

하악 구치부에서 ITI SLA(Sand-  
blasted, Large-grit, Acid-etched)  
임플란트를 이용한 단일 치아  
수복의 후향적 임상 연구

이 승 문

연세대학교 대학원

치 의 학 과

이 승 문

하악 구치부에서 ITI SLA(Sand-  
blasted, Large-grit, Acid-etched)  
임플란트를 이용한 단일 치아 수복  
의 후향적 임상 연구

지도 채 중 규 교수

이 논문을 석사 학위 논문으로 제출함

2006년 6월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

이 승 문

이승문의 석사 학위논문을 인준함

심사위원\_\_\_\_\_인

심사위원\_\_\_\_\_인

심사위원\_\_\_\_\_인

연세대학교 대학원

2006년 6월 일

## 감사의 글

본 논문이 완성되기까지 부족한 저를 항상 격려해 주시고 사랑과 관심으로 이끌어 주신 채중규 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 그리고, 많은 조언과 따뜻한 관심으로 지켜봐 주신 김종관 교수님, 조규성 교수님, 최성호 교수님, 김창성 교수님, 정의원 교수님, 채경준 교수님께 진심으로 감사드립니다.

특히 연구 내내 많은 도움을 준 정의원 교수님과 치주과 교실원 여러분들께 고마움을 전합니다.

늘 아낌 없는 사랑과 헌신적인 도움으로 따뜻하고 든든한 버팀목이 되어준 사랑하는 아내와 어머니 그리고 귀여운 아들 현빈에게 깊은 사랑과 고마운 마음을 전합니다. 모든 분들께 진심으로 감사드립니다.

2006년 6월

저자 씀

# 차 례

그림 및 표 차례 .....	ii
국문요약 .....	iii
I. 서론 .....	1
II. 연구 대상 및 방법 .....	4
1. 연구대상 .....	4
2. 외과 술식.....	6
3. 평가방법 .....	7
III. 연구결과 .....	8
1. 연구대상 및 임플란트.....	8
2. 부가술식 및 합병증.....	9
3. 누적 생존률 .....	10
IV. 총괄 및 고찰 .....	12
V. 결론 .....	17
참고문헌 .....	18
영문요약 .....	23

## 그림 및 표 차례

Figure 1. Number of implants at the various examination intervals .....	5
Table 1. Gender and age of subjects.....	4
Table 2. Distribution of placed implants according to position in the mandibular posterior area.....	5
Table 3. Distribution of placed implants according to the diameter and length .....	8
Table 4. Bone quality and quantity of placed position in mandibular posterior area .....	9
Table 5. Life table analysis for implant survival.....	11

## 국문요약

### 하악 구치부에서 ITI SLA(Sand-blasted, Large-grit, Acid-etched) 임플란트를 이용한 단일 치아 수복의 후향적 임상 연구

본 연구는 하악 대구치 부위에서 ITI SLA 임플란트 시스템을 이용하여 단일 치아를 수복한 158개의 임플란트에 대해, 하악 제 1대구치 부위 단일 임플란트와 제 2대구치 부위 간의 누적 생존률을 임상적으로 평가하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 147명에서 제 1 대구치 부위에 98개, 제 2 대구치 부위에 60개, 총 158개의 임플란트가 식립되었다. 직경에 있어서 4.8mm 이상의 장폭경을 가진 임플란트가 전체의 91.1%를 차지했다. 길이에 있어서 10mm 이상의 임플란트는 전체의 96.2%를 차지했다.

2. 4 개의 임플란트에서 골이식 및 골유도재생술식이 사용되었다. 나사 풀림 현상이 SynOcta screw type abutment에서 9 개 발생하였다. 크라운 탈락은 10 개 발생하였다.

3. 총 158개 중 1개 만 실패하여, 99.4%의 누적 생존률을 보였다. 제 1 대구치와 제 2 대구치의 누적 생존률은 각각 99%, 100%를 나타내었다.

이상의 결과를 볼 때, 하악 대구치에서 단일 치아 상실시, 통상의 계속 가공 의치를 대체할 만한 임상적으로 예측 가능한 우수한 치료 방법으로 고려할 수 있을 것이다.

---

핵심되는말 : 단일 치아 수복 임플란트, ITI SLA, 누적 생존률, 후향적 임상 연구

구

하악 구치부에서 ITI SLA(Sand-blasted, Large-grit,  
Acid-etched) 임플란트를 이용한 단일 치아 수복의 후향  
적 임상 연구

(지도교수 채중규)

연세대학교 대학원 치의학과

이 승 문

I. 서 론

단일 치아 상실의 치료에 있어서 전통적인 보철 치료에서는 양쪽의 지대치를 삭제하여 계속 가공 의치를 통해 수복하는 것이 일반적이었다. 하지만 이로 인해 인접 치아들이 삭제되어야 하고 변연 적합성이나 치주질환 유발 등의 문제점이 발생할 수 있다. 더구나 상실된 단일 치아가 제 2 대구치인 경우에는 근심쪽 지대치만 존재하기 때문에 치료에 많은 제약이 따르게 된다. 상실된 제 2 대구치를 수복하기 위해 제2 소구치, 제1 대구치를 지대치로 유리단 고정성 계속 가공 의치를 했을 경우에는 점진적으로 소구치들에 교합력과 반대 방향의 힘도 가해지게 되어 예후가 안 좋아지게 된다. 그렇다고 상실된 제 2 대구치를 수복하

지 않으면 대합되는 제2대구치가 정출하여 제1대구치와 사이에 음식물 압입이 생기기 쉽고 인접면 우식 발생과 치주질환 유발 등의 문제가 생길 수 있다.

