

삼차신경손상의 온도역치검사에 대한 예비연구

단국대학교 치과대학 구강내과학교실

김미은

임플란트 수술이나 발치 같은 침습적인 치과치료로 인한 삼차신경 손상의 증가는 최근 치과계의 가장 민감한 문제의 하나로서 향후 법적인 문제로 까지 이어질 수 있다. 그러므로 신경손상에 대한 객관적이고 신뢰성 있는 평가 즉, 정량적 감각신경 검사(quantitative sensory testing)의 필요성이 강조되고 있으며, 온도역치 검사는 QST의 필수 항목으로 구강영역에서도 신뢰성이 입증되어 있다. 국내에서는 삼차신경손상과 관련한 온도역치 검사에 대한 보고가 아직 없기에, 본원에서 시행한 일부 증례의 온도역치 검사의 결과를 평가하고자 하였다.

2011년 5월부터 2012년 10월까지 단국대학교 치과대학 부속 치과병원 구강내과에 내원한 삼차신경손상이 의심되는 환자 중 온도역치 검사를 시행한 18명의 환자 자료를 분석하였다. 환자들의 냉인지역치(cold detection threshold, CDT)는 이환측이 비이환측에 비해 유의하게 낮았으나 온인지역치(warm detection threshold, WDT), 냉통각역치(cold pain threshold, CPT), 열통각역치(heat pain threshold, HPT)는 통계적 차이를 보이지 않았다. 향후 더 많은 피검자를 대상으로 온도 자극과 관련하여 감각저하나 감각과민, 통각저하나 통각과민 같은 유형별 비교 연구가 필요하다.

주제어: 삼차신경손상, 정량적 감각신경 검사, 온도역치 검사

I. 서 론

치과치료로 인한 삼차신경 손상의 증가는 최근 치과계의 가장 민감한 문제의 하나일 것이다. 이는 주로 국내의 임플란트 보철의 대중화나 악교정수술의 증가와 관련되어 있겠지만, 국소마취, 발치, 신경치료, 치주수술 등 삼차신경에 손상에 줄 수 있는 어떠한 침습적 치과치료도 원인이 될 수 있다.¹⁾ Poort 등은²⁾ 하치조신경 손상에 대한 여러 문헌의 고찰을 통해서 하악제3대구치 발치로 인한 신경손상의 경우 1~7일 정도의 일시적 손상은 1.2~1.3%의 빈도로 발생하고 6개월 이상 1년까지의 지속성 손상의 경우 0~1.6%

의 빈도라고 보고하였다. 임플란트 수술의 경우는 일시적 손상이 0~24%, 지속성 손상이 0~11%의 발생율을 보인다고 보고하였다. Ellies 등의 연구에서는 임플란트 수술 후 하악에서 35~40%의 감각이상이 발생하고 이 중 10~15%는 회복되지 않았다고 보고하였다.³⁾ 국내 연구로는 안 등이 59개의 하치조신경 손상 증례를 분석하여 임플란트 수술에 의한 손상이 가장 많고 손상부위는 하치조신경이 가장 빈번하다고 보고하였다.⁴⁾

삼차신경의 손상은 무감각(anesthesia)이나 감각저하(hypoesthesia), 이상감각(paresthesia)의 감각 증상과 함께, 온도나 기계적 자극으로 인한 이질통(allodynia)이나 통각과민(hyperalgesia) 등 다양한 심도의 통증을 유발하기 때문에 환자들은 얼굴을 만지는 행동부터 식사나 말하기 같은 일상 활동에 지장과 고통을 겪게 되며,^{2,5)} 이러한 부정적인 치료결과는 치과의사를 역시도 곤혹스럽게 만든다. Hillerup은 치과치료 후 하치조신경 손상을 경험한 449명의 환자들을 조사한 연구에서 가장 흔한 신경증상은 이상감각이지만(53.5%), 환자를 더 힘들게 하는 것은 감각부전(dysesthesia)과 이질통이라고 보고하였다.⁶⁾

교신저자: 김미은

충남 천안시 신부동 산7-1

단국대학교 치과대학 구강내과학교실

Tel: 041-550-1915

Fax: 041-556-9665

E-mail: meunkim@dku.edu

원고접수일: 2012-11-20

심사완료일: 2012-12-07

* 이 연구는 2011학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음.

