

치과에서 발생하는 국소마취에 의한 신경손상

김현정

서울대학교 치의학대학원 치과마취과학교실

Peripheral Nerve Injuries Related to Local Anesthesia in the Dental Clinic

Hyun Jeong Kim

Department of Dental Anesthesiology and Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University

Local anesthesia known as the safe and essential procedure to control pain in dentistry may cause sensory changes such as paresthesia or altered taste at the affected sites after even successful local anesthesia. Although the prognosis of the nerve injuries after local anesthesia is favorable, it might cause prolonged problems such as dysesthesia. The lingual nerve is a single fascicle at the level of the lingual among 1/3 of patients and more movable during regeneration compared to the inferior alveolar nerve after the injury. As a result, the lingual nerve is more vulnerable and has poorer outcomes. More vigilant clinical considerations are required to the lingual nerve injury after local anesthesia. Generally, more than 80% of cases are spontaneously resolved within 2 weeks after the local anesthesia even without any specific treatment. However, the patient having long lasting abnormal sensations more than 2 weeks needs specialists' care for further assessment. In case of dysesthesia which is a symptom of neuropathic pain, immediate referral to specialists is mandatory. The exact mechanism, how to prevent its occurrence, or specific treatments of the nerve injury related to the local anesthesia have not been elucidated. To prepare clinical or medicolegal problems, many cautious considerations are given to the patients who complain sensory changes after local anesthesia.

Key Words: Complications, Lingual nerve, Local anesthesia, Nerve injury, Neuropathic pain

서론

치과환자의 통증을 조절하기 위하여 시행되는 국소마취는 별다른 부작용이나 합병증 없이 매우 안전하게 시행되고 있다. 그러나 간혹 성공적인 국소마취 후에도 해당 부위의 감각의 변화를 호소하는 환자들이 있다. 일반적으로 국소마취에 의한 신경손상의 예후는 양호하다고 알려져 있다[1,2]. 신경병성 통증으로 진행되거나 외과적 처치가 필요한 경우가 임플란트 식립이나 발치에 의한 신경손상의 경우보다 매우 드물다[3].

그러나 과거에 비하여 조직침습적인 치과시술들이 증가하였을 뿐만 아니라 치과 환자들의 치료의 질에 대한 요구가 늘어나면서 국소마취의 시행이 증가하고 그로 인해 발생하는 감각 변화 등 합병증을 호소하는 치과 환자들이 증가하고

있다[4,5]. 이는 환자들의 치의학 지식이 늘어나면서 치과분쟁이 문제가 되고 있다. 지난 2012년 우리나라에서 치과분쟁과 관련된 현대해상 분석자료에 의하면[6] 임플란트, 발치, 국소마취 등의 시술과 관련된 신경손상이 전체 상담에서 가장 많았다.

따라서, 국소마취와 관련된 신경손상의 발생 빈도, 원인, 증상, 치료법, 예후 등을 숙지하고 있어야 환자들의 불편을 최소화하고 환자와의 신뢰를 구축하고 향후 드물게 발생할 수 있는 심각한 합병증을 조기 발견하여 그로 인해 발생할 수 있는 치과분쟁을 최소화할 수 있을 것이다. 이에 본 중설

Received: 2014. 6. 30. • Revised: 2014. 7. 4. • Accepted: 2014. 7. 4.
Corresponding Author: Hyun Jeong Kim, Department of Dental Anesthesiology and Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, 28 Yeongeong-dong, Jongno-gu, Seoul 110-768, Korea
Tel: +82.2.2072.3042 Fax: +82.2.766.9427 email: dentane@snu.ac.kr

에서는 치과마취과학의 중요 분야의 하나인 국소마취와 관련하여 발생한 신경손상의 최신 지견을 다루고자 한다.

