

Steri-Oss 임플란트의 임상 결과에 관한 연구

조선대학교 치과대학 보철학교실

민영규 · 권혁신 · 정재현

I. 서 론

과거 오랜기간 동안 치아 및 그 주위조직의 결손을 수복하기 위한 보철 치료는 새로운 재료의 개발과 더불어 제작 방법의 개선 및 발달로 꾸준한 진보를 이루어 왔지만 임상적으로 완전히 만족할 만한 술식은 아직까지 없었다. 그러나 최근들어 악골에 치아대체 물질을 매식하고 이를 이용하여 보철물을 제작하는 임플란트 보철의 개발은 보철수복을 위해 인접치아를 손상시켜야하는 고정성 보철물의 단점과 계속되는 치조골 흡수로 인한 정기적인 의치의 조절을 필요로하는 가철성 보철물의 단점을 보완할 수 있을 뿐만 아니라 의치의 유지 및 지지, 환자의 심리적 안정도, 자기 만족도에서 통상적인 보철물보다 양호한 결과를 얻어 지속적인 발전을 이루어 왔다.

Brånemark에 의해 골유착의 개념이 치과임상에 소개된 이후, 장기간의 실험 연구 및 임상 보고 등을 통하여 골유착성 임플란트 술식의 임상적 효용성이 과학적으로 입증됨에 따라 최근에는 임플란트 술식이 구강 기능 회복을 위한 통상적인 치료 술식으로 완전 무치악 뿐만아니라 부분 무치악, 단일치아 결손의 수복에도 임플란트를 이용한 보철수복이 광범위하게 적용되고 있다.^{1,2,29,38,43)}

치과 임플란트의 성공여부는 임플란트의 생체 적합성(biocompatibility)과 임플란트가 그 기능을 수행할 수 있는 기계적 및 물리적 성질인 생체 기능성(biofunctionality)에 달려 있는데⁴⁰⁾ 과거에는 주로 임플란트의 생체적합성과 관련하여 임플란트의

재료나 기하학적 형태 등에 그 연구의 초점을 맞추어 왔으나^{8,18,19,22,27,35)} 최근에는 임플란트 임상술식의 범위 확대와 더불어 임플란트 보철의 생체기능성의 측면에 대한 관심과 임상적 지침의 요구도도 높아지고 있다.^{9,14,25,40)}

기본적으로 임플란트의 성공은 구강조건에 맞는 임플란트의 선택과 원칙에 따른 정확한 외과적 시술에 달려 있으며, 보철 치료는 임플란트가 악골과 완전히 유합된 상태에서만 가능하다. 그러나 비록 외과적 시술이 성공적으로 이루어져 임플란트와 지지골 사이에 골 유착이 잘 되었다 하더라도 제작할 보철물의 위치, 설계, 사용재료 등에 따른 전체적인 교합력 및 응력 분석이 고려되지 않는 시술은 궁극적으로 실패할 수 밖에 없으므로 결국 임플란트의 예후는 성공적인 보철물 수복에 달려있다 하겠다.

따라서 본 연구는 Steri-Oss 골유착 임플란트 시술과 관련하여 환자의 선정, 관찰기간 및 제2차수술기간, 사용 임플란트의 종류, 임플란트 식립시의 외과적 증대술식 여부 및 사용재료, 임플란트 보철의 분류, 임플란트와 자연치아의 연결 형태, 임플란트 보철의 전장재료, 임플란트 주위점막의 반응, 임플란트 보철 후의 만족도, 임플란트의 실패 시기 및 원인, 임플란트 생존의 평가 등에 관한 임상적 분석을 통해서 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하고자 한다.

II. 연구재료 및 연구방법

1. 환자의 선정 및 자료수집

본 연구에서는 1988년 3월 말부터 1997년 8월 말

까지 조선대학교 부속 치과병원의 임플란트 클리닉에서 총 346 개의 Steri-Oss 임플란트가 식립되어 임플란트 보철수술이 수행된 127명의 환자를 대상으로 하였으며, 그 연령의 범위는 18.6 세에서 71.4 세까지로서 평균연령은 43.1 세였으며, 남성이 82명, 여성이 45명으로서 총 127명 이었다(표1).

모든 임플란트는 Steri-Oss 임플란트의 protocol 에 따라 식립과 보철수복이 이루어졌으며, 골유착을 평가하기 위해서 치아동요의 측정 및 구내 방사선이 주기적으로 촬영되었다.

자료로는 환자이름, 성별, 연령, 1차수술 및 2차수술 시기, 최종 검사시기, 임플란트 식립위치, 임플란트의 직경, 길이, 형태, 1차수술시의 골이식 여부, 상부구조물의 연결형태, 보철물의 전장 재료, 임플란트의 실패 시기 및 추정되는 원인 등을 검사하였다.

2. 임플란트 주위 연조직 반응(peri-implant mucosal response)의 평가 및 임플란트 보철의 만족도 평가

임플란트 주위 연조직 반응의 평가 및 임플란트 보철에 대한 만족도의 평가는 1997년 8월 말 시점에서 본 병원에 내원하여 임플란트 보철에 관련된

제반 최종검사를 받은 185개의 임플란트가 매식된 67명의 환자를 대상으로하여 평가하였다.

1) 임플란트 주위 연조직 반응의 평가

임플란트 주위 연조직과 관련하여 식립된 임플란트의 협측과 설측면의 치태지수(plaque index), 각화점막지수(keratinized mucosa index) 및 치은지수(gingivl index)를 측정하였으며 각각의 기준은 다음과 같다.

(1) 치태지수(plaque index)

지대치 주위에 부착된 치태를 Silness and Löe plaque index³⁰⁾를 사용하여 협측 및 설측에서 양을 측정하였으며 그 범주의 기준은 표2와 같다.

(2) 각화점막지수(keratinized mucosa index)

임플란트의 협측 및 설측에서 임플란트 주변에 존재하는 각화 점막의 범위를 양으로 측정하였으며 그 범주의 기준은 표3과 같다⁴⁾.

(3) 치은지수(gingivl index)

임플란트 주위 점막 염증을 Löe and Silness gingival index²⁹⁾를 사용하여 협측 및 설측에서 양을 측정하였으며 그 범주의 기준은 표4와 같다.

2) 임플란트 보철에 대한 만족도의 평가

임플란트 보철에 대한 환자의 만족도를 검사하

Table 1. Distribution of patients

Age(Year)	Men	Women	Total
18-30	15	9	24
30-40	10	10	20
40-50	27	17	44
50-60	22	6	28
60-70	6	3	9
70-80	2	0	2
Total	82	45	127

Table 3. Keratinized mucosa index(KMI) as measured around the implant abutment

0 : No keratinized mucosa
1 : 1 mm or less of keratinized mucosa present
2 : Between 1 and 2 mm of keratinized mucosa
3 : Greater than 2mm of keratinized mucosa

Table 2. Criteria for the assessment of plaque index(PI) values

0 : No plaque in the gingival area
1 : Presence of a film of plaque
2 : Moderate visible plaque accumulations
3 : Abundant plaque present

Table 4. Criteria for the assessment of gingival index(GI) values

0 : Normal mucosa
1 : Mild inflammation: slight color change, slight edema
2 : Moderate inflammation: redness, edema, glazing
3 : Severe inflammation: marked redness, edema, ulceration as exemplified by spontaneous bleeding

기 위해서 최종 내원한 67명의 환자를 대상으로 만족도에 관한 설문서를 통하여 편안감, 저작효율, 발음, 심미성의 4항목에서 매우 불만족(1점), 불만족(2점), 보통(3점), 만족(4점), 매우 만족(5점)으로 구분하여 각각을 점수화하였다^{10,15)}.

