

# 임프란트 미세나사선이 주위골 수준변화에 미치는 영향에 대한 1년간의 전향적 비교 연구

신동환<sup>1</sup> · 조규성<sup>1</sup> · 박광호<sup>2</sup> · 문익상<sup>1</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소

<sup>2</sup>연세대학교 영동세브란스병원 구강악안면외과

## I. 서론

Albrektsson등<sup>1)</sup>이 임프란트의 생존과 성공을 평가하기 위하여 수립한 기준에 따르면 변연골수준의 변화는 임프란트에 가해지는 부하에 대한 반응을 측정할 수 있는 매우 중요한 요소로 알려져 왔다. 부분 또는 완전 무치악에서 다양한 종류의 임프란트에서 기능 부하 후에 일어나는 변연골 반응에 대한 많은 연구가 있었으며 변연골 반응은 크게 임프란트 노출후 1년안에 생기는 1-2mm 정도의 초기 골흡수와 이후 유지기간에 일어나는 후기 골흡수로 나눌 수 있다.

1990년대 초의 연구들<sup>2,3)</sup>에서 기능후 1년간의 골소실이 1mm 이내의 결과를 보이며 이후의 골소실은 연간 0.1mm 이내로 10분의 1수준의 골소실을 보인다고 하였으며, 이후에 계속된 연구<sup>4,5)</sup>에서는 초기 1년간과 이후 연간 흡수량의 모두에서 감소되는 경향을 보였다. 이는 임프란트학의 발전의 결과이며 여전히 이 분야에 있어 많은 연구가 이루어지고 있다.

골소실을 발생시키는 원인으로는 수술시 발생하는 외과적 손상, 과도한 교합압, 생물학적 폭경의 형성 등을 들 수 있으며 이를 줄이려는 노력으로 임프란트 치관부 형태, 임프란트 표면 처리 등에 대한 연구가 이루어지고 있다. Esposito등<sup>6)</sup>은 초기 임프란

트 실패의 가장 큰 원인으로 수술시 발생하는 외상을 들었으며, Eriksson과 Albrektsson<sup>7)</sup>은 47도에서 1분 또는 40도에서 7분이상 골조직이 열에 노출되면 주변 세포들의 세포사와 조직의 괴사등으로 임프란트 실패율이 증가한다고 하였다. Isidor<sup>8)</sup>은 과도한 교합압에 의한 골융합 실패를 보고하였고, Miyata등<sup>9,10)</sup>은 과도한 교합압과 염증반응이 임프란트 주위골의 심한 흡수를 발생시킴을 실험적으로 증명하였다. Cochran등<sup>11)</sup>과 Abrahamsson등<sup>12)</sup>은 임프란트에서도 자연치와 유사한 정도의 생물학적 폭경이 존재한다고 보고하였으며, Berglundh와 Lindhe<sup>13)</sup>는 동물실험을 통해서 임프란트-연조직계면(Biologic seal)의 수직깊이를 측정하여 치유기간중 골조직 변화를 통해 3mm정도의 생물학적 폭경이 형성되었다고 보고하였으며 이는 초기 임프란트 주위 골소실의 부분적 원인을 제공한다고 볼 수 있겠다.

여러 요인에 의해 발생하는 골소실을 줄이기 위해 다양한 수술기법이 등장하고 있으며 2차수술시 발생하는 외상을 줄이기 위한 1단계 접근법 임프란트와 외상을 줄일 수 있는 내재적 연결방식의 임프란트 등이 개발되어 사용되고 있으며 유해한 교합압을 줄이기 위하여 교합간섭을 줄여주고 응력 분산을 용이하게 하는 지대주와 임프란트가 소개되고 있다. 또

한 임플란트의 개발에 있어서 표면 형태와 유지 요소에 대한 연구가 이루어지고 있는데 표면 형태는 대체로 거친 표면이 골융합에 유리하다고 보고되고 있으며 유지 요소는 대체로 임플란트의 치관부에 부여되며 이를 통해 여러형태의 임플란트들이 소개되고 있다.

임플란트의 치관부는 기능시 발생하는 응력을 매식체에 전달하는 부위로 집중된 응력을 분산할 수 있어야 하지만 간혹 치태 축적을 줄이려는 형태로만 계획되기도 한다. Misch<sup>14)</sup>는 부드러운 평행형 치관부 형태보다 20도이상의 경사형 치관부형태가 주변골로의 응력분산에 유리하여 골소실 발생을 줄인다고 하였으나 Al Sayyed<sup>15)</sup>는 실험을 통해서 경사형의 부드러운 표면을 따라 변연골 흡수가 심하게 일어나는 반면에 거친 경사면 표면에서는 변연골이 비교적 안정적인 모습을 보인다고 하였다. 이처럼 부드러운 표면을 따라 골흡수가 일어나는 것은 기계적 결합(mechanical coupling)이 부족한 결과로 여겨지고 있다.

