

임프란트 식립을 위한 하치조신경 전위슬 후 신경 손상 및 회복에 대한 임상 연구

김명진 · 김태영 · 황경균 · 정필훈 · 김수경 · 김종원 · 김규식

서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

THE CLINICAL EVALUATION OF THE RECOVERY OF NERVE DAMAGE AFTER INFERIOR ALVEOLAR NERVE TRANSPOSITIONING FOR IMPLANT INSTALLATION

Myung-Jin Kim., Tae-Young Kim., Kyeng-Gyun Hwang., Pill-Hoon Choung
Soo-Kyung Kim., Jong-Won Kim., Kyoo-Sik Kim

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Seoul National University

In case of severe alveolar bony resorption in the edentulous mandible, implant placement posterior to the mental foramen is a problematic procedure. Inferior alveolar nerve transpositioning is often required for implant installation on premolar and molar area for the purpose of more functional prosthodontic rehabilitation. Installation of longer implant fixtures can be performed by this method avoiding the damage of inferior alveolar nerve.

We checked Orthopantomograph or MPR(multiplanar reformatted) CT in order to evaluate the anatomical relationship of residual ridge and inferior alveolar nerve accurately and experienced mild to moderate nerve damages on 11 sites, in 7 patients who were received transpositioning of inferior alveolar nerve from 1992 to January, 1995, and had performed serial follow-up study about the recovery of neurosensory function periodically. We can extended the application of implant surgery and get several results as follows about sensory nerve recovery.

1. In all of the cases, the decrease of sensory function were observed postoperatively.
2. Tinel's sign appeared in 8 cases at 1-2 months postoperatively and continued for 2-3 months and disappeared at 6 months postoperatively, and the type of sensory dysfunction was changed as anesthesia, dysesthesia, paresthesia in order and to the normal sensation in 63.6% at 1 year postoperatively.

* 본 연구는 1995년도 서울대학교병원 임상연구비(연구번호-095)의 지원으로 작성된 것임.

3. The pain sensation in skin surface was recovered in 68.2% at 6 months, in 81.8% at 12 months postoperatively and the tactile sensation was recovered in 40.1% at 6 months in 77.3% at 12 months postoperatively.
4. Two-point discriminations were checked as normal range in 54.5% of the operation sites at 6 months, 81.8% at 12 months postoperatively, and the area of sensory dysfunction on skin surface diminished by degrees with time.
5. The nerve damage appeared in all the cases postoperatively and the sensory recovery times were different depend on to the amount of nerve damage during the operation. The degree of the recovery of sensory function increased with time, but the permanent slight depression of sensory function remained in a few cases. Therefore patients should be informed enough about that preoperatively.

Key words : inferior alveolar nerve transpositioning, implant, recovery of sensory nerve

I. 서 론

하악골에 있어서 치아 상실 후 이공 후방 부위의 치조골에 임플란트 시술을 시행할 경우 하치조신경(inferior alveolar nerve: IAN)을 포함하는 하악관이 존재하기 때문에 해부학적 제한 요소가 된다. 또한 심하게 퇴축된 하악 무치악 환자에서는 잔존 치조골량의 부족으로 소구치 및 대구치부의 임플란트 식립은 어려움이 따른다. 따라서 Bränemark 시스템은 초기에는 완전 무치악 환자에게 양측 이공 사이의 전치부에만 임플란트를 식립하여 구치부까지 보철 상부구조를 연장하는 cantilever방법으로 개발되었다.¹⁾ 그러나 이러한 임플란트 보철 회복 방법은 교합력의 역학적 분산이 불리하게 작용하여 임플란트의 조기 탈락을 초래하게 될 수도 있다.

치조골의 퇴축은 치아 상실 후 저작 기능의 저하로 나타나는 생리적인 결과로, 연령 증가에 따른 일반적인 현상^{2,3)}이다. 만약 하악의 치조골이 심하게 흡수를 보이는 경우 하악 소구치와 대구치부위에서의 상실 치아의 회복을 위한 임플란트의 식립은 치조골의 흡수가 심할수록 하악관의 손상을 줄 위험이 커지며 더우기 극심한 치조골의 퇴축을 보이는 경우 임플란트 식립을 허용할 수 있는 잔존 치조골량이 존재하지 않는다면 통상의 치근형 골내(endosseous) 임플란트를 이용한 회복은 불가능하게 된다. 따라서 이러한 경우 적절한 임플란트의 식립을 위해서는

치조골의 높이를 증가시켜 주기 위하여 장골이나 늑골 등의 자가골 이식, 냉동동결건조골 이식 또는 인공골을 이용한 골증강술이나 여러가지의 골절단술과 함께 임플란트를 식립하는 다양한 외과적 술식이 적용되어질 수 있다^{4,5,6)}. 그러나 이러한 골이식술을 포함하는 증강술은 골이식 후 이식골의 흡수, 감염 그리고 자가골의 경우는 공여부의 손상 등 여러가지 외과적 합병증이 존재하게 된다. 최근에 이르러 하치조신경을 분리하여 측방으로 위치시킨 후 임플란트를 식립하여 임플란트에 의한 신경의 손상을 막고 용이하게 보다 긴 임플란트를 식립하여 보다 효율적으로 교합력을 분산시킬 수 있는 술식 소위 “하치조신경전위술”이 개발되어 임상 적용되고 있다⁷⁾.

