



구강내하악지수직시상골절단수술 전후 전류역치검사 (CPT)를 이용한 지각신경의 변화에 대한 연구

정필훈, 김수걸, 서병무

서울대학교 치과대학 구강악안면외과학 교실, BK 21 생명공학 연구단
악안면 기형재건 조직공학 연구실, 지능형 생체계면연구센터

ABSTRACT

Evaluation of Sensory Nerve Function Before and after Intraoral Vertico-Sagittal Ramus Osteotomy Using Current Perception Threshold(CPT) Test

Pill-Hoon Choung, Soo-Geol Kim, Byoung-Moo Seo

Department of Oral & Maxillofacial surgery, College of Dentistry, Seoul National University, Craniofacial Tissue Engineering Laboratory of BK21 Human Life Science and Intellectual Biointerface Engineering Center, Seoul, Korea

The design of osteotomy plane in orthognathic surgery has been developed to diminish the nerve injury. Intraoral Vertico-Sagittal Ramus Osteotomy (IVSRO) is the one of the best way to minimize untoward results, which is designed not to expose the lingula.

We evaluated the nerve damage before and after with current perception threshold (CPT) test which is modern and numerically expressible way of nerve damages. Sixty patients underwent IVSRO since 1998 were evaluated. They were divided into 2 groups; one group underwent IVSRO only, and the other underwent IVSRO plus genioplasty. The both groups were evaluated with CPT test 1 week before surgery, and 1, 3 and 6 months after surgery. The CPT test was performed on A-beta, A-delta and C fiber respectively.

The result showed that the recovery of sensory function of damaged nerve fibers was observed at the period of three to six months after surgery.

There was no impairment of nerve function after only the IVSRO . But there were sensory disturbances in cases of additional genioplasty group.

We thought that one of major factors on nerve damages were exposure of nerve and traction injury during genioplasty.

Key word : CPT, Orthognathic surgery, IVSRO, Neurosensory disturbance

서론

하악전돌증의 일반적인 치료방법으로는 하악지시상분할술(sagittal split ramus osteotomy (SSRO))과 하악지 수직골절단술이 많이 사용되어 왔다. 그러나 저자에 의해 개발된 구강내 하악지수직시상골절단술 (intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy (IVSRO))은 기존의 방법에 비해 술후 신경손상이 적고 골절단면과 해부학적 시상면이 일치하여 과두의 회전변위가 적은 장점이 있다.

술후 감각신경의 이상은 직접적인 손상, 견인력, 압박, 술후 부종등이 그 원인이다^{2),4)}. 신경손상을 평가하는 방법으로는 두점의 구별(two point discrimination), 촉각검사(touch sense test), 붓검사(brush stroke determination), 온도평가검사(thermal testing), 그리고 체성감각 유발전위검사(somatosensory evoked potentials (SEP))⁶⁾가 있다. 온도평가는 작은 피복신경(small myelinated)이나 피복되지 않은(unmyelinated) A delta와 C 섬유에 민감하고, 다른 방법은 A alpha 와 A beta 섬유에 민감하다. 그러나 이러한 방법들 모두 그 평가가 주관적일 수 밖에 없다는 단점이 있다. CPT는 각각의 섬유의 반응을 평가할 수 있다. (2000 Hz : Aβ 섬유, 250 Hz : Aδ 섬유, 5 Hz : C 섬유).

이 연구의 목적은 구강내하악지수직시상골절단술

후에 감각기능의 변화와 이부성형술이 감각신경이상에 미치는 영향을 조사하는 것이다.