1. 국소마취와 관련된 신경손상 발생 빈도

국소마취와 관련된 신경손상 발생률은 보고에 따라 다르다. 치과에서 시행하는 전제 국소마취 중 1/785,000명으로 매우 드물다[4]. 하치조신경 전달마취인 경우 전제 시술 1/160,571-1/26,762 명으로 편차가 크다[7,8]. 이는 술자의 숙련도와 신경손상 발견의 예민도에 의존하기 때문에 발생률 보고에 차이가 있다고 생각된다.

2. 말초신경의 구조와 신경손상의 분류

말초신경은 여러 단위의 막으로 되어 있다. 각각의 신경 축삭은 신경내막(endoneurium)으로 싸여 있고, 신경다발들(fascicles)은 신경다발막으로 둘러싸여 있으면 설신경 등의 개별 신경들은 신경외막으로 되어 있다(Fig 1) [9]. 해부학적 구조를 기초로 신경 손상의 정도에 따라 중증도를 분류하게

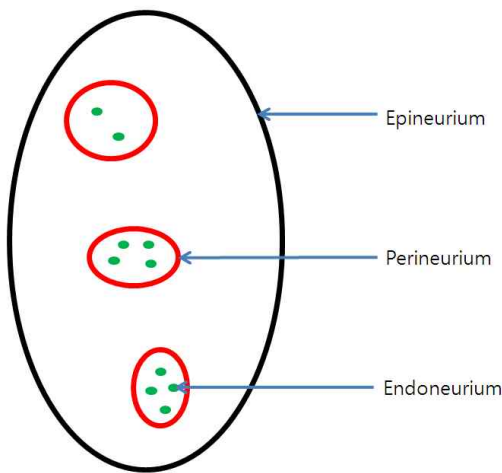


Fig. 1. Cross sectional diagram of the peripheral nerve.

되는데 대표적으로 사용되는 분류법은 Seddon[10]과 Sunderland 분류법[11]이며(Table 1) 이를 바탕으로 손상된 신경의 결과를 어느 정도 예측할 수 있다.

치과에서 국소마취와 관련된 신경손상은 주로 설신경, 하치조신경, 턱신경, 설신경과 같이 주행하여 미각을 담당하는 고실끝신경 등에서 발생하게 되며 가장 흔한 손상은 설신경이나 하치조신경에서 발생한다[4,5].

3. 국소마취 관련 신경손상의 기전

신경손상의 기전으로 알려진 가설은 신경차단 주사침에 의한 손상, 신경외막 내 혈종, 국소마취제에 의한 직접 손상 등이다[12]. 국소마취 도중 주사침이 신경 축삭에 직접적인 자극을 줄 경우 환자는 전기에 감전된 것 같은 증상 (electrical shock like)을 보인다. 추적 관찰에 따르면 이런 증상을 호소한 환자의 15%만이 신경손상 증상을 호소하고, 대부분 자연 회복되며 드물게 영구적인 신경손상으로 진행된다. 더구나 신경손상 환자의 오직 57%만이 국소마취 도중 전기에 감전된 것 같은 통증을 경험한다[13,14]. 때문에 이러한 신경 자극 증상이 영구적인 신경손상을 의미하지는 않는다. 그러나 국소마취 도중 환자가 갑자기 놀라며 “짜릿하다”고 호소하면 주사침 위치와 방향을 변경하여 추가로 국소마취제를 주사하여 주사침에 의한 직접적인 신경손상을 예방한다.

4. 임상 증상

환자의 임상증상은 혀의 앞쪽 2/3 부분의 감각이상이나 미각 이상이 발생하거나 턱 부분의 감각이다. 간혹 설신경과 같이 주행하는 뇌신경 7번 안면신경이 지배하는 턱밑샘이나 설밑샘에서 침색분비가 감소하여 구강건조증이 발생할 수도 있다(Fig. 2) [14,15].