삼차신경 손상의 평가와 예후, 치료와 관련한 다수의 연구들이 있지만, 정확하고 객관적인 손상의 정도 평가는 여전히 어렵고 복잡한 문제로 남아 있다. 손상이 회복되지 않고 영구적으로 지속될 경우에는 책임과 보상과 관련하여 법적인 문제로까지 이어지기도 하므로 환자가 호소하는 신경손상의 증상과 손상의 정도에 대한 객관적이고 구체적인 평가 자료의 확보는 아주 중요하다.

환자가 호소하는 신경 손상을 평가하는 방법으로 주관적인 증상을 묻는 설문지나 진료실에서 쉽게 활용할 수 있는 cotton roll이나 핀셋 같은 도구를 이용한 간이평가법(bedside tests)이 주로 쓰이고 있지만, 보다 객관적이고 신뢰성 있는 평가를 위해 정량적 감각신경 검사(quantitative sensory testing)의 중요성이 강조되고 있다. QST는 기계적 자극, 온도 자극, 화학적 자극 및 전기적 자극을 적용하여 large nerve fiber와 small nerve fiber의 기능을 평가하는 것으로 다양한 원인의 신경 병소로 인한 체성감각의 변화를 평가하는 유용한 방법으로 알려져 있다. 그 중 온도역치 검사(thermal threshold test)는 냉인지역치(cold detection threshold, CDT), 온인지역치(warmth detection threshold, WDT), 냉통각역치(cold pain threshold, CPT), 열통각역치(heat pain threshold, HPT)를 조사하여 A-delta와 C fiber의 손상 정도를 평가하는 QST의 필수 항목이며 구강영역에서도 신뢰도가 이미 입증되어 있다.⁷⁻⁹⁾

현재 우리나라에서는 전국 대부분의 치과대학병원 구강내과 진료실에서는 QST 방법으로 뉴로미터(Neurometer)를 이용한 전류인지역치(current perception threshold) 검사를 시행하고 있으며 발치나 임플란트 수술 등 치과치료와 관련한 하치조신경 손상을 전류인지역치 검사를 이용하여 평가하고 보고한 연구들이 있다.^{10,11)} 하지만, 국내에서는 구강영역과 관련한 온도역치 검사에 대한 보고가 아직 없기에, 다수의 피검자를 대상으로 손상의 원인이나 병력 기간 등에 따른 온도역치의 차이를 체계적으로 비교하는 연구를 시행하기 앞서, 본원에서 시행한 일부 증례의 온도역치 검사 결과를 보고하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

본 연구는 2011년 5월부터 2012년 10월까지 단국대학교 치과대학 부속 치과병원에 감각이상을 주소로 내원하여 삼차신경 손상이 의심되는 환자들 중 온도

역치 검사를 시행한 환자 18명의 자료를 후향적으로 평가하였다.

온도역치 검사는 Thermal Sensory Analyzer TSA-II (Medoc, Israel)을 사용하여 시행하였는데, TSA-II는 0~50°C의 범위에서 온도변화가 가능하도록 제작된 장비이다 (Fig 1). CDT(차가운 자극을 처음 인지하는 온도), WDT(따뜻한 것을 처음 인지하는 온도), CPT(차가운 자극을 통증으로 느끼는 온도), HPT(뜨거운 자극을 통증으로 느끼는 온도)를 이환측과 비이환측에 대해 각각 조사하였다. 하치조신경이나 이부신경 손상 시 이부, 설신경 손상 시에는 혀끝, 상악신경 손상 시에는 뺨 부위(안와와공 상부 피부)에 대해 검사를 시행하였다. 검사는 극한법(method of limits)을 사용하여 기준온도(baseline temperature)에서 온도를 내리거나 올리는 방식으로 진행되는데 인지역치(detection threshold)는 초당 1.0°C의 속도로 온도가 변화되어 피검자가 차거나 따뜻한 감각을 처음 느낄 때 버튼을 눌러서 온도를 결정하였다. 통각역치(pain threshold)는 초당 1.5°C의 속도로 변화되는 온도에 대해 통증이나 불편감을 느낄 때 버튼을 눌러 온도를 결정하였다. 구의 측정 시 기준온도는 32°C로, 혀를 검사할 때 기준온도는 36°C로 설정하였으며 매 검사마다 인지역치는 4-6초, 통증역치는 10초의 휴식기를 두었다. 5X5 mm² 접촉 면적의 thermode를 사용하여 검사부위에 수직으로 위치시키고 압력이 가해지지 않도록 편안한 상태에서 시행하였다 (Fig 2). CDT와 WDT를 먼저 측정하고 CPT와 HPT를 측정하였다. 각 역치에 대해 세 번씩 연속 측정하여 평균값으로 결정하였다.