Brånemark<sup>1</sup>과 Schroeder<sup>2</sup> 등에 의해 골유착 임플란트 개념이 확립되면서 완전 무치악 환자들에게 장기간 성공적으로 사용되어 왔다. 이후 점차 치료의 범위가 부분 무치악 환자에게로 확대되었으며, 단일 치아 결손 증례에서도 1986년 Jemt<sup>3</sup>에 의해 처음 시도된 이후로 비교적 높은 성공률이 보고되고 있다.

단일 치아 임플란트 치료는 인접치를 보존하고 고정성 국소 의치나 가철성 국소 의치가 가지는 변연 적합성과 치주질환 유발등의 잠재적인 문제점들을 어느 정도 해결할 수 있는 장점이 있다. 단일 치아 임플란트에 있어 성공적인 결과를 보고하는 문헌들이 있지만 기능적인 측면이 중요한 구치부 단일 임플란트에 대한 문헌들은 많지 않고 연구에 포함된 임플란트 개수와 관찰기간에 있어서 제한적이다.

단기간의 관찰 연구에서 임플란트 생존률은 95%에 이른다<sup>4,5</sup>. 49개의 임플란트를 8년의 기간동안 관찰한 Avivi-Arber & Zarb (1996)의 연구에서도 우수한 결과를 보였다<sup>6</sup>. 이런 연구에서 주로 나타나는 보철적 합병증은 임플란트 지대치와 연결나사의 풀림과 파절이었다. Petropoulos 등은 하악 제 1대구치 수복을 위해 단일 임플란트 식립 후 파절되어 실패한 증례를 보고하였다<sup>7</sup>. 특히 이갈이나 악무는 습관이 있는 환자에 있어서는 교합력을 견디기 위해 치근 개수와 같은 2개의 임플란트를 식립하는 것이 나사 풀림이나 파절을 방지할 수 있다고 하였다. 그러나 최근, 나사 풀림을 방지하기 위해 토크 조절 기구를 이용하여 적절한 토크로 조여주고, 시멘트 접착 형태의 임플란트 지대주를 사용하고 새로운 풀림방지 디자인이 개발됨으로써 이런 현상은 많이 줄어들게 되었다. 단일치아 수복을 위해 ITI 임플란트를 사용한 장기간 연구에서도 높은 성공률을 보였다<sup>8</sup>.

구치부의 단일 임플란트에 대한 문헌들을 보면 그 대상이 상, 하악과 제1소구치부터 제2대구치까지 다양하다. 하지만 상악과 하악은 골질이 다르고 후방으로 갈수록 교합력이 증가하는 점을 감안하면 부위에 따라 임플란트의 성공률은 다를 것이다. 특히 하악 제2 대구치 부위는 제1 대구치 부위보다 골질이 덜 치밀하고 교합력도 더 발생하여 해부학적으로 불리하다.

이 등은 Brånemark 임플란트를 대상으로 하악 제 1, 2 대구치 단일 임플란트의 생존률과 골소실량을 비교 분석하였다<sup>9</sup>. 5년간의 누적 성공률에 있어서 하악 제 1 대구치는 100%, 제 2대구치는 70.37%를 보고하였다.

본 연구는 하악 대구치 부위에서 ITI SLA(Sand-blasted, Large-grit, Acid-etched) 임플란트 시스템을 이용하여 단일 치아를 수복한 158개의 임플란트에 대해, 하악 제 1대구치 부위 단일 임플란트와 제 2대구치 부위 단일 임플란트 간의 누적 생존률을 임상적으로 평가하기 위함이다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2001년 3월부터 2005년 4월까지 연세대학교 치과병원 치주과에 내원한 환자 중 ITI SLA(Sand-blasted, Large-grit, Acid-etched) 임플란트 시스템을 이용해 하악 구치부 단일 임플란트 수복한 147명의 환자를 대상으로 하였으며 식립 후 1년 이상 경과한 것을 대상으로 하였다. 연구 대상을 성별에 따라 분류하면 남성은 68명, 여성은 79명이었다. 연령은 20세부터 72세까지의 분포를 보였고 평균 연령은 47.8세였다 (표 1). 식립된 위치에 따라서 분류하면, 제 1 대구치 부위에 98개, 제 2 대구치 부위에 60개, 총 158개의 임플란트가 식립되었다 (표 2, 그림 1).