3. 임플란트 생존의 평가

Life table analysis를 결정하기 위해서는 성공과 실패에 관한 이해 가능하고 재현성 있는 정의가 필요하다. 많은 임플란트의 표준화된 recall protocol에 어려움 때문에 Albrektsson 등³⁾에 의해서 제안된 성공에 대한 criteria의 사용은 시도되지 않았으며⁴⁾, O'Roark²⁶⁾는 성공의 정의 대신에 실패는 제거된 또는 제거될 임플란트로 정의를 내렸다. 그러므로 본 연구에서도 임플란트의 잔존의 경우는 성공으로 간주¹³⁾하였고, 실패는 감염, 이식(graft)실패, 신경에의 접근, 골유착의 실패, 동요, 파절, 골소실과 관련된 과하중 또는 임플란트주위염(perio-implantitis) 등과 같은 어떠한 이유로 생존하지 못한 제거한 임플란트의 경우로 간주하였다.

4. 통계적 분석

통계적 분석은 컴퓨터 SAS(Statistical Analysis System) 통계 프로그램 패키지(SAS Institute, Cary, NC)를 이용하였으며 임플란트의 성공률을 알아보기 위하여 survival analysis을 하였는데, 이때 사용된 분석법으로는 Kaplan-Meier survival analy-

Table 5. Distribution of patients and implants placed

Sex	Number	Mean Age(Year)	Implants placed
Men	82	44.7±14.3	236
Women	45	41.5±12.6	110
Total	127	43.1±13.7	346

Table 7. Second surgery period

Jaw	Mean year
maxilla	0.71±0.44
mandible	0.46±0.21

sis¹⁷⁾와 life table analysis¹³⁾를 사용하였다. 그리고 두 개체를 비교하기 위하여 nonparametric log-rank test³⁰⁾를 이용하였다.

III. 연구 성적

1. 환자의 선정

임플란트 시술을 받은 환자 연령의 분포는 다양하였고 그 평균연령은 43.1 세였으며, 남성이 82명, 여성이 45명 으로서 식립된 임플란트의 총 수는 346개였다(표5).

2. 관찰기간 및 제2차수술기간

1) 관찰기간

관찰기간은 임플란트의 외과적 식립으로부터 최종으로 내원하여 관찰된 기간으로 하였는데¹³⁾ 전체 관찰기간의 평균은 2.17±1.21년이였다(표6).

2) 제2차수술기간

제2차수술기간은 임플란트의 제1차수술로부터 제2차수술까지의 기간으로 하였는데 상악의 경우에는 평균 0.71±0.44년 었으며, 하악의 경우에는 평균 0.46±0.21년 이였다(표7).

3. 임플란트의 종류

임플란트의 성공은 기능시에 잔존된 것으로 하였고, 생존률과 관련하여 임플란트의 기하학(geometry)의 영향을 평가하기 위해서 임플란트의

Table 6. Follow-up period

Sex	Mean year
Men	2.23±1.23
Women	2.08±1.18
Total	2.17±1.21

Table 8. Number and location of implants placed

Implant location	Maxilla		Mandible	
	Anterior	Posterior	Anterior	Posterior
No. of implant	41(1)	71(5)	45(3)	189(6)
Subtotal	112(6)		234(9)	
Total	346(15)			

Numbers between parentheses indicate reinserted fixtures.

위치, 길이, 직경 등이 분석에서 고려되었는데 임플란트 식립의 수는 표 8에서 보는 바와 같이 상악에 비해 하악의 경우가 더 많았고, 전방부보다는 후방 구치부의 수복의 경우가 더 많았다. 또한 임플란트의 길이 및 표면 형태는 표9에서 보는 바와 같이 12mm의 길이를 갖는 경우가 제일 많이 식립되었으며, 고정체의 표면 형태로는 순타이타늄 나사형태 및 HA 피복 타이타늄의 나사형태가 제일 많이 식립되었고 실린더형태는 비교적 적었다.

임플란트의 직경으로는 3.8mm의 표준형이 제일 많았고 그 다음으로는 4.5mm의 경우였으며(표 10), 고정체의 상부구조 형태로는 육각형의 형태와 그렇지 않은 평평한 형태의 사용 숫자는 거의 비슷하였다(표11).

4. 임플란트 식립시의 외과적 증대술식

외과적 증대술식을 시행한 여부는 표12 에서 보는 바와 같이 상하악을 별도 증례로 구분한 총 134 증례 중 시행한 증례가 78 증례로 시행하지 않은 56 증례보다 전체적으로 많았으며 상악의 경우가 하악의 경우보다 시행한 증례의 빈도가 더 많았다. 외과적 증대술식에 사용한 재료로는 표13에서 보는 바와 같이 다양하였으며 같은 증례에도 여러

재료를 복합적으로 사용하는 경우가 많았는데 Goretex(GORE Regenerative Technologies)와 탈회 냉동건조골 DFDBA(Pacific coast tissue bank)을 비교적 많이 이용하였으며 그 다음으로 Biocoral(Inotev), 자가골등이 이용되었다.

5. 임플란트 보철의 분류

127명의 환자에서 상악과 하악의 증례를 따로 구분한 총 137증례에서 시행된 임플란트 보철의 분류는 표14에서 보여주는 바와 같았다.

임플란트를 이용한 단일치아 수복의 경우가 33 증례였으며, 임플란트를 이용한 복수치아 수복의 경우가 104 증례로서 그중 무치악 환자를 위한 임플란트를 이용한 보철 수복의 경우가 10 증례, 부분 무치악 환자를 위한 임플란트를 이용한 보철 수복의 경우가 94 증례로서 모든 치아 결손의 경우에 다양하게 임플란트 보철수복이 시행되었다.

6. 임플란트와 자연치와의 연결형태의 분류

임플란트와 자연치와의 연결형태로는 표 15에서 보는 바와 같이 자연치와 연결하지 않고 임플란트만 독립적으로 보철 수복하는 경우가 127 증례로 제일 많았다(표15).