그러나 하치조신경의 측방전위술은 수술 시 신경에 대한 손상을 야기할 수 있으며 감각 신경의 마비를 초래하게 되는데, 손상 받은 동측의 하순 구각 마비, 치아 및 주위 연조직의 감각 마비 및 저작 장애와 함께 경우에 따라서는 입술의 작열감이나 타액의 유연(saliva drooling)등을 유발하게 되므로 매우 세심한 주의가 필요한 술식이다.⁸⁾

본 임상 연구에서는 1992년부터 1995년까지 7명의 환자, 11부위에서 시행된 하치조신경전위술을 이용하여 총 31개의 임플란트를 식립한 증례들을 대상으로 하여 수술 후 야기된 감각 신경의 손상에 대하여 기능 회복에 대한 주기적인 평가를 시행하였다. 본

연구는 임프란트의 식립을 위한 하치조신경전위술의 임상적 실효성과 식립된 임프란트의 단기간의 검사 및 수술과 관련된 신경손상 및 회복에 대한 평가를 목적으로 시행되었으며 이를 통하여 다소의 지견을 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구 재료 및 방법

1992년부터 1995년 1월까지 서울대학교 병원 치과병원 구강악안면외과에서 시행한 총 7명 환자의 11부위에서, 상실된 치아의 고정성 보철적 회복을 위하여 전악 무치악 또는 부분 무치악 환자의 하악골에서 후구치부에 하치조신경의 측방 전위술을 이용하여 총 31개의 임프란트를 식립하였다. 시행된 부위는 하악관의 상방에 불충분한 잔존 치조골량이 존재하는 것으로 판단된 경우로 효과적인 교합압의 분산을 위해서 보다 긴 임프란트를 적용하기 위하여 신경전위술을 시행하였다. 잔존 치조골량의 측정을 위하여 초기에는 주로 orthopantomograph를 이용하여 계측 후 25%의 확대율을 고려하여 측정하였으며, 후에 시행된 3명의 환자의 5부위(* 표기된 증례)에서는 시술전에 MPR-CT(multiplanar reformatted computed tomography)를 이용하여 정확한 하악관 상방의 잔존치조골의 높이를 측정하였다. 평균 높

이는 하악 이공부터 임프란트를 심고자하는 부위의 하악 치조골의 높이를 측정한 후 평균값을 구하였다 (Table 1).

1. 하치조신경전위술의 외과적 시기

하치조신경전위술은 국소마취로도 가능하지만 주로 전신마취 상태에서 시행하였는데 이는 적용된 증례가 상하악 동시에 임프란트 식립을 위한 외과적 술식 즉 상악동저 점막거상술이나 온레이폴이식 등이 함께 적용되는 경우가 대부분이었기 때문이다. 무치악 부위에 잔존 치조정(residual alveolar crest)의 협측 전정 약 5mm 하방에 수평 절개선을 준 후 양쪽 끝에서 설측으로 수직 절개를 하여 설측 피판을 형성한다. 이공의 전방부에는 전정 방향으로 추가로 구조 절개(relief incision)를 연장한다. 이는 임프란트의 식립을 위하여 잔존 치조정의 노출과 골막하 박리를 통해서 이신경의 노출을 쉽게 하기 위함이다. 이신경을 주위 조직으로부터 주의깊게 유리시키고 나면 골내에 위치한 하치조신경의 주행 방향을 잘 인지하여 가능한 손상이 적도록 하악골의 외측으로 유리시켜야 하는데 이 때 두가지 방법이 가능하다.

첫번째 방법은 하악골의 협측면에 원형 바(round bur)를 사용하여 이공에서 하치조신경의 주행 방향에 따라 골구(groove)를 형성한 후(Fig. 1) 하악관을 확인하고 하악관내에 존재하는 신경-혈관 다발(neurovascular bundle)을 주의깊게 외측으로 유리

Table 1. Mean Mandibular Posterior Alveolar Ridge Height

No.	site	No. of implants	Mean heights
1.	Rt	4	6.38 mm
2.	Lt	4	8.25 mm
3.	Lt	3	7.13 mm
4.	Rt	2	13.06 mm
5.	Rt	2	13.50 mm
6.	Lt	3	11.00 mm
*7.	Rt	3	13.30 mm
*8.	Lt	2	11.23 mm
*9.	Rt	3	3.83 mm
*10.	Lt	3	2.96 mm
*11.	Rt	2	11.43 mm
Total	Rt6,Lt5	31	
Mean			9.28 mm



Fig. 1. Grooving technique of IAN transpositioning : The groove was prepared with round bur from the mental foramen along the current direction of inferior alveolar nerve.

시킨 후(Fig. 2) 임프란트를 식립하는 방법이다. 이 방법은 하악관을 따라 신경을 외측으로 위치시킬 수 있으므로 치아 상실부가 크지 않은 경우에 적용이 되며 골결손이 많지 않으나 시야가 좁아 하치조 신경을 찾는 것이 어렵고 또한 하악관 외측의 골을 완전히 제거하지 못한 경우에는 신경을 외측으로 유리시키는 경우 신경에 치명적인 손상을 야기할 수 있다. 이 방법은 신경의 측방이동 후 임프란트를 식립하고 난 후 하치조신경을 수동적으로 다시 재 위치시키기도 하는데 이러한 방법을 하치조신경 재 위치술⁷⁾(inferior alveolar nerve repositioning)이라고 한다.