치관부의 형태에 있어서 평행형과 경사형의 차이는 오히려 보철물의 심미성을 고려한 접근이 타당하리라 보이며 골흡수를 줄이기 위해서는 골수준의 안정을 위한 치관부에 유지요소의 부여가 필요하겠다. Norton<sup>16)</sup>은 거친 표면으로 치관부위가 경사형이며 미세나사선을 가진 Astra Tech Single Tooth Implant (Astra Tech AB, Mölndal, Sweden)를 이용한 4년간의 방사선허적 평가를 통해 임플란트 주위 골흡수를 유의성있게 감소시킬 수 있었다고 하였으며 Palmer 등<sup>17)</sup>은 5년간의 전향적 연구에서 평균 0.39mm의 골소실만을 보고하였다.

본 전향적 연구에서는 치주치료와 발치를 시행한 17명의 환자의 부분무치악부위에 Astra Tech Single Tooth Implant와 Astra Tech TiOblast Implant를 인접하여 매식하고 보철지대주 연결을 통해 1년간의 기능적 부하를 가한 후 변연골 변화량을 평가하여 임플란트의 치관부 유지요소인 미세나사선 유무에 따른 변연골의 안정성을 평가하고자 하였다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구재료

2001년 1월부터 6월까지 연세대학교 영동세브란스병원 치주과에 내원하여 치주치료와 발치를 시행한 후 자가 치태조절교육을 받은 환자의 부분무치악부위에 Astra Tech Single Tooth Implant(ATST)와 Astra Tech TiOblast Implant(ATTB)를 인접하여 매식하고 1년간의 기능적 부하를 받은 17명의 환자를 대상으로 하였다.

전신병력검사에서 절대적 금기증인 AIDS, 조절되지 않는 당뇨병, 방사선 치료, 심장질환, 지혈문제, 혈액질환, 정신질환, 급성감염 등을 가지지 않는 환자를 대상으로 하였다. 이 연구에 참가한 17명의 환자는 남자 9명과 여자 8명이며, 나이는 31세부터 76세까지 분포하며 평균나이는 53.3세이다(Table 1).

본 연구에 사용된 Astra Tech Dental Implants (Astra Tech AB, Mölndal, Sweden)는 상업적 순수 타이타늄(Commercially Pure Titanium, grade 4)으로 제작되어 졌다. 임플란트는 TiO<sub>2</sub> 입자를 분사하여

Table 1. Distribution of the installed implants according to Sex and Age

Group	Sex	Age(years)					Total
		31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	
ATST	M	1	3	3	2		9
	F	1	2	3	1	1	8
ATTB	M	1	3	3	2		9
	F	1	2	3	1	1	8
Total		4	10	12	6	2	34

형성된 거친 표면의 나선형 외형으로 지대주와 원추형 관계로 내면 연결되며 자가 유도 지대주 연결이 가능하다(the Conical Seal Design™). 본 연구에 사용되어진 ATST는 치관부위는 경사면으로 직경은 4.5mm와 5.0mm이며 치근부위 직경은 각각 3.5mm와 4.0mm로 두 종류이고 경사면에는 미세나사선(Microthread™)이 있으며 0.185mm의 pitch를 가진다. ATTB는 ATST와 동일 재질이며 치관부위가 평행하고 미세나사선을 갖지 않으며 직경은 3.5mm와 4.0mm로 두 종류이며 치관부와 치근부의 직경이 동일하다.

## 2. 연구방법

### 1) 수술 방법

임플란트 수술은 2단계 접근법을 이용하여 식립하였다. 동일 환자의 부분무치악 부위에 Astra Tech Implant중 ATST 4.5 또는 5.0과 ATTB 3.5 또는 4.0을 인접하여 매식하였으며 매식부위의 근원심 위치는 무작위로 선택하였다(Table 2). 1차 수술시에는 임플란트 매식체를 식립하고 연조직으로 매식체를 완전 피개하였다. 매식시 임플란트의 나선선이 노출시에는 자가골을 이식하여 피개하였다. 상악부위는 6-7개월, 하악부위는 3-4개월이 경과하여, 지대주를 연결하였으며 지대주 연결후 2주간의 치유기간을 거친 뒤 보철지대주를 연결하고 보철물을 장착하였다. 임플란트와 대합되는 치아는 자연치이거나 고정성 보철치료를 받은 환자로 과도한 축방교합압이 전달되지 않도록 교합조정을 시행하였다.