Table 9. Length and surface type of implants inserted

Length mm	Pure-screw	TPS coated cylinder	HA-Ti screw	HA-Ti cylinder	Total
8	5	2	5	0	12
10	19	3	13	11	46
12	48	12	64	26	150
14	52	8	29	9	98
16	30	0	9	1	40
Total	154	25	120	47	346

Table 11. Hexlock or Non-Hexlock of implants inserted

Type	Hexlock	Non-Hexlock
Number	169	177

Table 10. Diameter of implants inserted

Diameter/mm	φ 3.25	φ 3.8	φ 4.5	φ 5	φ 6
Number	27	264	54	1	0

Table 12. Use of augmentation material during 1st surgery in maxillary and mandibular cases

	Augmentation material		Total
	Use	Non use	
Maxillary case	39(81.3%)	9(18.7%)	48
Mandibular case	39(45.3%)	47(54.7%)	86
Total	78(58.2%)	56(41.8%)	134

Table 13. Kind of augmentation material

Kind of material	Autogenous			
	Bone	Gortex	DFDBA	Biocoral
Case	10	40	50	13

7. 임플란트 보철의 전장재료

전치부의 전장재료로는 포세린, Dentacolor 레진 등이 이용되었으며, 구치부 후방부의 전장재료로는 전치부의 경우와 마찬가지로 포세린, Dentacolor 레진 등이 이용되기도 하였으나 저작시의 파절 및 마모등을 방지하기 위해서 전장하지 않고 금합금으로만 보철 수복해준 경우가 대부분 이었다(표16).

8. 임플란트 주위 점막의 반응

최종 내원한 67명의 환자를 대상으로 임플란트

Table 14. Classification of implant prosthesis in maxillary and mandibular cases

Single implant restoration case		33case	
Multiple implant restoration case	Partial edentulous case	Class I	21case
		Class II	60case
		Class III	10case
		Class IV	3case
	Complete edentulous case	10case	
Total		137case	

Table 15. Type of connection between implants and natural teeth in maxillary and mandibular cases

Type of connection	Number of case
Freestanding	127
Key & keyway	4
Telescopic	4
Rigid (cementation)	5
T-block(attachment)	1

Table 17. Plaque Index, Keratinized Mucosa Index, Peri-implant Mucosal Index (Gingival Index)

Location	PI	KMI	GI
Buccal	0.86±0.74	1.67±1.26	0.29±0.49
Lingual	1.04±0.72	2.19±1.07	0.34±0.55
Mean	0.95±0.74	1.93±1.20	0.31±0.52

주위 연조직과 관련하여 식립된 임플란트의 협측과 설측면의 치태지수(PI), 각화점막지수(KMI), 치은지수(GI)를 각각의 기준에 의하여 측정된 결과를 표17에서 볼 수 있는데 치태지수는 0.95로 치태의 막이 보이는 치태지수 1에 가까운 수치를 보여주었고, 치은지수는 0.31로 거의 염증이 없는 상태의 수치를 보여주었으며 임플란트 주위 점막의 고정 또는 동요를 결정하는 범주로서 각화점막지수는 1.87로 1-2 mm 내외의 각화점막이 존재하는 수치를 보여 주었다.

9. 임플란트 보철 후의 만족도

최종 내원한 67명의 환자를 대상으로 편안감, 저작효율, 발음, 심미성의 4항목에서 매우 불만족(1점), 불만족(2점), 보통(3점), 만족(4점), 매우 만족(5점)으로 구분하여 각각을 점수화한 경우로서 그 결과는 표 18에서 보는 바와 같이 각 항목의 경우에서 환자 대부분이 만족스러워 함을 알 수 있다.

10. 임플란트의 실패

임플란트의 성공과 실패를 구분하는 기준으로서 는 동요, 촉진시의 동통, 임플란트의 탈락, 감염, 경조직 또는 연조직의 손실, 임플란트의 파절/지대치의 파절 등에 의한 임플란트의 제거, 임플란트

Table 16. Facing material of implant prosthesis

Location	Material	Case
Anterior	Porcelain	17
	Dentacolor resin	17
Posterior	Gold	89
	Porcelain	9
	Dentacolor resin	10

Table 18. Satisfaction value after implant restoration

Average	value
Comfort	3.86±0.58
Mastication	3.95±0.64
Speech	4.11±0.54
Esthetics	4.11±0.49

길이의 1/3이상보다 더 큰 수직 치조골 소실의 방사선학적 결정, 임플란트 주위의 radiolucency 의 방사선적 확인 등의 여러 조건중에 하나 이상 해당될 때를 임플란트의 실패로 간주하였으며 실패시기를 stage 1 surgery에서 수복치료 전까지, 수복치료 후로 구분하였다²⁰⁾.

표19에서 보는 바와 같이 임플란트 성공률은 전체로는 93.1%를 보여주었고, 상하악을 구분한 경우엔 상악의 경우가 91.5%, 하악의 경우가 93.8%로서 거의 성공률이 비슷하였으며, 임플란트 실패의 시기로는 보철 처치가 들어가기 전의 경우가 14개, 보철 처치후의 경우가 11개로서 보철 처치전의 경우가 약간 더 많았는데 보철전의 대부분의 실패 경우는 골 유착의 실패였다.

25개의 임플란트 실패의 원인으로서는 보철 장착 전 골유착의 실패로 인한 고정체의 자연적 탈락 및 발거, 보철 장착 후 기능 중에 고정체의 파절, 저작 장애를 유발하는 동통으로 인한 고정체

의 제거 등을 들 수 있다.

11. 임플란트 생존(implant life span)의 평가

임플란트 생존시간이 Kaplan-Meier 방법을 이용하여 대표 표본으로 부터 평가되었다. 그 결과의 Kaplan-Meier curve를 그림1,2,3에서 볼 수 있으며 x축의 불연속은 결손을 나타내며 y축은 주어진 시간까지 잔존하는 임플란트의 확률 평가를 나타내주고 있다.

그림1에 의하면 Steri-Oss 임플란트의 생존은 2년이 93.8 %, 5년이 86.6 %였다. 대부분의 손실은 치유 기간 1-2년 내에 이루어 졌으며 그 이후엔 시간이 경과될수록 감소함을 보였다. 그림2에서 보는 바와 같이 상,하악 간의 차이는 별로 없었다.

그림3에 의하면 전치 부위에선 2년에서 94.8%, 5년에서도 94.8% 였고, 구치 부위에선 2년에서 92.8%, 5년에서 75.9% 로 전치부위의 경우가 구치부위의 경우보다 생존률이 높음을 알 수 있다.

Table 19. Time of failure

	Implant failures			Total implants	Total overall success rate(%)
	Prior to prothodontic treatment	Following to prothodontic treatment	Total		
Maxilla	7	3	10	118	91.5
Mandible	7	8	15	243	93.8
Total	14	11	25	361	93.1

Table 20. Cause of failure

Cause	Number
Mobility	10
Pain	0
Exfoliation	1
Infection	8
Hard or soft tissue loss	0
Fracture	4
Severe bone loss	2

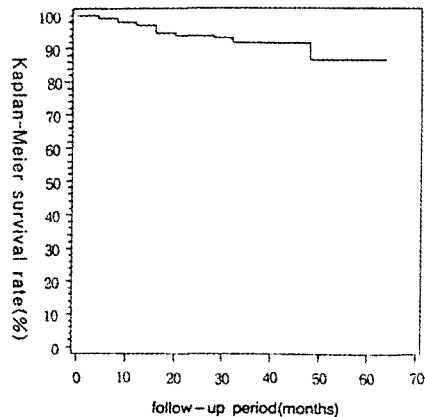


Fig. 1. Overall implant survival rate.