Table 1. The classification of nerve injury and its outcomes

Seddon	Sunderland	Injury	Degeneration	Regeneration
	Normal	Normal	Normal	Normal
Neuropraxia	First degree	Myelin sheath (M)	Conduction block	Complete recovery
Axonotmesis	Second degree	M + Axon (A)	Wallerian degeneration	
	Third degree	M + A + Endoneurium (E)		
Neurotmesis	Fourth degree	M + A + E + Perineurium (P)		Incomplete recovery
	Fifth degree	M + A + E + P + Epineurium		

신경손상과 관련된 환자의 증상은 국소마취를 시행한 쪽의 혀, 입술, 턱, 전정 치은 (vestibular gum) 의 체성 감각이나 혀의 미각의 변화이다. 감각 이상과 관련하여 감별진단해야 할 것은 무감각(Anesthesia), 감각이상(Paresthesia), 특히 불쾌감각(Dysesthesia)이다. 신경손상의 심각한 합병증인 신경병성 통증의 증상은 주로 불쾌감각으로 나타난다. 특징적으로 특별한 자극이 없어도 발생하는 자발통, 가벼운 접촉에도 통증을 느끼는 이질통(allodynia), 또는 통각의 역치가 감소한 통각과민(hyperalgesia)이나 교감신경 연관통(sympathetic mediated pain), 무감각 영역의 통증을 호소하는 무감각 부위통증(anesthesia dolorosa) 등이다[2,16]. 불쾌감각의 발생빈도는 수술(8%)과 관련된 신경손상보다 국소마취 후 발생하는 신경손상(34%)에서 많이 발생하는 것으로 보아 신경손상이 의심되는 환자에서 불쾌감각을 포함한 통증의 평가는 매우 중요하다[16,17].

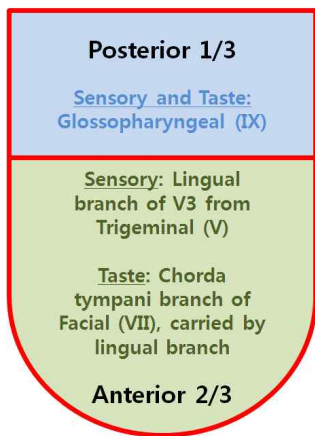


Fig. 2. Sensory innervation of the tongue which could show the sensory changes after local anesthesia.

혀와 턱의 감각의 변화는 Fig 3과 같이 도식화할 수 있다 [3]. V3 지역의 감각 이상이 발생하는 경우 아래 치조신경과 턱끝신경의 손상을 확인하여야 한다. V2 지역의 감각 이상이 있는 경우 위 치조신경의 손상을 의심해 보아야 한다. 반면 혀와 혀아래 입바닥 부위는 위아래 3등분 좌우로 3등분으로 하여 감각 변화 등의 손상을 확인하고 각각 부위에 따라 고려하는 신경이 달라질 수 있다.

5. 진단

의심되는 환자에서 시행할 수 있는 신경 검사는 다음과 같다. 감각 변화에 대한 진단을 위해서는 지속적인 추적이 필요하다. 만약 2주 이상 감각 신경 기능 이상이 의심되는 경우 감각 신경 기능을 평가하기 위해서는 기계적, 열적, 화학적 자극에 대한 반응을 측정한다[18,19]. 기계적 자극으로는 촉각, 압력, 통증 자극이, 열 자극으로는 냉온자극 등이 이용된다(Fig 4) [20]. 통증을 확인하는 경우 찌르기 테스트(pinprick test)를 시행하게 되는데 변화된 부위의 지도를 그릴 수 있다. 본 프레이의 머리카락(Von Frey's hairs) 역시 압각에 대한 검사를 위해 시행할 수 있다. 기계적 자극에는 정적 자극과 동적 자극을 포함하여 자극의 위치 파악 및 2점 분별자극(2-point discrimination)이 사용된다. 2점 분별자극의 정상치는 국소마취 안 한 반대쪽과 비교하여 측정한다. 참고로 입술인 경우 5 mm가 정상치이다[21,22]. 미각 검사는 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛에 대한 검사를 시행한다.[22,23]

국소마취 후 감각의 변화를 호소하는 환자를 진료할 때 중요한 사항은 향후 치과분쟁이 될 수 있으므로 의무기록을 법적 증빙자료로 활용할 수 있게 정확히 남겨야 한다.

