

SPI 임플란트의 단기 생존율 및
변연골 치유양상에 대한 연구

연세대학교 대학원

치 의 학 과

정 서 영

SPI 임플란트의 단기 생존율 및 변연골 치유양상에 대한 연구

지도 김 창 성 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2011년 12월 15일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

정 서 영

정서영의 석사학위논문을 인준함

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

연세대학교 대학원

2011년 12월 15일

감사의 글

먼저 이곳까지 인도하신 하나님께 감사드리며 영광을 돌립니다.

논문의 연구계획에서부터 완성에 이르기까지 학문적 기틀을 잡아주시고 친절하고 소상한 가르침을 베풀어 주셨던 김창성 교수님께 깊은 감사와 존경을 드립니다.

바쁘신 중에도 심사과정을 통하여 아낌없는 격려와 지도를 해주신 정의원 교수님과 이동원 교수님께도 감사드리며 무사히 석사과정을 마칠 수 있도록 많은 가르침을 주신 김종관 교수님, 최성호 교수님, 채중규 교수님, 조규성 교수님, 문익상 교수님께도 깊은 감사의 마음을 전합니다.

또한 논문이 나오기까지 많은 조언과 도움을 준 치주과 의국 및 대학원 선후배님들과 동기들에게도 감사드립니다.

특히, 늘 저를 믿어주시며 사랑과 관심으로 저의 든든한 기도 후원자가 되어주신 부모님과 저의 석사과정에 실질적으로 큰 도움을 준 승원이 오빠에게 글로 다 표현할 수 없는 감사함을 포함합니다.

그 외에 대학원 과정동안 편의를 봐주신 김상우, 최용수 원장님을 비롯한 이편한 치과 식구들, 제가 하고 있는 일에 항상 관심을 갖고 기도해 주시는 이풍인, 한주원 목사님을 비롯한 개포동교회 식구들, 지금의 제가 있기까지 물심양면으로 도움을 주신 가족 친지분들, 석사과정을 더 즐겁게 만들어준 유정이를 비롯한 나의 소중한 친구들 모두에게 고마운 마음을 표하며 일일이 호명하지 못한 점 양해 바랍니다.

2011년 12월

목 차

표 목차	iii
그림 목차	iv
국문요약	v
I. 서 론	1
II. 연구 대상 및 방법	5
1. 연구 재료	5
2. 연구 대상	5
1) 환자의 나이 및 성별 분포	6
2) 환자의 전신건강 상태	6
3) 임플란트 위치 및 분포	6
4) 임플란트 길이와 직경	7
5) 수술부위의 골 상태	7
6) 임플란트 수술	7
7) 보철물의 형태	7
3. 연구 및 평가방법	8
1) 생존율 평가	8
2) 방사선학적 평가	8
3) 통계 분석	8
III. 연구 결과	9
1. 생존율	9
2. 변연골 변화량	9

IV. 총괄 및 고찰	11
V. 결 론	15
VI. 참고문헌	16
Table	22
Figure	27
ABSTRACT	28

표 목차

Table 1. Distribution of implants according to patients' ages & genders	22
Table 2. The distribution of patients with general health disorders.	22
Table 3. Distribution of implants	23
Table 4. Implant Distribution of length and diameter	23
Table 5. Bone quality and quantity	24
Table 6. Number of advanced surgery on the operate site	24
Table 7. Characteristics of prosthesis	24
Table 8. Marginal bone loss with various classifying factors	25
Table 9. Comparison of various studies of marginal bone loss	26

그림 목차

Figure 1. Illustration of SPI implant , the reference point and the reference length and the measurement of marginal bone level with the periapical radiograph 26

A = Bone/implant contact point at the first surgery.

B = Bone/implant contact point at the final checkup.

d = Crestal bone loss, i.e., the difference between the marginal bone level at the first surgery and at the final checkup.

arrow: reference point

국문요약

SPI 임플란트의 단기 생존율 및 변연골 치유양상에 대한 연구

본 연구의 목적은 SPI 임플란트의 단기간 생존율을 평가하고 식립된 임플란트 변연골 치유양상을 비교, 평가하는 것이다. 식립된 임플란트의 위치, 직경, 길이, 식립 부위의 골질, 환자의 나이와 성별, 골 증대술의 시행에 따른 생존율을 분석하고 관찰 기간 동안의 변연골 치유양상을 연구하였다.

2009년 2월부터 2010년 10월 사이에 연세대학교 치과대학병원 치주과에서 SPI 임플란트 시스템으로 치료받은 67명 환자에게 식립한 138개의 임플란트를 대상으로 하였고 결과는 다음과 같다.

1. 평균 12개월 동안의 생존율은 100%였으며, 평균 변연골 흡수량의 평균은 $0.17 \pm 0.15\text{mm}$ 였다.
2. 전체 환자 중 40대와 50대는 54%를 차지했고, 상악에 75개, 하악에 63개가 식립 되었으며. 이 중 구치부에 115개가 식립 되어 전체의 약 83%를 차지 하였다. 환자의 나이와 성별, 식립 위치에 따른 변연골 흡수량은 통계적으로 유의할만한 차이가 없었다.
3. 골질은 type II (64.5%) 와 골양은 type C(64.5%)가 가장 높은 비율

을 차지했고, 골질이나 골양에 따른 변연골 흡수량은 통계적으로 유의할만한 차이가 없었다.