### 2) 임상 검사

대상환자들은 6개월 간격으로 내원하여 치태조절과 임상 및 방사선사진 검사를 시행하였다.

#### (1) 임플란트의 성공 기준

연구기간중에 매식된 임플란트는 Lekholm과 Zarb(1985)의 성공기준에 따라 평가를 시행한다. 평가기준은 아래와 같다.

- 보철물과 연결되지 않은 상태에서 임상적 동요도가 없어야 한다.
- 임플란트 주위조직의 방사선상 투과상이 없어야 한다
- 임플란트 매식후 초기 1년간은 1mm이하, 그후 매년 0.2mm 이하의 골소실이 있어야 한다.
- 주위 연조직이 임상적으로 건강하여 지속적인 기능이상이나 비가역적 증상, 징후가 없어야 한다.

#### (2) 임플란트 매식부위의 골밀도 평가 기준

수술부위의 골밀도 평가는 Lekholm과 Zarb의 기준에 의해 수술시 술자의 판단에 의해 시행하였다(Table 3). 골질의 평가기준은 다음과 같다.

#### 골질의 평가

- I: 치밀골이 주된 골로 존재
- II: 두꺼운 치밀골이 존재
- III: 얇은 치밀골과 우수한 골밀도의 해면골이 존재
- IV: 얇은 치밀골과 낮은 골밀도의 해면골이 존재

Table 2. Distribution of the installed implants according to Jaw and Fixture

Jaw	Fixture	Placed site														Total
		7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
Maxilla	ATST	3	2	2							1	1	1	1	11	
	ATTB		4	2	1						1	2	1		11	
Mandible	ATST	1	1							1			1	2	6	
	ATTB	1	1				1						2	1	6	
Total		5	8	4	1		1			1		2	3	5	34	

Table 3. Placed implants with respect to bone quality

Fixture	Bone quality				Total
	I	II	III	IV	
ATST	0	5	9	3	17
ATTB	1	6	8	2	17
Total	1	11	17	5	34

### 3) 방사선학적 검사

보철물 장착시와 1년후에 고정장치초점 피사체간 거리가 16inch인 장관 평행촬영법으로 모든 임플란트 매식체를 구내 촬영하였다. 촬영시 필름고정장치(XCP: extension cone paralleling)와 3×4mm 구내용 방사선 필름을 사용하였으며 촬영시 재현성을 확보하기 위하여 보철물 장착시(baseline)에 필름고정장치의 bite부위에 레진으로 교합을 인기하여 1년후 재촬영시 촬영각도와 거리를 재현하였다. 촬영조건은 70Kvp, 15mA로 하고 노출시간은 0.5초로 하여 자동 현상기(DURR DENTAL XR24, Germany)로 현상하였다.

촬영된 사진은 scanner(UMAX, astra 4000U, Korea)을 이용하여 해상도 600dpi, 256gray scale로 입력한 후, 개인용 컴퓨터(Pentium 4, IBM compati-

ble)에서 Adobe Photoshop 6.0을 이용하여 방사선 사진을 디지털 이미지화 하였다.

### 4) 컴퓨터 프로그램을 이용한 측정

각 임플란트 매식체의 치관부의 표면 처리 기시부위를 기준점으로 하고 변연골 높이는 임플란트-변연골 경계부의 흡수된 변연골 양상중 최하방 기저부로 정하여 그 거리를 1024×768pixels 해상도의 모니터(15" TFT)에서 UTHSCSA Image Tool (for windows version 3.00, The university of Texas Health Science Center in San Antonio)을 이용하여 0.001mm까지 계측하였다.

골소실량만을 계측하였으며 골성장이 일어난 경우에는 골소실량을 0으로 하였고 각 임플란트의 근

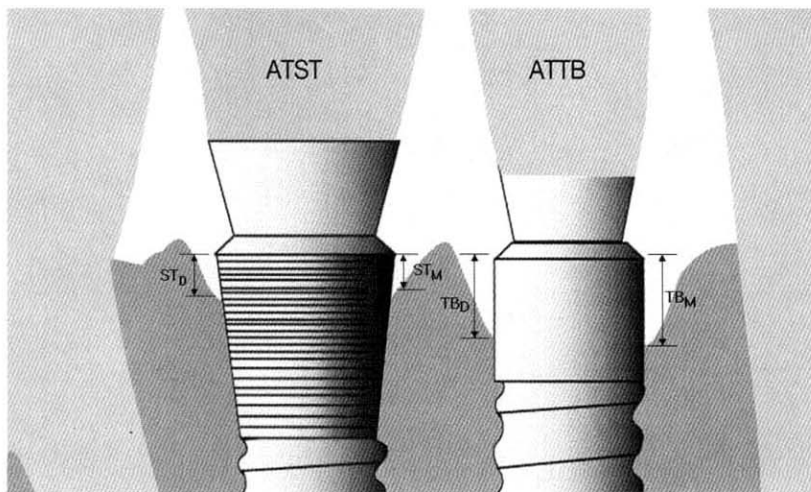


Figure 1. Schematic representation of measuring site

ATST : Astra Tech Single Tooth implant,  
ST<sub>M/D</sub> : Bone loss of ATST at mesial or distal side,