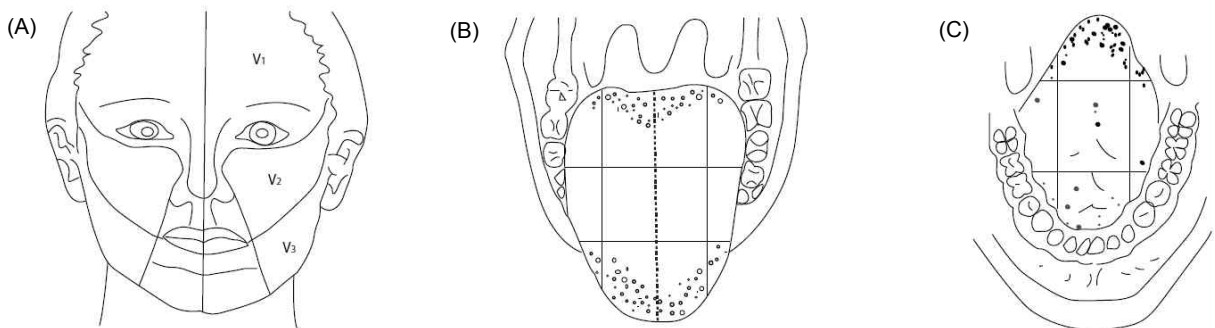


Fig. 3. Diagrams for neurosensory assessment. (A) face, (B) tongue, (C) tongue base.



Fig. 4. Sensory evaluation for the peripheral nerve injury. (A) Thermal discrimination, (B) Pin pressure nociception, (C) Brush directional discrimination, (D) 2-point discrimination.

의무기록에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

- 국소마취한 날짜
- 신경손상으로 가능한 원인
- 시간 경과에 따른 환자의 증상
- 사용된 약물이나 시술, 이에 따른 효과
- 기능 손상: 발음이나 저작 기능 저하, 혀나 입술의 씹기, 미각 이상
- 정신과적 문제 등의 기저 질환
- 감각이상: 무감각, 감각이상, 불쾌감각 유무 확인
- 신경병성 통증: 자발통, 이질통, 통각과민 유무 확인

6. 치료

현재까지 국소마취 관련 신경손상의 치료법은 잘 알려져 있지 않다. 대개 약물적 치료가 사용되고 그로 인해 성공적으로 치료하는 경우가 보고되고 있다[24,25]. 필요한 경우 소염진통제나 스테로이드를 사용할 수 있으며 불쾌감각이 있는 경우 신경병성 통증 치료제인 항경련제(carbamazepine, phenytoin, gabapentin, topiramate), 벤조디아제핀계 약제, 항우울제, 근이완제(e.g., baclofen), 마취제(e.g., lidocaine)

등을 사용할 수 있다[18,26]. 특히 국소마취 관련 신경손상은 수술적 치료가 필요한 경우가 극히 드물다. 그러나 마취 후 2-3개월간 호전이 없는 경우, 이상감각이 4-6개월 동안 적극적인 약물적 치료 후에도 호전이 없는 경우, 감각 둔화가 2-3개월 이상 지속되는 경우 전문가의 판단에 따라 수술적 치료를 할 수 있다[24,27]. 그러나 수술적 방법이 완전한 회복을 보장하지 못하며 어떤 경우에는 더 나빠질 수 있는 것을 고려해야 한다[4].

7. 예후

환자의 예후를 예측하는 것은 매우 중요하다. 보고에 따르면 감각 이상을 호소한 81% 이상의 환자에서 증상은 2주 이내에 사라졌다.[27,28] 그러나 증상이 2주 이상 지속된 경우 신경손상 증상이 영구적인 고착될 가능성이 높으므로 전문의에게 의뢰해야 한다[7,29]. 신경손상 증상 중 불쾌감각이 발생한 경우에는 국소마취 후 2주 이내라도 발견 즉시 통증의학 전문의에게 의뢰해야 한다. 향후 발생할 수도 있는 치과 분쟁의 소지를 최소화하기 위해서는 이런 상황에 익숙하고 의사소통이 순조로운 전문의에게 보내는 것이 좋겠다.