연구대상 및 방법

하악전돌증을 가진 43명의 환자를 두개의 군으로 나누어 첫번째 군은 하악지수직시상골절단술을 시행한 군으로 또 하나는 하악지수직시상골절단술과 이부성형술을 모두 시행한 군으로 나누었다. 모두 17명의 남자 환자와 26명의 여자 환자로 구성되었고 첫번째 군은 21명, 두번째 군은 22명이었다. 모든 환자의 수술은 동일한 술자에 의해 본원에서 행해졌으며 골고정나사를 이용한 견고 고정을 시행하였으며 1998년 8월부터 1999년 2월까지 수술한 환자를 대상으로 하였다. 삼차신경의 감각평가는 술전 2주 이내와 술후 1,3,6 개월에 시행하였다. 검사의 장비는 Neurometer(R)(NEUROTRON, inc, Balltimore, MD, 그림. 1)을 이용하였다. 검사방법은 0.8cm 의 원반모양의 전극을 이공(mental foramen)부위의 피부에 부착하였다(그림.2). 모든 환자에서 감각이상을 일으킬 수 있는 증후군이나 당뇨 등은 발견되지 않았다.

* 통계

측정된 값은 SPSS 8.0 프로그램(SPSS Inc., USA)을 이용하여 분석 하였고 각각의 섬유의 술후 변화는



그림1. CPT 측정장치

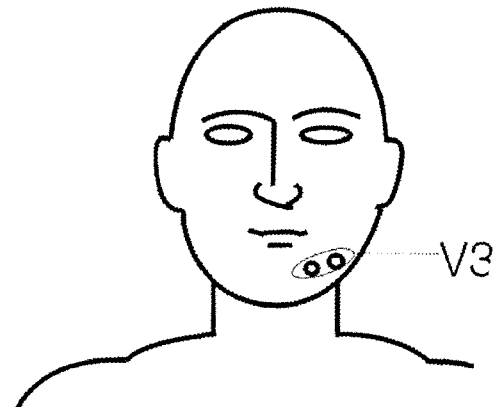


그림 2. 삼차신경 하악분지의 측정을 위한 전극

표 1. 각 시기에 따른 CPT 값

		Pre-op	1m	3m	6m
A beta	GROUP A	97.1±41.8	226.4±98.4	164.0±125.3	168.0±78.3
	GROUP B	84.8±25.2	102.8±33.6	167.9±83.4	146.6±93.8
A delta	GROUP A	23.1±18.4	122.3±115.2	52.0±51.7	32.5±15.8
	GROUP B	26.8±26.9	29.0±20.4	16.5±12.6	19.9±12.6
C	GROUP A	9.4±7.0	85.5±75.7	28.5±32.4	22.7±20.9
	GROUP B	12.3±10.4	12.4±6.2	10.4±9.9	8.7±4.5

표 2. 삼차신경섬유의 정상 CPT 값

	2000 Hz	250Hz	5Hz
Neurotron, Inc.	118±52	19±14	10±9
HS, Kim 1999	102±30	23±12	11±8
Author et al.	91±36	24±16	11±9

표 3. 슬후 감각변화의 유의성 (* : p<0.05)

	Aβ	Aδ	C
GROUP A	0.002*	0.002*	0.000*
GROUP B	0.086	0.203	0.139

표 4. 각 시기별 변화의 유의성 (* : p<0.05)

	Aβ fiber		Aδ fiber		C fiber	
	GROUP A	GROUP B	GROUP A	GROUP B	GROUP A	GROUP B
PRE-1M	0.000*	0.790	0.000*	0.082	0.000*	0.065
1M-3M	0.031*	0.660	0.015*	0.854	0.008*	0.864
3M-6M	0.307	0.222	0.442	0.815	0.751	0.979

Wilcoxon Signed Rank test 를 이용하였고 슬후 6개월 동안의 추적조사는 Kruskal-Wallis test를 이용하였으며 각각의 기간 사이의 변화는 Mann-Whitney test를 이용하였다.