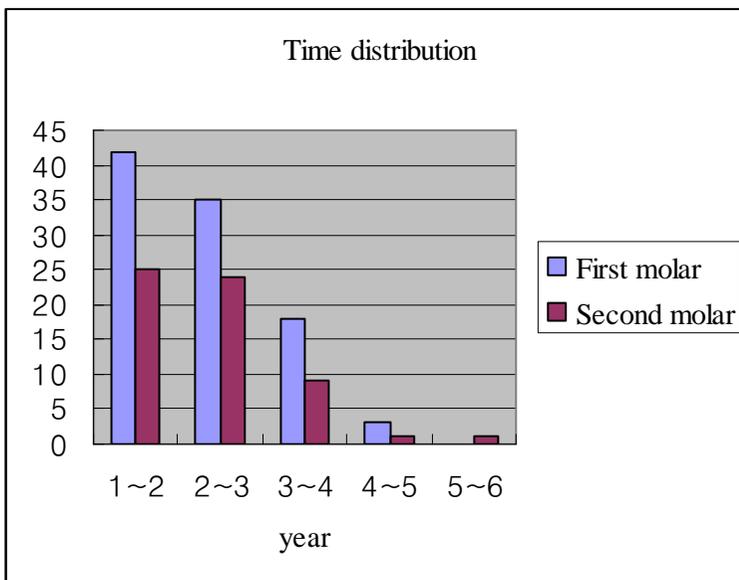
Table 1. Gender and age of subjects.

Age	Male	Female	Total
20-29	2	12	14
30-39	13	7	20
40-49	20	23	43
50-59	20	26	46
60-69	13	10	23
70-	0	1	1
Total	68	79	147

Table 2. Distribution of placed implants according to position in the mandibular posterior area.

	First molar		Second molar	
	Right	Left	Right	Left
	45	53	34	26
Total	98		60	

Figure 1. Number of implants at the various examination intervals.



환자 선택 기준은 다음과 같다

- 1) 하악에서 제 1 대구치 또는 제 2 대구치 중 하나만 임플란트로 수복해야 한다.

- 2) 주변치아에 치주질환이 이환되지 않아야 한다.
- 3) 환자에게 만약의 합병증이나 위험성에 대해 설명하고 동의를 얻어야 한다.
- 4) 조절되지 않는 전신질환이 없어야 한다.

임플란트 식립부위의 골질과 골량은 Lekholm & Zarb의 분류에 따라 나누었다<sup>10</sup>.

골의 형태에 따른 분류

- A: 치조능의 골흡수가 최소이거나 없는 경우
- B: 중등도의 치조골 흡수가 있을 때
- C: 심한 치조골의 흡수로 인하여 기저골만 남아있는 경우
- D: 기저골까지 진행성으로 심한 골흡수가 일어난 경우
- E: 기저골까지 심한 골흡수가 일어나 골이식의 적응증이 되는 경우

골질에 따른 분류

- 1급: 전체 악골이 거의 치밀골로만 구성되어 있는 경우
- 2급: 적절한 강도의 망상골에 두꺼운 치밀골이 있는 경우
- 3급: 적절한 강도의 망상골에 얇은 치밀골이 있는 경우
- 4급: 치밀도가 낮은 망상골에 얇은 치밀골이 있는 경우

## 2. 외과적 술식

모든 임플란트는 국소마취 후 치조능 절개하에 전충판막 거상 후 통상적인 ITI 임플란트 식립 술식에 따라 일회법으로 시행되었다. 식립 후 골결손부가 발생하여 골유도 재생술을 시행한 4개에서는 매몰시켜 이회법으로 시행하였다. 이후 최소한 3개월 이상의 치유기간을 거친 후 보철 작업을 진행하였다. 치유기간 동안 임시치아는 장착하지 않았다. 보철 완료 후 정기적인 검진을 시행하였고 특히 임플란트 주위의 구강

위생 상태를 검사하고 지도하였다.

### 3. 평가 방법

다음과 같은 내용을 평가하였다.

- 1) 매식체의 직경과 길이, 그리고 식립된 골질과 골량 평가.
- 2) 수술 및 보철 과정시 부가 술식과 합병증.
- 3) 1-5년간의 임플란트 누적 생존률(cumulative survival rates)을 life-table 분석을 통해 계산하였고 하악 제 1 대구치 수복과 제 2 대구치 수복을 비교하여 누적 생존률을 평가하였다.

임플란트 생존률에 대한 기준은 Buser 등<sup>8,11</sup>과 Cochran 등<sup>12</sup>에 의한 기준에 따라 평가하였고 이는 다음과 같다.

- 1) 각 임플란트가 임상 검사시 동요도가 없을 것
- 2) 동통이나 주관적인 이상 감각이 없을 것
- 3) 임플란트 주위에 염증이 없을 것
- 4) 임플란트 주위로 지속적인 방사선 투과상이 없을 것

### III. 연구 결과

#### 1. 임플란트의 직경과 길이

매식체의 직경과 길이에 따른 분포는 표 3 과 같은 양상을 보였는데, 직경에 있어서 4.8mm 이상의 장폭경을 가진 임플란트가 전체의 91.1%를 차지했다. 길이에 있어서 10mm 이상의 임플란트는 전체의 96.2%를 차지했다. 골질은 수술시 술자의 판단으로 기록하였는데, 기록하지 않은 대상은 제외하고 표 4 에서 분류하였다.

