

치과 수술 후 뉴로미터를 이용한 전류인지역치의 변화의 분석

조선대학교 치과대학 구강내과학교실¹, 부산대학교 치의학전문대학원 구강내과학교실²

박진형¹ · 유지원¹ · 안종모¹ · 옥수민² · 윤창륙¹

이 연구의 목적은 하악골 주위의 감각이상을 초래하는 치과 시술 후 하치조신경 및 그 분지부의 술후 통증, 또는 감각감퇴나 감각이상을 호소하는 환자들의 전류인지역치를 측정하여 정상인과 비교할 때 어떠한 변화와 차이가 있는지 살펴보고 이를 임상에 활용하기 위함이다.

조선대학교 치과병원에서 하악 부위의 치과수술을 받은 후 지각이상을 주소로 구강내과로 전원된 환자(발치 14명, 임플란트 식립 7명, 악골 골절수술 3명, 안면부위 외상환자 3명, 낭종적출술 및 인공골 이식 환자 각 1명) 29명과 안면부의 통증이나 지각이상, 전신질환 등이 없는 건강한 정상인 25명을 대상으로 뉴로미터를 이용하여 2000 Hz, 250 Hz, and 5 Hz 주파수로 삼차신경 하악분지의 전류인지역치를 측정하였다. 전류인지역치는 남·녀 성별에 따른 비교에서 대조군의 A β 신경섬유(2000 Hz)에서 남자가 여자보다 유의하게 높게 나타난 것을 제외하고는 A δ 신경섬유(250 Hz), 신경섬유(5 Hz)의 전류인지역치는 환자군과 대조군 모두 전류인지역치가 모든 주파수에서 유의한 차이가 관찰되지 않았고, 환자군과 대조군을 비교할 때 모든 주파수 영역에서 환자군이 대조군보다 유의성있게 높게 나타났고, 환자군의 이환측의 전류인지역치도 비이환측 보다 역시 높게 나타났다.

이 결과로 볼 때 치과 수술 후 감각이상을 호소하는 환자의 수가 계속 증가하고 있는 추세여서 수술 후 감각이상을 초래할 가능성이 있는 환자들에 대하여 수술 전 전류인지역치를 미리 측정함으로써 수술 전후 측정치와 비교하여 실제로 감각의 변화가 있는지 환자에게 설명할 수 있으며, 또한 의료분쟁을 사전에 방지하고 해결하는 차원에서도 전류인지역치검사는 매우 유용할 것으로 사료된다.

주제어: 전류인지역치, 치과수술, 감각이상

I. 서 론

치과치료를 시행하다보면 환자의 해부학적 구조물을 충분히 고려하고 주의의무를 다하여 치료했음에도 불구하고 불가피하게 신경조직에 손상이 가하여지는 경우가 종종 발생하게 된다. 또한 머리와 얼굴부위의 외상으로 인하여 또는 그 외상을 치료하기 위한

수술을 시행하는 과정에서 신경조직에 손상이 발생하여 감각이상을 초래하는 경우도 있다. 이때의 정확한 감각검사는 신경학적 검사 중 가장 어려운 부분의 하나이다. 그 이유 중 하나는 검사시술이 대략적이고 부적절하여 환자의 주관에 의존하는 경우가 많고 환자가 흔히 대하는 자극과는 다르기 때문이다. 감각의 임상적인 특성은 특정한 감각섬유에 장애가 있다는 것을 말하며, 촉각섬유를 자극하면 저리거나 울리는 느낌을 주며, 근육의 고유감각수용체는 가성경련을, 온도섬유는 뜨거움과 차가움을, A- δ 섬유는 찌르는 감과 통각을 유발한다.¹⁾

신경손상의 원인은 악골 골절 등 악안면부 외상 또는 외상치료, 임플란트 시술, 하악 치아 발치 후 빈번히 발생하며 드물게는 치주수술 후에도 나타나 대부분의 치과치료가 신경손상, 특히 하악부위의 감각에 문제를 야기시킨다 할 수 있다. 어떤 원인으로 발생하

교신저자 : 윤창륙
광주광역시 동구 서석동 421
조선대학교 치과대학 구강내과학교실
전화: 062-220-2895
Fax: 062-226-5681
E-mail: clyoon@chosun.ac.kr

원고접수일: 2010-09-12
심사완료일: 2010-10-21

* 이 논문은 2001학년도 조선대학교 학술연구비 지원을 받아 연구되었음.