두번째 방법은 골창(bony window)을 형성하는 방법인데 이신경을 확인한 후 후방으로 직사각형의

골창을 형성하여 하악관의 외측 피질골을 제거한다(Fig. 3). 이 때 하치조신경의 주행이 이공보다 전방에서 loop를 형성⁸⁾하므로 이공 주위의 골을 원형으로 hollow 형성하여 제거하는 방법⁹⁾이 사용되기도 하며 혹은 이공을 포함하는 골창¹⁰⁾을 만들어 하치조신경을 유리하기도 한다. 외과용큐렛을 이용하여 내측의 망상골을 제거하고나면 얇은 피질골로 형성된 하악관의 형태가 노출되며 피질골을 제거하여 관 내부의 신경-혈관 다발을 하악관으로부터 주의깊게 외측으로 유리시킨다(Fig. 4). 대체로 하악관으로부터 신경-혈관 다발을 용이하고 완전하게 유리시킬 수 있도록 하치조 신경의 절치부 가지(incisive branch)를 수술도나 가위로 자른다¹⁰⁾. 신경-혈관 다발을 완전하게 외측으로 유리시킨 후 직접 눈으로



Fig. 2. Inferior alveolar nerve was positioned laterally through prepared groove.

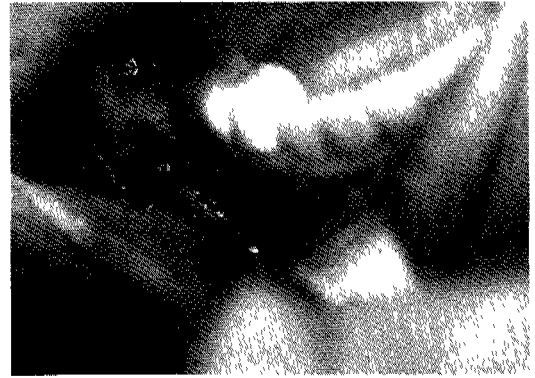


Fig. 4. Inferior alveolar nerve was positioned laterally through prepared bony window



Fig. 3. window opening technique of IAN transpositioning: A bony window of rectangular shape was prepared and lateral cortical plate was removed.



Fig. 5. The mental foramen was relocated posteriorly after closing the bony window.

확인하면서 임프란트를 식립하며 식립 위치와 방향을 설정한다. 대부분의 경우 양측 피질골 식립(bicortical installation)이 추천되는데 이는 하치조신경을 유리시키는 과정에서 하악관 주위의 망상골의 손실이 초래되며 따라서 식립된 임프란트 fixture의 초기 지지력을 증강시키기 위함이다. 후에 en-bloc으로 떼어낸 골조각은 임프란트를 식립하고 난 후 다시 재위치시킨다(Fig. 5). 이때 유리시켰던 신경을 다시 재위치시키기도 하지만 하치조신경을 골창 외부로 전위시켜 골창 후방으로 이공의 위치를 바꾸어 주는데 이는 신경 자체가 임프란트 주위에 위치될 경우 임프란트의 골유착을 방해하거나 또는 신경전도 기전에 이상을 일으킬 수 있기 때문이다. 이러한 방법은 하치조신경전위술(inferior alveolar nerve transpositioning)로 표현될 수 있는데 위의 두가지 용어 외에도 하치조신경 측방 위치술(inferior alveolar nerve lateralization) 등이 혼용되어 사용된다. 재위치시킨 골창내부의 골결손부에는 가능한 제거되었던 망상골 조각이나 동종탈회건조골분을 채워 주는 것이 바람직하다. 하치조신경전위술을 이용한 임프란트 식립 후 지대치 연결을 위한 2차 수술시기는 1차 수술 후 약 6개월 후에 시행하였다.

하치조신경전위술을 시행한 7명의 환자, 11부위에서 시술된 임프란트와 각 시술 시기는 Table 2와 같으며 시술 초기에는 골구 형성을 통한 하치조 신경 전위술이 선호되었으나 시야 확보의 어려움 때문에

후에는 골의 창을 형성하는 방법으로 하치조신경 전위술을 시행하였다. 식립된 11부위의 임프란트는 모두 보철 치료가 끝난 상태이며 식립된 31개의 임프란트 중 1개는 식립 위치가 보철 치료에 적합하지 않아 지대치로 사용하지 못하였지만 다른 임프란트는 임상적으로 만족할만한 보철 치료가 이루어졌다(Fig. 6).

