

작은 직경 임플란트를 이용한 임플란트 지지 피개의치에 대한 환자 만족도 조사

이상엽 · 최대균 · 백장현 · 권공록*

경희대학교 대학원 치의학과 치과보철학교실

연구 목적: 양악 총의치를 사용 중인 환자를 대상으로 하악에 4개의 작은 직경의 임플란트를 식립하여 implant supported overdenture로 전환 시 환자의 만족도(저작, 유지, 발음, 심미, 사회적 문제, 심리적 문제)를 평가하였다.

연구 재료 및 방법: 60세 이상의 완전 무치악 환자 중 상하악 총의치를 장착한 환자를 대상으로 하였다. 수술 전에 진단 스텐트를 이용한 방사선 사진(CT, panorama) 촬영을 시행하고 현재 사용하고 있는 의치에 대한 만족도에 대해 조사하였다. 그 후 하악 이공 전방부에 4개의 mini dental implant 식립 및 immediate loading 후 방사선 사진 촬영을 하였다. 식립 1달 후와 3달 후에 방사선 사진을 촬영하였으며 수술 전과 동일한 설문지를 통한 overdenture 사용 시 만족도 조사하였다.

결과: 현재 9명의 환자를 대상으로 시행하였다. 1. 총 36개의 임플란트를 식립하였으며 이중 1개의 임플란트가 실패하여 97.2%의 생존률을 보였다. 2 임플란트 식립 전, 후 만족도 비교는 oral health impact profile 49를 이용한 설문 조사를 통해 이루어 졌다. 저작 시 불편감, 유지, 발음, 심미, 사회적 활동시 불편감, 심리적 불편감 등으로 비교 분석하였으며 5점 기준으로 불편감이 심할 수록 낮은 점수를 부여하였다. 그 결과 전반적으로 만족도가 상승하였다. 그 중 유지력 면에서 가장 크게 만족도가 상승하였으며 사회활동시 불편감, 심리적 불편감, 저작시 불편감, 심미, 발음 순으로 개선되었다.

결론: 이번 연구를 통하여 mini dental implant를 이용한 의치를 사용 시 환자의 만족도가 높아진 것을 볼 수 있었다. 추 후 좀 더 많은 환자를 통해 장기간 연구를 할 예정이며 추가적인 방사선 사진을 촬영하여 임플란트 주위 골 소실 여부를 관찰할 예정이다. (대한치과보철학회지 2011;49:29-37)

주요단어: 완전 무치악 환자, 하악 임플란트 지지 피개의치, Mini dental implant, Immediate loading

서론

의치 환자 대부분은 의치를 별다른 어려움 없이 사용하지만 종종 의치사용에 어려움을 겪는 환자들이 있다. 이들은 하악 의치의 불안정성, 식사 시 불편감, 자신감의 결여, 대인관계의 어려움, 삶의 만족도 저하 등 많은 문제를 겪고 있다.¹ 또한 충실한 의치 제작 과정을 거쳤음에도 불구하고 통상의 의치에서 유지와 안정을 얻기 힘든 경우도 많이 있다. 이러한 문제는 열악한 악골, 불량한 치조제 관계, 정신적인 문제, 근신경학적 조화 감소, 이용할 수 있는 골의 질과 양의 부족, 구강 전정의 깊이가 부족한 것에 기인한다.² 이러한 경우 치조제를 증대시키는 수술을 하거나 구강 전정 깊이를 증가시키기도 하나, 이러한 방법들은 임플란트를 이용한 피개의치보다 양호한 결과를 얻지 못하는 것으로 알려져 있다.³ 또한 이러한 의치의 불편감은 대부분 하악에서 발생하며 임플란트를 이용한 피개의치를 할 경우 극복될 수 있다고 한다.⁴

임플란트 지지 피개의치는 의치의 안정성, 지지, 유지력을 향상시키며 저작력 또한 향상시킬 수 있다. 하지만 standard size 임플란트를 이용하여 지지 피개의치를 제작할 경우 골 성형, 골이식 등의 추가적인 술식이 필요한 경우가 많으며 비용적인

면에서도 환자의 부담을 증가시키는 것이 사실이다. 또한 이러한 점은 술자에게도 부담이 된다.⁵ 따라서 임플란트 치료가 무치악 환자에 대한 기본적인 치료가 될 수 있도록, 환자가 감당할 수 있는 효과적인 비용과 간단한 시술의 개발이 필요하다.⁶

Sendax⁷는 좀 더 효율적이고, 경제적인 임플란트 치료를 위해 mini dental implant를 이용한 술식을 장기간 연구하였다. 이 연구를 통해 작은 직경의 mini dental implant를 이용하여 의치의 안정성을 증가시킬 수 있다고 하였으며 단일치, 다수치, 무치악 상태 등 다양한 상황에서 사용될 수 있고 추가적인 골 증대술의 필요성을 줄일 수 있다고 하였다. Mini dental implant는 대부분의 경우 판막을 형성하지 않고 수술을 할 수 있어서 수술 시 및 수술 후 출혈을 줄일 수 있고 술 후 불편감, 부종 등을 줄일 수 있다고 하였다. 치유 기간을 단축시킬 수 있으며 경제적인 면에서도 유리하다고 하였으며 좁은 치조제 상태에서도 식립이 가능하고 즉시 부하시에도 유리하다고 하였다.^{8,9} 또한 여러 연구에서 식립 부위에 따라 다르지만 83.9%에서 97.5%까지 높은 성공률을 보여주고 있다.¹¹ Christensen¹²은 mini dental implant는 narrow size의 임플란트보다 적응증이 훨씬 다양하며 특히 협설측 골 두께가 충분치 않을 경우, 약 4 mm의 골 폭으로도 충분히 식립

*교신저자: 권공록

130-701 서울 동대문구 회기동 1 경희대학교 치과대학 치과보철학교실 02-958-9340; e-mail, krkwon@khu.ac.kr

원고접수일: 2010년 12월 9일 / 원고최종수정일: 2010년 12월 17일 / 원고채택일: 2011년 1월 8일

및 유지가 가능하다고 하였다. Choi¹³는 mini dental implant가 골 폭이 좁은 환자, 나이가 많고 파킨슨질환과 같은 전신질환이 있는 환자에서 더욱 유용하다고 하였다.