4. 임플란트 길이는 11mm가 가장 많이 식립 되었고, 직경은 5mm가 가장 많이 식립 되었으며, 길이나 직경에 따른 변연골 흡수량은 통계적으로 유의할만한 차이가 없었다.
5. 23개의 임플란트는 골증대술과 함께 식립 되었고, 골증대술을 시행한 경우의 변연골 흡수량은 0.24 ± 0.22 mm였고, 골증대술을 시행하지 않은 임플란트의 변연골 흡수량은 0.15 ± 0.14 mm로 이는 통계적으로 유의할만한 차이가 있었다($p < 0.05$).

결론적으로 단기 임상 연구 결과 SPI 임플란트는 우수하게 높은 생존율을 가지며 적은 변연골 흡수 양상을 보여 다양한 증례에서 우수한 치료 결과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

핵심 되는 말 : SPI 임플란트, 생존율, 변연골 흡수량

SPI 임플란트의 단기 생존율 및 변연골 치유양상에 대한 연구

(지도 교수 김창성)

연세대학교 대학원 치의학과

정 서 영

I. 서 론

다양한 이유로 치아를 상실한 경우, 심미적, 기능적, 그리고 사회적 문제까지 유발 될 수 있다. 따라서 치과 치료에서 상실된 치아의 수복은 매우 중요한 부분이 되어왔다. 1983년, Branemark등에 의해 골유착 (osseointegration) 의 개념이 소개된 이후 임플란트를 이용한 상실치아의 수복은 매우 신뢰성 있고 예측 가능한 대안이 되었다 (Branemark et al. 1969; Branemark et al. 1983). 임플란트 수복은 심미적일 뿐만 아니라 인접치아를 삭제하지 않아도 되는 장점을 가졌다. 게다가, 임플란트는 가철성 의치보다 편안하고 무치악 부위의 잔존골 흡수도 막을 수 있다 (Waerhaug et al. 1968; Carr et al. 1987). 이러한 장점으로 임플란트 시술은 보편화되고 다양화 되었다 (Lekholm et al. 1999). 따라서, 치과의사가 임플란트를 선택하고 시술하는데 선택의 폭이 넓어져 여러 가지 요소들을 고려하게 되었다. 이러한 고려사항들 중에는 임플란트의 형태, 표면

처리 방법, 식립 방법 등이 있으며, 이러한 고려사항 이외에 임플란트 시술에 적합한 환자의 선택, 술자의 경험도, 임플란트의 초기고정, 임플란트 식립 시기, 심미성, 잔존골의 골질과 골양, 이식재료와의 반응성 등을 고려해야 한다 (Tatum et al. 1991; Baier et al. 1988; Smith et al. 1988; Chiarenza et al. 1989).

이 중에서 술자의 능력과 환자의 골양과 골밀도는 임플란트 치료의 성공을 예측할 수 있는 일차적인 결정요소라 할 수 있다 (Atwood et al. 1963). 술자의 능력과 환자의 골 상태가 같은 상황에서 예측성 있는 술식을 위해서는 신뢰성 있는 품질을 가진 임플란트를 우선 고려하는데, 그 신뢰성을 가늠할 수 있는 척도가 임플란트의 생존율이다 (Albrektsson et al. 1986; Berglundh et al. 2002). 그 동안 임플란트의 성공률과 생존율 평가를 위해 임플란트 주위 변연골 변화량을 주요 척도로 여기며 사용하였다 (Schnitman et al. 1979; Jung et al. 1996). 임플란트의 성공적인 골융합을 위해서는 식립시 초기 안정성이 필수적인 조건이며 초기 골소실을 일으키는 원인으로서는 드릴링이나 임플란트 식립 도중 과도한 힘의 집중과 열 발생, 임플란트 주위 연조직 염증 등 여러 가지가 있다 (Oh et al. 2002). 여러 가지 연구를 통해 골소실을 감소시키는 임플란트의 형태와 표면이 소개 되었고, 여러 연구에서 기계연마로 형성된 평활한 표면보다 표면처리한 거친 표면이 골융합에 더 효과적이라고 보고되었다 (Quirynen et al. 1992). 또한, self-tapping과 tapered body 형태가 골내 초기 안정성에 더 효과적이고, 골흡수를 막아 임플란트의 생존율을 증가시키는 것으로 보고되었다 (Cochran et al. 1999; Nasatzky et al. 2003; Rosenquist et al. 1996)