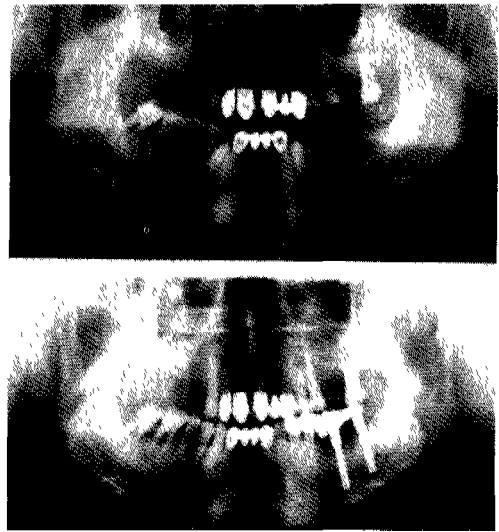


Fig. 6. Preoperative and postoperative orthopantomographs of one case of IAN transpositioning with implants installation.

Table 2. Case SummaryY : IAN Transpositioning for implant installation

No.	Op date	Op site	Op method	Implant fixture length(mm)
1	1992. 4. 7	Rt	groove	18, 18, 18, 18
2		Lt	groove	18, 18, 18, 18
3	1993. 5.20	Lt	groove	18, 15, 18
4	1993.10.18	Rt	window	18, 18
5	1993.11.23	Rt	window	20, 20
6		Lt	window	18, 18, 18
7	1994. 9. 7	Rt	window	18, 18, 18
8		Lt	window	18, 18
9	1994.12. 5	Rt	window	15, 15, 13
10		Lt	window	15, 15, 15
11	1995. 1.11	Rt	window	18, 20

groove : grooving technique
window : window opening technique

2. 수술 후 감각 기능 손상 및 회복에 대한 검사
 식립된 임프란트는 수술 후 1주일, 2개월, 6개월
 경과 후 구내 표준 방사선 사진과 파노라마 사진을
 이용하여 골유착에 대한 평가를 시행하였는데 구내
 표준 방사선 사진 촬영을 통하여 임프란트 주위의
 골소실 정도를 평가하였다. 또한 하치조신경의 신경
 감각 기능에 대한 평가를 위하여 수술 후 1주일, 1
 개월, 2개월, 3개월, 6개월, 9개월, 12개월, 24개월
 간격으로 장기간에 걸쳐 신경 회복에 대하여 평가
 하였다. 신경 기능 회복에 대한 평가의 방법은 주관적
 증상(subjective symptoms)과 객관적 증후(objective
 signs)로 구분하였으며 주관적 증상으로는 신경 재생
 초기 과정에서 해당 말초 부위에 전기가 오는 듯
 찌릿찌릿하거나 다소 화끈거리고 과민하며 벌레가
 기어다니는 듯한 느낌을 인지하는 소위 Tinel씨 증후
 (Tinel's sign), 신경 재생과 함께 달라지는 감각
 이상의 유형(sensory paralysis)분류와 타액의 유연
 (saliva drooling) 유무를 관찰하였고 객관적 증후로
 서 핀자극에 의한 동통 감각(pin prick: superficial
 pain), 털에 의한 감각 인지(hair: light touch, 지각
 감각의 회복 정도와 두점 식별능력(two-point discri-
 mination) 그리고 감각마비 부위의 면적을 측정하고
 이를 분석하여 감각 기능의 회복 정도를 주기적으로
 측정하였다.

III. 연구 결과

신경 기능 회복에 대한 주관적 검사 측정에 있어
 Tinel's sign은 수술 후 1-2개월 경과 후 나타나기
 시작하였으며 술 후 6개월 경과시 이 증상을 호소하는
 경우는 없었으며 3증례에서는 Tinel's sign을 호소
 하지 않았다(Table 3).

감각 기능의 마비 정도와 회복을 파악하기 위한
 주관적인 감각의 마비 양상에 대한 검사에서 대부
 분의 경우 수술 후 1개월까지는 무감각(anesthesia)
 상태를 나타냈으나 그 이후에는 감각부전(dysesthes-
 ia)을 나타내다가 6개월 경과 후 이상감각(pares-
 thesia)을 나타내는 양상을 보였다. 6개월 경과 시
 시술하지 않은 반대측 하순이나 상순에서와 같은
 완전한 감각의 회복은 1부위에서만 나타났으며 다른
 부위에서는 장기간 시간 경과 후에 나타났으나 상
 당한 시간이 필요하다(Table 4).

심한 경우의 신경 손상이 아니었다면 타액의 유연
 현상은 술 후 초기에서만 나타났고 곧 사라지는 것을
 볼 수 있다(Table 5).

편을 이용한 피부 표면의 통각 반응의 회복에 대한
 평가에서 수술 후 약 2개월 경과 시부터 통각반응
 인지를 나타내기 시작하였으며, 6개월 경과 시 편에
 의한 통각 반응이 나타나는 경우는 7.5/11로 수술

Table 3. Evaluation of Tinel's sign

No.	Duration after operation									
	1w	1m	2m	3m	4m	6m	8m	12m	18m	
1.	-	-	+	+	+	-	-	-	-	
2.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.	-		±	+	+	-	-	-	-	
4.	-	+	+	±	-	-	-	-	-	
5.	-	-	±	+	+	-	-	-	-	
6.	-	±	+	+	+	-	-	-	-	
7.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
9.	-	+	+	+	-	-	-	-	-	
10.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.	-	+	+	+	±	-	-	-	-	
%	0	36.4	68.2	59.1	27.3	0	0	0		

(- : absent, ± : doubtful, + : present)

± : It is counted as 0.5 on percentage calculation.