Balkin 등¹⁴의 연구에서 하악 총의치 환자에게 직경 1.8 mm의 mini dental implant를 4개에서 6개를 식립하여 즉시 부하를 하고 4-5개월이 경과 후 병적 조건, 삼출물, 탐침 시 출혈 등의 생물학적 검사를 시행한 결과 이상소견이 나타나지 않았으며, 또한 식립한 부위 골을 채취하여 광학현미경 하에서 관찰한 결과 일반적인 임플란트 식립 시와 비슷한 골유착 정도를 보였으며 최종 보철물로도 손색이 없었다고 하였다.

English 등¹⁵은 2개의 narrow size (3.75 mm)의 임플란트의 표면적과 5개의 mini dental implant의 표면적이 유사하다고 하였다. 하지만 두 개의 임플란트를 식립한 임플란트 피개의치의 경우 식립된 임플란트가 받침점이 되어 지렛대 움직임이 발생할 수 있어서 여러 개의 mini implant를 골고루 분포하여 씹는 것의 의치의 안정성에서 더 나은 결과를 보였다고 하였다.

이 연구는 양악 총의치 장착 환자 또는 필요로 하는 자를 대상으로 하악에 4개의 작은 직경의 임플란트를 식립하여 임플란트 피개의치로 전환했을 때 환자들의 만족도를 관찰하고, 이를 장기적으로 사용하였을 경우의 예후를 관찰함으로써 무치악 고령자를 위한 새로운 치료 프로토콜을 세우고자 시행하였다.

연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

1) 환자선택

상하악이 모두 무치악인 61세에서 77세 (평균연령 69세)인 남녀 총 9명 (남자 5명, 여자 4명)을 대상으로 하였다 (Table 1). 본 연구에 포함된 환자들은 임플란트 식립 전 최소 3개월 이상 완전 무치악 기간을 가진 상태였으며, 의치 사용기간은 1개월에서 72개월로 다양하였다. 본 실험에서 제외되는 환자의 범주 (exclusion criteria)는 골이 부족하여 이공 사이에 최소 3.3 mm의 직경과 10 mm 길이를 가지는 임플란트를 식립할 수 없는 환자가

Table 1. Demographic data and clinical features of patients

Patients	Gender	Age (year)	Denture wearing time (months)
No 1.	M	68	1
No 2.	M	62	1
No 3.	M	77	2
No 4.	M	67	2
No 5.	M	73	6
No 6.	F	61	5
No 7.	F	66	9
No 8.	F	69	11
No 9.	F	77	72

거나, 심각한 상하악 골격 부조화를 보이는 환자, 이악물기 습관이나 이갈이 습관을 가지는 환자, 예전에 이공 사이에 임플란트를 식립하였지만 실패한 병력이 있는 환자, 알콜 중독이나 약물 중독인 환자, 하루에 10가지 이상의 담배를 피우는 흡연자, 머리와 경부에 방사선 치료를 받은 적이 있는 환자, 암을 치료하기 위해 화학적인 치료를 받은 환자, 만성 심부전 환자, 만성 간염 환자, 조절되지 않는 당뇨병, 혈우병 등 혈액 질환을 가지고 있는 환자, 대사성 골질환자, HIV 환자, 구강 위생이 불결한 환자, 편평 태선과 같은 점막 질환을 가지고 있는 환자, 수술 시 Lekholm과 Zarb의 분류¹⁶에서 Type IV bone이라 밝혀진 경우였다.

2) 임플란트 및 부착장치

9명의 환자에게 1인당 각각 4개씩 직경 1.8 mm, 길이 10 mm로 된 Imtec MDI™ (3M, Saint Paul, USA)를 식립하였다. 하악 치조골 흡수와 신경 분포를 고려하여 이공 전방부에 4개의 임플란트를 최대한 분산하여 식립하였다.

부착장치는 O-ring형태인 MH (3M™ MDI, Saint Paul, USA)를 사용하였다. 이 부착장치는 임플란트 식립 각도 및 부착장치 자체의 유지력을 고려하여 3가지 종류 (MH-1, MH-2, MH-3)가 있으나, 본 실험에서는 식립 각도 차이가 15도 이내일 경우 사용할 수 있으며 견고한 고정력을 가지고 있는 MH-2를 이용하였다.

2. 연구 방법

1) 수술 전 과정

임상 검사를 통해 악간관계 및 하악골의 양과 형태에 대해 평가하였다. 임플란트 식립 전 사용중인 하악 의치를 복제하고 교정용 레진 (Dentsply International Co., Milford, USA)을 이용하여 진단 스텐트를 제작한 후 파노라마 및 CT촬영을 하였다 (Fig. 1). 이공 전방부에 최대한 고르게 임플란트를 식립하기 위한 위치를 선정하였다. 또한 환자에게 OHIP (Oral Health Impact Profile) 설문지 (의치 사용시 불편감 및 만족도에 관한 설문지)^{17,18}를 작성하게 하여 현재 사용 중인 의치에 대한 만족도를 평가하였다.