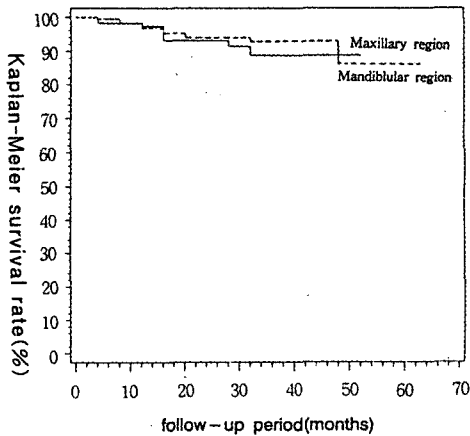


Fig. 2. Implant survival rate by jawbone.

IV. 총괄 및 고안

임플란트의 임상적 효율성이 입증되고 장기간 예후에 대한 보고³⁾가 증가함에 따라 임플란트 술식은 치과임상에서 보철치료의 한 양식으로 인정받게 되었다.

치과임플란트의 일반적 특성은 임플란트를 기초로 한 상부 보철물은 지속적인 교합압에 노출되어 기능을 하게되며 골유착에 의한 자연치보다 취약한 역학적 성질을 가지고 있으므로, 이러한 임플란트 보철물이 성공적이기 위해서는 교합압으로 인한 임플란트 지지골에 가해지는 압력이 생체의 지지능력 이내에서 가해지도록 임플란트의 기계적 및 물리적 성질을 중요한 요소로 고려해야 하며^{8,30,31,33,37,43)} 이와 더불어 생체와 조화를 이룰수 있도록 많은 생역학적 요소를 동시에 고려해야한다.

본 연구는 지금까지 본 병원에서 시술한 Steri-Oss 골유착 임플란트 보철의 임상적 분석을 통해서 임플란트 보철 치료에 있어서 제반적인 참고 지침을 마련코저 하여 1988년 3월 말 부터 1997년 8월 말까지 조선대학교 부속 치과병원의 임플란트 클리닉에서 총 346 개의 Steri-Oss 임플란트가 식립되어 임플란트 보철시술이 수행된 127명의 환자를 대상으로 하였으며, 그 연령의 분포는 18.6 세에서 71.4 세까지로서 연령분포는 다양하였으며 평균연령은 43.1 세였다. Saadoun 등³⁴⁾의 연구에서는

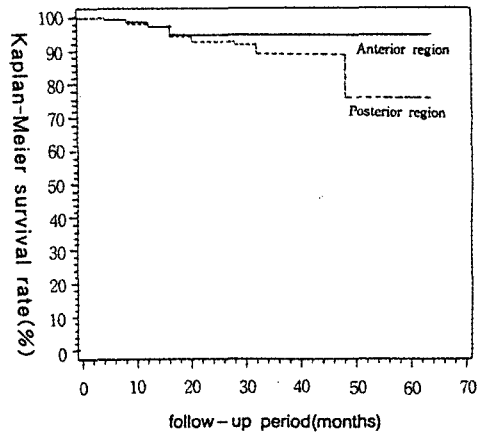


Fig. 3. Implant survival rate by anterior and posterior regions.

남성 환자에 비해 여성 환자의 경우가 더 많았다고 하였는데 본 연구에서는 남성 환자가 82명이었고 여성 환자가 45명 으로서 오히려 여성 환자보다는 남성 환자의 경우가 더 많았는데 이는 경제권을 주로 남성들이 가지고 있기 때문이 아닌가 추측된다.

관찰기간은 임플란트의 외과적 식립으로부터 최종으로 내원하여 관찰된 기간으로 하였는데 본 연구에선 평균 2.17 ± 1.21 년이었으며 임플란트의 제1차수술로부터 제2차수술까지의 기간은 일반적으로 하악의 경우는 3-4개월, 상악의 경우는 6-8개월이라 하였으나 본 연구에서는 상악의 경우는 0.71 ± 0.44 년, 하악의 경우는 0.46 ± 0.21 년 으로서, 이러한 기간은 골질에 좌우되며³⁴⁾, 적절한 치유기간의 부여는 임플란트 성공에 필수적이라 하였으므로 가능하다면 이러한 제2차 수술 기간은 오래 들수록 유리하리라고 사료되었다.

표 8에서 보는 바와 같이 임플란트 식립의 수는 상악의 경우(112개)에 비해 하악의 경우(234개)가 더 많았고, 임플란트의 식립위치와 관련해선 전방부 수복의 경우(86개) 보다는 후방 구치부의 수복의 경우(260개)가 더 많았다. 또한 표9에서 보는 바와 같이 길이가 12mm 인 임플란트 고정체의 경우가 제일 많이 식립되었고 그다음으로는 14mm, 10mm, 16mm, 8mm의 순이었는데 Saadoun 등³⁴⁾은 골이 깊으면 실패율이 낮다고 하였으며 골 깊이가

12 mm 이상이면 실패율은 훨씬 낮아진다고 보고한 바 있는데, 가능하면 길이가 긴 고정체를 심는 것이 임플란트의 초기 고정과 골유착을 위한 표면적을 더 많이 제공함으로써 더욱 유리하리라고 사료된다.

골질이 type I 인 경우에는 타이타늄 나사형태의 사용이 요구되며, 골의 밀도가 점차 감소되어 type IV에 가까워지면 특히 상악 후방구치 부위에선 실린더형 HA 피복 임플란트가 요구된다고 하였는데³⁰⁾ 본 연구에선 표9에서 보는 바와 같이 임플란트 고정체의 표면 형태로는 타이타늄 나사형태 및 HA 피복 타이타늄의 나사형태가 제일 많이 식립되었고 실린더형태는 비교적 적었는데 그 이유는 하악의 경우(234개)가 상악의 경우(112개)보다 더 많이 식립되었으며, 대체로 실린더 형태보다는 나사 형태를 술자가 더 선호하는 경향이 있었기 때문이라고 생각된다.

임플란트의 직경으로는 3.8mm의 표준형이 제일 많았고 그 다음으로는 4.5mm의 경우 및 3.25 mm의 순이었으며(표 10), 5mm의 경우는 1개 있었는데 최근에는 직경이 큰 고정체를 이용하는 경우가 점점 증가되는 관계로 앞으로는 직경이 큰 고정체가 많이 이용될 전망이다.

본 연구에서 사용된 고정체의 상부구조 형태로는 hexlock 형태와 그렇지 않은 non-hexlock 형태로 구분되었고, 그 사용 숫자는 비슷하였다(표11), 임플란트 고정체 개발 초기에는 non-hexlock 형태가 많이 이용되었으나 최근에는 단일 치아 수복의 경우엔 회전 및 헐거워짐을 저항해주는 육각형 형태가 많이 이용되고 있으며 또한 이러한 육각형 형태의 고정체에 적합되는 상부구조물이 더 다양하게 상품화되어 있는 관계로 non-hexlock 형태에 비해 많이 이용되고 있는 추세이다.