성공률에 대한 이전 연구들에 의하면 Branemark system에서 15~24년

간 성공률로 상악 78%, 하악 86%를 보고하였고, 5년간 성공률을 조사한 다른 연구에서는 상악에서 98%, 하악에서 97%를 보고하였고 상악만을 조사한 경우 5~6년간 94.4%, 10년간 93.4%의 성공률을 보였다 (Nevins et al. 1995; Bahat et al. 2000). 또 ITI system에서 5년간 조사한 결과 상악 87%, 하악 95%의 성공률을 보였다 (Buser et al. 1997). 대부분의 조사에서 상악보다 하악에서 성공률이 더 높게 나타났다. 국내에서는 장이 국내의 임플란트 관련 문헌들을 고찰하여 단일 임플란트 중 성공률이 96.1%라고 보고하였고 이 등은 하악 대구치 부위의 단일 임플란트 중 하악 제1대구치는 100%, 하악 제2대구치는 70.3%의 5년 누적 성공률을 보고하였다 (Jang et al. 2002; Lee et al. 2004). 최 등은 치주질환자에서 5년간 95.6%, 7~8년간 88.4%의 누적 생존율을 보고하였다 (Choi et al. 2004). 최근 문헌을 살펴보면 김 등은 Astra tech 임플란트의 5년간 100%의 누적생존율을 보고하였다 (Kim et al. 2011). 여러 임플란트들을 연구한 최근 문헌을 살펴보면 성공률이나 실패율에서 큰 차이가 없다는 결과를 내고 있으며 (Esposito et al. 2005), 이전 문헌들이 보고하고 있는 성공률이나 생존율에 비해 최근 문헌들의 수치가 더 높은 것은 초기에는 기계연마로 형성된 평활한 표면을 가진 임플란트를 대상으로 하였으나 최근에는 표면처리한 거친 표면의 임플란트를 대상으로 하였기 때문이다 (Nasatzky et al. 2003).

임플란트 생존율의 평가에 대한 연구들은 각기 표본 수, 재내원 기간, 보철물 장착 후 관찰 기간 등이 다르기 때문에 임플란트의 성공률을 서로 비교하여 임플란트를 평가하는 것에는 어려움이 따른다. 또한 방사선적 관찰과 보철 수복 후 장기적 관찰까지 이루어져야 임플란트의 평가가 제대로 이루어질 수 있는 의미 있는 자료가 될 것이다.

본 연구에서 대상으로 한 SPI 임플란트의 상부는 산처리를 통해, 하부는 SLA (sandblasted with large grits and acid etched)로 표면 처리한 거친 표면을 가지고 있어 골융합에 유리하다고 알려져 있으며, 형태적으로는 지대주와 내부연결 (internal connection) 되고 tapered 형태를 가지고 있어 초기 고정력이 우수하고 변연부 치밀골에 적절한 강도부여 및 골밀도를 증가시킬 수 있다. 그리고 Self-tapping 나선선은 초기안정성을 높이고, 술식을 간편하게 의도된 디자인이다 (Kessler-Liechti et al.2006).

이 연구의 목적은 무치악 부위에 식립한 SPI 임플란트의 식립 양상 및 임상적 결과를 분석하고 단기 생존율과 각각의 분류에 따른 변연골 치유양상을 비교, 평가하고자 한다.

Ⅱ. 연구 대상 및 방법

1 .연구 재료

여러 가지 직경 (4mm, 4.5mm, 5.0mm, 6.0mm) 과 길이 (8.0mm, 9.5mm, 11.0mm)의 SPI 임플란트 (Thommen Medical, Switzerland)를 사용하였고, 그 종류로는 collar 길이가 1.0mm인 SPI Element[®]와 1.5mm 인 SPI Contact[®], 2.5mm collar을 지닌 SPI Onetime[®]이 있다.

2. 연구 대상

2009년 2월부터 2010년 10월 사이에 연세대학교 치과대학병원 치주과에서 시술한 환자 중 SPI임플란트 시스템으로 67명 환자에게 식립한 138개의 임플란트를 대상으로 하였다.

환자의 차트자료를 이용하여

- 1) 환자의 나이 및 성별 분포
- 2) 환자의 전신건강 상태
- 3) 임플란트 위치 및 분포
- 4) 임플란트 길이와 직경
- 5) 수술 부위의 골 상태
- 6) 임플란트 수술
- 7) 보철물의 형태

에 대해 조사하였다. 모든 환자들에 대해 구강 검사 및 방사선 검사를 시행 하였으며 전신병력에 대한 검사도 추가로 시행하였다. 임플란트 수술 전에 수술 술식에 대한 전반적인 설명과 일어날 수 있는 합병증에 대해 고지하였고, 수술에 대한 동의를 받았다. 수술부위의 골상태는 Lekholm과 Zarb의 분류에 따라, 골질 및 골양을 수술 시에 평가하여 기록하였으며, 수술에 사용된 임플란트는 길이, 직경에 대한 기록을 통해 평가하였다 (Lekholm et al. 1985). 본 연구는 연세대학교 Institutional Review Board (IRB)의 승인을 받아 진행하였다.

1) 환자의 나이 및 성별 분포

대상 환자 수는 총 67명이며 대상 임플란트 개수는 총 138개였다. 남성 및 여성 환자의 수는 각각 31명 (46%), 36명 (54%)이며, 식립한 임플란트의 개수는 남성은 64개 (46%), 여성은 74개 (54%)이고 한 환자 당 평균 2.1개의 임플란트가 식립되었다. 환자의 연령층은 19세부터 80세까지 다양했고, 평균 51.3세였다 (Table 1).

2) 환자의 전신건강 상태

수술한 환자의 전신건강 상태를 조사한 결과 고혈압 8명, 당뇨 8명으로 이는 가장 빈도수가 높은 전신질환이었고, 그 외 골다공증, 고지혈증, 심혈관질환, 갑상선 기능저하증 등이 있었다 (Table 2).

3) 임플란트 위치 및 분포

총 138개의 임플란트 중에서 상악 75개, 하악 63개가 식립 되었으며, 전치부 (23개)보다 구치부 (115개)에 많이 식립 되었다. 상악 구치부에

58개가 식립 되어 가장 많은 분포양상을 보였다 (Table 3).