건 감각이상에 대한 검사방법으로는 정량화할 수 있는 생리학적 검사로 감각신경전도속도 측정(sensory nerve conduction velocity, sNCV)이나 체성감각 유발전위(somatosensory evoked potential, SEP)의 다양한 측정방법 등이 있으나, 이러한 방법들은 감각신경의 손상유무만 진단할 수 있고, 감각감퇴나, 감각과민을 진단할 수 없다는 단점이 있다.²⁻⁴⁾ 반면 신경 병성 통증, 신경 손상 등을 객관적으로 측정할 수 있는 뉴로미터(Neurometer)가 개발되어 검사가 필요한 말초신경부위에 특정 주파수로 자극하여 감각신경전도역치를 측정함으로써 감각감퇴나 지각과민을 수치화할 수 있게 되고 굽기와 수초의 유무에 따라 감각 신경섬유를 구분하여 측정, 평가할 수 있게 되었다.⁵⁻⁷⁾

발치나 하악골골절, 임플란트식립, 악골부위에 대한 외과적 수술 등으로 인해 하치조신경에 감각감퇴와 감각이상이 자주 나타나며 이는 의사와 환자간 가장 흔한 의료사고의 원인을 제공하고 결국 의료분쟁으로 비화하고 있는 것이 치과계의 현실이지만 술 후 또는 외상 후 지각변화에 대한 누적된 객관적 자료는 임플란트 식립 후, 악골 골절수술 후 등 몇 개 질환에 국한되어 보고된 바 있다.

따라서, 본 연구에서는 하악골 주위의 감각이상을 초래하는 여러 원인 중 임플란트 시술, 하악 지지 발치 그리고 하악골 골절 등을 포함한 다양한 치과 시술 후

하치조신경 및 그 분지부의 술후 통증, 또는 감각감퇴나 감각이상을 호소하는 환자들의 전류인지역치를 측정하여 정상인과 비교할 때 어떠한 변화와 차이가 있는지 살펴보고 이를 임상에 활용하고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

조선대학교 치과병원에 내원하여 하악 부위의 치과수술을 받은 후 지각이상을 주소로 구강내과로 전원된 환자 29명(남자 12명, 여자 17명, 평균나이 41.3세)을 환자군으로, 안면부의 통증이나 지각이상, 전신 질환 등이 없는 건강한 정상인(남자 15명, 여자 10명, 평균나이 27.3세) 25 명을 대조군으로 하였다. 환자군은 발치 14명, 임플란트 식립 7명, 악골 골절수술 3명, 안면부위 외상환자 3명, 낭종적출술 및 인공골 이식환자 각 1 명이였다.

2. 전류인지역치 측정

뉴로미터(CPT/C, Neurometer[®], Inc., Baltimore, Maryland, U.S.A.)를 이용하여 사용자 지시에 따라 실험군과 대조군의 하악부위를 알콜솜으로 세척한

Table 1. Difference in CPT(x 0.01mA) by gender

	Frequency	Gender	Mean Thershold	P value
Patient	5 Hz	M	26.2 ± 34.6	0.778
		F	29.2 ± 40.8	
	250 Hz	M	48.9 ± 53.9	0.431
		F	39.1 ± 36.8	
	2000 Hz	M	157.2 ± 102.6	0.259
		F	129.5 ± 75.3	
Control	5 Hz	M	18.0 ± 15.9	0.308
		F	23.8 ± 24.0	
	250 Hz	M	39.6 ± 29.2	0.493
		F	47.0 ± 46.6	
	2000 Hz	M	167.9 ± 42.9	<0.05
		F	122.6 ± 41.5	

CPT : C urrent perception threshold

M : male F : female

후 전도성 겔을 도포한 금 도금된 두개의 Goldtrode를 삼차신경의 하악분지에 부착하고 뉴로미터의 주파수를 각각 2000Hz, 250Hz, 5Hz 값으로 정하고 각각의 주파수에 대하여 대상자들이 감각을 느낄 수 있는 가장 낮은 전류의 세기인 전류인지역치를 측정하였다.^{8,9)}

3. 통계처리

환자군과 대조군의 각 주파수별 전류인지역치 값은 SPSS package version 11.0을 이용하여 95% 신뢰구간에서 t-검정을 실시하였다.