Table 4. Evaluation of sensory paralysis

No.	Duration after operation									
	1w	1m	2m	3m	4m	6m	8m	12m	18m	
1.	A	A	A	D	D	P	P	P	P	
2.	A	A	A	D	D	D	P	P	P	
3.	A		A	D	D	P	P	N	N	
4.	A	D	D	P	P	P	N	N	N	
5.	A	A	A	A	A	D	D	D	D	
6.	A	A	A	D	D	D	D	D	D	
7.	A	A	D	D	P	P	P	N		
8.	A	D	D	P	P	P	P	N		
9.	A	A	A	D	D	P	P	N		
10.	A	A	D	D	P	P	N	N		
11.	A	A	P	P	P	N	N	N		

A : anesthesia D : dysesthesia

P : paresthesia N : normoesthesia

Table 5 Evaluation of symptom of saliva drooling

No.	Duration after operation								
	1w	1m	2m	3m	4m	6m	8m	12m	18m
1.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	+	+	-	-	-	-	-	-	-
4.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	+	+	-	-	-	-	-	-	-
6.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	+	+	-	-	-	-	-	-	-
10.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%	81.8	27.3	0	0	0	0	0	0	0

Table 7. Evaluation of touch sensory recovery by light touch(Frey's hair) method

No.	Duration after operation								
	1w	1m	2m	3m	4m	6m	8m	12m	18m
1.	-	-	-	-	±	+	+	+	+
2.	-	-	-	-	-	-	-	±	+
3.	-	-	-	-	-	-	±	+	+
4.	-	-	-	-	±	+	+	+	+
5.	-	-	-	-	-	-	-	-	±
6.	-	-	-	-	-	-	-	-	+
7.	-	-	-	-	±	+	+	+	+
8.	-	-	-	-	-	±	±	+	+
9.	-	-	-	-	-	-	±	±	±
10.	-	-	-	-	-	-	±	±	±
11.	-	-	-	-	-	+	+	+	+
%	0	0	0	0	13.6	40.1	54.5	77.3	

(- : absent, ± : doubtful, + : present)

± : It is counted as 0.5 on percentage calculation.

Table 6. Evaluation of pain sensory recovery by pin prick evoking test

No.	Duration after operation								
	1w	1m	2m	3m	4m	6m	8m	12m	18m
1.	-	-	-	-	+	+	+	+	+
2.	-	-	-	-	-	-	-	+	+
3.	-	-	-	-	±	+	+	+	+
4.	-	-	-	±	+	+	+	+	+
5.	-	-	-	-	-	-	-	-	±
6.	-	-	-	-	-	-	±	+	+
7.	-	-	-	±	±	±	±	±	±
8.	-	-	-	-	±	±	+	+	+
9.	-	-	-	+	+	+	+	+	+
10.	-	-	-	-	±	+	+	+	+
11.	-	-	+	+	+	+	+	+	+
%	81.8	27.3	0	0	0	0	0	0	0

± : It is counted as 0.5 on percentage calculation.

Table 8. Evaluation of sensory function by two-point discrimination test

No.	Duration after operation								
	1w	1m	2m	3m	4m	6m	8m	12m	18m
1.	∞	∞	22	20	18	15	13	11	9
2.	∞	∞	24	22	22	18	18	14	10
3.	∞	∞	21	19	18	18	16	12	8
4.	∞	24	18	18	16	1	13	11	9
5.	∞	∞	∞	28	29	26	23	24	17
6.	∞	∞	∞	26	23	22	18	16	15
7.	∞	18	17	15	12	12	11.5	10	
8.	∞	21	18	16	14	12	12	10	
9.	∞	∞	21	18	17	13	12	10	
10.	∞	∞	28	19	16	13	13	9.5	
11.	∞	25	18	14	14	12	11	8.5	

Mean (mm) 19.6 18.1 15.9 14.6 12.4

Normal : 2PD < 14mm

Diminished : 14mm < 20mm

Absent : 2PD > 20mm

Table 9. Evaluation of area of sensory dysfunction on the mental area

No.	Duration after operation								
	1w	1m	2m	3m	4m	6m	8m	12m	18m
1.	30.5	28.5	24.0	19.5	16.5	14.0	9.0	7.5	5.5
2.	28.0	27.5	22.0	17.0	16.5	12.5	9.5	7.0	6.0
3.	20.5	17.5	15.0	15.0	13.5	12.0	10.0	7.0	5.0
4.	18.5	14.5	13.0	10.5	11.0	9.0	8.0	6.5	3.5
5.	34.0	33.0	33.0	27.5	20.0	13.0	14.0	9.5	7.5
6.	32.5	33.0	28.5	20.5	22.5	22	13.0	10.0	7.0
7.	13.5	13.5	12.0	10.0	9.0	6.5	8.0	5.5	
8.	14.5	14.0	12.5	13.0	0.5	7.5	5.5	4.0	
9.	16.0	15.5	14.0	14.0	12.0	9.0	6.5	4.0	
10.	15.5	14.5	13.0	11.5	12.0	12.5	6.0	5.5	
11.	17.5	15.0	18.0	14.0	12.5	8.0	4.0	3.5	
Mean (cm ²)	21.9	20.6	18.6	15.7	14.2	11.5	8.5	6.0	

부위 중 68.2%에서 통각 회복을 나타내었다(Table 6).

