综述

儿童下牙槽神经阻滞麻醉不全及并发症的因素分析

张莉欣　秦　满

摘　要

下牙槽神经阻滞麻醉广泛应用于儿童口腔诊疗中，然而其麻醉不全与并发症发生几率较高，给临床治疗带来困扰，本文就国内外学者分析儿童下牙槽神经阻滞麻醉不全以及并发症的因素进行综述，旨在提高下牙槽神经阻滞麻醉的临床成功率，减少发生并发症的几率，为患儿提供更舒适与安全的治疗。

关键词　儿童口腔医学；下牙槽神经；局部麻醉；并发症

1　前言

无痛治疗在儿童口腔诊疗过程中尤其重要，有调查显示儿童牙科恐惧症的患病率为 10% ～ 20%，而其的主要原因是疼痛 [1]，局部麻醉是口腔治疗中消除疼痛的主要方法，下牙槽神经阻滞麻醉（Inferior Alveolar Nerve Block，IANB）是儿童口腔诊疗中最常使用的局部麻醉方法之一，常用于恒磨牙和前磨牙区牙髓相关的治疗或外科，也可用于下颌乳磨牙的相关治疗 [2]。IANB 是口腔麻醉中失败率最高的一种麻醉技术，失败率从 10% ～ 31% 以上不等 [3]，除此之外 IANB 的并发症，如患儿的唇颊咬伤在临床上也较为常见，给临床治疗带来困扰。为了提高 IANB 的临床成功率，减少发生并发症的几率，我们有必要对引发儿童 IANB 麻醉不全以及并发症的因素进行分析。

作者单位　北京大学口腔医学院・口腔医院，儿童口腔科
通讯作者　秦满
联系方式　010-82195928
电子邮箱　qin-man@foxmail.com
通讯地址　北京市海淀区中关村南大街 22 号，100081

2 儿童 IANB 麻醉不全的相关因素

引起儿童 IANB 麻醉不全的主要因素包括：患者的解剖学、疾病的病理学和患者心理学因素，以及术者的操作技术和器械选择等因素。

2.1 解剖学因素——下颌孔位置

由于 IANB 要将局麻药物注射到下颌骨升支内侧面的下颌孔附近，通过局麻药物的弥散使下牙槽神经进入下颌孔前被麻醉[4]，因此，确定下颌孔位置的在 IANB 中非常重要。儿童下颌孔位置的变异较大[3]，这可能是造成儿童 IANB 麻醉不全的一个重要原因[5，6]。儿童下颌孔位置变异与以下因素相关。

2.1.1 年龄

下颌孔与殆平面的垂直距离与 IANB 注药位点的高度有关，儿童下颌孔位置与年龄的关系目前尚存争议，有研究发现儿童在乳牙列期，下颌孔多平齐或稍低于殆平面[7]，随年龄增长下颌孔位置逐渐升高[8]，在混合牙列期，下颌孔多位于殆平面上 3 ～ 4mm[9]，但也有研究发现两者垂直距离相对恒定，约为 2 ～ 4mm，与年龄增长无关[10，11]。下颌孔距离下颌支后缘的水平距离与 IANB 注射的深度相关，有研究发现两者水平距离随儿童年龄增长呈显著增加[12]，儿童下颌孔位置相对向前移动[13]，然而，也有研究表明两者水平距离不受年龄影响，约为 18.4mm[10]。

目前认为儿童下颌孔位置较低，因此 IANB 注药位点较成人更低且更靠后，但随着年龄增长下颌孔会向殆平面上方移动[2，5]。

2.1.2 面型

面型不同下颌孔的位置也可能不同。有研究发现，长面型患者下颌孔大多低于殆平面，或与之平齐；相反，短面型患者下颌孔位置大多高于殆平面[8]。也有文献报道在混合牙列时期前牙反颌的患者下颌孔的位置与正常患儿并无明显差异[9]。有研究发现，下颌后缩的患者IANB失败率显著高于正常患者[14]，这可能是因为下颌后缩患者其下颌孔到髁突顶的距离较正常组明显偏短[15]，相应的下颌孔位置也会高于正常人，若按照标准的 IANB 技术，实际注药点往往会位于下颌孔下方，导致局麻效率不佳。