임플란트 식립시 외과적 증대술식이 많이 시행되는 것은 임플란트 식립 전에 손실된 치조제의 재형성, implant dehiscence, fenestration 시에 골의 재형성을 시도하는 경우가 많기 때문이며 특히 골량과 골질이 좋지 않은 경우에 많이 시술되었다 하였는데³⁶⁾, 본 연구에서도 표12에서 보는 바와 같이 상,하악을 별도 증례로 구분한 총 134 증례 중 임플란트 식립시의 외과적 증대술식을 시행한 경우가 78증례로 시행하지 않은 56증례보다 더 많았으

며, 상악의 경우(81.3 %)가 하악의 경우(45.3%)보다 외과적 증대술식을 시행한 증례의 비율이 더 많았다. 또한 외과적 증대술식에 사용한 재료로는 표 13에서 보는 바와 같이 다양하였으며 같은 증례에도 여러 재료를 복합적으로 사용하는 경우가 많았는데 Gore-Tex membrane은 다른 재료와 혼합되어 사용되었고, 그 혼합 재료로는 자가골의 채득이 어려운 관계로 탈회동결건조골(DFDBA)을 비교적 많이 이용하였다.

표14에서 보는 바와 같이 시행된 임플란트 보철의 분류에서는 부분 무치악 환자에서의 임플란트를 이용한 고정성 수복의 경우(94 증례)가 대부분으로서 특히 Kennedy 분류법에 의한 Class II의 증례가 많았고, 단일 치아 결손수복의 경우는 33증례, 무치악 환자의 수복은 10 증례로 최근에는 부분무치악의 수복에 임플란트가 많이 이용됨을 알 수 있었다. 한편 임플란트의 상부구조물인 지대치 종류의 사용에 관하여는 주어진 조건 및 술자의 기호 및 임상적 능숙도에 따라 다양하게 선택될 수 있으므로 본 연구에서는 제외하였다. 단, 제한된 치간간격 및 치은연하에 보철물을 위치시키므로서 심미성을 증진시키고저하는 증례의 경우에는 일상의 abutment cylinder 없이 임플란트 고정체에 직접 abutment를 연결하는 임플란트 보철을 시행한 경우가 많음을 알 수 있었다.

표 15에서 살펴보면 자연치와 임플란트를 연결하지 않고 독립적으로 보철한 freestanding의 경우가 제일 많았고, 임플란트와 자연치와의 연결한 경우로서 rigid, key & keyway, telescopic, T-block의 연결 형태의 경우는 소수였다. 임플란트를 자연치와 시멘트를 이용하여 통상적인 방법으로 고정성으로 연결한 경우는 임플란트와 자연치의 직접 연결에 의한 임플란트와 자연치 간의 운동의 차이를 보상할 수 없어 임플란트에 과도한 응력의 집중으로 인한 주위 골흡수 및 자연치의 치관 내면에 시멘트의 파괴로 인한 2차적인 치아우식증 등을 야기할 수 있다고 하였으며 또한 임플란트를 자연치와 key & keyway의 비고정성으로 연결한 경우는 자연치의 심한 함몰(intrusion) 등을 볼 수 있다 하였는데 본 연구에서도 소수의 증례에서 그러한 문제가 관찰된 바 앞으로 이에 관한 계속적인 연구가 필요하리라고 사료되었다.

임플란트 보철의 전장재료로서 전치부의 전장재료로는 포세린, Dentacolor resin 등이 이용되었으며, 구치부 후방부의 전장재료로서는 전치부의 경우와 마찬가지로 포세린, Dentacolor resin 등이 이용되기도 하였으나 저작시의 파절 및 마모 등을 방지하기 위해서 금합금으로만 보철 수복해 준 경우가 대부분이었다(표 16). 그러나 전장 재료인 Dentacolor resin의 탈락 및 파절, 세라믹의 파절 등을 자주 볼 수 있어 앞으로 계속하여 전장재료의 검토가 필요하리라고 사료되었다.

임플란트 실패 원인에 대한 연구에서 임플란트 보철물의 부적절한 교합력과 치주조직내의 세균 침입이 주 원인이 된다고 보고되고 있다. 임플란트 주위의 치태축적은 자연치보다는 느린 속도이지만 상피의 증식을 야기시켜 궁극적으로 전 임플란트를 둘러싸 실패에 이르게한다고 알려져 있다. 따라서 정기적인 검진과 적절한 치주 유지관리가 임플란트 보철물을 장기간 유지시키는데 매우 중요한 것으로 여겨지고 있다. 따라서 임플란트 주위점막 반응을 검사함으로써 치과임플란트 주위의 건강 또는 염증을 평가할 수 있다 하였으므로³⁶⁾, 본 연구에서 치태지수, 각화점막지수, 치은지수를 구하였다. 치태지수는 0.95 ± 0.74 , 치은지수는 0.31 ± 0.52 로 치은지수에 비해 치태지수가 약간 더 높은 값을 보였으나 임플란트 주위 점막의 치태지수 및 치은지수는 대체로 낮은 값을 보여주므로서 구강위생 상태가 대체로 양호하며 치은 염증도 없거나 최소인 상태였다.

각화점막은 임플란트 주위 점막의 고정 또는 동요를 결정하는데 범주로서 측정되었는데 치아주위에 각화치은의 결핍은 치태에 의해 유발되는 염증의 민감성이 증가한다 하였지만 임플란트 연구에서도 그러한 결과가 나올지는 아직 규명되지 않고 있으며 또한 골유착 임플란트 주위점막의 치주지수는 골유착임플란트의 성공 또는 실패의 평가의 한 요소로 고려되는데, Apse 등⁴⁾은 임상적 중요성이 없다고 보고 한 바 있으며 Fugazzotto¹¹⁾는 치은 염증이나 치태침착의 증가로 인한 임플란트 실패는 없었다고 한 바 있는데 실제 본 연구에서도 각화점막지수는 1.93 ± 1.20 을 보여줘 대체로 그와 비슷한 결과를 보여 주었다.

지금까지 많은 선학들이 임플란트 보철 후의 환

자의 만족도를 조사하였는데 그 결과는 매우 만족스러운 것으로 나타났다^{2,10,15)} 다만 임플란트의 청결과 관련하여서는 편안감, 저작효율, 발음, 심미성 등 보다는 만족도가 다소 떨어지는 것으로 보고¹⁰⁾ 된 바 있는데 본 연구에서도 임플란트 치료와 관련하여 환자의 만족도를 측정하고, 편안감, 저작효율, 발음, 심미성 등에서 대체로 만족을 표시하므로서 임플란트 치료에 대한 환자의 만족도가 아주 높음을 알 수 있었다. 그러나 임플란트 실패 환자의 경우이나 실제 병원 방문요청에도 불구하고 내원하지 않은 환자들이 다수 있으므로 본 연구 결과의 만족도보다 실제 임플란트 보철 환자의 만족도는 낮아질 수 있으리라고 예측된다. 따라서 앞으로 전체를 포함시켜 측정할 필요가 있다고 사료되었다.