Table 3. Distribution of placed implants according to the diameter and length.

Diameter/Length	First molar			Second molar			Total	
	8	10	12	6	8	10		12
4.1		3	7			3	1	14
4.8		10	13	1		9	8	41
TE(4.1-4.8)			1					1
TE(4.8-6.5)		3	7			7	6	23
WNI	1	18	35		4	12	9	79
Total	1	34	63	1	4	31	24	158

Table 4. Bone quality and quantity of placed position in mandibular posterior area.

	Bone quality	Bone quantity					Total
		A	B	C	D	E	
First molar	II	3	21	10	3	0	37
	III	1	23	14	1	0	39
	IV	0	2	2	0	0	4
Second molar	II	0	8	6	0	0	14
	III	0	14	19	2	0	35
	IV	0	2	4	1	0	7
	Total	4	70	55	7	0	136

## 2. 부가 술식 및 합병증

이번 연구에 포함된 대부분의 임플란트는 통상의 임플란트 수술을 통해 이루어졌지만, 4 개의 임플란트 주변에 골결손부가 발생하여 골이식 및 골유도재생술식이 사용되었다. 3 개는 임플란트 주변골로부터 자가골만을 채취하여 이식하였고, 1 개에서 자가골과  $\beta$ -Tricalcium Phosphate (Cerasorb<sup>®</sup>)를 혼합하여 이식하였다. 모두 별다른 특이소견 없이 성공적으로 치유되었다. 골질이 좋지 않아 osteotome을 이용하여 bone compaction을 시행한 것과 골폭이 좁아 ridge splitting을 시행한 것이 각각 1 개 있었다. 이전에 Brånemark system 을 이용해 식립하였다가 실패하여 제거와 동시에 ITI<sup>®</sup> 임플란트를 식립한 것이 3개 있었다. 모두 성공적으로 치유되었다.

2 개의 임플란트에서는 식립 후 일시적인 감각 이상이 발생하였으나 모두 1-2 개월 후 정상적으로 회복되었다.

보철 과정에서 abutment는 Octa abutment 2개, SynOcta screw type

abutment 80개, SynOcta cementable type abutment 47개, Solid abutment 28개가 각각 사용되었다. 이 중 나사 풀림 현상이 SynOcta screw type abutment에서 9 개에서 발생하였다. 크라운 탈락은 Synocta cementable type abutment를 사용한 경우 6 개, Solid abutment를 사용한 경우 4 개에서 발생하였다.

### 3. 누적 생존률

총 158개의 임플란트가 식립되었는데 이 중 하나만이 초기 실패하고 나머지는 모두 잘 유지되어 99.4%의 누적 생존률을 보였다 (표 5). 실패한 임플란트의 경우 하악 우측 제 1 대구치로서 치아우식증 때문에 발치한 후 4개월의 치유기간 경과 후 식립하였다. 직경 4.8mm, 길이 12mm의 Wide Neck Implant(WNI)을 식립하였는데, 식립부위가 4형의 골질로 초기 고정이 불량하였고 1주일 경과 후 발사할 때 매식체의 심한 동요도로 제거되었다. 특별한 염증소견은 보이지 않았기에 좀 더 큰 6.0mm 직경을 지닌 Replace 임플란트를 즉시 식립하여 초기고정을 얻었다. 재식립한 임플란트는 이후 성공적으로 골유착이 잘 이루어졌다.

제 1 대구치와 제 2 대구치의 누적 생존률은 각각 99%, 100%를 나타내었다.

그 외 다른 임플란트에서 치유기간 중 별 다른 염증 소견이나 합병증을 보인 경우는 없었다. 일반적으로 식립 후 2개월내지 3개월후 보철과정을 시작하여 기능하였고, 골이식 같은 부가술식을 한 경우나 초기 고정이 좋지 않은 경우는 1, 2개월 정도 치유기간을 더 연장하였다.

Table 5. Life table analysis for implant survival.

Interval (year)	Implants at start of interval	Failures during interval	Cumulative survival rate (%)
0-1	158	0	100
1-2	157	0	100
2-3	91	0	100
3-4	32	0	100
4-5	5	1	99.4
5-6	1	0	99.4

