

ITI TE[®] 임플란트의 생존율에 관한 후향적 임상 연구

서현기, 채경준, 정의원, 김창성, 조규성, 최성호, 채중규, 김종관*

연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소

I. 서론

1960년대 Branemark 등¹⁾에 의해 골과 티타늄의 골유착에 기초를 둔 현재의 임플란트의 개념이 확립된 후 골유착 임플란트는 무치악환자에서 의치를 영구적으로 안정화시키기 위해 사용되어 왔고, 완전 무치악과 부분무치악 환자의 보철 수복시 장기적 안정성을 가지고 성공적으로 유지되어 왔다²⁻⁴⁾ 임플란트의 성공적인 골융합을 위해서는 식립시 초기 안정성이 필수적인 조건이며⁵⁾ 이는 수술부위의 골밀도, 수술방법 그리고 식립되어지는 임플란트의 미세적인 표면특성과 거시적인 형태에 의존하게 된다^{6,7)}. 여러 연구를 통해 기계연마로 형성된 평활한 표면을 가진 임플란트보다 여러 가지 표면처리방법으로 거친 표면을 가진 임플란트가 골질이 불량한 부위에서 더욱 높은 성공률을 보여줌이 밝혀졌다^{8,9)}. 임플란트의 초기 안정성을 증진시키기 위해 여러 가지 방법이 사용되어 왔다. Self tapping 임플란트를 이용한 결과, 초기 안정성이 증진되어 결국 성공률을 증가시킨 것으로 알려졌다. 그리고 최근 연구결과에 따르면 골

밀도가 낮은 부위에서 tapered형 임플란트를 사용하여 식립시 골내 응축(internal condensation)에 의해 골밀도가 개선됨을 확인할 수 있었다¹⁾. 그리고 straight walled형의 임플란트와 비교시 tapered형 임플란트는 식립시 좁은 치조제나 치조제의 함몰과 같은 해부학적인 제한 요소가 있는 경우에 더욱 사용이 용이하며, 추후 기능시 가해지는 교합력을 주위 골조직으로 더욱 균등하게 분산시키는 것으로 알려졌다¹¹⁾.

최근에 소개된 ITI TE[®] 임플란트는 발치후 즉시 식립을 용이하기 위한 디자인으로 기존의 ITI solid screw 임플란트와 몇 가지 차이점을 보인다. 기존의 ITI solid screw 임플란트와는 달리, ITI TE[®] 임플란트는 apical 부위는 원통 형태를 띠며 coronal부위로 원추 형태를 주어서 발치후 즉시 식립시 발치 외에 적합이 좋게 하였고 초기 안정성을 증진시켰다고 소개되었다. 그리고 thread pitch를 기존의 1.25mm와는 달리 0.8mm로 제작되었고 thread의 수도 증가되어 식립시 더욱 안정적이며 임플란트의 초기 고정성도 증진되었다고 소개되었다. 그리고 기

* 교신저자 : 김종관, 서울시 서대문구 신촌동 134번지 연세대학교 치과대학 치주과학교실 우편번호 120-752,

전자우편 : ckdkim@yumc.yonsei.ac.kr

존의 ITI solid screw 임플란트와는 달리 self tapping으로 식립토록 제작되었다.

최근 연구에 의하면 좁은 치조능에서 split cast technique을 이용하여 식립시 기존 디자인보다 순측 치조골판의 파절을 줄여주는 장점을 보였다고 한다²⁾.

Akkocaoglu M 등은 human cadaver 실험에서 기존의 장폭경 임플란트와 견줄만한 골내 초기 안정성 및 interface mechanical property를 보여주었다고 보고하였다¹³⁾.

본 연구는 무치악부에 식립된 새로운 디자인의 ITI TE® 임플란트의 임상성적을 후향적 분석을 통해 평가해보고자 한다.

II. 연구재료 및 방법

가. 연구대상

2002년 7월부터 2005년 9월까지 연세대학교 치과병원 치주과에서 임플란트 수술을 받은 환자중 ITI TE® 임플란트 시스템을 이용하여 시술받은 139명의 환자에게 이식된 173개의 임플란트를 대상으로 하였다. 각 항목별로 검색이 가능한 경우에 통계에 포함시킬 수 있었다.

나. 연구방법

환자의 진료차트를 이용하여 1) 환자의 유형 및 임플란트의 분포 2) 수술부위의 골상태 3) 수술시 임플란트의 직경과 길이 4) 상악동 거상술 및 골이식 여부 5) 치료된 보철물의 종류 6) 임플란트의 생존율 등에 대해서 조사하였다.