2.1.3 下颌骨形态

一般来说，下颌支宽度越大，下颌孔到下颌支前缘的距离越大，进针深度应增加；下颌角的角度越大，下颌孔的位置相应变高，注射时进针点应适当上移[4]。有研究发现，由于儿童下颌孔位置往往较低，较低的下颌孔有利于局麻药物通过重力弥散至下颌孔中，这可能是儿童 IANB 麻醉成功率稍高于成人的原因之一[5，6]。

2.2 病理学因素——炎症

翼下颌间隙的感染会降低局麻效果[16]，这是由于炎症区域 pH 较低，可以降低神经鞘扩散的未电离（亲脂性）部分的浓度，从而影响局麻药物的活性；炎症区域由于扩血管作用，局部血供增加，从而加速了局麻药物的清除[17]。

在患有不可逆性牙髓炎的患者中，IANB 的失败率较高，约 30% ～ 80%[18–20]，由于发生炎症的部位与注药位点相距较远，因此无法用炎症区域低 pH 的理论来解释。一般认为，局麻药物通过阻断神经细胞的电压门控钠离子通道，来阻止动作电位的产生和神经冲动的传导，从而产生局麻作用[21]，而炎症状态下，中性粒细胞大量聚集，炎症介质如前列腺素、白细胞介素、缓激肽、P 物质等大量产释放，这些炎症介质可使神经细胞的电压门控钠离子通道过度表达，从而引起外周伤害性感受器敏感，疼痛的增加，例如 PGE2 可使 TTX–R 钠离子通道对利多卡因的敏感性降低四成，最终导致局麻作用的下降[17，22，23]。

2.3 心理学因素——焦虑与恐惧

焦虑和恐惧也可能导致局部麻醉失败[16，17]。焦虑和恐惧会导致心理和生理的改变，从生理学角度来看，即使神经传导受阻，患儿在听到手柄时也可能会感到夸大或想象中的疼痛，这会在主观体验上影响局部麻醉效果[3]。有研究显示，在牙科治疗中焦虑与疼痛的程度呈正相关[24]，焦虑的患者会感到更剧烈的疼痛，以及更长的疼痛持续时间[25]，而由疼痛引起的焦虑会反过来加重疼痛的感觉[26]，恐惧同样也会降低患儿疼痛忍耐力，增加疼痛敏感性[27]，进而导致麻醉不全。

2.4 临床操作技术因素

操作技术不当是引起 IANB 不全的重要因素。如果进针点偏高、进针方向太向上，针尖高于乙状

切迹，则不能触及骨面；进针点低或方向太向下，针尖的止点位于下颌小舌以下；进针方向偏后，使针尖不能触及骨面，超出下颌升支后缘，则会将麻药注射于腮腺内；进针点靠前，则触及下颌支前部的骨面；以及进针深度不够，以上因素都会使注药位点与下牙槽神经距离过大，麻醉失败[3，4]。

另外，将麻药注射到血管内也是 IANB 失败的一个原因。IANB 回抽血阳性率较高，约 10% ～ 15%[5]。麻药注入血管后并不会停留在注药位点，而是立即通过循环分布到全身[3]，因此常导致局麻失败。所以，IANB 推注麻药前应回抽，检验针尖是否已进入血管。值得注意的是需要先退回 1 ～ 2mm 再进行回抽，否则下牙槽静脉可能会被固定在下颌骨内侧壁上，导致回抽假阴性[28]。

此外，选择合适的注射针头规格也很重要，儿童 IANB 推荐使用 27 号针（30mm×0.2mm）。文献报道使用 27 号针头较 30 号针头（25mm×0.15mm）麻醉成功率更高，这是由于 27 号针头口径更大，在穿刺软组织到达下颌孔附近的注射位点时，针头所发生的偏移更少，注射的准确性更高[29，30]。