4) 임플란트 길이와 직경

식립된 SPI 임플란트의 직경은 4.0mm, 4.5mm, 5.0mm, 6.0mm 이었으며, 길이는 8.0mm, 9.5mm, 11.0mm의 세 종류였다. 길이 11mm (54%), 직경 5mm (65%)의 임플란트가 가장 많이 식립 되었다 (Table 4).

5) 수술부위의 골 상태

임플란트가 식립된 골 상태를 살펴보면 골질은 Type II(64%)가 골양은 Type B (64%)가 가장 많았다 (Table 5).

6) 임플란트 수술

임플란트는 2회 접근법 (31개)보다는 1회 접근법 (107개)으로 많이 식립 하였으며, 138개중 23개는 골이식, 상악동거상술 등 과 같은 골증대술 을 함께 시행하였다. 즉시 식립은 총 4개의 임플란트에서 이루어졌으며, 발치 후 2개월 이전에 수술한 조기 식립도 13개의 임플란트에서 이루어졌다 (Table 6).

7) 보철물의 형태

식립 후 보철물의 종류는 단일치 수복 (single crown)보다는 다수치 수복 (splint crown, bridge crown)이 더 많았다 (Table 7) .

3. 연구 및 평가방법

1) 생존율 평가

Buser의 임플란트의 생존율에 대한 기준에 따라 (Buser et al. 1990)

1. 골유착에 성공하여 최종보철물 장착이 이루어져서 현재 동요도 없이 기능중인 임플란트
2. 방사선 사진상에서 임플란트 주위에 방사선 투과상이 없는 임플란트
3. 지속적인 동통이나 비가역적인 통증, 감염, 이상감각이 없는 임플란트 등의 조건을 만족시킨 경우를 임플란트 생존으로 간주하였다.

2) 방사선학적 평가

Starpacs system(Infinit, Korea)을 이용한 방사선 평가는 구강 내 사진으로 평가하였으며 참고점을 기준으로 0.01mm 단위까지 측정하였고, 임플란트 매식체 길이를 기준으로 보정하여 측정값을 표준화하였다. 임플란트 근, 원심측에서 매식체의 가장 윗부분을 참고점으로 하였으며, 처음 식립 당시 임플란트와 접해 있는 변연골까지의 거리와 최종 내원시 가장 낮은 변연골까지의 거리를 측정하여 그 차이를 구했다 (Figure 1).

3) 통계 분석

변연골 높이의 변화를 평가하기 위해 분산분석(analysis of variance, ANOVA)을 사용하였다. 통계처리는 SPSS(version 12k for windows, SPSS Inc., Chicago, USA)를 이용하였고 유의수준은 95% 신뢰구간으로 설정하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 생존율

관찰기간 동안 (평균 12개월) 실패한 임플란트는 없었으며, 임상적으로 특이할만한 증상을 호소하는 환자도 없었으며 방사선학적으로 특이사항은 보이지 않았다. SPI 임플란트의 단기적 생존율은 100%였다.

2. 변연골 변화량

방사선학적 분석결과 평균 12개월의 재내원 기간 동안 평균 변연골 흡수량은 $0.17 \pm 0.15\text{mm}$ 로 측정되었고, 임플란트의 근심면의 골흡수가 원심면보다 많이 일어났음을 알 수 있다. 연령별 변연골 흡수량을 비교해 보면 10대에서 $0.28 \pm 0.16\text{mm}$ 로 가장 많이 흡수되었으며 50대에서 $0.12 \pm 0.15\text{mm}$ 로 가장 적게 흡수되었지만 모든 집단간의 통계학적으로 유의적인 차이는 보이지 않았다. 당뇨와 골다공증인 환자와 그외 환자들의 변연골 흡수량을 비교했을 때 $0.16 \pm 0.11\text{mm}$ 와 $0.17 \pm 0.17\text{mm}$ 로 통계학적으로 유의적인 차이는 없었다. 식립 위치에 따른 흡수량을 살펴보면, 전치부에서는 $0.19 \pm 0.17\text{mm}$ 흡수되었고, 구치부에서는 $0.16 \pm 0.15\text{mm}$ 흡수되었지만 통계학적으로 유의적인 차이는 보이지 않았다. 매식체별로 흡수량을 살펴보면, 길이가 8mm일 때, 0.4mm로 흡수량이 가장 많았고, 직경이 4.5mm일 때 $0.24 \pm 0.22\text{mm}$ 로 흡수량이 가장 많았지만 각 집단간에 유의적인 차이는 보이지 않았다. 골질에 따른 흡수량을 비교해 보면

Type IV이 $0.20 \pm 0.20\text{mm}$ 로 가장 컸으며, 골양에 따른 흡수량을 비교해보면 Type C가 $0.17 \pm 0.14\text{mm}$ 로 가장 컸지만 각 집단별로 유의적인 차이는 없었다. 골증대술을 시행한 곳에서의 변연골 흡수량은 $0.24 \pm 0.22\text{mm}$ 였고, 골증대술을 시행하지 않은 곳에서의 변연골 흡수량은 $0.15 \pm 0.14\text{mm}$ 로 이는 통계학적으로 유의적인 차이가 있었다 ($p < 0.05$) (Table 8).