Zarb 등⁴⁵⁾은 골유착 임플란트에 관한 임상적인 문제와 후유증에 관한 보고에서 임플란트의 실패 시기로는 제1차외과수술시, 제1차외과수술후, 제2차외과수술시, 보철치료시 및 보철치료후 등으로 분류한 바 있으며, 임플란트 식립 동안에 발생한 문제는 지대치를 연결하는 제2차외과수술시에 골유착의 실패, 임플란트 사용의 비능률등이 보다 분명히 규명된다 한 바 있다. 따라서 본 연구에서는 임플란트의 실패 시기로는 임플란트 보철이 들어가기 전과 그 후로 단순히 구분하였다. 또한 제2차외과수술시의 실패에 대한 임상적 진단으로는 주로 임플란트 동요의 여부와 동통 간혹 방사선 사진의 판명이 도움이 된다 하였는데⁴⁵⁾ 본 연구에서도 주로 임플란트 동요 및 동통의 여부가 주로 판단의 기준이 되었다. 골유착 임플란트와 관련된 Zarb 등⁴¹⁾의 연구에 따르면 임플란트 실패는 첫 1년 사이에 나타나기 쉽다고 하였는데 본 연구에서도 실패 증례의 반 이상이 보철 처치 전에 실패로 판명되었고 보철 처치 후의 경우도 초반에 실패로 판명되는 경향을 보여 주었다.

골질의 차이 때문에 하악에 식립한 임플란트의 경우가 상악에 식립한 임플란트의 경우보다 더 좋은 성공을 갖는다 하였는데⁷⁾ 본 연구에서는 임플란트의 성공률이 상,하악 거의 비슷한 값을 보였는데 이는 환자의 선택 시에 문제가 될 수 있는 골질과 골량을 분석하여 예후가 불량한 경우에는 사전에 제외했기 때문이라고 사료된다.

임플란트 보철의 합병증으로는 지대치 나사의 헐거워짐, 교합면 재료의 파절, 금속의 파절 등이었다 하였는데 본 연구에서도 임플란트 보철에서의 가장 흔히 발생하는 문제로는 screw의 풀어짐 이었고 그외에도 전치부 전장 재료인 dentacolor resin의 탈락 및 파절, 세라믹의 파절을 자주 볼 수 있었으며, 교합하중과 관련된 cantilever 연장 부위의 파절 등이 발견되었다.

본연구에선 4개의 임플란트 파절이 있었는데 Balshi⁵⁾는 모든 파절은 maginal bone loss와 관련을 가지며 대부분은 구치부를 지지하는 경우였다고 하였고 파절전에 나사의 헐거워짐이 있었다 하였는데 본 연구에서도 이와같은 양상을 보였다. 이러한 파절의 발생은 비록 빈도가 적다하더라도 술자와 환자에게 심각한 문제를 야기하게되며 이러한 파절의 원인으로서 임플란트 디자인 또는 재료의 결함, 보철 framework의 비수동적 적합, 생역학적인 과하중 등을 들수있다 하였으며 나사의 헐거워짐은 임플란트 보철의 적합을 재검사 해보아야 함을 경고한다하였고 임플란트파절에 대부분의 원인은 생역학적 과하중이라 하였다. Morgan 등²⁶⁾은 bending fatigue 결과로서 임플란트의 파절이 야기된다 하였고, Rangert²⁷⁾도 대부분의 임플란트 파절은 캔티레버, 이같이, 과교합하중, 굽힘과 하중 등의 복합적인 요인에 의해 야기되는 굽힘과 하중과 관련을 갖는 경우라고 하였으며 하나 또는 둘에 의해 지지를 받는 구치부의 수복에서 임플란트 파절이 발생되었다고 하였다. 따라서 최근에는 더 큰 직경을 갖는 임플란트를 사용함으로써 임플란트 강도를 증가시키려고 하고있다²¹⁾. 여러개의 임플란트를 사용한 경우보다 단일 임플란트를 사용한 수복물의 경우 더욱 하중에 많이 노출됨으로서 나사의 헐거워짐 및 파절이 주요한 문제로 제기된다 하였는데 본 연구에서도 단일 치아의 파절이 대부분 이었다. 그러나 Fugazzotto¹¹⁾는 임플란트의 실패가 상대적으로 적기 때문에 실패의 원인에 대해서 정확히 결론 내리기가 어렵다 하였던바, 앞으로 임플란트의 실패 원인에 대해서 더욱 집중적인 분석이 요구되리라고 사료된다.

Saadoun 등³⁴⁾은 Steri-Oss 임플란트의 5년 연구에서 성공률이 상악의 경우 90.24%, 하악의 경우 94.55%로 전체적으로 92.64%의 성공률을 보였다

하였는데, 표 19에서 보는 바와 같이 본 연구에서도 임플란트 성공률이 상악의 경우 91.5%, 하악의 경우 93.8%로 상,하악 거의 비슷하였는데 이는 환자의 선택시에 문제가 될 수 있는 골질과 골량의 경우에는 본 병원에선 가능한한 임플란트 시술을 피했기 때문에 상악에서의 성공률이 증가되었기 때문이라고 사료된다. Jaffin 등¹⁶⁾은 골의 양과 질, 특히 골의 질이 골유착의 성공을 위한 중요한 요소가 된다고 한 바 있다. 또한 Saadoun 등³⁴⁾은 가장 높은 성공률은 하악 전치 부위에서, 가장 낮은 성공률은 상악의 구치 부위에서 보였다고 하였는데 본 연구에선 개개 임플란트의 전체에 대한 Kaplan-Meier Survival curve를 그림 1에서 보여주고 있는데 24개월에서 93.8%, 36개월에서 91.7%, 48개월에서 86.6%, 60개월에서 86.6%를 보여주어 Saadoun 등³⁴⁾의 Steri-Oss 임플란트의 5년 연구결과에 비해 성공률이 떨어졌다.

임플란트의 전,후방 위치와 관련하여 임플란트의 생존률(survival rate)은 그림3에서 보여주고 있는데 전치 부위에선 24개월에서 94.8%, 60개월에서도 94.8%였고, 구치 부위에선 24개월에서 92.8%, 60개월에서 75.9%로 전치부위의 경우가 구치 부위의 경우보다 생존률이 높음을 알 수 있었다.

Steri-Oss 임플란트에 관한 이 임상적 연구분석의 결과는 임상적 추천과 환자를 위한 치료계획의 지침으로 사용되어질 수 있다고 생각되며 본 연구는 그 관찰기간이 짧고 임플란트의 숫자도 제한된 관계로 앞으로도 이에 관하여 계속해서 다양한 임플란트의 장기적인 연구가 요구된다고 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 Steri-Oss 골유착 임플란트를 이용한 식립 및 보철치료 후의 임상적 분석을 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 관찰기간은 임플란트의 외과적 식립으로부터 최종으로 내원하여 관찰된 기간으로 하였는데 전체 관찰기간의 평균은 2.17±1.21년이였다.
2. 제2차수술기간은 임플란트의 제1차수술로부터 제2차수술까지의 기간으로 하였는데 상악의 경우에는 평균 0.71±0.44년이였으며, 하악의

경우에는 평균 0.46 ± 0.21 년 이었다.