2) 수술 과정

수술 1시간 전 예방적 항생제를 투여하고 0.2% 클로르헥시딘을 3분간 머금도록 지시하였다. 진단용 스텐트를 수술용 스텐트로 전환 후 구강 내에 장착하였다. 장착 상태에서 마킹펜을 이용하여 식립 부위를 표시하였다. 구강 내에서 스텐트를 제거하고 기존의치를 장착시켜 마킹펜에 의해 인기된 부분을 의치상에 인기되도록 하였다. 또한 상하악 의치장착 상태에서 교합 관계를 채득하여 의치상에 부착장치 연결 시 이용하도록 하였다. 모든 환자의 수술과정은 판막을 형성하지 않았으며 임플란트 수술은 통상적인 국소마취 후 구강 내 마킹펜에 의해 표시된 부위에 전기 소작기로 치은부위를 천공시켰다. 직

경 1.1 mm의 pilot drill로 임플란트 길이의 1/3 또는 1/2가량 drilling 시행한 후 finger driver와 thumb wrench를 이용하여 임플란트를 식립하였다. 토크 렌치를 이용하여 35 Ncm로 조이며 임플란트 식립을 완료하였다.

3) 수술 후 처치 및 의치 장착 과정

임플란트 주변을 블록 아웃하고 MH-2를 장착하였다. 의치 인상면에 마킹펜이 인기된 부위를 relief하고 구강 내 장착하여 의치의 적합도를 확인하였다. 의치 적합도가 만족스러울 경우 relief한 부위에 자가 중합형 아크릴릭 레진을 채워넣고 구강 내에 의치 장착하였다. 레진 중합이 완료된 후 잔여 레진을 트리밍하고 의치를 연마하였다. 이때 삼입 시 토크가 35 Ncm이상되는 것에만 즉시 부하를 가하였으며 그 이하인 것은 MH-2를 부착하지 않고 우선 연성 이장재로 이장하였으며 식립 2달 후 MH-2를 부착하였다. 의치 장착 완료 후 Fit checker® (GC, Tokyo, Japan)를 이용하여 구강 내 적합도를 확인하고 수술 당일 파노라마 사진을 촬영하여 임플란트 식립 상태를 파악하고 추후 변연골 흡수 정도를 파악하는데 기준으로 삼았다. 항생제와 진통제를 수술 후 4일 간 복용하도록 처방하였고, 구강 위생에 관한 내용을 자세히 설명하였다.



Fig. 1. Diagnostic stent (Left) and CT scan (Right).

4) 경과 관찰

술 후 4주간 1주일 간격으로 내원하여 임상 검사를 시행하였으며 필요한 경우에는 약간의 의치 조정을 시행하였다. 임플란트 식립 4주 후와 12주 후에 환자 만족도에 대한 설문 조사 및 방사선 사진을 촬영하였다.

A. 환자 만족도 조사

환자 만족도에 대한 평가는 설문 조사를 시행하여 비교하였다. 본 연구에 사용된 설문지는 North Carolina 대학에서 제작한 OHIP (Oral Health Impact Profile) 49를 이용하였다.¹⁸ 임플란트 식립 3일 전 조사한 설문을 기본으로 하였으며, 식립 후 4주 후, 12주 후에 같은 설문지로 조사하였으며 술자가 환자와 직접 대면하여 문답형식으로 작성하였다.

OHIP49설문지는 총 49개의 문항이며 이 중 8문항은 의치 사용과 관련이 없거나 분류하기 어려워 이번 연구에서는 제외하



Fig. 3. Prosthetic procedure. Relief the spots smeared by marking pen in the impression area of denture, and install the MH-2 after blocking out the implant. Auto-polymerization acrylic resin was filled in the area of relief and MH-2 was attached to denture by using bite records acquired before surgery.

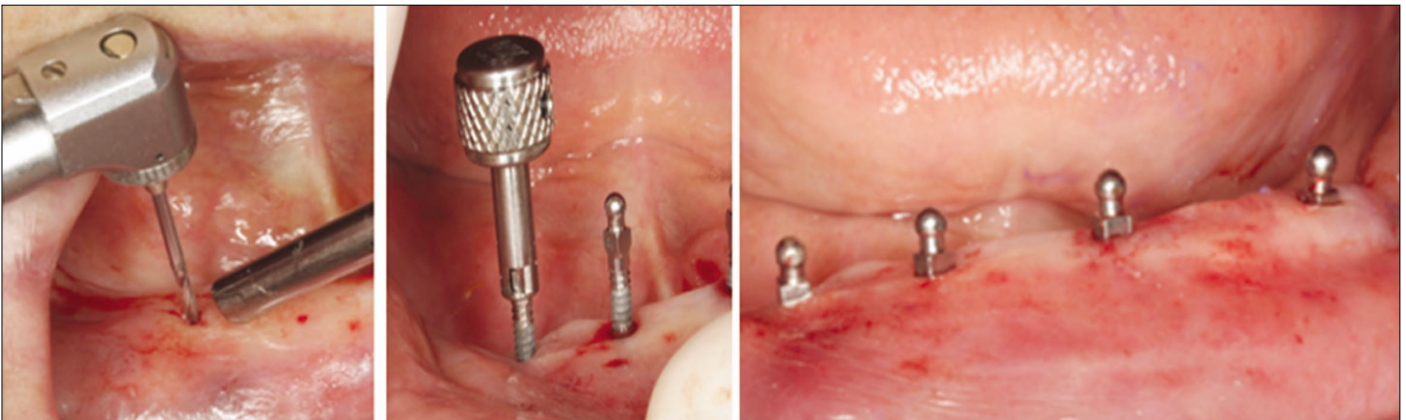


Fig. 2. Drilling with pilot drill and implant placement. Implant was placed by using finger driver and thumb wrench after treated for drilling 1/3 of 1/2 length of implant by pilot drill which is 1.1 mm in diameter. Implant placement was completed by using torque wrench for tightening implant in the force of 35 N/cm.