III. 연구성적

삼차신경의 하악신경 분지부의 전류인지역치는 남·녀 성별에 따른 비교에서 대조군의 Aβ 신경섬유(2000 Hz)에서 남자가 여자보다 유의하게 높게 나타난 것을 제외하고는 Aδ 신경섬유(250 Hz), 신경섬유(5 Hz)의 전류인지역치는 환자군과 대조군 모두 전류인

지역치가 모든 주파수에서 유의한 차이가 관찰되지 않았고(Table 1) 환자군과 대조군을 비교할 때 모든 주파수 영역에서 환자군이 대조군보다 유의성있게 높게 나타났고(Table 2) 환자군의 이환측의 전류인지역치도 비이환측보다 역시 높게 나타났다.(Table 3)

IV. 총괄 및 고찰

과실이 없으면 책임이 없다는 과실책임주의이론은 일반 원칙으로 근대 민법의 기초가 되어 소유권보장, 계약자유 원칙과 더불어 근대 민법의 기초가 되어 자본주의 발전의 원동력이 되어 왔으나 20세기에 이르러 각종 현대 문명이 발전함에 따라 문명의 이익보다 이에 수반되는 해악이 상대적으로 큰 사례가 발생되기도 하여 사람의 생명이나 신체에 피해를 줄 수 있는 허용된 위험이 증가하는 경향이 있다. 허용된 위험은 과실책임주의이론을 적용하면 손해를 구제할 방법이 없어 이를 보완하기 위하여 무과실책임주의가 도입되었는데 과실을 입증하기가 어려운 의료과

Table 2. Difference in CPT(x 0.01mA) by frequency in the group

Frequency	Group	Mean Thereshold	P value
5 Hz	Patient	42.7 ± 48.8	<0.05
	Control	20.3 ± 19.5	
250 Hz	Patient	61.9 ± 56.1	<0.05
	Control	42.5 ± 36.8	
2000 Hz	Patient	181.8 ± 103.4	<0.05
	Control	149.8 ± 47.5	

Table 3. Difference in CPT(x 0.01mA) by frequency in the affected and

Frequency	Group	Mean Thereshold	P value
5 Hz	non-affected	13.0 ± 9.3	<0.05
	affected	42.7 ± 48.8	
250 Hz	non-affected	25.0 ± 16.6	<0.05
	affected	61.9 ± 56.1	
2000 Hz	non-affected	101.9 ± 45.0	<0.05
	affected	181.8 ± 103.4	