3. 임플란트 식립의 수는 상악에 비해 하악의 경우가 더 많았고, 전방 전치부 보다는 후방 구치부의 수복의 경우가 더 많았다.
4. 임플란트의 길이는 12mm의 경우가 제일 많이 식립되었으며 8mm의 경우가 제일 적게 식립되었다.
고정체의 표면 형태로는 순타이타늄 나사형태 및 HA 피복 타이타늄의 나사형태가 제일 많이 식립되었고 실린더형태는 비교적 적었다.
임플란트의 직경으로는 3.8mm의 표준형이 제일 많았고 그 다음으로는 4.5mm, 3.25mm의 순이었다.
5. 외과적 증대술식을 시행한 증례가 시행하지 않은 증례보다 전체적으로 많았으며 상악의 경우가 하악의 경우보다 시행한 증례의 빈도가 더 많았다.
6. 임플란트를 이용한 단일치아 수복의 경우가 33 증례였으며, 임플란트를 이용한 복수치아 수복의 경우가 104 증례로서 그중 무치악 환자를 위한 임플란트를 이용한 보철 수복의 경우가 10 증례, 부분 무치악 환자를 위한 임플란트를 이용한 보철 수복의 경우가 94 증례로서 모든 치아 결손의 경우에 다양하게 임플란트 보철수복이 시행되었다.
7. 임플란트와 자연치와의 연결형태로는 자연치와 연결하지 않고 임플란트만 독립적으로 보철 수복하는 증례가 대부분이었다.
8. 치태지수는 0.95 ± 0.74 로 치태의 막이 보이는 치태지수 1에 가까운 수치를 보여주었고, 치은지수는 0.31 ± 0.52 로 거의 염증이 없는 상태의 수치를 보여주었으며 임플란트 주위 점막의 고정 또는 동요를 결정하는 범주로서 각화점막지수는 1.93 ± 1.20 으로 1-2mm 내외의 각화점막이 존재하는 수치를 보여 주었다.
9. 임플란트 보철후의 만족도는 편안감, 저작효율, 발음, 심미성의 각 항목에서 환자 대부분이 만족스러워 함을 알 수 있었다.
10. 임플란트 성공률은 상악의 경우가 91.5%, 하악의 경우가 93.8%로서 상하악간 성공률에 큰 차이가 없었으며, 임플란트 실패의 시기로는 보철 처치가 들어가기 전의 경우가 14개, 보철 처치

후의 경우가 11개로서 보철 처치 전의 경우가 약간 더 많았다.

11. 임플란트 실패의 원인으로서 보철 장착 전 골유착의 실패로 인한 고정체의 자연적 탈락 및 발거, 보철 장착 후 기능 중에 고정체의 파절, 저작 장애를 유발하는 동통으로 인한 고정체의 제거 등을 들 수 있었다.
12. Steri-Oss 임플란트의 전체 생존률은 2년이 93.8%, 5년이 86.6%였다. 대부분의 손실은 치유 기간 내에 이루어 졌으며 그 1년 이후엔 시간이 경과될수록 감소함을 보였다.
13. Steri-Oss 임플란트의 생존률은 전치 부위에선 2년에서 94.8%, 5년에서 94.8%였고, 구치 부위에선 2년에서 92.8%, 5년에서 75.9%로 전치부위의 경우가 구치 부위의 경우보다 생존률이 높음을 알 수 있었다.

Steri-Oss 임플란트에 관한 이 임상적 연구분석의 결과는 임상적 추천과 환자를 위한 치료계획의 지침으로 사용되어질 수 있다고 생각된다.

REFERENCES

1. Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B. and Bränemark, P-I. : "A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw", *Int. J. Oral Surg.*, 10:387-416, 1981.
2. Albreksson, T., Blomberg, S., Bränemark, A. and Carlsson, G. E. : "Edentulousness oral handicap. Patient reactions to treatment with jawbone-anchored prosthesis", *J. Oral Rehabil.* 14:481-487, 1987.
3. Albreksson, T., Zarb, G., Worthington, P. and Eriksson, A. R. : "The long term efficiency of currently used dental implants" : A review and proposed criteria of success, *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 1:1-25, 1986.
4. Apse, P., Zarb, G. A., Schmitt, A. and Lewis, D. W. : "The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants, The Toronto study: Peri implant mucosal response", *Int. J. Periodon. Resto. Dent.*, 11:95-111, 1991.

5. Balshi, T. J. : "An analysis and management of fractured implants : A clinical report" *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 11:660-666, 1996.
6. Balshi, T.J. et al : "Three-year evaluation of Brånemark implants connected to angulated abutment", *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 12: 52-58, 1997.
7. Brånemark, P-I, Zarb, G.A. and Albrektsson, T. : "Tissue-integrated prostheses : Osteointegration in clinical dentistry, Chicago : Quintessence", 1985
8. Brunski, J.B. : "Biomaterials and biomechanics in dental implant design", *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 3:85-97, 1988.
9. Brunski, J.B., and Hipp, J.A : "In the force on endosteal implants : A measurement system and biomechanical considerations", *J. Prosthet. Dent.*, 51:82-89, 1984.
10. Clancy, J. M. S., Buchs, A. U. and Ardjmand, H. : "A retrospective analysis of one implant system in an oral surgery practice. Phase 1: Patient satisfaction", *J. Prosthet. Dent.*, 65:265-271, 1991.
11. Fugazzotto, P. A. : "Success and failure rates of osseointegrated implants in function in regenerated bone for 6 to 51 months : A preliminary report", *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 12:17-24, 1997.
12. Golec, T.S. : "Mandibular full subperiosteal implant: A ten-year review of 202 cases", *J. Oral Implant.* 14, 1988.
13. Haas, R. and Mälath, G. : "Survival of 1,920 IMZ implants for up to 100 months", *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 11: 581-588, 1996.
14. Haraldson, T. and Carlsson, G.E. : "Bite force and oral function in patients with osseointegrated oral implants", *Scand. J. Dent. Res.*, 85:200, 1977.
15. Hoogstraten, J. and Lamers, L. M. : "Patient satisfaction after insertion of an osseointegrated implant bridge", *J. Oral Implantol.* 14:81-97, 1987.
16. Jaffin, R. and Berman, C. : "The excessive loss of Brånemark fixtures in type IV bone : A 5 year analysis", *J. Periodontol.*, 62:2-4, 1991.
17. Kaplan, E.L. and Meier, P. : "Non-parametric estimation from incomplete observations", *J. Am. Stat. Assoc.*, 53:457- 481, 1958.
18. Kirsch, A. : "The two phase implantation method using IMZ intramobile cylinder implants", *J. Oral. Implantol.*, 11:197-210, 1983.
19. Klawitter, J.J., Weinstein, A.A. and Pettersom, L. J. : "Fabrication and characterization of Co-Cr-Mo alloy dental implants", *J. Prosthet. Dent.*, 59:99-105, 1980.
20. Kucey, B. K. S. : "Implant placement in prosthodontic practice : A five-year retrospective study", *J. Prosthet. Dent.*, 77:171-176, 1997.
21. Langer, B., Langer, L., Herrmann, I. and Jorneus, L. : "The wide fixture: A solution for special bone situations and a rescue for compromised implant. Part 1", *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 8:400-408, 1993.
22. Larvernia, C.J., Cook, S.D., Weinstein, A. M. and Klawitter, J.J. : "An analysis of stress in dental implants system", *J. Biomech.*, 14:555-560, 1981.
23. Lewis, S. G., Llamas, D. and Avera, S. : "The UCLA abutment: A four-year review", *J. Prosthet. Dent.*, 67:509-515, 1992.
24. Löe, H. and Silness, J. : "The gingival index, the plaque index and the retention index system", *J. Periodontol.*, 22:121-135, 1964.
25. Mcglumphy, E.A., Campagni, W.V., & Peterson, L.J. : "A Comparison of the stress transfer characteristics of a dental implant with a rigid or a resilient internal element", *J. Prosthet. Dent.*, 62:586-593, 1989.
26. Morgan, M. J., James, D. F. and Pilliar, R. M. : "Fractures of the fixture component of an osseointegrated implant", *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 8:409-414, 1993.
27. Naier, R.E. and Meyer, A. E : "Implant surface preparation", *Int. J. Oral maxillofac. Implants*, 3:9-20, 1988.