이환측과 비이환측의 온도역치 차이를 비교하기 위하여 통계프로그램 PASW version 18.0을 사용하여 Wilcoxon signed rank test로 검증하였다.



Fig. 1. Thermal Sensory Analyzer, TSA-II (Medoc, Israel)



Fig. 2. Thermal threshold measurement with TSA-II.

III. 결 과

Table 1은 피검자의 다양한 임상특성을 보여주고 있다. 18명 피검자의 평균연령은 45.3 ± 12.3 세 (18~71세)이며 남녀비율은 1:5 이었다. 환자들은 모두 외상의 병력과 관련이 있으며 구체적인 원인으로는 발치(7명, 38.9%)와 임플란트 수술(7명, 38.9%)이 대부분을 차지했으며, 그 외에도 마취(1명)와 골이식수술(1명), 악골수술(2명)으로서 모두 시술 직후 감각이상이나 통증이 시작되었다고 보고하였다.

손상부위의 대부분은 하치조신경(IAN, IAN+LN, MN)으로서 18명 중 14명(77.8%)의 빈도를 보였으며 이들 중 반 이상은 이부신경 영역에만 증상을 호소했다(57.1%). 병력기간은 평균 15.5개월이었고 길게는 6년 동안 증상이 지속되고 있었으며, 경과를 보면 '처음보다 개선되었다'가 4명, '초기에 약간 개선되다가 이후에는 증상이 지속되고 있다'가 5명, '전혀 변화 없이 지속되고 있다'가 7명이었고, '악화되었다'는 환자도 2명 있었다.

전혀 감각이나 통증을 느끼지 못하는 경우(무감각증)는 없었으나 환자의 대부분(83.3%, N=15)이 감각저하(hypoesthesia)를 호소하였으며 이상감각(paresthesia)은 12명(66.7%)이었고 약 83% (N=15)의 환자가 통증이 있는 반면 3명은 통증 없이 감각저하만 호소하였다. 통증은 대부분이 전기 오듯이 찌릿찌릿하거나 따끔거리는 특성을 보였으며, 화끈거리는거나 당기고 조이는 느낌을 호소하기도 하였다.

Table 2와 3은 이환측과 비이환측 사이의 온도역치를 비교한 표이다. 차가운 감각에 대해서 이환측의 CDT가 $27.9 \pm 2.7^\circ\text{C}$ 로서 정상측의 $29.4 \pm 1.4^\circ\text{C}$ 와 비교

하여 통계적으로 유의성 있게 낮았다($p=0.043$). WDT의 경우 이환측 $38.8 \pm 5.4^\circ\text{C}$, 비이환측 $36.6 \pm 4.0^\circ\text{C}$ 으로 이환측의 역치 온도가 높지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.187$). CPT는 이환측 $9.5 \pm 8.8^\circ\text{C}$, 비이환측 $14.5 \pm 11.4^\circ\text{C}$ 로 이환측이 더 낮았고, HPT는 이환측 $46.0 \pm 3.5^\circ\text{C}$, 비이환측 $45.5 \pm 3.4^\circ\text{C}$ 의 온도역치를 보였으나 둘 다 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 (각각 $p=0.124$, $p=0.432$).

IV. 고 찰

신경손상의 정확한 평가는 진단과 치료, 향후 잠재적인 의료분쟁에 있어 중요하며, 본 연구는 삼차신경손상 환자 18명을 대상으로 QST의 주요 검사인 온도역치를 조사하여 그 결과를 보고하였다.