ATTB : Astra Tech TiOblast implant  
TB<sub>M/D</sub> : Bone loss of ATTB at mesial or distal side

심면과 원심면에서 골소실량을 측정하여 평균값을 이용하였다(Figure 1).

조사자간과 조사자내의 골수준에 대한 측정치 동의에 관한 이전 연구<sup>18)</sup>에서 1명의 조사자가 측정을 2회 시행하는 것이 2명의 조사자가 측정을 1회씩 시행하는 것보다 신뢰할 수 있는 결과를 얻었다. 이에 본 연구에서도 동일 조사자가 2주 간격으로 2회 측정하여 평균값을 이용하였다.

### 5) 통계학적 분석

본 연구에서는 보철물 장착시의 변연골 수준을 기준으로 하고 기능 부하 1년후의 임플란트의 변연골 변화량을 분석하였다. 통계프로그램은 SPSS Version 8.0 (SPSS Inc., Chicago, U.S.A.)을 사용하였다.

두 군간의 골수준 변화량의 분석을 위해 환자마다 ATST와 ATTB의 평균 골변화량을 계산하고 동일 환자에서 ATST와 ATTB간의 골변화량의 차이를 구하였다. 각 환자의 차이값을 이용하여 두 군간의 통계적 유의성을 검정하기 위하여 Paired Student's *t*-test를 시행하였다. 분석 결과 얻어진 확률값이 0.05이하일 경우 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

## III. 결과

연세대학교 영동세브란스병원 치주과에서 2001년 1월부터 6월까지 17명의 부분무치악 환자에 Astra Tech 임플란트 ATST와 ATTB를 인접하여 매식하고 1년간의 기능적 부하기간을 거친 후 골소실량을 측정하였다. 17명의 환자중에 3개의 임플란트를 매식한 환자가 3명이며 자연치와 인접한 ATST와 ATTB를 택하여 골소실량을 측정하였다.

### 1. 임플란트 종류별 골변화량 비교

각 임플란트의 근원심에서의 골변화량의 평균은 ATST는  $0.226 \pm 0.396$ mm, ATTB는  $0.440 \pm 0.360$ mm의 골소실을 보였으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ) (Table 4).

**Table 4. Bone loss of ATST and ATTB in relation to type of implant**

Fixture	Bone loss
ATST	$0.226 \pm 0.395^*$
ATTB	$0.440 \pm 0.360$

Mean values in millimeter  $\pm$  standard deviation

\*: Statistically significant difference between ATST and ATTB,  $p < 0.05$

## 2. 매식 부위별 골변화량 비교

임플란트가 매식된 부위별 골변화량을 보면 상악에서 ATST는  $0.269 \pm 0.265$ mm, ATTB는  $0.529 \pm 0.417$ mm의 골소실량을 보였고 하악에서 ATST는  $0.167 \pm 0.231$ mm, ATTB는  $0.313 \pm 0.214$ mm의 골소실량을 보였다(Table 5). 상악과 하악 모두에서 ATST에서 보다 적은 골소실량을 보였으며 상악에서는 두 임플란트간 통계적으로 유의한 차이를 보였으나( $p < 0.05$ ), 하악에서는 유의한 차이를 보이지는 않았다( $p > 0.05$ ).

**Table 5. Bone loss of ATST and ATTB in relation to placed site**

Fixture	Bone loss	
	Maxilla	Mandible
ATST	$0.269 \pm 0.265^*$	$0.167 \pm 0.231$
ATTB	$0.529 \pm 0.417$	$0.313 \pm 0.214$

Mean values in millimeter  $\pm$  standard deviation

\*: Statistically significant difference between ATST and ATTB,  $p < 0.05$

## 3. 골질에 따른 골변화량 비교

매식부위의 골질에 따른 두 임플란트의 골소실량을 비교하면 골질 Type I에서는 ATST는 해당 임플란트가 없으며 ATTB는  $0.210 \pm 0.283$ mm의 골흡수를 보였고, Type II에서는 ATST와 ATTB가 각각  $0.219 \pm 0.253$ mm,  $0.462 \pm 0.305$ mm, Type III에서는  $0.237 \pm 0.282$ mm,  $0.504 \pm 0.417$ mm, Type IV에서는  $0.198 \pm 0.228$ mm,  $0.234 \pm 0.277$ mm를 보였다. 모든 골질