3 并发症及其预防

儿童 IANB 常见的并发症包括局麻药物的毒性反应和软组织损伤。

3.1 局麻药物的毒性反应

因为儿童体重轻，因此较成人更容易出现局麻药物的毒性反应[2，31]，绝大多数出现在注射中或注射后 5 ～ 10min 内[32]，大多由于单次血管内注射或重复注射引起血液水平局麻药物浓度过高，从而导致全身的毒性反应[2]。早期症状为心动过速、焦虑、出汗和过度活跃，这是中枢神经系统受刺激的早期表现，若血浆水平内局麻药物的浓度持续升高，则会出现抽搐、震颤和强直性痉挛，甚至发生呼吸抑制和呼吸暂停，这是中枢神经系统受刺激的晚期表现[5]。局部麻醉药物严重不良反应的发生率与用药剂量正相关，临床上使用局部麻醉药的剂量应依据儿童的年龄和体重，美国儿童牙科学会在临床指导意见（2020 年版）中给出了牙科诊所常用局部麻醉药物的最大剂量，详见表格 1。需要指出的是，临床医师使用局麻药物前应自习阅读药物的商品说明书，按照说明书的规定使用该药物。

表 1 常用口腔局部麻醉药物的持续时间与最大剂量[33]

局麻药物	麻醉持续时间 min	最大剂量 mg/kg
利多卡因	90 ～ 200	4.4
阿替卡因	60 ～ 230	7
甲哌卡因	120 ～ 240	4.4
布比卡因	180 ～ 600	1.3

3.2 软组织损伤

软组织损伤（如咬伤、抓伤等）是儿童 IANB 后常见的并发症之一，发生率可达 13%[34]，主要原因是 IANB 局麻部位软组织的麻醉感可持续 3 ～ 5 小时，远超口腔的常规诊疗操作如充填、拔牙所需时间[3，35]，从而增加了儿童在无意中咬伤软组织的概率[5]，虽然大多数情况下软组织损伤是有自限性且可愈合的，但仍然有发生出血与感染的风险[2]，因此预防软组织损伤十分重要。

临床上，除了提醒患儿及家长勿咬唇颊外，还可使用药物（如 OraVerse）缩短软组织麻醉时间。

OraVerse 是目前唯一上市的能逆转软组织麻醉的药物，可用于 3 岁以上的儿童及成人，其主要成分为酚妥拉明去铁胺（Phentolamine mesylate，PM），一种非特异性的竞争性 α 肾上腺素阻滞剂，能作用于麻醉区域的血管平滑肌使其舒张，从而扩大麻醉区域的血管直径，提高血流量，加速局麻药的清除[36]。使用时采用和 IANB 相同的注射部位和注射方法，用量和局麻药物的用量为体积比 1：1[36]。许多研究证实使用 Oraverse 可以安全有效的加速软组织局麻后感觉与功能的恢复[37–40]。

如果患儿发生软组织损伤，建议冰敷受伤的组织以消除肿胀；如果发生在治疗后的第二天，建议热敷以促进血液循环及愈合，可局部涂促进组织愈合的药物，如养阴生肌散，并用抗菌漱口水预防感染[31]。

4 结论

引起儿童 IANB 麻醉不全的因素主要包括患者的解剖因素，疾病的病理学因素和患者心理学因素，另外，术者临床操作技术和相关器械的选择也会影响麻醉效果。临床上应该尽量避免 IANB 麻醉不全以及出现并发症的情况，为患儿提供更舒适与安全的治疗。

参考文献

[1] Cianetti S, Lombardo G, Lupatelli E, et al. Dental fear/anxiety among children and adolescents. A systematic review [J]. Eur J Paediatr Dent, 2017, 18(2): 121-130.