결과적으로 8주 이내에 85-94%의 환자에서 아무런 처치 없이도 완전한 감각신경 기능의 회복이 보고되었다[8,16]. 그러나 환자의 감각 이상 증상이 8주 이상 지속되면 예후가 나쁘다고 간주하고 의학적 범의학적으로 적극적인 대처가 필요하겠다. 보고에 따르면 국소마취 관련 신경손상으로 가장 많이 발생하는 신경은 가장 많이 행해지는 하치조신경이 아니라 설신경이다[7,16]. 그 이유는 혀돌기 수준에서 설신경은 환자의 1/3에서 신경다발이 하나로 되어 있기 때문이다. 또한 설신경이 하치조신경보다 예후가 나쁘다[7]. 손상된 신경 재생 과정에서 뼈 속에 안전하게 고정되어 있는 하치조신경과는 달리 설신경은 유동성이 있기에 신경재생에 있어 문제가 발생하기 쉽기 때문이다.

결론

치과 진료에서 국소 마취를 이용하는 치과 치료는 흔하게 진행되고 있다. 그러나 이는 흔하지는 않지만 신경 손상에 의한 일시적인 감각의 변화나 심지어 영구적인 변화가 발생할 수 있다. 그 정확한 기전이나 예방법은 알 수 없지만 국소 마취제에 의한 신경손상이 일단 발생하게 되면 환자에게 기능적인 이상뿐만 아니라 정신적인 영향을 줄 수 있고 이는 치과의사에게도 마찬가지이다. 그러므로 환자가 국소마취한 영역의 감각의 변화를 호소할 때 신속한 진단과 임상적 판단이 필요하며 그에 적절한 대처는 중요하다.

국소마취제에 의한 신경 손상은 흔하게 발생하진 않지만 예후는 좋은 편으로 대개 몇 주안에 호전된다. 그러나 증상이 계속 지속되게 되면 예후는 나빠진다. 말초신경 손상과 관련된 합병증 중 가장 심각한 것은 통증조절이 쉽지 않은 신경병성 통증의 발현이다. 법학전문대학원에서 배출되는 변호사가 많은 미국에서는 이미 치과분쟁과 관련된 중요 사항을 보여주는 온라인 사이트가 개설되어 눈길을 끈다. 이 사이트에서도 신경병성 통증이 동반된 신경손상이 발생될 경우 실력 있는 변호사의 선임이 분쟁의 결과에 많은 영향을 미칠 수 있음을 강조하고 있다. 앞으로 법학전문대학원에서 해마다 많은 변호사 배출이 예상되는 우리나라에서도 시사하는 바가 크다. 그러므로 이런 종류의 합병증 발생에 관하여 지식을 공유함으로써 증상이 발생했을 때 적절한 치료와 대처가

적절한 시기에 이루어질 수 있도록 하는 것이 중요하겠다.