## IV. 총괄 및 고찰

1986년 Jemt에 의해 상악 전치부 단일 치아 수복 임플란트가 소개되어 인접치를 손상시키지 않으면서 심미적으로 수복할 수 있게 되었다<sup>3</sup>. 처음엔 교합력이 비교적 약한 전치부를 시작으로 점차 영역을 넓혀 교합력이 강한 구치부 단일 치아 수복을 위해서도 임플란트가 이용되었다<sup>13-28</sup>. 하지만, 교합력에 대해 인접 치아로부터 지지 받지 못하여 혼자서 견뎌야 하고, 근원심으로 긴 부위를 수복할 경우 근원심으로 cantilever 가 발생하여 과부하로 인한 실패의 위험성이 증가하게 된다. Esposito 등은 Brånemark system을 이용하여 단일 치아 수복한 13개의 논문을 메타 분석하였는데, 750개 이상의 임플란트에서 단 19개의 실패만을 보고하였다<sup>29</sup>. Lindh 등도 9개의 논문을 메타 분석하여 총 570개의 임플란트에 대해 평균 6년 동안 97.5%의 누적 성공률을 보고하였다<sup>30</sup>. 그러나 여기에서는 대부분 전치부를 대상으로 하였으며 구치부에 대한 문헌은 적은편이었다. Becker 등<sup>31</sup>은 상, 하악 대구치 단일 치아 수복 임플란트의 1년 생존률을 95.7%로 보고하였고, Schwartz-Arad 등<sup>24</sup>은 5년 누적 성공률을 92.3%로 보고하였다. Quinlan 등<sup>32</sup>은 성견에서 ITI SLA 단일 임플란트 식립 후 즉시, 10일 후, 21일 후, 3개월 후 기간을 달리하여 보철함으로써 교합력을 가하고 임상적, 방사선학적, 조직학적으로 분석하였다. 총 48개의 임플란트 모두 임상적, 조직학적으로 성공하였으며, 단일 임플란트에 있어서 즉시 및 조기 부하도 가능함을 보여주었다. 동물 실험뿐만 아니라, 즉시 및 조기 부하 단일 임플란트에 대한 인간에서의 임상 논문에서도 비슷한 정도의 높은 성공률을 보고하였다<sup>33,34</sup>.

Wennström 등<sup>35</sup>은 Astra Tech® system을 이용해 45개의 단일치아 수복 임플란트를 2회법으로 시행하였다. 이 5년간의 후향적 논문에서 2.3%의 실패율을 보였고, 변연골 흡수에 있어서도, 첫 해에 평균

0.02mm, 매년간 골흡수량은 오히려 -0.02mm로 거의 골소실이 없음을 보고하였다.

이 등<sup>9</sup>은 Brånemark system을 이용한 하악 제 1, 2대구치 단일 치아 임플란트 성공률을 비교하였는데, 5년간의 누적성공률에 있어서 하악 제 1 대구치는 100%, 제 2대구치는 70.37%를 보고하였다. 제 2대구치에서 유독 낮은 생존률을 보였는데, 이는 하악 제 2대구치 부위는 전방 유도 교합 형태에서 측방 균형 간섭을 가장 잘 일으키며, 제 1대구치 부위보다 10% 이상의 교합력이 더 발생하기 때문이라고 분석하였다. 또한 이 부위의 골은 하악 다른 부위보다 덜 치밀하고 수술적인 접근과 충분한 관주가 어렵고 하치조 신경관과의 거리도 가까워서 충분한 임플란트 몸체의 길이를 위한 충분한 골량의 확보가 어려움도 원인이 된다고 하였다.

그러나, 본 연구에서는 하악 제 1, 2 대구치 통틀어 99.4%의 누적 생존률을 보여 위치에 상관없이 우수한 결과를 보였다. 임플란트의 실패는 임상적으로 감염적 실패와 외상적 실패 두 가지 양상으로 나눌 수 있으며 감염적 실패는 대개 임플란트 식립과 보철 과정 사이에 일어나고 외상적 실패는 보철물 장착 후 일어난다. 그러나 본 연구의 실패 증례에 있어서, 원인 분석을 하자면 식립 초기 안정성을 얻지 못한 결과로서, 감염이나 외상적 원인은 아니었다. 따라서 이 연구에서 규명하려던 식립위치와 형태에 따른 구조적 결함 때문에 발행한 것이 아니기 때문에, 이런 초기 실패를 제외한다면 100%에 이르는 우수한 결과라 할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 8mm 이하의 짧은 임플란트가 6 개 사용되었는데, 실패한 것은 없었다. Griffin 등<sup>36</sup>은 HA coated 임플란트를 이용해, 상, 하악 대구치 부위에 식립하고 부하 후 68 개월까지 관찰하였다. 이 중 단일 임플란트 수복한 경우는 128개 있었는데, 100% 누적 성공률을 보였다. 직경 6mm, 길이 8mm 임플란트를 사용하였는데, 표면적만을

비교한다면 Brånemark 임플란트 직경 3.75, 길이 18mm에 해당한다고 하였다. 본 연구에 사용한 짧은 임플란트의 경우 길이는 짧지만 모두 장폭경의 임플란트를 사용하여 실제 골 접촉 면적에 있어서 교합력을 감당하기에 충분하였으리라 추측할 수 있다.

본 연구에서 다룬 대상들은 대부분 발치후 3개월 이상의 충분한 치유기간을 거쳐 식립되었지만, 치조제의 형태에 따라 골이식 및 ridge splitting procedure와 같은 부가술식을 한 경우도 있었다. 통상적으로는 일회법에 의해 시술하였지만, 골이식과 같은 부가술식을 시행한 경우 매몰하여 이회법을 시행하기도 하였다. 하악 구치부라는 구조적 특성 때문에 부착 치은이 매우 협소하거나, 거의 없는 경우도 있었으나, 유리 치은 이식술과 같은 부착 치은 연장술은 시행되지 않았다. 적절한 구강위생 교육을 통해 관찰기간동안 별다른 염증 소견은 보이지 않았다.