Table 6. Bone loss of ATST and ATTB in relation to bone quality

Fixture	Bone Quality			
	I	II	III	IV
ATST	-	0,219±0,253	0,237±0,282*	0,198±0,228
ATTB	0,210±0,283	0,462±0,305	0,504±0,417	0,234±0,277

Mean values in millimeter ± standard deviation

- : no case

\* : Statistically significant difference between ATST and ATTB, p<0.05

에서 ATST가 ATTB보다 적은 골소실량을 보였으며 Type III에서는 통계적으로 유의한 차이를 보였다 (p<0.05) (Table 6).

#### IV. 총괄 및 고찰

Brånemark에 의한 골유착 개념의 임플란트가 임상적으로 널리 적용된 이래 임플란트의 성공에 대한 평가기준을 두고 많은 연구가 되어왔다. 최근들어 임플란트의 성공에 대한 광범위한 기준으로 동요도, 임플란트 주위 방사선 투과상, 변연골 소실, 환자의 편안함, 임플란트 주위의 염증반응, 환자가 만족한 만한 보철물의 제작여부, 임플란트의 기능 기간에 대해 제시되고 있다. 이러한 많은 평가기준을 만족시키기 위한 가장 중요한 요소는 임플란트와 골과의 골융합이 적절히 유지되는 것이라는 이론의 여지가 없을 것이다.

Albrektsson등<sup>19)</sup>은 임플란트와 주위 골조직이 이상적으로 결합하기 위해서 몇가지 중요한 요소가 있다고 하였는데 이는 생체 친화성, 수술기법, 환자의 상태, 기능부하 형태, 임플란트 형태와 표면처리 등이라 하였다. 최근들어 임플란트의 형태와 표면처리에 대한 연구가 임플란트의 개발과 관련하여 활발히 진행되고 있다. Hermann등<sup>20)</sup>은 임플란트의 치조정의 거친 표면이 변연골 소실을 감소시키는 것으로 보고하였는데 이는 거친 표면이 부드러운 표면에 비해 기계적 결합력(mechanical coupling)이 강하기 때문이라고 하였다. Wilke등<sup>21)</sup>은 표면 거칠기가 임플란트와 골과의 계면부위에서의 전단응력을 향상시키며 임플란트의 'holding power'에 영향을 준다고 하였

다. 이러한 많은 연구를 통해 거친 표면의 임플란트가 비교적 우수한 임상결과를 보이며 변연골 수준 안정에 기여하는 보편적 형태로 받아들여지고 있다.

Norton등<sup>16)</sup>은 부드러운 경사면의 치관부를 가지는 Brånemark implant에서 첫 번째 나사선까지 빠른 시간에 심한 골흡수가 보이는 반면에 거친 표면처리(TiOblast™)와 미세나사선(Microthread™)을 부여한 Astra Tech Single Tooth Implant에서는 매우 안정적인 골수준을 유지함을 보고하였는데 이는 임플란트 표면 형태와 함께 치조정부위의 유지요소의 중요함을 보여 주는 것이다.

본 연구의 목적은 치관부 미세나사선을 가진 Astra Tech Single Tooth Implant(ATST)와 미세나사선이 없는 Astra Tech TiOblast Implant(ATTB)의 골수준을 비교함으로써 미세나사선의 유무가 골수준의 안정에 미치는 효과를 알아보려는데 있다.

피질골은 압축부하에 가장 강하며 인장력에는 30% 약해지고 전단응력에는 65% 약해진다<sup>22)</sup>. Misch등<sup>14)</sup>은 임플란트의 부드러운 평행형 치관부형태는 전단응력을 초래하여 주위골간에 효과적인 부하가 이루어지지 않아서 골소실이 많이 발생하며, 골접촉을 증가시키는 표면조도가 있는 20도이상 경사형 치관부형태는 인접골에 대한 압박 및 인장력에 유리하여 골소실 위험이 감소한다고 하였다. 그러나 이는 Norton등<sup>16)</sup>의 연구에서 경사형 치관부를 갖는 부드러운 표면의 임플란트에서 심한 골소실이 발생하였지만 ATST를 이용한 변연골 변화 연구에서는 기능적 부하가 주어진 1년후의 골소실이 0.05mm로 매우 적은 골소실보였으며 이는 ATST의 치관부 확대 경사면과 치관부 미세나사선이 골수준을 안정적으로

유지하는데 영향을 주었다고 보고있다.