IV. 총괄 및 고찰

골유착 개념이 확립된 후 임플란트의 골유착은 오랜기간 성공적으로 유지된다는 많은 연구들이 임플란트 시술에 대한 신뢰를 심어주게 되었으며 최근 들어 무치악 부위에 예측 가능한 술식으로 고정성 계속가공 의치나 가철성 보철물을 대신하여 널리 행해지고 있다 (Branemark et al.1969). 보편화된 임플란트 시술로 인해 임플란트 제품은 다양화 되었으며 개발 초기 제품들에 비해 최신 제품들은 표면처리나 형태 등의 품질이 개선되어 이들간의 차이는 거의 없다고 최근 연구에서 보고되고 있다 (Esposito et al. 2005). 현재 다양하게 출시되어 있는 임플란트 중에서 치과의사는 각 임플란트 제품들이 갖고 있는 장단점을 파악하고 치료계획에 맞춰 적절한 임플란트를 선택해야 한다.

본 연구 대상인 SPI 임플란트는 SLA로 표면 처리한 표면을 가지고 있으며 형태적으로는 지대주와 내부 연결되고 Taper형태이다. 이는 straight 임플란트의 비교시 좁은 치조제나 함몰 그리고 주위 치아의 치근과 같은 해부학적인 제한요소가 있는 경우 사용이 더 용이하며, 또한 교합력이 가해졌을때 주위 골조직으로 이를 더 균등하게 분산시켜 응력분산에 유리한 장점을 가진다. 그리고 드릴링을 통해 형성된 수용부의 골벽에 더 긴밀한 적합을 얻음으로써 초기 고정이 더 우수한 것으로 알려졌다. 또한 Self-tapping 나사선은 초기안정성을 높이고, 술식을 간편하게 한다. 그리고 SPI 임플란트 부품들의 정밀성은 최종 수복물을 위한 인상을 뜰 때 정확성을 높이며, 미세 틈으로 인한 나사선 풀림이나, 세균 침투가 방지된다 (Danza et al. 2011).

본 연구에서는 67명의 환자에게 식립된 138개의 SPI 임플란트를 대상으

로 하여 그 생존율을 알아보았고, 각 조건에 따른 변연골 흡수량을 조사하였다. 임플란트 식립 후 경과된 시간은 평균 12개월이었고, 실패하여 제거된 임플란트는 없었다.

본 연구에서 주로 사용된 임플란트의 길이는 11mm 이었고, 직경 5mm의 임플란트가 많이 식립 되었다. 해부학적 구조물의 제한을 덜 받는 전치부에 비해 구치부에서는 9.5mm 길이 임플란트를 많이 사용하였는데 식립된 임플란트는 모두 실패 없이 유지되고 있었다. 이는 표면 처리의 발전으로 구치부에 10mm 이하 SPI 임플란트가 충분히 사용될 수 있는 가능성을 보여주는 것으로 볼 수 있다. 10mm 이하의 임플란트를 사용함으로써 복잡한 술식을 피할 수 있고 외과적인 면보다는 보철적인 면으로 유리한 위치에 식립할 수 있으며 긴 임플란트를 사용함으로써 생길 수 있는 지각장애 등의 합병증을 줄일 수 있는 장점을 얻을 수 있다 (Malo et al. 2011). 식립 위치를 보면 상, 하악 고른 분포를 보였고 약 84%에서 구치부에 식립되었다.

본 연구에서 임플란트의 식립부위의 골질은 TypeⅡ가 골양은 Type B가 가장 많았다. 그 뒤를 이은 TypeⅢ와 Type C의 경우에도 실패가 나타나지 않았다는 점에서 새로운 디자인으로 인한 초기 안정성의 개선과 응력분산이 상당한 효과를 보여주었다는 것을 짐작해 볼 수 있다. 또한 전신 질환적인 영향도 크게 미치지 않음을 알 수 있다. Mombelli등에 의하면 당뇨와 골다공증이 골유착 치료에 영향을 끼치는 전신질환으로 보고되어졌다 (Mombelli et al. 2006). 따라서 본 연구에서는 당뇨와 골다공증인 환자와 그렇지 않은 환자로 변연골 흡수량을 비교 하였지만 두 집단 간의 유의적인 차이는 없었다.

본 연구에서는 23개의 임플란트에서 골양의 부족으로 인해 일반적인 임플

란트 수술법 이외에 GBR, Osteotome, bone added osteotome sinus floor elevation technique이 동반되었는데 이들 모두에서도 실패는 보이지 않았다. 그러나 골증대술을 시행한 곳에서의 임플란트 주변 변연골 흡수량이 골증대술을 시행하지 않은 곳에서의 변연골 흡수량보다 큰값을 가졌고 이는 두집단간의 통계학적으로 유의적인 차이를 보였다.