[2] Dean J A, Avery D R, Mcdonald R E. McDonald and Avery's dentistry for the child and adolescent [M]. Tenth ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2016.

[3] Bassett K B, Dimarco A C, Naughton D K. Local anesthesia for dental professionals [M]. Boston: Person, 2010.

[4] 张震康 , 俞光岩 . 口腔颌面外科学 [M]. 第 2 版 ed. 北京 : 北京大学医学出版社 , 2013.

[5] Malamed S F. Handbook of local anesthesia [M]. 6th ed. St. Louis: Elsevier/Mosby, 2013.

[6] Keros J, Kobler P, Bau č i ć I, et al. Foramen mandibulae as an indicator of successful conduction anesthesia [J]. Coll Antropol, 2001, 25(1): 327-331.

[7] Soxman J A. Handbook of clinical techniques in pediatric dentistry [M]. 1 ed. Ames, Iowa: Wiley Blackwell, 2015.

[8] Epars J-F, Mavropoulos A, Kiliaridis S. Influence of age and vertical facial type on the location of the mandibular foramen [J]. Pediatr Dent, 2013, 35(4): 369-373.

[9] Paryab M, Ahmadyar M. Locating Mandibular Foramen in Children with Mandibular Retrognathism in Mixed Dentition [J]. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects, 2015, 9(2): 66-71.

[10] Feuerstein D, Costa-Mendes L, Esclassan R, et al. The mandibular plane: a stable reference to localize the mandibular foramen, even during growth [J]. Oral Radiol, 2020, 36(1): 69-79.

[11] Kang S-H, Byun I-Y, Kim J-H, et al. Three-dimensional anatomic analysis of mandibular foramen with mandibular anatomic landmarks for inferior alveolar nerve block anesthesia [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2013, 115(6): e17-e23.

[12] Ashkenazi M, Taubman L, Gavish A. Age-Associated Changes of the Mandibular Foramen Position in Anteroposterior Dimension and of the Mandibular Angle in Dry Human Mandibles [J]. Anat Rec (Hoboken), 2011, 294(8): 1319-1325.

[13] Tsai H-H. Panoramic radiographic findings of the mandibular foramen from deciduous to early permanent dentition [J]. J Clin Pediatr Dent, 2004, 28(3): 215-219.

[14] You T M, Kim K D, Huh J, et al. The influence of mandibular skeletal characteristics on inferior alveolar nerve block anesthesia [J]. J Dent Anesth Pain Med, 2015, 15(3): 113-119.

[15] Park W, Park W, Kim B-C, et al. Architectural characteristics of the normal and deformity mandible revealed by three-dimensional functional unit analysis [J]. Clin Oral Investig, 2010, 14(6): 691-698.

[16] Meechan J G. How to overcome failed local anaesthesia [J]. Br Dent J, 1999, 186(1): 15-20.

[17] Hargreaves K M, Keiser K. Local anesthetic failure in endodontics: Mechanisms and Management [J]. Endodontic topics, 2002, 1(1): 26-39.

[18] Rodríguez-Wong L, Pozos-Guillen A, Silva-Herzog D, et al. Efficacy of mepivacaine-tramadol combination on the success of inferior alveolar nerve blocks in patients with symptomatic irreversible pulpitis: a randomized clinical trial [J]. Int Endod J, 2016, 49(4): 325-333.

[19] Shantiaee Y, Javaheri S, Movahhedian A, et al. Efficacy of preoperative ibuprofen and meloxicam on the success rate of inferior alveolar nerve block for teeth with irreversible pulpitis [J]. Int Dent J, 2017, 67(2): 85-90.

[20] Chavarría-Bolaños D, Rodríguez-Wong L, Noguera-González D, et al. Sensitivity, Specificity, Predictive Values, and Accuracy of Three Diagnostic Tests to Predict Inferior Alveolar Nerve Blockade Failure in Symptomatic Irreversible Pulpitis [J]. Pain Res Manag, 2017, 2017:3108940.

