



三叉神经阻滞在口腔颌面外科的应用

王晓东* 杨旭东 刘云

作者单位: 北京大学口腔医学院·口腔医院 麻醉科, 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

*通讯作者: 王晓东, 联系方式: 18612189960, 邮箱: 77004971@qq.com, 通讯地址: 北京市海淀区中关村南大街22号, 100081

【摘要】 术后疼痛是口腔颌面外科手术常见的不良反应。目前, 多模式镇痛是解决术后疼痛, 提高术后康复的首选方式, 其包括多种类型的镇痛药物以及神经阻滞。三叉神经阻滞是口腔颌面部手术的一种神经阻滞方式, 本文将围绕颌面外科术后疼痛特点和三叉神经阻滞进行综述, 特别介绍超声技术在神经阻滞中的应用。

【关键词】 术后疼痛; 多模式镇痛; 三叉神经阻滞; 颌面部手术; 术后镇痛

Application of Trigeminal Nerve Block in Oral and Maxillofacial Surgery

Xiaodong Wang*, Xudong Yang, Yun Liu. (Department of Anesthesiology, Peking University School and Hospital of Stomatology & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & National Engineering Laboratory for Digital and Material Technology of Stomatology, Beijing, P.R. China.)

Correspondence: Xiaodong Wang. Tel: 18612189960. Email: 77004971@qq.com. Address: No.22, Zhongguancun South Avenue, Haidian District, Beijing 100081, P.R. China.

【Abstracts】 Postoperative pain is a common adverse effect in maxillofacial surgery. At present, multimodal analgesia is the preferred way to solve postoperative pain and to improve postoperative rehabilitation, which includes many types of analgesic drugs as well as nerve block. Trigeminal nerve block is the one of nerve block in maxillofacial surgery. This article will review the characteristics of postoperative pain in maxillofacial surgery and trigeminal nerve block, with a special focus on the application of ultrasound technology in nerve block.

【Key words】 postoperative pain; multimodal analgesia; trigeminal nerve block; maxillofacial surgery; postoperative analgesia

1 引言

口腔颌面外科是以颅颌面手术治疗为主的学科。由于颌面部血运丰富, 神经密集, 黏膜组织较多, 因此术后常引起呼吸道肿胀、恶心呕吐、疼痛等临床问题。口腔颌面外科患者术后疼痛是由组织损伤引起的广泛的、持久的痛觉, 主要表现为组织损伤导致局部的痛觉过敏、感觉异常、组织肿胀伴有局部体温升高。

在临床中, 口腔颌面外科术后镇痛仍然以阿片类药物为主, 同时辅以非甾体类药物, 但是在取得预期的镇痛效果时, 也会产生很多副作用。神经阻滞在口腔颌面外科中的应用具备独特的优势, 其在提供良好镇痛效果的同时, 避免了阿片类药物相关的副作用。本文将对近年来三叉神经阻滞技术在口

腔颌面外科的应用进行阐述。

2 口腔颌面外科术后疼痛机制

外周疼痛刺激最初是在皮肤、关节或内脏表面的痛觉感受器水平发生的, 然后疼痛信号通过初级神经元传送到脊髓背角神经元。这些初级神经元在组成上有所不同, 一般分为2个亚型: A型及C型神经纤维。A型纤维一般属于有髓鞘纤维, 并且传导速度快; 而C型纤维属于无髓鞘纤维, 传导速度慢。A型纤维产生更局部的尖锐疼痛, 而C型纤维则产生沉闷的、局部不明显的疼痛。根据传入纤维的类型和释放的神经递质不同, 初级神经元将刺激传递到脊髓内的特定部位, 在脊髓经过综合处理后又传递到大脑。丘脑内三级神经元负责进一步处理, 最后投射到大脑皮层, 产生疼痛意识^[1](图1^[2])。