였다. 각 답변에 대해 1점에서 5점까지 부여하여 만족도가 낮을수록 낮은 점수를 부여하였다. 총 41개의 문항을 편의상 6가지의 범주 (저작 시 불편감 정도, 유지력의 정도, 발음 이상의 정도, 심미적 불만족도, 사회적 활동 시 불편감 정도, 심리적인 불편감 정도)로 분류해 보았으며, 각 범주를 세분하여 아래 도표의 내용처럼 세분화하였다 (Table 3).

B. 변연골 높이의 변화 측정

수술 직 후, 4주 후, 12주 후에 파노라마 사진을 순차적으로 촬영하였으며 파노라마 촬영장치로는 CE-II (Asahi Roentgen Ind. Co., Ltd, Japan)을 이용하였으며, 성인남자의 경우 86 kVp, 12 mA 그리고 12초, 성인여자의 경우 83 kVp, 12 mA 그리고 12초로 설정하여 촬영하였다.

임플란트의 근심면과 원심면을 각각 측정하여 변연골의 변화를 관찰하였으며 임플란트의 연마면과 거친면의 경계를 기준으로 하고, 이 기준점으로부터 임플란트와 골의 접촉점의 최상방점 사이의 거리를 NIH Image J (Wayne Rasband, US-National Institute of Health)을 이용하여 측정하였다. 임플란트와 골접촉점이 기준점보다 상방에 있는 경우는 양의 값으로 표현하였고,

Table 3. Classification of questions

Major category	Minor category
Mastication difficulty	· Discomfort when masticating hard food
	· Inability to chew well
	· Food impaction under the denture when mastication
	· Pain during chewing
Insufficient retention	· Ill-fitting or moving denture
	· Frequent dropping of denture
Speaking difficulty	· Inarticulate pronunciation
	· Difficulty in pronunciation appearance has been affected
	· People misunderstood some of your words
Esthetic problems	· Tooth or denture which doesn't look right
	· Appearance has been affected because of problems with your teeth, mouth or dentures
	· Uncomfortable about the appearance
	· Avoid smiling
Discomfort during social activity	· Economical problems
	· Uncomfortable about personal relations
	· Lack of self-confidence
Psychological problems	· Feel miserable
	· Feel tense
	· Sleep has been interrupted
	· Feel upset
	· Difficult to relax
	· Depressed
	· Concentration has been affected
	· Irritable with other people
	· Embarrassed
	· Feel that life in general was less satisfying

기준점보다 하방에 있는 경우는 음의 값으로 표현하였다. 측정은 0.01 mm까지 하였고, 방사선 사진의 입체적인 왜곡을 보상하기 위해 실제 임플란트 거친면 길이 (10 mm)와 방사선 사진상의 임플란트 거친면의 거리를 비교하여 보정하였다.

C. 통계분석

통계프로그램 SPSS 11.0 (SPSS Inc., USA)을 이용하여 one way ANOVA, two way ANOVA, Turkey 다중 범위 검증법, Pearson의 상관분석을 통해 95%의 신뢰수준에서 유의성을 검증하였다.

결과

1. 생존률

임플란트 식립 후 12주 간의 연구 기간 동안 총 36개의 임플란트 중 1개가 실패하였으며 생존율은 97.2%였다. 실패는 식립 6주째에 발생하였고 실패한 임플란트는 제거하였으며 2개월 후 재식립하였다. 또한 36개의 부착장치 중 2개의 O-ring이 탈락하였으며 내원 즉시 재부착해 주었다.

2. 환자 만족도 조사

전반적인 만족도는 고르게 개선되었으며, 만족도의 평균은 식립 전 2.52 ± 1.09에서 4주째에 3.82 ± 0.65점으로 크게 개선되었다. 시간이 지남에 따라 이러한 증가량은 감소하였으며 식립 12주째에 4.18 ± 0.56 점을 기록하였다. 또한 식립 4주째의 만족도는 모두 개선되었으나 12주째에는 몇 가지 항목에 있어서는 식립 4주째에 비해 만족도가 감소되기도 하였다 (Table 4 - 10, Fig. 4).

6가지 분류 중 가장 많이 개선된 것은 유지력에 관한 항목이었다. 수술 전 유지력에 대한 만족도는 평균 1.88 ± 0.89였으나 식립 4주 후에는 평균 3.69 ± 0.48점을 기록하였다. 또한 식립 12주 후에는 좀 더 개선된 평균 4.08 ± 0.51점이었다. 유지력에 관한 두 가지 항목 모두 개선되었으며 그 중 잦은 의치 탈락에 대한 불편감이 더 큰 개선도를 보였다 (Table 5). 두 번째로 개선된 것은 저작 시의 불편감에 관한 항목이었다. 수술 전 저작에 관한 만족도는 평균 2.32 ± 1.04였으나, 식립 후 4주째에서 3.60 ± 0.81

Table 4. Summary of questionnaire results

Questions	Before op. (SD)	4 weeks (SD)	12 weeks (SD)
Mastication	2.32 (1.04)	3.60 (0.81)	4.00 (0.67)
Retention	1.88 (0.89)	3.69 (0.48)	4.08 (0.51)
Speaking	2.83 (1.13)	3.88 (0.45)	4.33 (0.49)
Esthetic	2.84 (1.19)	3.94 (0.62)	4.29 (0.55)
Social activity	2.65 (1.13)	3.86 (0.78)	4.15 (0.61)
Psychology	2.65 (1.17)	4.00 (0.73)	4.25 (0.51)

Setting score from 0 to 5 point, lower score when patient feel uncomfortable.