기존의 나사형 임플란트에서 보철물 장착 1년 후에 첫 번째 나사선 하방까지 골소실이 나타나는데 이는 생물학적 폭경을 유지하려는 조직반응으로 보는 견해<sup>13)</sup>도 있지만 첫 번째 나사선이 전단응력을 골이 잘 저항할 수 있는 압축응력으로 변경시켜 골소실이 첫 번째 나사선에서 완만해질 수 있다는 의견<sup>23)</sup>도 있다.

Hansson<sup>23)</sup>은 ATST의 임플란트 치관부 유지 요소인 미세나사선이 최대 전단응력을 80.8Mpa 에서 29.6Mpa 로 낮추어 주어 높은 축방향 부하에 대한 저항능력이 향상된다고 보고하였고 이는 임플란트 주위 변연골로의 응력 전달을 줄여 골수준을 안정적으로 유지시킬 수 있다고 하였다. 본 연구에서 미세나사선을 갖는 ATST의 골소실이  $0.226 \pm 0.395\text{mm}$  이었고 미세나사선이 없는 ATTB의 골소실이  $0.440 \pm 0.360\text{mm}$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보인 점을 미루어 미세나사선이 골수준 유지에 효과가 있다고 볼 수 있겠다.

Kempainen<sup>24)</sup>은 Astra Tech Implant를 매식한 부위별로 변연골소실량을 조사하였는데 기능 부하 1년후 상악에서는 0.14mm, 하악에서는 0.10mm의 골소실량을 보였는데 본 연구의 결과에서도 ATST와 ATTB의 골소실량이 상악에서  $0.269 \pm 0.265\text{mm}$ ,  $0.529 \pm 0.417\text{mm}$ 이고, 하악에서는  $0.167 \pm 0.231\text{mm}$ ,  $0.313 \pm 0.214\text{mm}$ 로 상악에서 다소 골소실량이 많았으며 골소실량이 많은 상악에서는 ATST와 ATTB간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이는 상악골과 하악골의 재형성 능력과 속도의 차이에 기인하는 것으로 상악에서는 혈행 공급이 풍부하고 막성골이기 때문에 임플란트 매식후 치유기간동안 재형성이 활발히 일어나지만 재형성 속도가 느린 하악골에서는 상악과 같은 정도의 재형성을 위해서는 시간이 더 필요하게 되어 상악에서 보다 많은 초기 골소실이 나타나지만 장기간 결과에서는 유사한 골소실량을 보이게 될 것이라 예상된다. 임플란트 매식후 초기 고정과 초기 골수준 유지는 매우 중요하며 미세나사선이 초기 골수준 유지에 영향을 준다고 볼 수 있었다.

Martinez<sup>25)</sup>은 임플란트 성공을 위한 골융합은 초기 고정이 중요하며 Type IV에서 초기고정에 필요한 피질골이 부족하여 성공률이 매우 낮다고 보고하였다. 본 연구에서는 모든 골질에서 ATST가 ATTB보다 낮은 골소실을 보였으며 Type III 골질에서 유의한 차이를 보였다. Type IV에서는 오히려 골소실이 줄었는데 이는 선학의 연구와 대치되는 것으로 골질에 의한 영향이라기 보다는 골질에 따라 매식부위 형성시 최종 드릴의 직경과 피질골 드릴의 사용 여부에 따라 골 삭제량이 다른 골질에서의 경우보다 줄어들어 초기 골소실도 적었던 것으로 보인다.

Wyatt<sup>26)</sup>은 구내 방사선 사진을 통한 임플란트 주위골수준 평가시 컴퓨터를 이용하면 우수한 정확도와 신뢰도를 얻을 수 있다고 하였는데 본 연구에서도 변연골 소실량을 측정하기 위해 컴퓨터 프로그램을 이용한 디지털 화상처리 시행후 분석하였다.

장기간의 임플란트 연구에 필요한 임상지수들은 구강위생, 임플란트 주위 변연조직과 골-임플란트 계면에 대한 평가항목을 포함하여야 한다. 본 연구에서는 구강위생 측면, 즉 치태라는 임플란트 주위염의 중요한 원인을 평가하는데 미흡하였으며 더불어 치주낭 깊이 측정, 치주 탐침시 출혈여부, 미세동요도 측정, 임플란트주위 세균조성 평가와 디지털 공제술을 이용한 골밀도의 변화에 대한 평가가 필요하겠다<sup>27)</sup>. 임플란트 주위조직의 염증 유무를 평가할 만한 임상지수가 측정되지 않은 것은 아쉬웠던 점이었으나 임플란트간의 골수준 유지능력을 평가하는 연구 형태로 임플란트를 인접 매식함으로써 최대한 유사 연구조건을 형성하려는 노력은 앞으로의 임플란트 주위조직에 대한 전향적 비교 연구 계획시 참고할만한 점일 것이다.