하악 구치부 단일치아 상실시 단일 임플란트를 이용해 수복하는 것은 많은 장점이 있지만 또한 많은 생력학적 어려움이 있다. 교합력이 구치부에서 가장 크고 그에 따라 연결 나사에 하중이 집중되어 나사가 풀리거나 파절되는 경우가 발생하게 된다. 그리고 대구치의 폭경이 근원심으로 큰 경우, 단일 임플란트로 수복시 근심 혹은 원심쪽으로 cantilever로 작용되어 골유착이 파괴되거나 임플란트의 파절을 야기하기도 한다. Petropoulos 등<sup>7</sup>은 하악 대구치 수복에 있어서 단일 임플란트로 수복할 때, 매식체 파절 증례를 보고하였다. 하악 대구치 부위에서는 장폭경의 임플란트를 식립하더라도 단일 임플란트로선 적절한 치관 치근비를 얻기 힘들고 생역학적으로 cantilever에 의한 굽힘 응력이 크기 때문에 2개의 임플란트를 주장하였다.

본 연구에서 보철과정 이후 합병증으로, 연결 나사의 파절은 보이지 않았으나, 나사 풀림이나 크라운 탈락과 같은 합병증은 다수 발견되었다. 나사 풀림은 screw type에서만 나타났는데, Synocta screw type

abutment에서 11.3%를 보였다. 크라운 탈락은 cementable type abutment에서 나타났는데, Synocta abutment에서 12.8%, Solid abutment에서 14.3%를 보였다. Simon 등<sup>27</sup>은 소구치와 대구치 부위에 시행한 단일 임플란트에 대한 10년간의 후향적 연구에서, 4.6%의 실패율을 보였고, 합병증에 있어서 7%의 나사 풀림, 22%의 시멘트 소실을 보여 본 연구와 비슷한 결과를 보였다. 이는 다수의 임플란트에 의해 splint 되는 것에 비해 단일 임플란트는 기능시 회전력이 발생하고 크라운의 유지력이 저하되기 때문일 것이다. 더욱이, 하악 구치부로 갈수록 약간 공간이 협소한 경우가 많아 치관 길이가 짧아짐에 따라 유지력이 더욱 감소하여 크라운 탈락이 쉽게 일어나는 경향을 보였다. 그러나, 이런 경우에도 회전을 방지하는 지대주 구조가 개발되었고 연결나사도 더욱 강한 조임에 견딜 수 있도록 강도가 개선되었다. Wyatt와 Zarb등<sup>37</sup>은 임플란트 지지 부분 의치의 임상적 연구에서 15%의 연결나사 합병증을 보고하였다. 이는 오히려 본 연구에서의 결과보다 높은 수치이다. 이는 악골이 기능시 쉴 때 발생하는 굽힘 응력이 splint 된 임플란트에 강하게 작용하나 반면 단일 임플란트에서는 이런 일이 일어나지 않기 때문이다<sup>38</sup>. 몇 명의 환자에서 음식물 압입에 의한 불편을 호소하였으나, 인접치아와의 접촉면을 조절하고, 적절한 구강 위생 관리 교육을 통해 해결하였다. 2개의 임플란트에 의해 수복한 임플란트에 비해 경제적인 측면에서 유리할 뿐만 아니라 그에 비교해 불가역적인 합병증은 발생하지 않았다.

장폭경의 임플란트는 표준폭경에 비해 표면적이 늘어나 주변골과의 접촉면적이 늘어나고 그에 따른 removal 토크 값이 증가한다는 것이 실험을 통해 보고되어왔다. 또한 주변 치밀골에 가해지는 부하가 줄어들게 된다. 뿐만 아니라, 적절한 연조직 형태로 심미적으로 유리하며 적절한 치간공극으로 구강위생 유지에도 유리하다.

그러나, 장폭경 임플란트의 유용성에 대해서는 상반된 의견들이 있

다. Friberg 등<sup>39</sup>은 Brånemark 임플란트에서 직경 5.0mm, 4.0mm, 3.75mm 임플란트 간에 성공률에 있어서 유의할 만한 차이가 없다고 보고하였다. Ivanoff 등<sup>40</sup>은 표준폭경에 비해 장폭경 임플란트의 높은 실패율을 보고하였다. 유 등<sup>41</sup>도 같은 결과를 보고하였다. 이는 좁은 폭경의 잔존 치조능에서 장폭경의 임플란트를 식립할 경우, 감싸고 있는 골의 두께가 감소하거나, 심지어 열개나 천공의 위험성이 증가하게 되므로 그에 따른 합병증이 증가하는 것으로 보인다.