골내 임플란트의 장기간 결과는 주로 골조직의 보존에 의존하므로 골유착과 변연골 높이의 유지는 중요하다 (Albrektsson et al. 1986). 임플란트 주위의 변연골 상실에 대해 자주 보고되었다. 임플란트의 생존과 성공에 대한 확립된 평가 기준에 따르면, 변연골 높이 변화는 첫 해에 1-1.5mm 미만이고 그 후 매년 골소실은 0.2mm 미만이어야 한다고 하였다 (Albrektsson et al. 1986). Adell등은 Branemark 임플란트를 사용한 15년 연구에서 기능 첫 해에 첫 번째 나사산 (first thread)으로부터 평균 1.2mm의 골 소실을 보고하였다 (Adell et al. 1981). Branemark 임플란트 주위의 기능 첫 해의 변연골 상실에 대해 보고한 Friberg등은 평균 0.49mm 값을 보였다고 보고하였다 (Friberg et al. 2008). 이러한 변연골 흡수에는 여러 가지 요인들이 제시되고 있다 (Esposito et al. 1998). 수술시 외상, 교합의 과부하, 임플란트 주위염, 미세간극 (microgap)의 존재, 생물학적 폭경(biologic width)의 재형성, 임플란트 치조골정부 (crest module), 그 외기타 요소들이 초기 임플란트 골 소실의 가능한 요소들로 제시되었다 (Penarrocha et al. 2007). 이번 연구의 경우, 재소환 기간 동안의 평균 변연골 흡수량은 0.165mm로 성공적인 결과로 볼 수 있다. 다른 연구들의 값들에 비해서도 성공적인 결과임을 알 수 있다 (Chae et al. 2006; Shin et al. 2006; Akoglu et al 2011) (Table9).

이 연구에서는 표본 수가 적고 식립 후 평가기간이 길지 않아 이른 결과

를 내리기에는 부족한 면이 있다. 1년 평가기간의 생존율은 다년간의 생존율과 크게 차이가 나지는 않으나 (Carr et al. 2003) 보철 후 부하 등 오랜 시간 후 일어나는 예후를 결정하는 인자들의 평가와 분석에 있어서는 미흡하다. 따라서 향후 지속적인 환자들에 대한 재소환 및 정기 검진을 통하여 장기간의 평가가 진행되어야 할 것이다.

V. 결 론

67명의 환자에게 식립된 138개의 SPI 임플란트의 평균 12개월의 재소 환 기간중 성공률은 100%였으며 같은 기간 변연골 흡수량은 $0.165 \pm 0.15\text{mm}$ 였다. 비록 장기간의 평가가 추가로 이루어져야 하지만 본 연구 결과에 따라 SPI 임플란트는 다양한 증례에서 우수한 치료 결과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

VI. 참고문헌

- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. "A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw." *Int J Oral Surg.* 1981;10(6):387-416
- Akoglu B, Ucankale M, Ozkan Y, Kulak-Ozkan Y. "Five-year outreatment outcomes with three brands of implants supporting mandibular overdentures." *Int J Oral Maxillofac implants.* 2011;26(1):188-94
- Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., Eriksson, A. R. 1986. "The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success". *Int J Oral Maxillofac Implants* 1(1): 11-25.
- Atwood DA. "Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial phalometric roentgenograms." *J Prosthet Dent* 1963;13: 810-824.
- Bahat O. "Branemark system implants in the posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years." *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:646-653.
- Baier RE, Meyer AE. "Future directions in surface preparation of dental implants." *J Dent Educ* 1988;52:788-791.
- Berglundh, T., Persson, L., Klinge, B. 2002. "A systematic review of

the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years". J Clin Periodontol 29 Suppl 3:197-212.

Branemark, P. I. "Osseointegration and its experimental background" J Prosthet Dent 1983;50(3):399-410.

Branemark, P. I., Adell, R., Breine, U., Hansson, B. O., Lindstrom, J., Ohlsson, A. "Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies." Scand J Plast Reconstr Surg 1969;3(2): 81-100.

Buser D, Weber HP, Lang NP. "Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants." Clin Oral Implants Res 1990;1:33-40.

Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP et al. "Long-term evaluation of non-submerged 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.

Carr AB, Choi YG, Eckert SE, Desjardins RP. "Retrospective cohort study of the clinical performance of 1-stage dental implants." Int J Oral Maxillofac Implants 2003;18:399-405.

Carr, A., Laney, W.R. "Maximum occlusal force levels in patients with osseointegrated oral implant prosthesis and patients with complete dentures." Int J Oral Maxillofac Implants 1987;8:301-110.

- Chae GJ, Chung SM, Jung UW, et al. "The analysis of short term success rate and healing patterns of implantium® implant." J Korean Acad Periodontol 2006;36:408-416.
- Chiarenza AR. "Retrospective observations on the influence of bone type in determining the nature of bone implant interface." Int J Oral Implantol 1989;6:43-48.
- Cochran DL. "A comparison of endosseous dental implant surfaces." J Periodontol 1999;70:1523-1539.
- Danza M, Grecchi F, Zollino I, Casadio C, Carinci F. "Spiral implants bearing full-arch rehabilitation : analysis of clinical outcome." J Oral Implantol. 2011;37(4):447-55.
- Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, et al. 'A 5-year follow-up comparative analysis of the efficacy of various osseointegrated dental implant systems: a systematic review of randomized controlled clinical trials." Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20:557-568.
- Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. "Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants." Eur J Oral Sci 1998;106:721-764.
- Friberg B, Jemt T. "Rehabilitation of edentulous mandibles by means of five TiUnite Implants after one-stage surgery : a 1-year retrospective study of 90 patients." Clin Implant Dent Relat Res. 2008;10(1):47-54