non-affected side of Group

오사건에서도 이 원칙을 도입하려는 주장이 설득력을 얻고 있는 추세이다. 치과치료의 특성상 예기치 않은 결과를 초래하였다더라도 무과실인 경우가 대부분이고 가장 빈번히 나타나는 악결과가 치과치료 후 지각이상이라 할 수 있다. 지각이상을 호소할 때 지금까지는 환자의 주관적인 증세에 의존하였기 때문에 실제로 지각이상이 존재하는 지, 허위주장을 하는 지 증명할 방법이 없었다. 그러나 뉴로미터가 개발되어 지각이상의 경우 객관적인 수치로 확인할 수 있어 임상에서 활용성은 매우 높다 하겠다. 감각이상의 검사에 탁월한 뉴로미터는 전류인지역치를 측정할 때 굵기가 다른 신경 섬유들은 각기 다른 특성의 전류에 반응한다는 것을 이용하는 것이 기본원리이다. 얇은 무수 신경 섬유인 C 신경섬유 등은 5 Hz의 전류 인지역치자극에 반응하며, 2000Hz나 250 Hz와 같은 보다 높은 주파수대의 전류인지역치자극은 각각 유수신경 섬유인 Aβ 신경섬유나 Aδ 신경섬유와 반응한다. 이러한 전류인지역치의 측정은 두께가 얇은 무수 신경 섬유의 기능을 객관적으로 수량화하여 측정할 수 있어 신경전도속도 측정이나 체성감각 유발전위 측정 등이 굵은 신경섬유의 기능만을 측정할 수밖에 없는 한계를 보상할 수 있다. 또한 감각감퇴나 감각과민 등을 감별할 수 있다.^{6,7)} 이러한 뉴로미터는 비교적 사용 간편하고 측정에 있어서 객관성과 정확성을 갖고 있어서 구강안면역역의 감각이상의 평가뿐만 아니라 다양한 영역에서의 감각이상 및 신경이상의 평가에 사용되고 있다.^{10,11)}

본 연구에서는 하악부위에 대한 치과수술 후 지각과민을 호소하는 환자들을 대상으로 하악부위의 전류인지역치를 측정하고 정상대조군과 비교하였다. 이는 삼차신경과 그 분지는 해부학적으로 상악보다는 하악골과 밀접하며, 삼차신경은 혼합신경이지만 하악신경을 제외한 대부분은 지각기능을 담당하기 때문에 이 부위를 선택하였다. 측정결과 동일군내에서 좌, 우측간, 그리고 남·녀간을 비교한 결과, 전류인지역치는 대조군의 Aβ 신경섬유(2000 Hz)에서 남자가 여자보다 유의하게 높게 나타난 것을 제외하고는 Aδ 신경섬유(250 Hz), 신경섬유(5 Hz)에서 환자군과 대조군 모두 지역치가 모든 주파수에서 유의한 차이가 관찰되지 않았고, (Table 1) 환자군과 대조군을 비교할 때 모든 주파수 영역에서 환자군이 대조군보다 유의성 있게 높게 나타났고 (Table 2) 환자군의 이환측의 전류인지역치도 비이환측 보다 역시 높게 나타났다. (Table 3) 삼차신경의 상악분지에서의 전류인지

역치 측정은 임플란트 식립 전후에 임 등¹²⁾의 연구에서는 남자가 여자보다는 전류인지역치가 높았으나, 본 연구에서는 정상인의 2000 Hz에서 남자가 높은 것 외에 차이가 없어 서로 다른 양상을 보였지만 임플란트를 식립한 시술군내에서도 남·녀 차이는 보이지 않아 서로 일치하였다.

임플란트 식립이 보편화되면서 이와 비례하여 그 후유증도 증가하고 있는바, Chaushu 등¹³⁾은 하악부위에 임플란트 시술 후에 감각변성을 연구한 결과 정상적인 과정의 임플란트는 감각이상을 초래하지 않는다고 보고하였으나, Ellies 등^{14,15)}의 연구에서는 하악에서는 35~40%의 감각 이상을 일으키며, 이들 중 10~15%는 감각이상이 회복되지 않았다고 보고하였고, Dao 등¹⁶⁾은 임플란트 식립 후의 감각이상에 관련된 논문들을 검토하여 임플란트 후의 감각이상은 대부분 환자에게서 발생하였다고 보고한 것으로 미루어 볼 때 술자가 시술시 주의의무를 다해도 시술 후 감각이상은 피할 수 없어 실제 임상에서 의료분쟁으로 비화될 가능성은 매우 높다 하겠다.