신경손상 평가는 크게 두 가지 범주로 나누는 데 기계수용기검사(mechanoceptive testing)와 유해수용기검사(nociceptive testing)이다. 진료실 내에서 간단히 할 수 있는 Mechanoceptive testing에는 두점식별능, static light touch, brush directional stroke이 포함되며 nociceptive testing에는 pinprick test와 thermal discrimination이 포함된다.²⁾ 이러한 bedside test는 특별한 장비 없이 간단한 기구나 술자의 손을 사용하여 손쉽게 시행할 수 있다는 장점을 가지지만 주관적이며 표준화와 정량화가 어렵다는 한계를 가진다. 환자가 감각이상에 적응이 되어 이상을 인지하지 못하는 경우도 있고, 정상인데도 감각의 변화를 호소하는 경우도 있다. 이러한 한계를 줄이기 위해 다양한 QST의 방법이 개발되었다. German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS)에서는 QST의 표준화된 프로토콜을 개발하여 다양한 신경병성 질환에 대한 포괄적인 신경검사법을 체계적으로 시행하고 있다.^{12,13)} 여기서 권장하는 QST protocol은 13가지 항목을 측정하는 7가지 검사법으로 구성되어 있는데, 온도역치 검사(온도인지역치 및 온도통각역치)와 진동인지역치(vibration detection threshold), 압력통각역치(pressure pain threshold), 기계적통증역치(mechanical pain threshold) 등이 다양하게 포함되며, 술자에 따른 차이를 줄이기 위해 training program을 제공하고 있다. 이 QST protocol을 모두 시행한다면 보다 정확한 평가가 되겠지만 시간이 많이 소요되고 복잡하며 장비가 필요하다는 단점과 함께, 검사가 용이한 사지, 몸통 같은 다른 신체 부위에 비해 구강안면영역의 복잡한 구조와 작은 검사부위

Table 1. Clinical characteristics of the subjects with trigeminal nerve injuries.

No.	Sex	age	comorbid	cause	site	location	duration	progression	hypo- esthesia	Pare- sthesia	pain	pain quality
1	F	18	-	ext	L	IAN	8 mon	improved in early stage but persisted	1	0	0	-
2	F	41	-	ext	L	IAN+LN	1 yr	persisted	1	1	1	electric shock
3	F	34	-	jaw surgery	L	MXN	1 mon	persisted	1	1	1	electric shock
4	F	57	-	imp	R	IAN+LN	9 mon	persisted	1	0	1	pricking, tingling, tightening
5	F	33	-	jaw surgery	L	MN	6 yrs	improved in early stage but persisted	1	1	1	pricking
6	F	71	HT	bone graft	R	MN	8 mon	improved	0	1	1	electric shock, pricking
7	F	47	-	imp	R	MN	7 mon	improved in early stage but persisted	1	1	1	shooting
8	F	54	-	imp	L	MN	4 yrs	persisted	1	1	1	electric shock
9	F	33	-	ext	R	MN	1 mon	improved	1	1	1	tingling, burning, tightening
10	M	61	-	LA	L	MN	4.5 yrs	improved in early stage but persisted	1	0	0	-
11	F	41	-	ext	L	IAN+LN	3wks	improved	0	0	1	aching, pricking
12	F	54	-	imp	L	MN	1 yr	improved in early stage but persisted	1	1	1	burning, shooting
13	M	48	-	imp	L	IAN	2 mon	persisted	1	1	1	tightening, freezing, aching
14	F	54	HT	imp	L	MN	3wks	worsened	1	0	0	-
15	M	40	-	ext	L	LN	6 mon	persisted	0	1	1	burning, shooting
16	F	40	-	ext	R	LN	3 yrs	persisted	1	0	1	burning, pricking
17	F	41	-	ext	R	LN	2wks	improved	1	1	1	electric shock, pricking, sore
18	F	48	-	imp	L	IAN	7 mon	worsened	1	1	1	electric shock

HT: hypertension; ext: extraction, imp: implant surgery, LA: local anesthesia; L: left, R: right; IAN: inferior alveolar nerve, MN: mental nerve, LN: lingual nerve, MXN: maxillary nerve.

Table 2. Comparison between affected and unaffected sides for thermal detection thresholds in patients with trigeminal nerve injury.