[21] 李学军 , 余鹰 , 陶亮 . 药理学 [M]. 第 4 版 ed. 北京 : 北京大学医学出版社 , 2018.

[22] Nusstein J M, Reader A, Drum M. Local Anesthesia Strategies for the Patient With a "Hot" Tooth [J]. Dent Clin North Am, 2010, 54(2): 237-247.

[23] Gold M S, Reichling D B, Shuster M J, et al. Hyperalgesic Agents Increase a Tetrodotoxin-Resistant Na+ Current in Nociceptors [J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 1996, 93(3): 1108-1112.

[24] Vassend O, Vassend O. Anxiety, pain and discomfort associated with dental treatment [J]. Behav Res Ther, 1993, 31(7): 659-666.

[25] Makkes P C, Van Wijk A J. Highly anxious dental patients report more pain during dental injections [J]. Br Dent J, 2008, 205(3): E7; discussion 142-143.

[26] Weisenberg M, Aviram O, Wolf Y, et al. Relevant and irrelevant anxiety in the reaction to pain [J]. Pain (Amsterdam), 1984, 20(4): 371-383.

[27] Kaufman E, Weinstein P, Milgrom P. Difficulties in achieving local anesthesia [J]. J Am Dent Assoc(1939), 1984, 108(2): 205-208.

[28] Khoury J, Mihailidis S, Ghabriel M, et al. Anatomical relationships within the human pterygomandibular space: Relevance to local anesthesia [J]. Clin Anat, 2010, 23(8): 936-944.

[29] Robison S F, Mayhew R B, Cowan R D, et al. Comparative study of deflection characteristics and fragility of 25-, 27-, and 30-gauge short dental needles [J]. J Am Dent Assoc(1939), 1984, 109(6): 920-924.

[30] Al-Moraissi E A, Al-Selwi A M, Al-Zendani E A. Do length and gauge of dental needle affect success in performing an inferior alveolar nerve block during extraction of adult mandibular molars? A prospective, randomized observer-blind, clinical trial [J]. Clin Oral Investig, 2021 Aug, 25(8):4887-4893.

[31] 葛立宏 . 儿童口腔医学 [M]. 第 2 版 ed. 北京 : 北京大学医学出版社 , 2013.

[32] Trapp L, Will J. Acquired methemoglobinemia revisited [J]. Dent Clin North Am, 2010 Oct, 54(4):665-675.

[33] American Academy of Pediatric Dentistry. Use of local Anesthesia For Pediatric Dental Patients. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago Iaaopd.

[34] College C, Ffigal R, Wandera A, et al. Bilateral versus unilateral mandibular block anesthesia in a pediatric population [J]. Pediatr Dent, 2000, 22(6): 453.

[35] Hersh E V, Hermann D G, Lamp C J, et al. Assessing the duration of mandibular soft tissue anesthesia [J]. J Am Dent Assoc(1939), 1995, 126(11): 1531-1536.

[36] Septodont I. Prescribing information for OraVerse [J]. 2015.

[37] Hersh E V , Moore P A , Papas A S, et al. Reversal of Soft-Tissue Local Anesthesia With Phentolamine Mesylate in Adolescents and Adults [J]. J Am Dent Assoc(1939), 2008, 139(8): 1080-1093.

[38] Laviola M, Mcgavin S K, Freer G A, et al. Randomized Study of Phentolamine Mesylate for Reversal of Local Anesthesia [J]. J Dent Res, 2008, 87(7): 635-639.

[39] Tavares M, Goodson J M , Studen-Pavlovich D, et al. Reversal of Soft-Tissue Local Anesthesia With Phentolamine Mesylate in Pediatric Patients [J]. J Am Dent Assoc(1939), 2008, 139(8): 1095-1104.

[40] Hersh E V, Lindemeyer R, Berg J H, et al. Phase four, randomized, double-blinded, controlled trial of phentolamine mesylate in two- to five-year-old dental patients [J]. Pediatr Dent, 2017, 39(1): 39-45.