28. O Roark, W., L. : "Improving survival rates using a new method of at-risk analysis" *Int. J. Oral Implantol.*, 8:31-36, 1991.
29. Patric, D., Zosky, J., Lubar, R. and Buchs, A. : "The longitudinal efficacy of Core-Vent dental implants in partially edentulous patients", In: Laney WR, Tolman DE (eds). *Tissue integration in Oral, Orthopedic, and Maxillofacial reconstruction*. Chicago: Quintessence, 341-349, 1992.
30. Rangert, B., Gunne, J., and Sullivan, D.Y. : "Mechanical Aspects of a Br nemark implant connected to a natural tooth: An in vitro study", *Int. Oral Maxillofac. Implants*, 6:177-186, 1991.
31. Rangert, B., Jemt, T., and J meus, L. : "Forces and moments on Br nemark implants", *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 4:241-247, 1989.
32. Rangert, B., Krogh, P.H.J. and Van Rokel, N. : "Bending overload and implant fracture : A retrospective clinical analysis ", *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 10:326- 334, 1995.
33. Richter, E.J. : "Basic biomechanics of dental implants in prosthetic dentistry", *J. Prosthet. Dent.*, 61:602-609, 1989.
34. Saadoun, A. P. and LeGall, M. L. : "Clinical results and guidelines on Steri-Oss endosseus implants", *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 12:487-499, 1992.
35. Siegele, D. and Soltesz, U. : "Numerical investigations of the influence of implant shape on stress distribution in the jaw bone", *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 4:333-340, 1989.
36. Silness, J. and L e, H. : "Periodontal disease in pregnancy. 11. Correlation between oral hygiene and periodontal condition", *Acta. Odontol. Scand.*, 22:121- 135, 1964.
37. Skalak, R. : "Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses", *J. Prosthet. Dent.*, 49:843-848, 1983.
38. Smithloff, M. and Fritz, M.E. : "The use of blade implants in a selected population of partially edentulous adults : A 15 year report", *J. Periodontol.*, 58:589-593, 1987.
39. Stanley, H. R. et al : "Using 4555 bioglass cones as endosseus ridge maintenance implants to prevent alveolar ridge resorption : A 5-year evaluation", *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 12:95-105, 1997.
40. van Rossen, I.P., Braak, L.H., de Putter, C. and de Groot, K. : "Stressabsorbing elements in dental implants", *J. Prosthet. Dent.*, 64:198-205, 1990.
41. Weinberg, L.A. : "The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses" *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 8:19-31, 1993.
42. Wheeler, S., L. : "Eight-year clinical retrospective study of titanium plasmasprayed and hydroxyapatite-coated cylinder implants", *Int. J. Oral and Maxillofac. Implants*, 11:340-350, 1996.
43. Young, L., Michel, J.D. and Moore, D.J. : "A twenty-year evaluation of subperiosteal implants", *J. Prosthet. Dent.*, 49:690- 694, 1983.
44. Zarb, G. and Schmitt, A. : "A longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants : The Toronto study-part I : Surgical results", *J. Prosthet. Dent.*, 63:451-457, 1990.
45. Zarb, G. A. and Schmitt, A. : "The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: The Toronto study. Part III : Problems and complications encountered", *J. Prosthet. Dent.*, 64:185-194, 1990.

ABSTRACT

A STUDY OF CLINICAL RESULTS ON STERI-OSS ENDOSSEOUS IMPLANTS

Young-Kyu Min, D.D.S., M.S.D., Hyeog-Sin Kweon, D.D.S., M.S.D.,
Chae-Heon Chung, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Chosun University

This investigation evaluated patients who received Steri-Oss implants from the Dental Hospital of Chosun University during the period from March 1989 to August 1997. 346 fixtures of 127 patients were included in this study .

The results were as follows :

- 1.The follow-up period was defined as the period between the surgical placement of the implants and the last follow-up examination. The mean follow-up period was 2.17 ± 1.21 years.
 - 2.The period between fixture installation and second surgery was 0.71 ± 0.44 years in the maxilla and 0.46 ± 0.21 years in the mandible.
 - 3.The number of fixtures which were installed in the upper jaw(112) was less than that in the lower jaw(234) and in the posterior region(260) was more than in the anterior region(86).
 - 4.The length of fixture which was most frequently used was 12 mm and least was 8mm. Screw implants were installed more than cylindrical implants. 3.8mm implant was the most common implants, followed by 4.5mm and 3.25mm.
 - 5.The number of augmentation cases was more than that of non-augmentation cases and the rate of augmentation cases in the maxilla was more than that in the mandible.
 - 6.Implant restorations for partial edentulous patients(94cases) were more than single- tooth implant restorations(33cases) or implant restorations for complete edentulous patients(10cases).
 - 7.Free-standing prostheses for partially edentulous patients were more common than any other type of connection between implants and natural teeth.
 - 8.Plaque Index(0.95 ± 0.74) and Gingival Index(0.31 ± 0.52) were very similar around the natural teeth and reflected an acceptable level of plaque and gingivitis control.
- Mean value for keratinized mucosa index(1.93 ± 1.20) remained fairly constant around level 2(1-2 mm keratinized epithelium).
- 9.Patients were generally satisfied with implant in terms of comfort, function, speech and esthetics.
 - 10.There was not a statistically significant differences in overall survival rate between implants placed in the maxilla (91.5%) and those placed in the mandible (93.8%).
- Fourteen implants lost before the prosthetic rehabilitation and eleven implants lost following vari-

able periods in function after the prosthetic phase of the treatment.

11. Cause of implant failures was exfoliation or removal of fixture due to non-osseointegration before the prosthetic rehabilitation or due to fracture of fixture, masticatory pain after the prosthetic rehabilitation.
12. The survival rate of Steri-Oss implants using the Kaplan-Meier statistical analysis was 93,8% at 2 year and 86,6% at 5 year. In all cases, implant losses occurred predominantly in the healing period. There was a steep decline in the rate of implant loss after the first year.
13. The survival rate of Steri-Oss implants in the anterior region was 94,8% at 2 year and 94,8% at 5 year and that in the posterior region was 92,8% at 2 year and 75,9% at 5 year.

In conclusion, this study revealed a number of parameters and guidelines for achieving an optimal success rate in osseointegration.