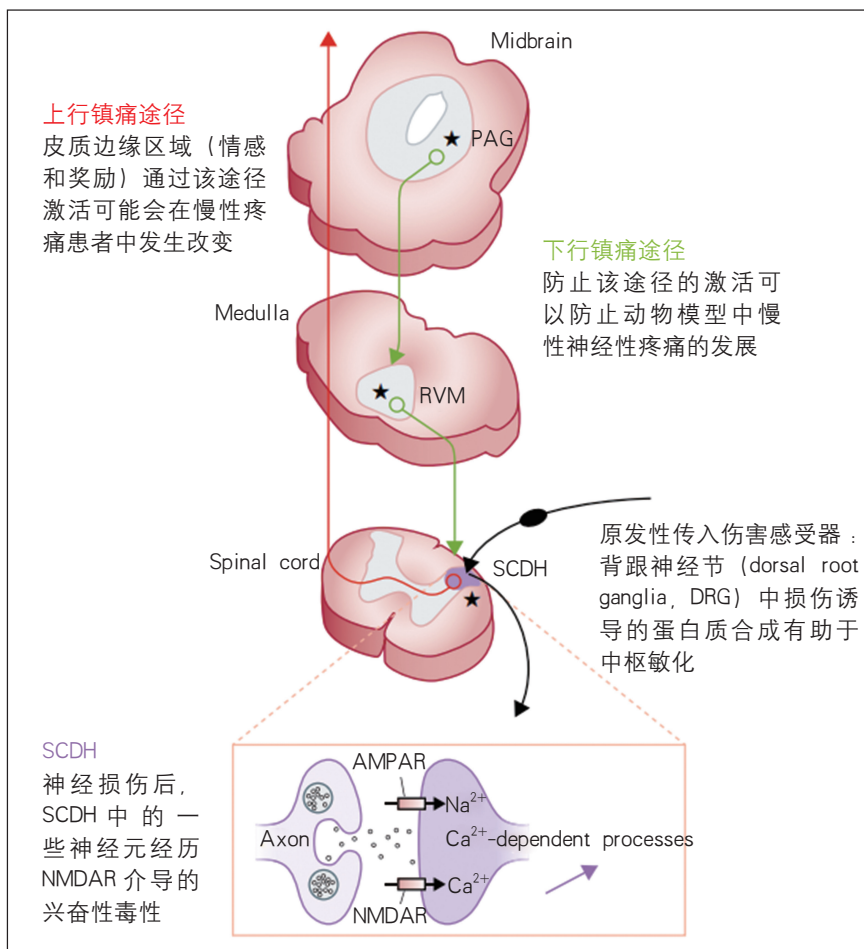


图1 术后疼痛的中枢神经通路^[2]

注：中脑（Midbrain）；中脑导水管周围灰质（periaqueductal gray, PAG）；髓质（Medulla）；延髓头端腹内侧区（rostral ventromedial medulla, RVM）；脊髓（Spinal cord）；脊髓背角（spinal cord dorsal horn, SCDH）；轴突（Axon）；钠离子（Na²⁺）；依赖钙离子的通路（Ca²⁺-dependent processes）；钙离子（Ca²⁺）；α-氨基-3-羟基-5-甲基-4-异恶唑丙酸受体（α-amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazole-propionic acid receptor, AMPAR）；N-甲基-D-天冬氨酸受体（N-methyl-D-aspartate receptor, NMDAR）

口腔颌面部的疼痛传递与脊柱系统的传递相似，但也存在一些明显的差异。与身体的其他部位相比，头部和口腔内的疼痛感受器异常增强。这种增强的感受器可能同语言、味觉、咀嚼功能有关。颅神经V、VII、IX和X向三叉神经节传递，包括疼痛等复杂的感觉信息，然后通过脊髓髓质背角向丘脑传递传入的感觉信息^[3]。因此，口腔颌面外科术后疼痛常伴有颌面麻木、肿胀等异常感觉。

3 口腔颌面外科手术特点以及其应激反应

口腔颌面外科手术的特点是：①血运丰富，止血困难；②神经分布密集，神经反射多；③手术

累及呼吸道，导致术后肿胀、狭窄，引起憋气、烦躁等；④术后镇痛不足或者过度均存在问题；⑤术后恶心呕吐高发。口腔颌面区域较身体其他区域具有丰富的感觉神经，因此口腔颌面外科术后的感受可能较其他部位更丰富及强烈^[4]。此外，口腔内黏膜组织较多，组织损伤后会造比较严重的肿胀，这也严重影响术后康复。

一般而言，口腔颌面外科手术均在全身麻醉下进行，术后镇痛药物单一，且副作用较多^[5]，例如呼吸抑制、恶心呕吐等。这些副作用在口腔颌面外科手术术后出现时较“麻烦”。因为原本手术会加重呼吸道肿胀及造成高发的恶心呕吐，术后镇痛所产生的副作用则会加重这种情况。所以麻醉医师要谨