Subject	CDT (°C)			WDT (°C)		
	Affected	Unaffected	Δ CDT	Affected	Unaffected	Δ WDT
1	28.5	28.6	-0.1	48.5	36.4	12.1
2	29.6	30.5	-0.9	42.8	33.2	9.6
3	30.9	30.6	0.3	33.3	44.7	-11.4
4	29.9	30.0	-0.1	34.2	34.6	-0.4
5	30.5	28.9	1.6	33.6	45.5	-11.9
6	29.4	30.0	-0.6	33.4	33.0	0.4
7	30.3	30.1	0.2	37.5	33.8	3.7
8	22.6	29.8	-7.2	45.3	35.7	9.6
9	24.0	31.3	-7.3	45.2	34.9	10.3
10	27.5	29.9	-2.4	38.5	36.7	1.8
11	29.6	26.9	2.7	33.8	41.5	-7.7
12	28.6	30.6	-2.0	40.9	34.8	6.1
13	27.0	29.9	-2.9	47.4	34.5	12.9
14	27.6	28.3	-0.7	37.4	34.9	2.5
15	22.9	25.4	-2.5	43.7	42.2	1.5
16	23.9	29.0	-5.1	34.0	34.0	0.0
17	30.0	30.1	-0.1	33.8	34.0	-0.2
18	29.2	28.8	0.4	34.5	34.1	0.4
Mean	27.9	29.4		38.8	36.6	
S.D.	2.7	1.4		5.4	4.0	
Wilcoxon signed rank test		P=0.043			P=0.187	

CDT: cold detection threshold, WDT: warm detection threshold.

는 이 protocol 적용을 어렵게 한다. Matos 등은¹⁴⁾ 이 검사법을 변형한 방식으로 삼차신경 영역의 QST를 시행하여 보고하였다. 온도 역치 검사는 QST protocol에서 필수적인 검사 항목이며 신뢰성 있는 검사를 받아들여지고 있다.⁷⁻⁹⁾

본 연구의 온도역치 검사에서 차가움을 인지하는 온도역치, 즉 CDT가 신경손상이 발생한 이환측에서 정상측보다 유의하게 낮았는데 이는 정상측에 비해 차가움을 인지하는 신경기능이 저하되어 있음을 의미한다. 반면에 WDT, CPT, HPT에서는 통계적으로 유

의한 차이가 관찰되지 않았다. 하지만 이러한 결과가 온도역치 검사가 유용하지 않다는 것을 의미하지는 않는다. Table 2와 3에서 제시된 이환측과 비이환측의 온도 차이(ΔT)를 보면 양의 값인 경우도 있고 음의 값인 경우도 있다. CDT를 예로 살펴보면 Δ CDT가 음의 값이라면 손상 측에서 차가운 것을 느끼는 감각이 저하되었다는 것을 의미하고 Δ CDT가 양의 값인 경우 손상 측에서 차가운 감각에 더 민감해졌음을 의미한다. WDT의 경우 Δ WDT가 양의 값을 보이는 빈도가 높아서, 더 많은 삼차신경환자들이 뜨거움을 인지하

Table 3. Comparison between affected and unaffected sides for thermal pain thresholds in patients with trigeminal nerve injury.

Subject	CPT (°C)			HPT (°C)		
	Affected	Unaffected	ΔCPT	Affected	Unaffected	ΔHPT
1	15.4	17.8	-2.4	49.7	45.5	4.2
2	1.7	17.0	-15.3	49.0	45.7	3.3
3	12.9	19.9	-7.0	40.8	45.0	-4.2
4	25.0	1.9	23.1	48.6	48.2	0.4
5	22.5	24.8	-2.3	39.2	48.1	-8.9
6	0.0	13.3	-13.3	46.0	45.0	1.0
7	0.0	43.0	-43.0	45.0	43.0	2.0
8	0.0	8.4	-8.4	49.6	41.5	8.1
9	5.0	0.0	5.0	46.7	47.4	-0.7
10	19.0	22.2	-3.2	45.9	48.4	-2.5
11	11.1	5.6	5.5	47.3	48.9	-1.6
12	0.0	22.5	-22.5	48.4	40.7	7.7
13	2.1	0.0	2.1	47.0	47.4	-0.4
14	24.5	26.4	-1.9	42.1	37.3	4.8
15	5.7	11.3	-5.6	49.8	50.0	-0.2
16	6.0	19.3	-13.3	49.7	46.5	3.2
17	7.0	7.7	-0.7	41.9	41.8	0.1
18	13.3	0.0	13.3	41.6	48.8	-7.2
Mean	9.5	14.5		46.0	45.5	
S.D.	8.8	11.4		3.5	3.4	
Wilcoxon signed rank test		P=0.124			P=0.432	

CPT: cold pain threshold, HPT: heat pain threshold.