그러나, 본 연구에서는 하악 구치부를 대상으로 하였기 때문에 대부분 넓은 폭경의 잔존치조능이 남아 있어 직경 4.8mm 이상의 장폭경의 임플란트를 사용한 경우가 전체의 91.1%를 차지할 정도로 많은 비중으로 사용하였지만 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 또한 대구치 상실로 인해 근원심으로 넓은 공간이 존재하더라도 하나의 임플란트로도 기능적으로나 심미적으로 충분히 수복할 수 있었다.

추후 더 장기간의 관찰과 함께, 아울러 상악 대구치 단일 치아 수복 임플란트와 전치부 심미적인 부위에서의 단일 치아 수복 임플란트와의 비교, 연구가 필요하리라 사료된다.

## V. 결 론

하악 대구치 부위에서 ITI SLA 임플란트 시스템을 이용하여 단일 치아를 수복한 158개의 임플란트에 대해 임상적으로 평가한 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 총 158개 중 하나만이 실패하여, 99.4%의 누적 생존률을 보였다. 제 1 대구치와 제 2 대구치의 누적 생존률은 각각 99%, 100%를 나타내었다.

2. 4.8mm 이상의 장폭경을 가진 임플란트가 전체의 91.1%를 차지했고 길이에 있어서 10mm 이상의 임플란트는 전체의 96.2%를 차지했는데 직경과 길이에 따른 누적 생존률의 차이는 없었다.

3. 총 158개 중 나사 풀림 현상이 SynOcta screw type abutment에서 9 개 발생하였다. 크라운 탈락은 10 개 발생하였다.

이상의 결과를 볼 때, 하악 대구치에서 단일 치아 상실시, 통상의 계속 가공 의치를 대체할 만한 임상적으로 예측 가능한 우수한 치료 방법으로 고려할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

1. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallen O & Öhman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Sur suppl.* 1977;16:1-132.
2. Schroeder A, Pohler O & Sutter F. Gewebsreaktion auf ein Titan-Hohlzylinderimplantat mit Titan-Spritzschichtoberfläche. *Schweizer Monatsschrift für Zahnheilkunde* 1976;86:713-727.
3. Jemt T. Modified single and short-span restorations supported by osseointegrated fixtures in the partially edentulous jaw. *J Prosthet Dent* 1986;55:243-247.
4. Haas R, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G, Watzek G. Brånemark single tooth implants: a preliminary report of 76 implants. *J Prosthet Dent* 1995;73:274-9.
5. Schmitt A & Zarb GA. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants for single-tooth replacement. *The Int J Prosthodont.* 1993;6:197-202.
6. Avivi-Arber L, Zarb GA. Clinical effectiveness of implant-supported single-tooth replacement: the Toronto Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996;11:311-21.
7. Petropoulos VC, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Complications of mandibular molar replacement with a single implant: a case report. *J Can Dent Assoc.* 2004;70:238-242.
8. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC & Lang NP. Long-term evaluation of nonsubmerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res.* 1997;8: 161-172.

9. 이항빈, 백정원, 김창성, 최성호, 이근우, 조규성. 하악 제 1, 2 대구치를 대체하는 단일 임플란트 간의 성공률 비교. *대한치주과학회지* 2004;34:101-111.
10. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Brånemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue-Integrated Prosthesis: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985:199-209.
11. Buser D, Weber HP, Brägger U & Balsiger C. Tissue integration of one-stage ITI implants: 3-year results of a longitudinal study with hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1991;6: 405-412.
12. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenakke C, Wiengart D, Taylor T, Bernard JP, Simpson JP & Peters F. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13: 144-153.
13. Jemt T, Lekholm U, Grondahl K. 3-year followup study of early single implant restorations ad modum Branemark. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1990;10:340-349.
14. Ekfeldt A, Carlsson GE & Borjesson G. Clinical evaluation of single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994;9:179-183.
15. Laney WR, Jemt T, Harris D, Henry PJ, Krogh PH, Polizzi G, Zarb GA, Herrmann I. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: progress report from a multicenter prospective study after 3 years. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994;9:49-54.
16. Henry PJ, Laney WR, Jemt T, Harris D, Krogh PH, Polizzi G, Zarb GA, Herrmann I. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: a prospective 5-year multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996;11:450-455.
17. Fartash B, Arvidson K. Long-term evaluation of single crystal sapphire

implants as abutments in fixed prosthodontics. *Clin Oral Implants Res.* 1997;8:58-67.

18. Palmer RM, Palmer PJ, Smith BJ. A 5-year prospective study of Astra single tooth implants. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11:179-182.

19. Palmer RM, Smith BJ, Palmer PJ, Floyd PD. A prospective study of Astra single tooth implants. *Clin Oral Implants Res.* 1997;8:173-179.

20. Andersson B, Odman P, Carlsson L, Branemark PI. A new Branemark single tooth abutment: handling and early clinical experiences. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1992;7(1):105-111.

21. Andersson B, Odman P, Carlsson GE. A study of 184 consecutive patients referred for single-tooth replacement. *Clin Oral Implants Res.* 1995;6(4):232-237.