점으로 개선되고 12주 후엔 4.00 ± 0.67점으로 개선되었다. 저작에 관한 모든 항목도 고른 개선도를 보였으며, 이 중 의치 하방에 음식물 삽입이 줄어들어 가장 큰 개선도를 보였다. 또한 저작시 통증이 감소하였다는 항목도 이에 대응하게 개선되었다 (Table 6). 세 번째로 개선된 항목은 심리적인 불편감에 관한 것이다. 식립 전 2.65 ± 1.17점, 식립 후 4주째 4.00 ± 0.73, 식립 12주째 4.25 ± 0.51점이었다. 특히 삶의 만족도 면에서 가장 큰 개선도를 보였다 (Table 7). 네 번째로 개선된 항목은 발음과 사회활동에 대한 불편감에 대한 것이다. 발음에 관한 개선도는 식립 전 2.83 ± 1.13, 4주째 3.88 ± 0.45, 12주째 4.33 ± 0.49를 기록하였다. 이에 대한 세가지 항목 중 발음이 좀 더 정확해졌다는 항목에서 가장 큰 개선도를 보였다 (Table 8). 사회 활동 시 느끼는 불편감은 식립 전 2.65 ± 1.13, 4주째 3.86 ± 0.78, 12주째 4.15 ± 0.55를 기록하였다. 사회 활동 시 불편감에 대한 항목 모두 개선되었으며 이중 경제적인 문제에 대한 부담에 대해 가장 큰 개선도를 보였다 (Table 9). 마지막은 심미에 관한 항목이었다. 식립

전 2.84 ± 1.19, 4주째 3.94 ± 0.62, 12주째 4.29 ± 0.55점을 기록하였다. 심미에 관한 네 가지 항목 모두 개선되었으며 이중 안모의 개선도에 관한 만족도가 가장 많이 상승하였다 (Table 10).

3. 변연골 높이의 변화

처음 4주째에는 0.18 ± 0.07 mm로 가장 많은 골 흡수를 나타내었고 12주에서는 0.21 ± 0.08 mm로 골 흡수량이 점차 줄어들었다. 대부분의 변연골 흡수는 처음 4주 동안에 나타났고 (P < .01), 그 이후로는 유의차가 없었다 (Table 11, Fig. 5). 시간과 변연골 높이의 변화는 Pearson 상관계수가 -0.639로 역의 상관 관계를 가지며 (P < .01) 회귀식은 변연골 흡수량 (Y) = -2.115897 + (1.998051/time)로 표현할 수 있다.

Table 5. Summary of questionnaire results about insufficient retention

Questions	Before op. (SD)	4 weeks (SD)	12 weeks (SD)
Fitting	2.00 (1.07)	3.63 (0.52)	3.83 (0.41)
Frequent dropping of denture	1.75 (0.71)	3.75 (0.46)	4.33 (0.52)

Table 6. Summary of questionnaire results about masticatory difficulty

Questions	Before op. (SD)	4 weeks (SD)	12 weeks (SD)
Hard food	2.13 (1.07)	3.13 (0.46)	3.67 (1.25)
Difficulty in mastication	2.25 (0.41)	3.67 (1.07)	4.00 (0.64)
Food impaction	1.94 (1.16)	3.38 (0.52)	3.83 (1.69)
Pain	2.52 (0.55)	3.73 (0.83)	4.11 (0.41)

Table 7. Summary of questionnaire results about psychological problems

Questions	Before op. (SD)	4 weeks (SD)	12 weeks (SD)
Feel miserable	1.88 (1.25)	3.63 (0.74)	3.83 (0.41)
Feel tense	2.38 (1.30)	4.00 (0.76)	3.83 (0.41)
Sleep has been interrupted	3.00 (1.07)	3.88 (0.64)	4.00 (0.00)
Feel upset	2.50 (0.93)	3.88 (0.83)	4.33 (0.52)
Difficult to relax	2.75 (1.16)	4.00 (0.76)	4.33 (0.52)
Depressed	2.38 (1.19)	3.88 (0.64)	4.17 (0.41)
Concentration has been affected	2.88 (1.13)	3.88 (0.64)	4.33 (0.52)
Irritable with other people	3.00 (1.69)	4.25 (0.71)	4.50 (0.55)
Embarrassed	3.25 (0.89)	4.13 (0.83)	4.67 (0.52)
Feel that life in general was less satisfying	2.50 (0.93)	4.50 (0.76)	4.50 (0.55)

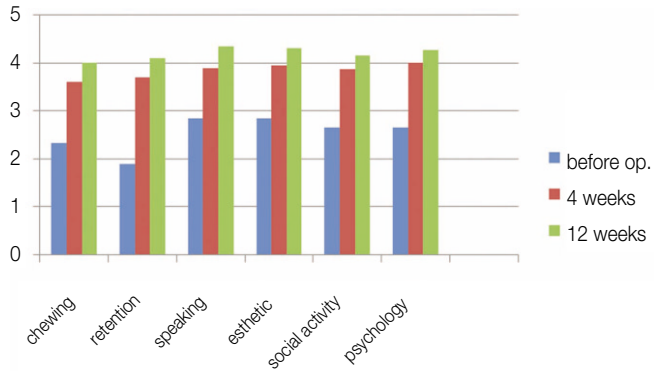


Fig. 4. Results of questionnaire.