는 감각이 정상측에 비해 둔해져 있다는 것을 의미하지만, 통계적 유의성은 관찰되지 않았다. 통각역치인 CPT와 HPT의 경우 음의 값과 양의 값이 아주 혼재되어 있다. 즉 thermal hyperalgesia를 보이는 환자도 있고 thermal hypoalgesia를 보이는 환자도 있다는 의미이다. 그러므로 향후 연구에서는 신경성 증상을 유형별로 분류하여 온도역치를 비교할 필요가 있겠다. 또한 본 연구의 통계적 유의성 부족은 샘플 수가 적다는 것도 원인이 될 수 있으며, 온도역치검사 역시 심리-생리적(psychophysiological) 평가이기 때문에 환자의 심리적인 영향을 완전히 배제할 수는 없다는

점에도 일부 기인할 수 있다. 그리고 이미 다른 연구에서 지적된 것처럼 CPT가 피검자 간 차이가 심하고 온도역치 중 정확도가 가장 낮다는 점도 고려해야 할 것이다.¹⁵⁻¹⁷⁾ 본 연구에서도 CPT는 이환측 뿐 아니라 정상인 비이환측에서도 상당히 큰 표준편차를 보여주고 있다 (Table 3).

본 연구의 신경손상 환자들의 정상 측 온도역치를 같은 장비를 사용하여 20대 남자 정상인에게 시행한 하악 이부의 온도 역치 검사 결과와¹⁸⁾ 비교해 보면 환자들의 정상측 CDT가 29.4±1.4°C와 20대 남자의 30.14±0.5°C, WDT는 환자 비이환측 36.6±4.0°C와 20

대 남자 $35.5 \pm 1.8^\circ\text{C}$ 로서 20대 정상 남자에 비해 환자들은 손상이 없는 부위에서도 차거나 따뜻한 감각을 더 둔해져 있다고 할 수 있지만 차이가 크지는 않다. CPT(환자 비이환측 $14.5 \pm 11.4^\circ\text{C}$ vs 20대 남자 $17.1 \pm 10.7^\circ\text{C}$)와 HPT(환자 비이환측 $45.5 \pm 3.4^\circ\text{C}$ vs 20대 남자 $44.5 \pm 2.8^\circ\text{C}$)도 비슷한 양상을 보이지만 CPT는 차이가 뚜렷했다. CPT를 제외하고는 차이가 뚜렷하지 않긴 해도 이러한 차이들은 피검자의 연령 차이(환자 평균 45.3세 vs 정상인 남자 평균 26.1세)에 일부 기인할 수 있다.

온도역치 검사는 여러 요인에 의해 영향을 받는다는 점을 고려해야 한다. 즉, 상악, 하악, 혀 등 부위에 따른 차이가 존재하며 검사시간 및 측정을 시작하는 기준온도에 의해서도 영향을 받는다.^{8,18-20} 그리고 검사시간과 온도역치검사 장비의 thermode가 검사부위와 접촉하는 면적에 의해서도 영향을 받는다.¹⁴ 본 연구에서는 $5 \times 5 \text{ mm}^2$ 의 접촉면적을 가지는 thermode 사용하였으며 이는 구외 부위 검사에는 어려움이 없으나 thermode의 두께 때문에 혀끝을 제외하고는 치은 같은 구내 조직에 사용하기에는 한계가 있다.