이상의 결과에서 임플란트의 치관부에 형성된 유지 요소인 미세나사선이 임플란트 주위골 수준의 안정에 기여한다고 볼 수 있었다.

## V. 결론

본 전향적 연구는 연세대학교 영동세브란스병원 치주과에 내원하여 만성 성인형 치주염 진단하에 치

주치료와 발치를 시행하고 자가 치태조절 교육을 받은 17명의 환자에 2001년 1월부터 6월까지 치관부 미세나사선을 갖는 Astra Tech Single Tooth Implant(Astra Tech AB, Mölndal, Sweden; ATST)와 미세나사선을 갖지 않는 Astra Tech TiOblast Implant(ATTB)를 인접하여 매식하고 보철지대주를 장착하여 1년간의 기능적 부하를 받게 한 후 변연골의 변화를 측정하였으며 이를 통계학적으로 분석하여 아래의 결론을 얻었다.

1. ATST와 ATTB의 근원심면의 평균 골소실량은 각각  $0.226 \pm 0.395\text{mm}$ ,  $0.440 \pm 0.360\text{mm}$ 로서 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).
2. ATST와 ATTB의 부위별 평균 골소실량은 상악에서는 각각  $0.269 \pm 0.265\text{mm}$ ,  $0.529 \pm 0.417\text{mm}$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보였으며( $p < 0.05$ ), 하악에서는 각각  $0.167 \pm 0.231\text{mm}$ ,  $0.313 \pm 0.214\text{mm}$ 로 유의한 차이는 보이지 않았다( $p > 0.05$ ).
3. ATST와 ATTB의 골질에 따른 평균 골소실량은 모든 골질에서 ATST가 ATTB보다 적은 골소실을 보였으며 골질 Type III에서는 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).

## VI. 참고문헌

1. Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., Eriksson, R.A. : The long-term efficacy of currently used dental implants. A review and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1: 11-25, 1986.
2. Quirynen, M., Naert, I. & van Steenberghe, D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system. *Clin Oral Implants Res* 3: 104-111, 1992
3. Lekholm, U., van Steenberghe, D., Hermann, I., Bolender, C., Folmer, T., Gunne, J., Henny, P., Higuchi, K., Laney, W.R., Linden, U. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous jaws: a prospective 5-year multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Impl* 9: 627-635, 1994
4. Weber, H.P., Crohin, C.C., Fiorellini, J.P. A 5-year prospective clinical and radiographic study of non-submerged dental implants. *Clin Oral Impl Res* 11: 144-153, 2000
5. Wyatt, C.C.L., Zarb, G.A. Bone level changes proximal to oral implants supporting fixed partial prostheses. *Clin Oral Impl Res* 13: 162-168, 2002
6. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci* 106: 721-764, 1998
7. Eriksson RA, Albrektsson T. The effect of heat on bone regeneration. *J Oral Maxillofac Surg* 42: 701-711, 1984
8. Isidor F. Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. *Clin Oral Implants Res* 8: 1-9, 1997
9. Miyata T, Kobayashi Y, Araki H, Motomura Y, Shin K. The influence of controlled occlusal overload on periimplant tissue: A histologic study in monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants* 13: 677-683, 1998
10. Miyata T, Kobayashi Y, Araki H, Shin K, Motomura Y. The influence of controlled occlusal overload on periimplant tissue, part 3: A histologic study in monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants* 15: 425-431, 2000
11. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implant-to-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 68: 186-