연구성적

각각의 시기에 측정된 CPT 값을 표1에 나타내었고 삼차신경에서 알려진 정상측정값을 표2에 나열하였다. 슬자 등이 조사한 자료가 앞선 조사들과 연관이 있었다. 측정값의 평균과 표준편차를 각각의 섬유와 시기에 따라 표3에 나타내었다. 전반적인 양상은 슬후 1개월에 가장 높은 값을 보였고 첫번째 군에서 두드러짐을 알 수 있다. 양측 검정에 의한 통계적 유의성을 표3에 나타내었다. 이 표에 의하면 이부성형술

을 추가로 시행한 군에서만 슬전과 슬후의 비교에서 CPT 값의 유의한 증가를 보임을 알 수 있다. CPT 값의 증감 시기를 알기 위해 각각의 시기별로 Mann-Whitney test 를 시행하였다(표4). 이부성형술을 시행한 군의 모든 섬유에서 슬후 1개월의 측정치의 증가가 유의 하였으며, 이후의 시기에는 반대로 감소하는 야상이 보였다. 이상의 결과에서 다음과 같은 사실을 알 수 있다. 첫째로, 이부성형술을 시행한 군의 모든 신경섬유의 CPT 측정값의 증가가 있었고, 둘째로, 슬후 1개월과 3개월 사이에 이부성형술을 시행한 군에서 CPT 측정값의 감소가 보였고 그 이후로는 변화가 없었다. 마지막으로 이부성형술을 시행하지 않은 군에서는 유의한 변화가 관찰되지 않았다.

총괄 및 고찰

지금까지 일반적으로 사용된 평가방법으로 측정 한 감각신경의 이상은 평가방법의 주관적인 한계로 인해 객관적인 평가가 어려웠다. 지금까지 SEP 가 수치적으로 평가할 수 있는 유일한 방법이었다. 그러나 이것은 중추적 신경의 평가만 가능하고 신경다발 전체를 하나로 평가한다. 이러한 이유로 그리 민감한 방법이 아니다. CPT 는 기존의 방법에 비해 많은 장점이 있는데 직접 감각에 관여하는 말초신경단위에서 그 기능을 평가하며 수치에 의한 정량적 표현이 가능하고 각각의 섬유를 따로 평가할 수 있는 장점이 있다. CPT 는 0.001milliamphere 에서 9.999milliamphere 까지 측정이 가능하고 200Hz 는 Aβ섬유를 250Hz 는 Aδ섬유를, 그리고 5Hz 의 전류로는 C 섬유를 구별하여 평가하게 된다⁸⁾.

본 연구에서 술후 1개월의 측정치를 사용하였는데 이것은 술후부종이나 수술에 의한 동통, 술후 과민반응등의 위양성 요소를 제거하기 위함이었다. 하악지 수직시상골절단술은 이전의 하악지분할수술에비해 많은 장점이 있는데 이중 하나가 감각신경 손상의 최소화이다.

이것은 이 술식의 골절단선이 하악소설의 후방에서 행해진다는 것에 그 이유가 있다. 본 연구의 결과에서 나타나듯이 하악지수직시상분할술만을 시행한 군에서는 신경손상이 유의하지 않았고 다만 이부성형술을 시행한 군에서 술전과 술후 1개월 검사결과를 비교한 경우에 신경손상이 있음을 보여주었다. 수술도중 이신경의 절단이나 직접적인 외상이 없었으므로 신경에 가해지는 견인력에 의한 저산소 상태와 짧은 신경섬유들의 섬유초의 외상이 그 원인이라고 생각할 수 있다⁷⁾. 말초의 신경수용체와 신경섬유의 회복기간은 1에서 3개월로 알려져 있고, 중추수준에서의 신경회복은 2년 이상이 소요되는 것으로 알려져 있다³⁾. 본 연구는 CPT 로 민감하게 측정할 수 있는 말초단위에서의 신경손상과 회복을 연구 하였고 두 가지 면에서 이전의 연구와 일치점을 찾았다. 하