Hair에 의한 촉각의 회복은 통각의 회복보다 느려서 술 후 4개월 경과 후 부터 관찰되었으며 술 후 6개월이 지난 경우에서 반응을 보인 경우는 4.5/11로 수술 부위 중 40.1%에서 촉각의 회복을 나타내었으며 (Table 7), 이 결과는 통각보다는 촉각이 더 늦게 회복됨을 알 수 있다.

또한 하치조 신경 회복에 대한 객관적 검사 방법으로서 Nishioka¹¹⁾의 방법에 따라서 캘리퍼와 밀리미터 자를 이용하여 하순과 턱 부위의 피부에서 두점 식별능을 시행하였다. 두점 식별능의 범위는 14mm 이하를 정상(normal) 범주로 간주하였고, 14mm에서 20mm를 지각능의 감소(diminished), 20mm 이상을 지각능 없음(absent)으로 하였다. 이에 따른 하치조 신경의 감각 회복은 수술 후 6개월 경과 후 감각 회복은 6/11으로 수술 부위 중 54.5%에서 감각이 개선되었음을 나타내었으며 평균 두점 식별능은 15.9mm이었다(Table 8).

지각 이상을 나타내는 영역의 면적에 대한 검사¹²⁾는 시간이 경과할수록 지속적인 면적의 감소를 보이고 있었으며 이는 하치조 신경의 감각 기능이 회복되고 있음을 확인할 수 있었다(Table 9).

IV. 총괄 및 고찰

하악에 있어서 치조골의 퇴축이 심한 경우 치근형 임프란트 식립을 위하여 잔존 치조골량의 확보를 위한 외과적 시술로서 골이식을 이용한 치조골 증강술(ridge augmentation)이 시행되어져 왔는데 이는 이식 재료와 수술 방법에 따라 여러가지 외과적 합병증이 발생할 수 있다. 따라서 간단히 하치조신경을 축방으로 전위시킨 후 임프란트를 식립하여 용이하게 보다 긴 임프란트 fixture를 식립할 수 있는 하치조신경전위술이 개발되어 임상에 적용되고 있다⁴⁾.

이러한 하치조신경전위술은 골이식을 이용한 치조골 증강술에 비해서 다음과 장점을 갖는다. (1) 술식이 비교적 단순하며, (2) 수술 시간이 짧고, (3) 국소마취로도 가능하므로 환자의 전신적 상태에 크게 좌우 되는 골이식의 방법과는 분명 비교가 될 수 있으며, (4) 외과적 위험성이 낮고 손상정도도 작으므로 치유 기간이 짧으며, (5) 또한 골이식을 위한 공여부의 손상을 피할 수 있고, (6) 이식골의 흡수, 감염 등에 의한 실패 요인을 줄일 수 있다⁸⁾.

이러한 하치조신경전위술은 이미 1951년과 1952년 Mathis와 Cooley¹³⁾에 의해 보철전 수술을 위한 치은 전정 성형술 시 적용된 바 있는데 이는 의치에

의한 신경 압박을 피하기 위하여 이신경의 하방 재 위치술을 시행하였고, Alling¹⁴⁾은 1977년 심하게 퇴축된 하악골에서 총의치에 의한 하치조신경 압박을 피하기 위해 전제적인 하치조신경의 측방위치술(lateral repositioning)을 보고하였다. 또한 1981년 Gorio등¹⁵⁾은 신경에 가해지는 견인에 의한 감각의 경미한 손상은 쉽게 정상적으로 회복될 수 있다고 보고하였으며 1982년 Samit등¹⁶⁾은 고의로 이신경의 경한 감각 이상을 일으켜 4주에서 6주내에 감각이 회복됨을 보고하여 하치조신경 전위술의 이론적 근거를 마련하였으며 1987년 Kahnberg등¹⁷⁾은 악교정 수술 시 이신경을 전위시킨 후 이에 대한 보고를 한 바 있다. 골유착성 임프란트를 위한 하치조신경 재 위치술에 대한 증례 보고는 1987년 Jensen등⁷⁾에 의해 처음 보고된 바 있는데 방법은 끌구 형성을 통하여 하치조신경을 측방으로 위치시킨 후 IMZ 임프란트를 식립한 다음 하치조신경을 다시 재위치시켰다.

하치조신경전위술 후 임프란트의 생존율(survival rate)에 대해서는 1994년 Rosenquist¹⁸⁾의 보고에 의하면 100명의 환자에서 25개의 임프란트를 식립한 후, 수술 후 6개월 경과 시 95.2%, 12개월 경과 시 94.2%, 18개월 경과 시 89.6%라고 하였다. 또한 1994년 Jensen등¹⁹⁾은 하치조신경전위술을 통한 21개의 임프란트 식립 후, 평균 23개월의 추적 조사에 의하여 기능종인 어떠한 임프란트의 실패도 없었다고 보고하였다.