慎平衡疼痛管理与其产生的不良反应。

在口腔颌面外科手术中，上下颌骨截骨、切除组织和肌肉等引起的组织损伤而产生的有害刺激可引起术后中度至重度疼痛和肿胀。

有研究指出正颌术后会出现高炎症反应。Kasahara等^[6]指出系统性炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)可能会在正颌外科术后发生，他们对65例行正颌手术的患者在术后进行SIRS诊断筛查，发现32例患者符合SIRS的诊断标准，并且所有患者术后白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)的水平均在术后1天内达到高峰，在术后第2天开始下降。

在2018年，Silva等^[7]的研究也证实了正颌手术后SIRS的高发状态，他们收集80例行正颌手术患者的生命体征及白细胞计数，结果表明26例(32.5%)患者术后符合SIRS的诊断标准，作者发现SIRS和手术炎症反应是高度关联的，这提示正颌手术存在较高的炎症反应的表达。Soliman等^[8]的研究也发现在正颌患者术后的前炎症因子，包括生长因子b1(tumor growth factor b1, TGF-b1)和骨保护素(osteoprotegrin, OPG)均在术后开始升高并持续6周。正颌手术的这种高炎症反应必然会带来术后疼痛、肿胀等临床表现。

4 神经阻滞在口腔颌面外科手术中的应用

阿片类药物相关副作用以及非甾体类抗炎药物的“天花板”效应，使得术后使用镇痛药物不能很好的缓解口腔颌面手术的中重度疼痛。神经阻滞在颌面外科的优势是独一无二的，即产生良好镇痛又可以减少镇痛药物相关副作用。神经阻滞在口腔颌面外科中的使用由来已久，包括上牙槽后神经阻滞、腭前神经阻滞(腭大孔麻醉)、鼻腭神经阻滞(切牙孔麻醉)、眶下神经阻滞(眶下孔麻醉)、舌神经和下牙槽神经阻滞(下颌传导麻醉)、颊神经阻滞等。但是以上均是对三叉神经的外周神经分支进行的阻滞麻醉。一般仅在颌颌面小手术中使用，例如拔牙术等。

对三叉神经分支阻滞的研究可以追溯到1997年，Mamiya等^[9]在患者进行下颌骨劈开截骨术前对三叉神经下颌支进行阻滞，结果发现，在手术中患者的血压及心率波动较对照组小($P<0.01$)，作者认为这是术中应激反应被抑制的表现。随后，Noma等^[10]在双颌外科中对三叉神经的上颌支及下

颌支均进行阻滞，结果发现，同对照组相比，试验组患者血液内儿茶酚胺含量明显降低($P<0.05$)，血压及心率的波动较小，这验证了Mamiya等的结论。

近些年，超声技术在麻醉学的应用广泛。随着对颌面部解剖的熟悉以及影像学的进步，一些研究提出可利用超声识别三叉神经的外周分支，分别是颞神经、眶上及眶下神经^[11]。之后，有研究提出超声不仅可以识别三叉神经外周神经分支，也可以通过独特的颌面解剖特点间接判断三叉神经上颌及下颌支的位置^[12,13]。比较关键的解剖结构就是翼腭窝(ptyerygopalatine fossa, PPF)。

翼腭窝是一个上宽下窄的倒三角锥型结构，其位于上颌骨和蝶骨翼板之间，是一个较窄的骨性间隙，其内部有上颌支及上颌动脉伴行。颞下窝位于翼腭窝的后侧，是上颌骨和颞骨后的一个不规则骨性间隙，内部走行三叉神经下颌支。两个骨性间隙通过翼上颌裂相通。目前认为，通过PPF注射局麻药液后，药物阻滞上颌支同时，也可扩散进入颞下窝阻滞下颌支，所以通过PPF注射局麻药物是一种间接阻断三叉神经的方法。而超声引导则有助于避免误伤血管，特别是上颌动脉的损伤。

Tsui的研究认为，可以在超声引导下对三叉神经的分支，例如颞神经、眶上及眶下神经进行阻滞^[11]。随后Spinner等^[14]使用亚甲蓝在尸体标本上的研究验证了超声引导下三叉神经表浅分支阻滞的准确性。Nader等^[15]首次证实，在超声引导下，通过PPF对三叉神经阻滞，可以对三叉神经痛进行治疗；结果发现，15例患者中，上颌支阻滞成功率达到100%，下颌支阻滞成功率为80%；所有患者均表示在三叉神经阻滞1个月内疼痛出现不同程度减轻；作者使用的局部麻醉药为0.5%布比卡因4ml。随后有研究将该技术在下颌骨颞部骨折切开复位术和扁桃体切除术中使用，结果均发现术后24小时内镇痛效果良好，患者对术后阿片类药物需求减少^[16-18]。