- Jung YC, Han CH, Lee KW. "A 1 year radiographic evaluation of marginal bone around dental implants." *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:811-818.
- Kessler-Liechti G, Mericske-Stern R. "The SPI implant system: clinical experience and one-year results." *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2006;116(3):258-67
- Kim JS, Shon JY, Park JC. "Cumulative survival rate of Astra Tech implants: a retrospective analysis." *J Periodontal Implant Sci* 2011;41:86-91
- Lekholm, U., Gunne, J., Henry, P., Higuchi, K., Linden, U., Bergstrom, C., and van Steenberghe, D. "Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study." *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14(5):639-645.
- Malo P, Nobre M, Lopes A. "Short implants in posterior jaws. A prospective 1-year study." *Eur J Oral Implantol.* 2011;4(1): 47-53.
- Mombelli A, Cionca N. "Systemic diseases affecting osseointegration therapy." *Clin Oral Implants Res.* 2006;17 Suppl 2:97-103.
- Nasatzky E, Gultchin J, Schwartz Z. "The role of surface roughness in promoting osteointegration." *Refuat Hapeh Vehashinayim* 2003;20:8-19.
- Nevins M, Langer B, et al. "The successful use of osseointegrated

implants for the treatment of the recalcitrant periodontal patient." J Periodontol 1995;66:150-157.

Oh TJ, Yoon JK, Carl E, Misch, and Hom-Lay Wang. "The Causes of Early Implant Bone Loss: Myth or Science?" J Periodontol 2002;73(3): 322-333.

Penarrocha M, Carrillo C, Boronat A, Marti E. "Early loading of 642 Defcon implants: 1-year follow-up." J Oral Maxillofac Surg 2007;65:2317-2320.

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 1992;3:104-11.

Rosenquist B, Grenthe B. "Immediate placement of implants into extraction sockets: implant survival." Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:205-209.

Schnitman PA, Shulman LB. "Recommendations of the consensus development conference on dental implants." J Am Dent Assoc 1979;98:373-377.

Shin YK, Han CH, Heo SJ, et al. "Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year." Int J Oral Maxillofac Implants 2006;21: 789-794.

Smith DC. "Future directions for research on materials and design

of dental implants.” J Dent Educ 1988;52:815-820.

Tatum OH, Jr., Lebowitz MS. “Anatomic considerations for dental implants.” J Oral Implantol 1991;17:16-21.

Waerhaug J, Philos D “Periodontology and partial prosthesis.” Int Dent J 1968;18(1):101-107.

이항빈, 백정원, 김창성 등. “하악 제1, 2 대구치를 대체하는 단일 임플란트 간의 성공률 비교.” 대한치주과학회지 2004;34:101-112.

장문택. “단일 임플란트 지지에 의한 보철물의 생존율에 관한 문헌 연구.” 대한치주과학회지 2002;32:69-87.

최현숙, 정현주, 김옥수, 김영준. “임플란트 주위 골 변화와 생존율에 대한 연구.” 대한치주과학회지 2004;34:303-314.

Tables

Table 1. Distribution of implants according to patients' ages & genders

Age (Year)	Male		Female		Total	
	Patients	Implants	Patients	Implants	Patients(%)	Implants(%)
19-29	2	2	2	3	4(6)	5(4)
30-39	7	12	3	5	10(15)	17(12)
40-49	6	11	10	18	16(24)	29(21)
50-59	12	34	8	17	20(30)	51(37)
60-69	2	3	12	23	14(21)	26(19)
>70	2	2	1	8	3(4)	10(7)
Total	31	64	36	74	67	138

Table2. The distribution of patients with general health disorders.

	No. of patients
Hypertension	8
Diabetes	8
Osteoporosis	2
Hyperlipidemia	3
Cardiovascular disease	4
Hypothyroidism	2

Table 3. Distribution of implants

	Anterior(%)	Posterior (%)	Total (%)
Maxilla	17(12)	58(42)	75(54)
Mandible	6(4)	57(42)	63(46)
Total	23(16)	115(84)	138(100)

Table 4. Implant Distribution of length and diameter

	Maxillary		Mandibular		Total(%)
	Anterior	Posterior	Anterior	Posterior	
Length(mm)					
8	0	0	0	1	1(1)
9.5	2	30	0	30	62(45)
11	15	28	6	26	75(54)
Total	17	58	6	57	138(100)
Diameter(mm)					
4	11	4	5	4	24(17)
4.5	4	5	0	4	13(9)
5	2	44	0	43	89(65)
6	0	5	1	6	12(9)
Total	17	58	6	57	138(100)

Table 5. Bone quality and quantity

	Maxillary(%)	Mandibular(%)
Quality		
Type I	0	2(1)
Type II	42(30)	47(34)
Type III	28(20)	14(10)
Type IV	5(4)	0
Quantity		
A	0	0
B	43(31)	46(33)
C	32(23)	17(12)
Total	75(54)	63(46)

Table 6. Number of advanced surgery on the operate site

Advanced surgery	No. of implants
GBR	15
Osteotome	5
Sinus graft(window opening)	3
Total	23

Table 7. Characteristics of prosthesis

Prosthesis	No. of implants(%)
single crown	38(28)
splint crown	52(38)
splint bridge crown	48(34)
Total	138(100)