- 198, 1997
12. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennström J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissue characteristics at different implant systems. A comparative study in dogs. *Clin Oral Implant Res* 7: 212-219, 1996
  13. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of peri-implant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol* 23: 971-972, 1996
  14. Misch CE, Bidez MW. A scientific rationale for dental implant design. In: Misch CE, ed. *Contemporary Implant Dentistry*, 2nd ed. St. Louis: Mosby, 329-343, 1999
  15. Al Sayyed, A., Deporter, D.A., Pilliar, R.M., Waston, P.A., Pharoah, M., Berhane, K. & Carter, S. Predictable crestal bone remodelling around two porous-coated titanium alloy dental implant designs. *Clin Oral Impl Res* 5: 131-141, 1994
  16. Norton M.R., Marginal bone levels at single tooth implants with a conical fixture design. The influence of surface macro- and microstructure. *Clin Oral Implants Res* 9: 91-99, 1998
  17. Palmer R., Palmer P., Smith B. A 5-year prospective study of Astra Single Tooth Implants *Clin Oral Impl Res* 11: 179-182, 2000
  18. Batenburg, R.H.K., Meijer, H.J.A., Geraets, W.G.M. & van-der Stelt, P.F. Radiographic assessment of changes in marginal bone around endosseous implants supporting mandibular overdentures. *Dentomaxillofac Radiology* 27: 221-224, 1998
  19. Albrektsson, T., Brånemark, P.-I., Hansson, H.A. & Lindström, J. Osseointegrated titanium implants: Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone to implant anchorage in a man. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 52: 155-170, 1981
  20. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Cochran DL, Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Impl Res* 11: 1-11, 2000
  21. Wilke, H.-J., Claes, L. & Steinemann, S. The influence of various titanium surfaces on the interface shear strength between implants and bone. In: Heimke, G., Soltesz, U. & Lee, A.J.C., eds. *Clin. Oral Implants Materials. Advances in Biomaterials*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V. 9: 309-314, 1990
  22. Guo EX. Mechanical properties of cortical bone and cancellous bone tissue. In: Cowin SC, ed. *Bone Mechanics Handbook* Bpca Raton, FL: CRC Press 10: 1-23, 2001
  23. Hanssen S. The implant neck: smooth or provided with retention elements. a biomechanical approach *Clin Oral Impl Res* 10: 394-405, 1999
  24. Kempainen P., Eskola S., Ylipaavalniemi P. A comparative prospective clinical study of two single-tooth implants: a preliminary report of 102 implants *J Prosth Dent* 77: 382-387, 1997
  25. Martinez H, Davarpanah M, Missika P, Celletti R, Lazzara R. Optimal implant stabilization in low density bone. *Clin Oral Implants Res* 12: 423-432, 2001
  26. Wyatt, C.C.L., Bryant, S.R., Avivi-Arber, L., Chaytor, D.V., Zarb, G.A. A computer-assisted measurement technique to assess bone proximal to oral implants on intraoral radiographs. *Clin Oral Impl Res* 12: 225-229, 2001
  27. Wennström JL, Palmer RM. Survival and success rates with oral endosseous implants: Consensus report of Session C. In: Lang NP, Karring T, Lindhe J, eds. *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology: Implant dentistry*. Berlin: Quintessence Publishing Co.; 255-259, 1999

## An 1 year prospective comparative study evaluating the effect of microthread on the maintenance of marginal bone level

Dong-Hwan Shin<sup>1</sup>, Kyoo-Sung Cho<sup>1</sup>, Kwang-Ho Park<sup>2</sup>, Ik-Sang Moon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University  
Research Institute for Periodontal Regeneration

<sup>2</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Yongdong Severance Hospital, Yonsei University

The success of dental implant therapy relies mainly upon the presence and maintenance of bone adjacent to implant. An 1-year prospective study was performed, upon the patients who were diagnosed as having chronic adult periodontitis, and had been treated with dental implant. The purpose of this study was to measure the radiographic bone level changes proximal to Astra Tech Single Tooth Implants (ATST, Astra Tech AB, Mölndal, Sweden) with microthread and Astra Tech TiOblast Implant (ATTB) without microthread supporting fixed partial prosthesis. Measurements were used to determine mean marginal bone loss during the first year of loading. 17 subjects with its partial prosthesis supported by 37 implants were followed up for an 1-year period. The marginal bone loss of implants was positively correlated with the retention factor, microthread (Microthread™) in crestal area of ATST. The results were as follows.

1. The mean marginal bone loss of ATST was  $0.226 \pm 0.395$ mm, while ATTB was  $0.440 \pm 0.360$ mm. There was a statistically significant difference between ATST and ATTB ( $p < 0.05$ ).
2. The mean bone loss of the upper jaw fixtures was  $0.269 \pm 0.265$ mm for ATST and  $0.529 \pm 0.417$ mm for ATTB. There was a statistically significant difference between ATST and ATTB ( $p < 0.05$ ). In the lower jaw the corresponding figures were  $0.167 \pm 0.231$ mm and  $0.313 \pm 0.214$ mm, respectively. There was no significant difference between ATST and ATTB ( $p > 0.05$ ).
3. The mean bone loss of ATST was lower than that of ATTB at all sites according to bone quality. There was a statistically significant difference between ATST and ATTB at bone quality type III ( $p < 0.05$ ).

In conclusion, the mean bone loss of ATST was smaller than that of ATTB. Therefore, the retention factor of crestal area, microthread (Microthread™) was effective to maintenance of marginal bone level around fixture.

---

Key words : Astra Tech implant, microthread, marginal bone level, radiographic evaluation