본 연구에서는 11부위에서 31개의 Bränemark 임프란트를 식립하여 방사선 검사와 임상적 동요도 검사 상 연조직 개재에 의한 골유착의 실패를 보이는 경우는 존재하지 않았으나 식립 위치와 각도가 상부 보철물 치료에 적합하지 않아 1개의 임프란트는 어바트먼트 정착을 위한 2차 수술을 시행하지 않았다. 그러나 임프란트의 성공률은 장기적으로 평가하기 위해서는 5년 이상의 임상적기능 기간이 요구되므로 현재의 임프란트들의 장기간의 추적 조사가 필요할 것으로 사료된다.

하치조신경전위술을 시행한 본 증례에서 하악관상방의 치조골 고경은 평균 9.28mm였는데 Rosenquist¹⁸⁾는 하치조신경전위술의 적응증으로서 하악관상방의 치조골량이 10에서 11mm 미만의 경우와 다른 경우는 망상골의 질(quality)이 식립된 임프란트의 적절한 초기 안정성을 부여하지 못하는 경우를 추

천하고 있으며, 비적응증으로서서는 하악관상방의 치조골 고경이 3mm 미만인 경우 피질골이 두꺼우면서 하치조신경이 가는 경우 등이다.

하치조신경전위술 후 감각 신경의 회복은 본 연구에 의하면 통각의 회복은 수술 후 2개월 경과후부터 회복되어 6개월 경과 시 68.2%의 회복을 보였으며, 12개월 경과 후에는 대부분의 경우에서 회복을 보였다. 촉각의 회복은 통각의 경우보다 다소 늦게 회복되어 4개월 경과 후부터 회복되기 시작하여 6개월 경과 시 40.1%의 낮은 회복을 보였으나 지속적인 추적 조사 결과 12개월 경과후 대부분의 경우에서 회복을 보였다. 증례 5의 경우는 하치조신경전위술 시 부주의한 시술에 의해 하치조신경의 심한 손상으로 신경이 절단되어 미세 수술을 통한 신경 봉합술을 시행하였으므로 감각의 회복기간이 많이 필요하였던 것으로 사료된다.

신경의 부분적 병변이나 재생 초기를 가리키는 징후인 틴넬씨 증후(Tinel's sign)는 수술 후 1-2개월부터 나타나다가 6개월 경과 후에는 나타나지 않았으며 감각 기능의 마비감에 대한 주관적 증상에서 수술 직후와 1개월 경과 시 무감각(anesthesia) 상태를 보였으며 이 후에는 감각 부전(dysesthesia) 또는 지각 이상(paresthesia)을 보이다가 증례에 따라 6개월 경과후부터 정상 감각을 나타내기도 하였으나 18개월 경과후에도 완전히 정상 감각으로 회복되지 못한 증례도 관찰 되었다.

또한 하치조신경 회복에 대한 객관적 검사 방법으로서 Nishioka등¹¹⁾의 방법에 따른 하순과 턱부위의 피부에서 두점 식별능을 시행한 결과 하치조신경의 감각 회복은 수술 후 6개월 경과 후 54.5%에서 감각이 개선되었음을 나타내었으며 이 때 평균 두점 식별능을 15.9mm이었다. Rosenquist¹⁸⁾의 보고에 의하면 100명의 환자에서 250개의 임프란트를 식립한 후, 6개월 경과 시 본 연구와 같은 방법으로 14mm 이하를 정상(normal)으로 간주하고, 14mm에서 20mm를 지각능의 감소(diminished), 20mm 이상을 지각능 없음(absent)으로 한 경우, 77%에서 감각이 개선되었음을 보고하였으며, 18개월 경과 시에는 94%에서 감각이 개선되었음을 보고하였는데 이는 본 연구의 결과보다 우수한 성적이나 본 연구에서는 증례 수가 적어 비교 분석은 유의하지 못한 것으로 사료 된다. 참고로 Posnick등²⁰⁾은 이부에서 정상

성인의 두점 식별능은 평균 5.4mm(S.D.: \pm 1.5mm)이며 하순에는 6.1mm(S.D.: \pm 3.1mm)라고 보고한 바 있는데 본 연구에서의 결과와 비교한다면 하치조 신경 전위술 후 완전한 감각의 회복은 상당한 시간의 경과가 필요하므로 더욱 세심한 시술과 시술 방법의 개발이 필요하리라 생각된다.

그리고 지각 이상을 나타내는 면적은 초기에는 상당한 면적을 나타내지만 시간이 경과할수록 지속적인 면적의 감소를 보이고 있었으며 이는 손상된 하치조 신경의 감각이 회복되고 있음을 확인할 수 있었다.