Table 8. Summary of questionnaire results about speaking difficulty

Questions	Before op. (SD)	4 weeks (SD)	12 weeks (SD)
Pronunciation	2.75 (1.16)	3.75 (0.46)	4.33 (0.52)
Speech unclear	2.25 (1.04)	3.88 (0.64)	4.33 (0.52)
Misunderstood	3.50 (0.93)	4.00 (0.00)	4.33 (0.52)

Table 9. Summary of questionnaire results about discomfort during social activity

Questions	Before op. (SD)	4 weeks (SD)	12 weeks (SD)
Economical	2.21	3.46	4.06
Personal relations	2.78	4.05	4.10
Self confidence	3.00	4.00	4.42

Table 10. Summary of questionnaire results about esthetic problem

Questions	Before op. (SD)	4 weeks (SD)	12 weeks (SD)
Good looking	3.25 (1.16)	3.88 (0.64)	4.17 (0.75)
Facial appearance	2.50 (0.93)	3.63 (0.52)	4.33 (0.52)
Uncomfortable about the appearance	2.63 (1.30)	3.75 (0.46)	4.33 (0.52)
Avoid smile	3.00 (1.41)	4.50 (0.53)	4.33 (0.52)

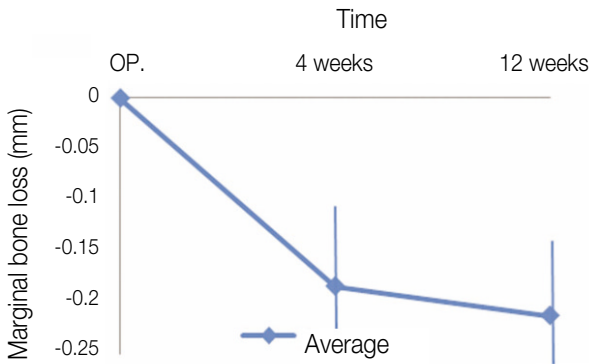


Fig. 5. Mean marginal bone loss according to the initial bone level.

Table 11. Mean marginal bone loss according to the initial bone level (Unit: mm)

Patient	4 weeks (SD)	12 weeks (SD)
No 1.	-0.21 (0.07)	-0.25 (0.06)
No 2.	-0.17 (0.05)	-0.19 (0.05)
No 3.	-0.19 (0.07)	-0.21 (0.07)
No 4.	-0.19 (0.06)	-0.21 (0.06)
No 5.	-0.18 (0.07)	-0.22 (0.10)
No 6.	-0.16 (0.06)	-0.20 (0.09)
No 7.	-0.23 (0.09)	-0.23 (0.05)
No 8.	-0.22 (0.10)	-0.24 (0.09)
No 9.	-0.17 (0.06)	-0.19 (0.04)
Average	-0.18 (0.07)	-0.21 (0.08)

고찰

3개월의 짧은 실험 기간 동안 전체 36개의 임플란트 중 1개가 실패하여 97.2%의 생존률을 나타내었다. 이는 비록 짧은 기간 동안의 결과이긴 하나 여러 연구 결과와 유사한 생존률이다. Griffiths 등¹⁹은 30명의 양악 무치악 환자의 하악에 116개의 mini dental implant를 식립하여 5개월간 관찰한 결과 97.4%의 성공률을 보였다. 이외에도 Shatkin 등²⁰은 2,514개의 mini dental implant를 이용한 보철물을 5.5년간 관찰한 결과 94%의 성공률을 보였다고 하였다.

이번 연구에서 실패한 mini dental implant는 임플란트 식립 시 초기 고정력이 35 Ncm에 미치지 못했기 때문에 즉시부하를 가하지 않고 연성 이장재로 이장 후 완충해 주었으며, 식립 1주 후에 MH-2 연결하여 부하를 가하였으나, 식립 6주째에 실패하였다. 본 연구에서 임플란트의 실패는 초기 고정력의 부족과 조기 부하를 가한 것이 가장 큰 원인이라고 생각된다. 많은 연구에서 초기 고정은 골유착을 이루기 위한 필수요소라 하였고, 특히 즉시 부하인 경우 매우 중요시 된다.²¹ Dilek 등²²의 연구에 의하면 mini dental implant를 식립하고 즉시부하를 가하기 위해서는 -8에서 -1의 periotest 값이 가장 좋다고 하였다. 하지만 초기 고정력이 부족한 임플란트의 경우 충분한 치유 기간을 가져야 하며 치유 기간 중 부하가 가해지지 않도록 주의할 것을 강조하였다. 이번 연구에서도 초기 고정력이 부족한 임플란트에 조기 부하를 가하지 않고 좀 더 장기간 부하를 가하지 않았으면 실패를 막을 수 있었을 것이라 생각된다.

그러나 한 환자에 4개의 임플란트 중 한 개의 임플란트가 실패하였지만, 이 환자의 경우 3개의 임플란트에 의해 보철물이 잘 유지, 관리되고 있었으며 만족도 역시 다른 환자들과 유사하게 증가하는 경향을 나타내는 것으로 볼 때 보철물의 실패라고 단정짓기에는 다소 빠른감이 있다고 판단되며, 임플란트 지지형 피개의치의 경우, 임플란트의 적절한 개수에 대한 평가가 필요할 것으로 사료된다.