본 연구에서 나타난 결과는 처음 예측한 대로 나타났지만 지금까지 객관적으로 수치화할 수 없었던 주관적 증상인 감각이상을 뉴로미터를 이용하여 객관적으로 입증할 수 있었다. 술 후 감각이상을 호소하는 환자의 수가 계속 증가하고 있는 추세여서 술 전 전류인지역치를 미리 측정함으로써 술 후 측정치와 비교하여 실제로 감각의 변화가 있는지 환자에게 설명할 수 있으며 또한, 감각이상을 초래할 가능성이 높아 의료분쟁의 소지가 있는 각종 시술을 시행함에 있어 분쟁을 사전에 방지하고 해결하는 차원에서도 전류인지역치검사는 매우 유용할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Raymond D. Adams. Principles of neurology. 6th ed., New York, 1998, Mcgraw-hill Professional, pp. 148-153.
2. Stewart JD. Eletrodiagnostic techniques in the evaluation of nerve compressions and injuries in the upper limb. Hand Clin 1986;2:677-687.
3. Bennett AJ, Wastell DG, Barker GR, Blackburn CW, Rood JP. Trigeminal somatosensory evoked potentials. A review of the literature as applicable to oral dysaesthesias. Int J Oral Maxillofac Surg 1987 ;16(4): 408-415.
4. Gruener G, Dyck PJ. Quantitative sensory testing: Methodology, applications and future directions. J

- Clin. Neurophysiol 1994; 11:568-583.
5. Chado H. The current perception threshold evaluation of sensory nerve function in pain management. Pain Digest 1995;5:127-134.
 6. Masson EA, Boulton AJ. The neurometer: Validation and comparison with conventional test for diabetic neuropathy. Diabet Med 1991;8:S63-66.
 7. Masson EA, Veves A, Fernando D, Boulton AJ. Current perception thresholds: A new, quick and reproducible method for the assessment of peripheral neuropathy in diabetes mellitus. Diabetologia 1989;32:724-728.
 8. Wesely SA, Sadler BT, Katims JJ. Current perception: preferred test for evaluation of peripheral nerve integrity. ASAIO Trans 1988;34:188-193.
 9. Katims JJ, Naviasky EH, Ng LK, Rendell M, Bleecker ML. New screening device for the assessment of peripheral neuropathy. J Occup Med 1986;28:1219-1221.
 10. Van Hees J, Gybels J. C nociceptor activity in human nerve during painful and non painful skin stimulation. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1981;44:600-607.
 11. Doston RM. Clinical neurophysiology laboratory tests to assess the nociceptive system in human. J Clin Neurophys 1997;14:32-45.
 12. Lim HD, Lee JH, Lee YM. A Study of Current Perception Threshold of Trigeminal Nerve after Tooth Implantation. Korean J Oral Med 2007;32:187-200.
 13. Chaushu G, Taicher S, Halamish-Shani T, Givol N. Medicolegal Aspects of Altered Sensation Following Implant Placement in the Mandible. Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17:413-415.
 14. Ellies LG, Hawker PB. The Prevalence of Altered Sensation Associated With Implant Surgery. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:674-679.
 15. Ellies LG. Altered sensation following mandibular implant surgery : A retrospective study. J Prosthet Dent 1992;68:664-671.
 16. Dao TT, Mellor A. Sensory Disturbances ssociate with Implant Surgery. Int J prothodont 1988;11:462-469.

ABSTRACT

Analysis of Current Perception Threshold(CPT) Change after Dental Surgery using
Neurometer

Jin-Hyung Park¹. D.D.S., Ji-Won Ryu¹. D.D.S., Jong-Mo Ahn¹., D.D.S.,M.S.D.,Ph.D¹.,
Soo-Min Ok²., Chang-Lyuk Yoon¹., D.D.S.,M.S.D.,Ph. D.

Department of Oral Medicine, College of Dentistry, Chosun University¹
Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Pusan National University²

The goal of this study is to contribute to the clinical application by making a quantitative nerve current perception threshold(CPT) examination for the evaluation of numbness that could be occurred after dental surgery,

Measurement of CPTs at each different frequencies(2000 Hz, 250 Hz, and 5 Hz) were performed to trigeminal nerve main branch(mandibular division) of 29 patients with dental surgery on mandibular area and 25 normal subjects.

There were significant differences in CPTs between patient group and control group.($p < 0.05$) But, there were no significant between patient male and female in both patient and control group except 2000 Hz was significantly high in the control female.

Key words: Current perception threshold, Dental surgery, Numbness