22. Andersson B. Implants for single-tooth replacement. A clinical and experimental study on the Branemark CeraOne System. *Swed Dent J Suppl.* 1995;108:1-41. Review.

23. Scheller H, Urgell JP, Kultje C, Klineberg I, Goldberg PV, Stevenson-Moore P et al. A 5-year multicenter study on implant-supported single crown restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998;13:212-218.

24. Schwartz-Arad D, Samet N, Samet N. Single tooth replacement of missing molars: a retrospective study of 78 implants. *J Periodontol.* 1999;70:449-54.

25. Polizzi G, Rangert B, Lekholm U, Gualini F, Lindstrom H. Branemark System Wide Platform implants for single molar replacement: clinical evaluation of prospective and retrospective materials. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2000;2:61-69.

26. Gibbard LL, Zarb G. A 5-year prospective study of implant-supported single-tooth replacements. *J Can Dent Assoc.* 2002;68:110-6.

27. Simon RL. Single implant-supported molar and premolar crowns: A ten-year retrospective clinical report. *J Prosthet Dent* 2003;90:517-521.

28. Fugazzotto PA, Beagle JR, Ganeles J, Jaffin R, Vlassis J, Kumar A. Success and failure rates of 9 mm or shorter implants in the replacement of missing maxillary molars when restored with individual crowns: preliminary results 0 to 84 months in function. A retrospective study. *J Periodontol*. 2004 Feb;75(2):327-332.
29. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci* 1998;106:721-764.
30. Lindh T, Gunne J, Tillberg A, Molin M, A meta-analysis of implants in partial dentulism. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:80-90.
31. Becker W, Becker BE. Replacement of maxillary and mandibular molars with single endosseous implant restorations: A retrospective study. *J Prosthet Dent* 1995;74:51-55.
32. Quinlan P, Nummikoski P, Schenk R, Cagna D, Mellonig J, Higginbottom F, Lang K, Buser D, Cochran D. Immediate and early loading of SLA ITI single-tooth implants: an in vivo study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(3):360-370.
33. Chaushu G, Chaushu S, Tzohar A, Dayan D. Immediate loading of single-tooth implants: Immediate versus nonimmediate implantation. A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:267-272.
34. Cooper L, Felton DA, Kugelberg CF, et al. A multicenter 12 month evaluation of single-tooth implants restored 3 weeks after 1-stage surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:182-192.
35. Wennstrom JL, Ekestubbe A, Grondahl K, Karlsson S, Lindhe J. Implant-supported single-tooth restorations: a 5-year prospective study. *J Clin Periodontol*. 2005;32(6):567-574.
36. Griffin TJ, Cheung WS. The use of short, wide implants in posterior areas

with reduced bone height: a retrospective investigation. *J Prosthet Dent* 2004;92(2):139-144.

37. Wyatt CC, Zarb GA. Treatment outcomes of patients with implant-supported fixed partial prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:204-211.

38. Kregzde M. A method of selecting the best implant prosthesis design option using three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:662-673.

39. Friberg B, Ekestubbe A, Sennerby L. Clinical outcome of Branemark System Implants of various diameters: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:671-7.

40. Ivanoff CJ, Grondahl K, Sennerby L, Bergstrom C, Lekholm U. Influence of variations in implant diameters: a 3- to 5-year retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:173-80.

41. 유호선, 소성수, 한동후, 조규성, 문익상. 하악 대구치부위의 고정성 보철물에서 2 개의 장폭경과 3개의 표준 임프란트의 비교. *대한치주과 학회지* 2002;32:577-588.

## **Abstract**

### **Retrospective study on ITI SLA (Sand-blasted, Large-grit, Acid-etched) implant for mandibular posterior single tooth replacement**

Seung Mun Lee, D.D.S.

*Department of Periodontology*

*The Graduate School, Yonsei University*

*(Directed by Professor Jung Kiu Chai, D.D.S., M.S.D., Ph.D.)*

The purpose of this study was to evaluate cumulative survival rate (CSR, %) of mandibular posterior single tooth implants replaced with ITI SLA (Sand-blasted, Large-grit, Acid-etched) implant system and compare the CSR between first and second molar. The findings from the results were as follows;

1. Total of 158 implants were inserted into 147 patients. 68 patients were males, 79 patients were females and their mean age was 47.8 years. 98 implants were placed in first molar area and 60 implants were placed in second molar area. In terms of diameter, implants with wide diameter over 4.8mm dominated (91.1%). Implants with length over 10mm were used (96.2%).

2. In the two cases, there was a slight transient numbness which recovered within 1-2 months. Nine SynOcta screw type abutments demonstrated screw loosening. There were ten cases of crown fallen-out from decementation.

3. Only one failed out of 158 implants. The CSR was 99.4%. The CSRs for first molar and second molar were 99% and 100%, respectively.

From the results, it was concluded that single tooth replacement implant in the mandibular posterior area, might be considered as the effective treatment modality comparable to the conventional crown and bridge.

---

Key words : Single tooth replacement, ITI SLA, cumulative survival rate, retrospective study