환자의 만족도는 크게 여섯 가지로 구분 (저작 시 불편감 정도, 유지력의 정도, 발음 이상의 정도, 심미적 불만족도, 사회적 활동 시 불편감 정도, 심리적인 불편감 정도)하여 조사하였다.

전반적인 만족도가 모든 영역에서 고르게 상승되었다. 또한 만족도는 식립 4주째 가장 많이 증가하였으며 시간이 지날수록 상승하는 정도는 낮아졌다. 이는 이전의 여러 연구와 유사한 결과이다. Boenigter 등²³의 연구에 의하면 임플란트를 이용한 피개의치를 제작하였을 경우 전반적인 만족도가 높게 나타났으며 기존의 의치보다 약 77%정도 만족도가 높게 나타났다고 하였다. 또한 임플란트를 이용하지 않은 일반 의치를 했을 경우 의치 제작 후 1년 정도 경과하였을 때 의치 환자의 약 38%만이 만족한 반면 임플란트를 이용한 의치를 제작하였을 경우 1년 경과하였을 때 약 89%의 환자가 만족하였다고 하였다.

항목별로 보면 유지력에서 가장 크게 만족도가 개선되었다. Griffiths 등¹⁹의 연구에 의하면 mini dental implant를 이용한 임플란트 지지 피개의치의 경우 유지력에서 가장 크게 만족도가 상승하였으며 식립 5개월 후 약 7.9점 (10점 기준, 식립 전: 1.7 ± 0.42, 식립 5개월 후: 9.6 ± 0.37)이 상승하였다고 하였다. 이는 본 연구와 유사한 양상을 보이며 임플란트 피개의치가 그렇지 않은 일반적인 총의치보다 환자의 만족도 면에서 우수하다고 할 수 있겠다.

본 연구에서 임플란트 식립 12주 후 평균 변연골 흡수는 0.21 mm였다. Jofré 등²⁴은 하악 무치악 환자에게 2개의 mini dental implant를 식립하고 o-ring attachment를 연결한 결과 변연골 흡수량을 관찰한 결과 식립 5개월째에 0.61 mm의 흡수량을 보였다고 하였다. 또한 여러 연구에서 standard size 임플란트 식립 후 보철물을 제작했을 경우 일년간 평균 변연골 소실은 0.90 - 1.64 mm였다.²⁵ 본 연구에서의 골흡수량은 다른 연구자들에 비하여 보다 적은 골흡수량을 보였으나 이는 3개월이라는 짧은 기간 동안의 조사이기 때문에 보다 더 긴 시간이 경과함에 따른 결과를 추적 조사하여야 할 것으로 사료된다.

임플란트 식립 후 변연골 소실은 다양한 이유에서 나타날 수

있는데, Adell 등²⁶은 수술 시 골막 거상, 기계적 과열로 인한 골 괴사, 교합외상, 부적절한 악간관계, 캔틸레버 효과, 치조제의 생리적 골흡수, 임플란트 주위 조직에 치태 축적으로 인한 염증 등이 원인이라 하였고, Cochran 등²⁷은 생물학적 폭경의 성립으로 인해 임플란트 식립 후 변연골이 흡수 된다고 하였다.

본 연구에서 시간의 경과에 따라 계속적인 변연골 소실이 나타남에도 불구하고 초기 4주에서 대부분의 골 흡수가 나타났으며 그 이후부터는 골 소실 비율이 감소하는 양상을 보였다. 이는 김 등²⁸의 연구에서 즉시 부하를 가한 임플란트 피개의치의 골 흡수는 대부분 초기에 나타나고 6주 이후로는 안정적으로 된다는 주장과 유사하지만 시간 경과에 따른 추적 조사가 필요할 것으로 사료된다.

결론

본 연구에서는 완전 무치악 환자를 대상으로 하악 이공 사이에 4개의 mini dental implant를 식립하고 o-ring attachment를 이용하여 즉시 기능하중을 부담하였을 때 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 임플란트 생존률은 식립 12주째 97.2%이었다.
2. 임플란트 식립 전후의 환자 만족도 평가에서 전반적으로 만족도는 증가하였고, 특히 유지력 측면에서 높은 만족도를 보였다 ($P < .05$).
3. 평균 변연골의 소실은 술 후 4주까지 가장 컸으며 (0.18 ± 0.07 mm), 12주째 0.21 ± 0.08 mm였으며 ($P < .01$), 시간이 경과할수록 변연골의 소실량은 감소하였다.

이상의 결과로 볼 때 완전 무치악 환자의 경우, 하악 이공 사이에 4개의 mini dental implant를 식립하고 O-ring attachment가 부착된 하악 피개의치로 즉시 기능을 시키는 임상 술식은 의치의 안정성 및 즉시 저작이 가능한 점, 술식이 간편한 점에서 추천될 수 있는 새로운 시술 방법이라 생각된다. 하지만 아직 실험 개체수가 적으며, 사용 및 관찰기간이 길지 않아 좀더 추가적인 연구가 필요할 것이라 생각된다.

참고문헌

1. Redford M, Drury TF, Kingman A, Brown LJ. Denture use and the technical quality of dental prostheses among persons 18-74 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res* 1996;75:714-25.
2. Tarbet WJ, Boone M, Schmidt NF. Effect of a denture adhesive on complete denture dislodgement during mastication. *J Prosthet Dent* 1980;44:374-8.
3. Raghoobar GM, Meijer HJ, Stegenga B, van't Hof MA, van Oort RP, Vissink A. Effectiveness of three treatment modalities for the edentulous mandible. A five-year randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:195-201.
4. Banton B, Henry MD. Overdenture retention and stabilization with ball-and-socket attachments: principles and technique. *J Dent Technol* 1997;14:14-20.

