DOI:10.3174/ajnr.A4288.
- [18] Burian E, Probst FA, Weidlich D, et al. MRI of the inferior alveolar nerve and lingual nerve - anatomical variation and morphometric benchmark values of nerve diameters in healthy subjects [J]. Clin Oral Investig, 2019, 24(8): 2625-2634. DOI: 10.1007/s00784-019-03120-7.
- [19] Mazza D, di Girolamo M, Cecchetti F, et al. Appearance of normal MRI anatomy of the lingual nerve using steady-state free precession sequences at 3-T [J]. J Biol Regul Homeost Agents, 2020, 34(3 Suppl 1):19-26.
- [20] Al-Haj Husain A, Stadlinger B, Winklhofer S, et al. Mandibular third molar surgery: Intraosseous Localization of the inferior alveolar nerve using 3D double-echo steady-state MRI (3D-DESS) [J]. Diagnostics, 2021, 11(7): 1245. DOI: 10.3390/diagnostics11071245.
- [21] Terumitsu M, Matsuzawa H, Seo K, et al. High-contrast high-resolution imaging of posttraumatic mandibular nerve by 3DAC-PROPELLER magnetic resonance imaging: Correlation with the severity of sensory disturbance [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2017, 124(1): 85-94. DOI:10.1016/j.oooo.2017.02.017.
- [22] Al-Haj Husain A, Schönegg D, Valdec S, et al. Visualization of inferior alveolar and lingual nerve pathology by 3D double-echo steady-state MRI: Two case reports with literature review [J]. J Imaging, 2022, 8(3):75. DOI:10.3390/jimaging8030075.

(收稿日期:2023-09-18)

(本文编辑:王嫒)