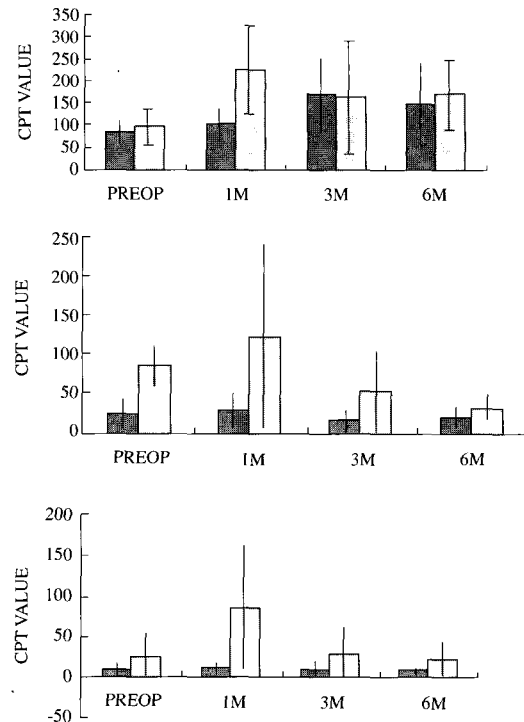


그림 3. 각각의 섬유별, 시기별 CPT 측정값

는 신경손상의 회복이 3개월정도 까지 이루어 진다는 것으로 이는 임상적으로도 어느 정도 일치한다고 생각된다⁵⁾. 또 한가지는 짧은 섬유에서의 손상이 많았음을 알 수 있는데 이는 짧은 섬유들이 저산소 상태에 더욱 취약하다는 이전의 연구 결과들과 일치한다.

본 연구에서도 CPT 값의 감소가 1에서 3개월 사이에 유의하였고 이후 6개월까지는 유의하지 않았다. 또한 저산소증에 취약한 짧은 섬유에서의 CPT 값의 변화가 현저하였다. 본 연구에서 성별이나 나이 등에 의한 유의성은 보이지 않았다.

결론적으로 구내하악지수직시상골절단술을 시행한 군에서 감각신경의 이상은 보이지 않았고 이부성형술을 동시에 시행한 군에서는 술후 감각신경의 이상이 보였고 3개월까지 회복되는 양상을 보였다. 신경손상의 주요 원인으로는 견인력과 압박력을 생각할 수 있다.

CPT 를 이용한 신경손상의 평가가 유용하나, 아직

몇 가지 한계가 있다. 하나는 신경전달의 화학적 성질을 배제한 전기적 성질만 평가한다는 것이고 다른 한가지는 각각의 섬유를 평가할 수 있지만 어느 정도는 같은 전류대에서 다른 종류의 신경섬유가 동시에 자극될 수 있다는 것이다. 그리고, 전극의 위치가 하치조신경과 이신경 손상 간의 구별을 어렵게 한다. 이상의 결과에서 CPT 악교정수술 전후의 감각기능을 평가하는 경우에 객관적이고 재현성있는 유용한 방법으로 사용되어질 수 있다

References

1. Choung PH: A new osteotomy for the correction of mandibular prognathism: techniques and rationale of the intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy. J Craniomaxillofac Surg 20:153-162,1992.
2. Cunningham LL: A comparison of questionnaire versus monofilament assessment of neurosensory deficit. J Oral Maxillofac Surg 54(4): 454-9,1996.
3. Dykes RW: Central consequence of peripheral nerve injuries. Ann Plast Surg 13:412, 1984.
4. Ghali GE, Epker BN: Clinical neuresensory testing: practical appliance. J Oral Maxillofac Surg 47:1074-78,1989.
5. Holland GR: Experimental trigeminal nerve injury. Crit Rev Biol Med 7(3): 237-58,1996.
6. Jones DL: Comparison of methods to assess neurosensory alterations following orthognathic surgery. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 5(1): 35-42,1990.
7. Myer RR: Subperineurial demyelination associated with reduced nerve blood flow and oxygen tension after epineurial vascular stripping. Lab Invest 65(1):41-50,1991.
8. Technology review: The neurometer current perception threshold (CPT). AAEM Equipment and Computer Committee, American Association of Electrodiagnostic Medicine. Muscle Nerve, 22(4):523-31, 1999.

저자 연락처

서울시 종로구 연건동 28번지 서울대학교 치과대학 구강악안면외과 정필훈 우편번호) 110-744
전화: 02-760-3477 E-mail: choungph@snu.ac.kr