5. Flanagan D. Implant-supported fixed prosthetic treatment using very small-diameter implants: a case report. *J Oral Implantol* 2006;32:34-7.
6. Carlsson GE, Lindquist LW. Ten-year longitudinal study of masticatory function in edentulous patients treated with fixed complete dentures on osseointegrated implants. *Int J Prosthodont* 1994;7:448-53.
7. Sendax VI. Mini-implants as adjuncts for transitional prostheses. *Dent Implantol Update* 1996;7:12-5.
8. Gibney JW. Minimally invasive implant surgery. *J Oral Implantol* 2001;27:73-6.
9. Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M. Immediate loading of Brånemark system implants following placement in edentulous patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:824-30.
10. Porter JM. Same-day restoration of mandibular single-stage implants. *J Indiana Dent Assoc* 2002;81:22-5.
11. Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G. Clinical evaluation of small-diameter implants in single-tooth and multiple-implant restorations: a 7-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:703-9.
12. Christensen GJ. The 'mini'-implant has arrived. *J Am Dent Assoc* 2006;137:387-90.
13. Choi R. Incorporating mini-implants within the general dental practice. *Pract Proced Aesthet Dent* 2007;19:1-5.
14. Balkin BE, Steflik DE, Naval F. Mini-dental implant insertion with the auto-advance technique for ongoing applications. *J Oral Implantol* 2001;27:32-7.
15. English CE, Bohle GC. Diagnostic, procedural and clinical issues with Sendax mini dental implant. *Compend Contin Educ Dent* 2003;24:3-25.
16. Lekholm U, Zarb GA: Patient selection and preparation. In: Braemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds): *Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in clinical dentistry*. Quintessence; Chicago; 1985. pp. 199-209.
17. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Health* 1994;11:3-11.
18. Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25:284-90.
19. Griffiths TM, Collins CP, Collins PC. Mini dental implants: an adjunct for retention, stability, and comfort for the edentulous patient. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:81-4.
20. Shatkin TE, Shatkin S, Oppenheimer BD, Oppenheimer AJ. Mini dental implants for long-term fixed and removable prosthetics: a retrospective analysis of 2514 implants placed over a five-year period. *Compend Contin Educ Dent* 2007;28:92-9.
21. Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, Dubruille JH. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:12-25.
22. Dilek O, Tezulas E, Dincel M. Required minimum primary stability and torque values for immediate loading of mini dental implants: an experimental study in nonviable bovine femoral bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:20-7.
23. Boerrigter EM, Stegenga B, Raghoobar GM, Boering G. Patient

satisfaction and chewing ability with implant-retained mandibular overdentures: a comparison with new complete dentures with or without preprosthetic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;53:1167-73.

24. Jofré J, Hamada T, Nishimura M, Klattenhoff C. The effect of maximum bite force on marginal bone loss of mini-implants supporting a mandibular overdenture: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:243-9.

25. Cox JF, Zarb GA. The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated dental implants: a 3-year report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987;2:91-100.

26. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.

27. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68:186-98.

28. Kim JW, Kim HS, Baik J, Kwon KR. Novel treatment modality of implant-retained overdenture for immediate function in completely edentulous patients. *J Korean Acad Prosthodont* 2007;45:34-47.

Patients satisfaction for implant supported overdenture with small diameter implant

Sang-Yeup Lee, DMD, Dae-Gyun Choi, DMD, DSc, Jang-Hyun Paek, DMD, MS, Kung-Rock Kwon*, DMD, MSD, PhD

Department of Prosthodontics, Division of Dentistry, Graduate School, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Purpose: In cases when implant supported overdenture is made by using standard size implant, additional procedure such as bone surgery and bone grafting can be required. And it gives burden to doctor and patient in terms of cost. Therefore, it is necessary to find the implant therapy for the edentulous patients in making denture with affordable cost and simple procedure. **Materials and methods:** Edentulous patients with upper and lower dentures participated in this study. Before the operation, survey about patient's satisfaction to the existing dentures was carried out. Surgical procedures included four small diameter implants installation anterior area and immediate loading. One and three month after the procedure, the same survey about patient's satisfaction was carried out, and radiography was taken. **Results:** We are doing research to the nine patients. Survival rate is 97.2 percent. The comparison of patient's satisfaction before and after surgery is performed based on oral health impact profile 49. We analyze mainly with masticatory discomfort, retention, aesthetics, social problem, psychological discomfort problems. As a result, satisfaction level is increased at all factors. Retention is the most increased satisfactory factor followed by mastication difficulty, pronunciation, psychological discomfort, social discomfort, aesthetics in order. Marginal bone loss is 0.21 mm at 12 weeks after implant placement. **Conclusion:** This research reveals that the denture supported by mini dental implant increases patient's satisfaction. This study will be continued with more patients for a long time and we are scheduled for taking additional radiography to check whether peri-implant bone resorption occurs or not.

Keywords: Completely edentulous patients, Implant-supported mandibular overdentures, Mini dental implant, Immediate function

Corresponding Author: Kung-Rock Kwon

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung-Hee University, #1, Hoegi-Dong, Dongdaemun-Gu, Seoul, 130-701, Korea

+82 2 958 9340 : e-mail, krkwon@khu.ac.kr

Article history

Received December 9, 2010 / Last Revision December 17, 2010 / Accepted January 8, 2011