참고문헌

1. Campbell RL, Shamaskin RG, Harkins SW: Assessment of recovery from injury to inferior alveolar and mental nerves. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987; 64(5): 519-26.
2. Nickel AA: A retrospective study of paresthesia of the dental alveolar nerves. *Anesth Prog* 1990; 37(1): 42-5.
3. Krafft TC, Hickel R: Clinical investigation into the incidence of direct damage to the lingual nerve caused by local anaesthesia. *J Craniomaxillofac Surg* 1994; 22(5): 294-6.
4. Haas DA, Lennon D: A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anesthetic administration. *J Can Dent Assoc* 1995; 61(4): 319-20, 23-6, 29-30.
5. Lustig JP, Zusman SP: Immediate complications of local anesthetic administered to 1,007 consecutive patients. *J Am Dent Assoc* 1999; 130(4): 496-9.
6. [Http://Blog.Naver.Com/Aozora413/60171252618](http://Blog.Naver.Com/Aozora413/60171252618).
7. Robinson PP, Loescher AR, Smith KG: A prospective, quantitative study on the clinical outcome of lingual nerve repair. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000; 38(4): 255-63.
8. Pogrel MA, Thamby S: The etiology of altered sensation in the inferior alveolar, lingual, and mental nerves as a result of dental treatment. *J Calif Dent Assoc* 1999; 27(7): 531, 4-8.
9. Assael LA: The nerve under the microscope. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60(5): 483-4.
10. Sh S: *Surgical disorders of the peripheral nerves*. London, hurchill Livingstone. 1975.
11. Ss S: *Nerve injuries and their repair*. London, Churchill Livingstone. 1991.
12. Kirihara Y, Saito Y, Sakura S, Hashimoto K, Kishimoto T, Yasui Y: Comparative neurotoxicity of intrathecal and

- epidural lidocaine in rats. *Anesthesiology* 2003; 99(4): 961-8.
13. Colin W, Donoff RB: Restoring sensation after trigeminal nerve injury: a review of current management. *J Am Dent Assoc* 1992; 123(12): 80-5.
 14. Day RH: Diagnosis and treatment of trigeminal nerve injuries. *J Calif Dent Assoc* 1994; 22(6): 48-51, 3-4.
 15. Hutchings ML: Nerve damage and nerve blocks. *J Am Dent Assoc* 1996; 127(1): 25.
 16. Pogrel MA, Kaban LB: Injuries to the inferior alveolar and lingual nerves. *J Calif Dent Assoc* 1993; 21(1): 50-4.
 17. Crean SJ, Powis A: Neurological complications of local anaesthetics in dentistry. *Dent Update* 1999; 26(8): 344-9.
 18. Ruggiero SL: Trigeminal nerve injury and repair. *N Y State Dent J* 1996; 62(8): 36-40.
 19. Gratt BM, Shetty V, Saiar M, Sickles EA: Electronic thermography for the assessment of inferior alveolar nerve deficit. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80(2): 153-60.
 20. Costa FW, Fontenele EH, Bezerra TP, Ribeiro TR, Carneiro BG, Soares EC: Correlation between radiographic signs of third molar proximity with inferior alveolar nerve and postoperative occurrence of neurosensory disorders: a prospective, double-blind study. *Acta Cir Bras* 2013; 28(3): 221-7.
 21. Poort LJ, Van Neck JW, Van Der Wal KG: Sensory testing of inferior alveolar nerve injuries: a review of methods used in prospective studies. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67(2): 292-300.
 22. Takasugi Y, Furuya H, Moriya K, Okamoto Y: Clinical evaluation of inferior alveolar nerve block by injection into the pterygomandibular space anterior to the mandibular foramen. *Anesth Prog* 2000; 47(4): 125-9.
 23. Haas DA, Lennon D: Local anesthetic use by dentists in Ontario. *J Can Dent Assoc* 1995; 61(4): 297-304.
 24. Zuniga JR, Labanc JP: Advances in microsurgical nerve repair. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51(1 Suppl 1): 62-8.
 25. Robinson PP: Observations on the recovery of sensation following inferior alveolar nerve injuries. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1988; 26(3): 177-89.
 26. Pogrel MA, Bryan J, Regezi J: Nerve damage associated with inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc* 1995; 126(8): 1150-5.
 27. Pogrel MA: The results of microneurosurgery of the inferior alveolar and lingual nerve. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60(5): 485-9.
 28. Pogrel MA, Schmidt BL, Sambajon V, Jordan RC: Lingual nerve damage due to inferior alveolar nerve blocks: a possible explanation. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(2): 195-9.
 29. Pogrel MA, Thamby S: Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc* 2000; 131(7): 901-7.