Table 8. Marginal bone loss with various classifying factors

	Classification	Mean±SD (mm)	P-value
SPI implant (12months)	mesial	0.17±0.19	0.362
	distal	0.16±0.15	
Age	19~29	0.28±0.16	0.069
	30~39	0.19±0.13	
	40~49	0.17±0.11	
	50~59	0.12±0.15	
	60~69	0.21±0.21	
	>70	0.20±0.12	
Systemic diseases	diabetes, osteoporosis	0.16±0.11	0.775
	others	0.17±0.17	
Distribution	anterior	0.19±0.17	0.452
	posterior	0.16±0.15	
Implant length	8mm	0.43±0.00	0.299
	9.5mm	0.18±0.17	
	11mm	0.15±0.14	
Implant diameter	4mm	0.16±0.19	0.164
	4.5mm	0.24±0.22	
	5mm	0.16±0.13	
	6mm	0.19±0.20	
Bone quality	Type I	0.12±0.10	0.101
	Type II	0.18±0.17	
	Type III	0.13±0.10	
	Type IV	0.20±0.20	
Bone quantity	Type B	0.16±0.16	0.942
	Type C	0.17±0.14	
Advanced technique	presence	0.24±0.22	0.015*
	absence	0.15±0.14	

* Statistically significant difference($p < 0.05$) was found.

SD: standard deviation

Table 9. Comparison of various studies of marginal bone loss

Authors	Type of implant	Follow-up period	No. of Implant(failed)	Marginal Bone loss(mm)	CSR(%)
This study	SPI	12 months	138	0.16±0.08	100
Yang et al.	Renova	15.3 months	78(2)	0.803±0.753	96.88
Chae et al.	Implantium	15.2 months	164(2)	0.28	98.8
Akoglu et al.	ITI	60 months	24	0.2±0.04	100
Astrand et al.	Branemark	24 months	187(9)	0.2±0.1	95.2
Lee et al.	Oneplant	12 months	20	0.44±0.36	100

CSR: cumulative survival rate

Figures

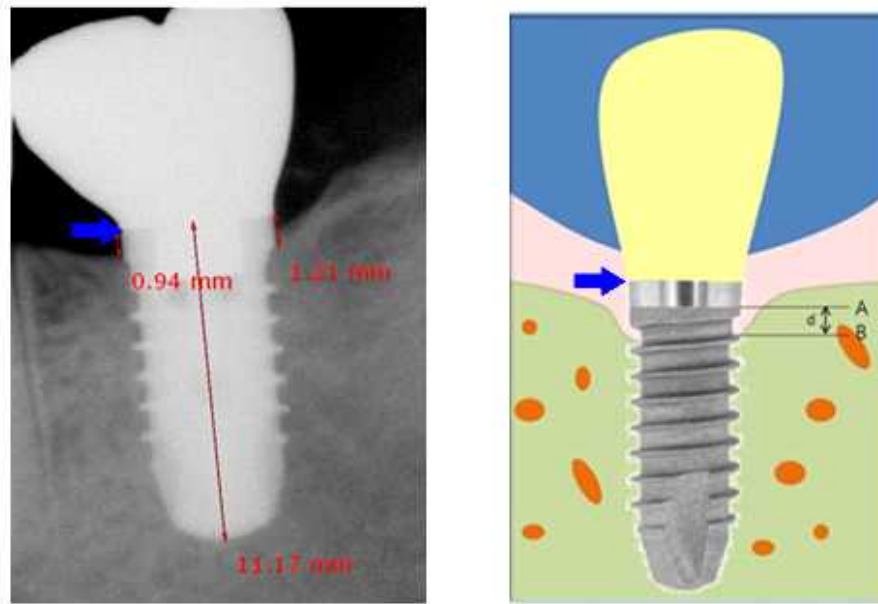


Figure 1. Illustration of SPI implant, the reference point and the reference length and the measurement of marginal bone level with the periapical radiograph

ABSTRACT

A short-term survival rate and marginal bone level change around SPI implant

Seo-young Cheong

Department of Dental Science, The Graduate School, Yonsei University
(Directed by Prof. Chang-sung Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D)

The aim of this study was to evaluate short-term survival rate of SPI implant and marginal bone loss around SPI implant. 138 SPI implants in 67 patients who received implant treatments at Yonsei University Dental Hospital, were included in this study. It shows the conclusion below.

1. The survival rate was 100% after a mean follow-up period of 12 months and the marginal bone loss was 0.17 ± 0.15 mm.

2. Patients at the age of 40s and 50s were 54% of all implant cases. 75 implants were operated on maxilla and 63 were on mandible. 23 implants were installed on anterior region and 115 implants were on posterior region. Changes of marginal bone level

according to ages, implant distributions have no statistically significant differences.

3. Most distribution of bone quality for implant site was type II (64.5%) and bone quantity was type C(64.5%). Marginal bone losses according to bone quality and quantity have no statistically significant differences.

4. The majority of implants were those of 11mm in length (54%) and 5mm diameter in width (65%). Changes of marginal bone level according to implant length and diameter have no statistically significant differences.

5. 23 implants were installed with the advanced technique - GBR, window opening, osteotome technique. Marginal bone losses according to the presence or absence of bone augmentation procedure have statistically significant differences.

The results provided us with basic data on patient type, implant distributions, bone conditions, and survival rate. Within the limit of present study, We concluded that SPI implant could be used satisfactorily in various clinical situations.

Key word : SPI implant , survival rate , marginal bone loss