近些年有研究提出可以通过颞弓上入路对上颌支进行阻滞(suprazygomatic maxillary nerve blocks, SMB)^[19,20]。这些研究认为SMB入路要优于PPF入路。因为蝶骨位于下颌骨深处，超声引导PPF入路过程中，会产生一个声影，阻碍蝶骨的成像。此外，当患者张开或者闭上嘴巴时，下颌骨及蝶骨移动，上颌后方的骨性结构可能是冠突而非蝶骨，所以PPF入路可能产生一定概率的阻滞失败。SMB技术可以更清晰的呈现针尖的移动以及局部

麻醉药液的扩散。

Oberhofer 等^[21]的荟萃分析发现,在腭裂手术中使用这种颌面区域阻滞方法,可以减少围术期阿片类药物使用和术后疼痛,以及加快术后恢复,同时作者也推荐在超声引导下使用布比卡因行SMB。Sola 等^[22]验证了SMB的有效性及其安全性,在小儿腭裂手术中使用超声引导下颧弓上入路对上颌支进行阻滞,使用的局部麻醉药为0.2%罗哌卡因(0.15mg/kg);结果发现,50例患儿中47例患儿超声成像良好,可以观察到局麻药液的扩散,并且所有患儿未见穿刺后副作用;儿童术后疼痛评分(infants postoperative pain score, CHIPPS)均低

于3分,有64%患儿在术后48小时内仅需给予1次纳布啡(0.2mg/kg);作者认为超声引导颧弓上入路的上颌支阻滞是安全有效的。随着超声引导下三叉神经应用于临床,越来越多的颌面外科手术可以从中受益。

综上,本文围绕颌面外科术后疼痛特点以及相关神经阻滞,特别是超声技术在神经阻滞中的应用,进行了详细而全面的论述,同时对三叉神经阻滞减少患者术后疼痛和阿片类药物使用方面进行了说明。口腔颌面外科手术多样,因此关于超声引导下三叉神经阻滞在颌面外科手术中的应用还仍有较大研究空间。

参考文献

- [1] Klein CM, Coggeshall RE, Carlton SM, et al. The effects of A- and C-fiber stimulation on patterns of neuropeptide immunostaining in the rat superficial dorsal horn[J]. *Brain Res.* 1992; 580(1-2):121-128.
- [2] Glare P, Aubrey KR, Myles PS. Transition from acute to chronic pain after surgery[J]. *Lancet.* 2019; 393(10180):1537-1546.
- [3] Desjardins PJ. Patient pain and anxiety: The medical and psychologic challenges facing oral and maxillofacial surgery[J]. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000; 58(10 Suppl 2):1-3.
- [4] Scrivani SJ, Spierings EL. Classification and Differential Diagnosis of Oral and Maxillofacial Pain[J]. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2016; 28(3):233-246.
- [5] Mobini A, Mehra P, Chigurupati R. Postoperative Pain and Opioid Analgesic Requirements after Orthognathic Surgery. Postoperative Pain and Opioid Analgesic Requirements After Orthognathic Surgery[J]. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018; 76(11):2285-2295.
- [6] Kasahara K, Surgery M. Systemic Inflammatory Response Syndrome and postoperative complications after orthognathic surgery[J]. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(9):43. e111-143. e112.
- [7] Silva ML, Ribeiro AF, Sato FRL, et al. Prevalence of the systemic inflammatory response syndrome in patients who underwent orthognathic surgery[J]. *Oral Maxillofac Surg.* 2018; 22(2):193-196.
- [8] Soliman S, Dehis M, Ahmed M, et al. Assessment of Osteoimmunological Changes Following Orthognathic Surgery[J]. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019; 7(4):632-636.
- [9] Mamiya H, Ichinohe T, Kaneko Y. Effects of block analgesia on attenuating intraoperative stress responses during oral surgery[J]. *Anesth Prog.* 1997; 44(3):101-105.
- [10] Noma T, Ichinohe T, Kaneko Y. Inhibition of physiologic stress responses by regional nerve block during orthognathic surgery under hypotensive anesthesia[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 86(5):511-515.
- [11] Tsui BC. Ultrasound imaging to localize foramina for superficial trigeminal nerve block[J]. *Can J Anaesth.* 2009; 56(9):704-706.
- [12] Anugerah A, Nguyen K, Nader A. Ultrasound-guided maxillary nerve block via the pterygopalatine fossa: maxillary artery is the key[J]. *Reg Anesth Pain Med.* 2020; 45(12):1029-1030.
- [13] Chuang YW, Chen CH. Landmark of Ultrasound-Guided Trigeminal Block: Lateral Pterygoid Muscle[J]. *Pain Physician.* 2015; 18(5):E933-E934.
- [14] Spinner D, Kirschner JS. Accuracy of ultrasound-guided superficial trigeminal nerve blocks using methylene blue in cadavers[J]. *Pain Med.* 2012; 13(11):1469-1473.
- [15] Nader A, Kendall MC, De Oliveria GS, et al. Ultrasound-guided trigeminal nerve block via the pterygopalatine fossa: an effective treatment for trigeminal neuralgia