본 연구의 결과는 아직 부족한 증례로 인하여 손상의 이환측과 비이환측 간의 온도역치의 통계학적인 차이를 부분적으로 확인할 수 있었지만 향후 온도역치검사를 포함한 정량적 감각신경 평가를 통하여 손상의 원인이나 손상 부위에 따른 신경손상의 차이를 비교하거나 주기적인 follow-up을 통한 회복에 대한 평가하는 데 활용할 수 있을 것이다. 향후 더 많은 집단을 대상으로 한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- Renton T. Prevention of iatrogenic inferior alveolar nerve injuries in relation to dental procedures. Dent Update 2010;37:350-363.
- Poort LJ, van Neck JW, van der Wal KGH. Sensory testing of inferior alveolar nerve injuries: a review of methods used in prospective studies. J Oral Maxillofac Surg 2009;67:292-300.
- Ellies LG, Hawker PB. The prevalence of altered sensation associated with implant surgery. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:674-679.
- 최영찬, 권정승, 김성택, 안형준. 하악신경 손상 후 발생한 감각부전 환자들에 대한 분석. 대한구강내과학회지. 2009;34:379-385.
- Renton T and Yilmaz Z. Profiling of patients presenting with posttraumatic neuropathy of the trigeminal nerve. J Orofac Pain 2011;25:333-344.
- Hillerup S. Iatrogenic injury to oral branches of the trigeminal nerve: Records of 449 cases. Clin Oral Investig 2007;11:133-142.
- Pigg M, Baad-Hansen L, Svensson P, Drangsholt M, List T. Reliability of intraoral quantitative sensory testing (QST). Pain. 2010;148:220-226
- Pigg M, Svensson P, List T. orofacial thermal thresholds: time-dependent variability and influence of spatial summation and test site. J Orofac Pain 2011;25:39-48
- Wasner GL, Brock JA. Determinants of thermal pain thresholds in normal subjects. Clin Neurophysiol. 2009;119:2389-2395
- 임현대, 이정현, 이유미. 치아임플란트 시술 후 삼차신경에서의 전류인지역치에 대한 연구. 대한구강내과학회지 2007;32:187-199.
- 박진형, 유지원, 안종모, 옥수민, 윤창륙. 치과 수술 후 뉴로미터를 이용한 전류인지역치의 변화의 분석. 대한구강내과학회지 2010;35:293-297.
- Rolke R, Magerl W, Campbell KW et al. Quantitative sensory testing: a comprehensive protocol for clinical trials. Eur J Pain 2006;10:77-88.
- Rolke R, Baraon R, Maier C: Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): standardized protocol and reference values. Pain. 2006;123:231-243.
- Matos R, Wang K, Jensen JD et al. Quantitative sensory testing in the trigeminal region: site and gender difference. J Orofac Pain 2011;25:161-169.
- Essick G, Guest S, Martinez E, Chen C, McGlone F. Site-dependent and subject-related variations in perioral thermal sensitivity. Somatosensory & motor research 2004;21:159-175.
- Magerl W, Krumova EK, Baron R, Tolle T, Treede RD, Maier C. Reference data for quantitative sensory testing (QST): refined stratification for age and a novel method for statistical comparison of group data. Pain 2010;151:598-605.
- Meh D, Denislic M. Quantitative assessment of thermal and pain sensitivity. Journal of the neurological sciences 1994;127:164-169.
- Kim HK, Kim KS, Kim ME. Influence of test site and baseline temperature on orofacial thermal thresholds. (unpublished data)
- Bcsér N, Sand T, Zwart JA. Reliability of cephalic thermal thresholds in healthy subjects. Cephalalgia 1998;18:574-582.
- Green BG, Gelhard B. Perception of temperature of oral and facial skin. Somatosens Res. 1987;4:191-200.

ABSTRACT

A Pilot Study for Thermal Threshold Test of Trigeminal Nerve Injuries

Mee-Eun Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Oral Medicine, Dankook University School of Dentistry

Trigeminal nerve injuries due to invasive dental procedures such as implant surgery and extraction is one of the most serious issues in dentistry and may provoke medico-legal problems. Thus, for objective and reliable assessment of nerve injury, a need of QST (quantitative sensory testing) is emphasized and thermal threshold test is an essential part of QST, reported to have acceptable reliability in the orofacial region. This pilot study aimed to evaluate thermal thresholds for limited cases of trigeminal nerve injuries.

The study investigated 18 clinical cases with trigeminal nerve injuries who visited Department of Oral Medicine, Dankook University Dental Hospital during the period from May 2011 to Oct 2012. Thermal thresholds was measured by Thermal Sensory Analyzer, TSA-II (Medoc, Israel). Their CDT(cold detection threshold) was significantly decreased in the affected sides compared to the unaffected sides. Other parameters such as WDT(warm detection threshold), CPT(cold pain threshold) and HPT(heat pain threshold) did not show statistical difference between the affected and unaffected sides. Further researches are required to compare thermal thresholds relative to types of nerve deficits such as thermal hyper- or hypoesthesia and hyper- or hypoalgesia for larger sample.

Key words: Trigeminal nerve injury, QST (quantitative sensory testing), Thermal threshold.