주관적 방법과 객관적 방법에 의하여 관찰된 감각 신경의 회복 정도를 평가할 때, 환자의 성향, 암시 또는 검사자를 향한 태도 등²⁰⁾에 의존하게 된다. 그리고 결과에 있어서도 환자의 검사자에 대한 인상에 의해 환자의 추구하는 바에 의해 변경되기도 한다. 따라서 주관적인 검사의 결과와 객관적 검사의 결과가 반드시 상호 연관성을 갖는 것은 아니므로²²⁾ 객관적인 감각 신경의 회복 정도에 대한 정량적 측정 방법에 대한 보다 정확하고 효과적인 연구가 요구되며, 감각기능의 회복정도를 보다 객관화, 표준화할 수 있는 검사 기구 및 평가 방법의 개발이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

1992년부터 1995년 1월까지 하악골에 있어서 소구치, 구치부의 극심한 치조골의 퇴축으로 하치조 신경 상방의 잔존 치조골량이 충분하지 못한 7환자, 11부위에서 하치조신경전위술을 시행하여 인공치아 임플란트 시술을 시행하였으며 수술 후 해당 하치조신경의 손상 및 회복에 대하여 주기적인 검사를 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 술 후 7환자, 11증례에서 모두 감각기능의 저하를 관찰할 수 있었다.
2. Tinel씨 중후 8증례에서 수술 후 1-2개월 경과 시 나타나 2-3개월 지속되었으며 감각 이상의 양상은 무감각, 감각 부전, 이상 감각 등의 순서로 변화된 후 1년 후 63.6%에서 정상적 범주의 감각으로 회복되었다.
3. 피부 표면의 통각 반응의 회복에 대한 평가에서

6개월 경과 시 68.2%, 12개월 경과 시 90.6%에서 통각 회복을 나타내었고, 촉각의 회복은 통각보다 느려서 6개월 경과 시 40.1%, 12개월 경과 시 77.3%에서 촉각 회복을 나타내었다.

4. 2점 식별능의 검사에서 6개월 경과 시 54.5%, 12개월 경과 시 81.8%에서 정상 회복을 보였으며 감각 이상을 나타내는 면적에 대한 검사에서 지속적인 감소를 나타내었다.
5. 하치조신경전위술 후 감각 신경의 손상은 수술 직후에 나타나 수술 시 가해지는 손상의 정도에 따라 회복시기가 달랐으며 기능의 회복은 시간이 경과함에 따라 호전되어지나 회복정도가 정상에 미치지 못하거나 국소적으로 감각이상이 잔존되어 있는 경우가 많아 이 시술을 계획하는 경우 수술 전에 환자에게 미리 하치조신경 손상에 대하여 충분한 설명이 필요하리라 사료된다.

참 고 문 헌

1. Branemark, P-I., Hansson, B. et al : Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10 year period. Scand J Plast Reconstructive Surg 11(suppl 16) : 1977.
2. Lekkas, K., Wes, B.J. : Absolute augmentation of the extremely atrophic mandible. J Maxillofac Surg. 6 : 147-152, 1977.
3. Baker RD, Terry BC et al : Long-term results of alveolar ridge augmentation. J Oral Surg 37 : 486-489, 1979.
4. 김명진 : 극심하게 퇴축된 치조골에서의 인공치아 임플란트 외과적 술식. 대한치과의사협회지 33권 4호 244-251, 1995.
5. Fazili, M., v Overvest-Eerdmans G., R. et al : Follow-up investigation of reconstruction of the alveolar process in the atrophic mandible. Int J Oral Surg 7 : 400-404, 1978.
6. Jensen, O., T. : Combined hydroxylapatite augmentation and lip-switch vestibuloplasty in the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 60 : 349-355, 1985.
7. Jensen, O., J. : Inferior alveolar nerve reposi-

- tioning in conjunction with placement of osseointegrated implants : A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 63 : 263-268, 1987.
9. 上條雄彦 : 口腔解剖學 1. 骨學 東京. アナト-社 1966.
 10. Freiberg, B., Ivanoff, C., J. et al : Inferior alveolar nerve transpositioning in combination with Branemark implant treatment. *Int J of periodontics and restroative dentistry* 12 : 440-449, 1992.
 11. Nishoka, G., Zysset, M., von Sickels, J. : Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 45 : 20-26, 1987.
 12. Bailey, P., H., Bays, R., A. : Evaluation of long-term sensory changes follwing mandibular augmentation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 42 : 722-727, 1984.
 13. Cooley, D. : A method for deepening the mandibular and maxillary sulci to correct deficient edentulous ridges. *J Oral Surg* 10 : 279-289, 1952.
 14. Alling, C., C. : Lateral repositionaing of the inferior alveolar neurovascular bundle. *J Oral Surg* 35 : 419, 1977.
 15. Gorio, A., Millesi, H., Mingringo, H., et al : Posttraumatic peripheral nerve regeneration. New York Raven Press, 277-286, 1981.
 16. Samit, A., Popowich, L., P. : Mandibular vestibuloplasty : A clinical update. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 54 : 141-147, 1982.
 17. Kahnberg, K., E., Ridell, A. : Transposition of he mental nerve in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 45 : 315-318, 1987.
 18. Rosenquist, B. : Implant placement in combination with nerve transpositioning : Experiences with the first 100 cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 9 : 522-531, 1994.
 19. Jensen, J., Reiche-Fischel, O., Sindet-pedersen, S. : Nerve transposition and implant placement in the atrophic posterior mandibular alveolar ridge. *J Oral Maxillofac Surg* 52 : 662-668, 1994.
 20. Posnick, J., C., Zimble, A., G., Grossman, J., A., I. : Normal cutaneous sensibility of the face. *Plast Reconstructive Surg* 86(3) : 429, 1990.
 21. Sekuler, R., Nash, D., Armstrong, R., et al : Sensitive, objective procedure for evaluating response to light touch. *Neurology* 23 : 1282, 1973.