- and atypical facial pain[J]. *Pain Physician*. 2013; 16(5):E537-E545.
- [16] Kumar A, Kumar A, Sinha C, et al. Ultrasound guided trigeminal nerve block for faciomaxillary surgeries[J]. *Saudi J Anaesth*. 2017; 11(2):246-247.
- [17] Kumita S, Murouchi T, Arakawa J. Ultrasound-guided maxillary and inferior alveolar nerve blocks for postoperative analgesia in gnathoplasty[J]. *Asian J Anesthesiol*. 2017; 55(4):89-90.
- [18] Smith CR, Helander E, Chheda NN. Trigeminal Nerve Blockade in the Pterygopalatine Fossa for the Management of Postoperative Pain in Three Adults Undergoing Tonsillectomy: A Proof-of-Concept Report[J]. *Pain Med*. 2020; 21(10):2441-2446.
- [19] Mireault D, Cawthorn TR, Todd AR, et al. Suprazygomatic maxillary nerve block: an ultrasound and cadaveric study to identify correct sonoanatomical landmarks[J]. *J Anesth*. 2021; 35(1):150-153.
- [20] Echaniz G, Chan V, Maynes JT, et al. Ultrasound-guided maxillary nerve block: an anatomical study using the suprazygomatic approach[J]. *Can J Anaesth*. 2020; 67(2):186-193.
- [21] Oberhofer HM, Breslin N, Heindel H, et al. Analgesic Efficacy of Intraoperative Nerve Blocks for Primary Palatoplasty[J]. *J Craniofac Surg*. 2021; 32(2):594-596.
- [22] Sola C, Raux O, Savath L, et al. Ultrasound guidance characteristics and efficiency of suprazygomatic maxillary nerve blocks in infants: a descriptive prospective study[J]. *Paediatr Anaesth*. 2012; 22(9):841-846.

(上接 441 页)

- [23] Lee YR, Shin HS. Effectiveness of Ginger Essential Oil on Postoperative Nausea and Vomiting in Abdominal Surgery Patients[J]. *J Altern Complement Med*. 2017; 23(3):196-200.
- [24] Andrew BY, Habib AS, Taicher BM. The Association of Guideline-Directed Prophylaxis with Postoperative Nausea and Vomiting in Pediatric Patients: A Single-Center, Retrospective Cohort Study[J]. *Anesth Analg*. 2023 May 26. doi:10.1213/ANE.0000000000006543. Epub ahead of print.
- [25] Rambod M, Pasyar N, Karimian Z, et al. The effect of lemon inhalation aromatherapy on pain, nausea, as well as vomiting and neurovascular assessment in patients for lower extremity fracture surgery: a randomized trial[J]. *BMC Complement Med Ther*. 2023; 23(1):208.
- [26] Xue Q, Wen D, Ji MH, et al. Developing Machine Learning Algorithms to Predict Pulmonary Complications After Emergency Gastrointestinal Surgery[J]. *Front Med (Lausanne)*. 2021; 8:655-686.
- [27] Xue Q, Zhu Y, Yang L, et al. Predicting intraoperative bleeding in patients undergoing a hepatectomy using multiple machine learning and deep learning techniques[L]. *J Clin Anesth*. 2021; 74:110444.
- [28] Zhou C, Hu J, Wang Y, et al. A machine learning-based predictor for the identification of the recurrence of patients with gastric cancer after operation[J]. *Sci Rep*. 2021; 11(1):1571.
- [29] Lee DC, Vetter TR, Dobyns JB, et al. Sociodemographic Disparities in Postoperative Nausea and Vomiting[J]. *Anesth Analg*. 2023; 137(3):665-675.