모든 환자들에 대해 구강 검사 및 방사선 검사를 시행하였다. 그리고 당뇨병, 방사선 치료유무, 혈액 질환, 정신질환 등에 대한 전신병력 검사와 함께 흡연에 대한 검사도 함께 시행하였다. 이 때 조절되지 않는 절대적 금기증의 환자들은 임플란트 수술을 시행하지 않고, 다른 방법을 이용하여 상실된 치아를 수복하도록 하였다.

수술부위의 골상태는 Lekholm과 Zarb¹⁴⁾의 분류에 따라 골질 및 골량을 수술 시에 평가하여 기록하였으며, 수술에 사용된 임플란트는 길이, 직경에 대한 기록을 통해 평가하였다.

식립수술은 Buser 등¹⁵⁾이 제안한 통상적인 ITI 수술방법에 따라 1회법에 의해 시술되었고 심미적인 부위나 골유도재생술등을 포함한 골재건수술이 필요한 경우는 2회법으로 시술되었다. 기존의 ITI solid screw 임플란트의 수술법과는 달리 ITI TE® 임플란트의 경우는 tapping이 생략되었고 새로 추가된 TE® profile drill(max 300rpm)이 마지막단계에서 사용되어졌다. 이는 새롭게 고안된 fixture상부의 taper된 형태에 맞게 골삭제를 해주는 drill이다. 골질이나 골상태 그리고 submerge 여부에 따라 TE® profile drill의 사용되어지는 깊이를 달리하였다. 상악의 경우는 평균 5개월의 치유기간을 부여하였고 하악은 평균 2-3개월의 치유기간을 주었다.

다. 평가방법

임플란트의 생존율에 대한 기준은 Buser 등³⁾과 Cochran 등¹⁶⁾에 의한 기준을 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. 결과

가. 식립된 임플란트의 위치 및 분포

2002년 7월부터 2005년 9월까지 139명의 환자에게 173개의 ITI TE® 임플란트가 식립되었고 그 중 상악에 82개, 하악에 91개가 식립되어 상,하악 고른 분포를 보였다. 146개가 구치부에 식립되어 전체의 약 84%를 차지하였다(Table 1,2).

Table 1. Distribution of implants

	Anterior(%)	Posterior(%)		Total(%)
		premolar	molar	
Mx	2(2.4)	9(11.0)	71(86.6)	82
Mn		16(17.6)	75(82.4)	91
Total	2(1.2)	25(14.5)	146(84.3)	173

Table 2. Localization of 173 inserted implants

	central incisor	lateral incisor	canine	1st premolar	2nd premolar	1st molar	2nd molar	3rd molar	total
Mx		2		5	4	37	32	2	82
Mn				4	12	31	40	4	91

나. 임플란트 수술부위의 골 상태

임플란트의 식립부위의 골질은 Lekholm과 Zarb¹⁴⁾의 분류에 따라 구분하였다. Type II, Type III 그리고 Type IV의 골질이 고른 분포를 보인 가운데 Type III의 골질이 41.0%로 가장 많았다. 상악의 경우 Type IV의 골질이 거의 반을 차지하였고 하악의 경우는 Type III의 골질이 42.9%로 가장 많은 분포를 차지하였다(Table 3).

골양에 따른 분포를 보면 C(43.9%), B(42.2%), D(12.2%), A(1.7%)의 순으로 나타났고 C와 B가 거의 대부분을 차지하였다(Table 4).

다. 사용된 임플란트의 길이 및 직경

ITI TE[®] 임플란트의 경우 직경은 3.3mm/4.8mm, 4.1mm/4.8mm 그리고 4.8mm/6.5mm 3가지 종류가 있고 본 연구에서 사용된 직경은 4.1mm/4.8mm과 4.8mm/6.5mm 2가지 사용되었고 4.8mm/6.5mm의 직경의 임플란트가 70%이상 사용되었다 ITI TE[®] 임플란트의 fixture의 길이는 3.3mm/4.8mm, 4.1mm/4.8mm의 경우에 8mm, 10mm, 12mm 그리고 14mm까지 4가지가 있으며 4.8mm/6.5mm의 경우는 10mm, 12mm 그리고 14mm 3가지가 있는데 본 연구에 주로 사용된 길이는 10mm,

Table 3. Distribution of bone quality

	Type I(%)	Type II(%)	Type III(%)	Type IV(%)	Total(%)
Mx		10(12.2)	32(39.0)	40(48.8)	82(100)
Mn		38(41.8)	39(42.9)	14(15.4)	91(100)
Total		48(27.7)	71(41.0)	54(31.3)	173(100)

Table 4. Distribution of bone quantity

	A(%)	B(%)	C(%)	D(%)	Total(%)
Mx	1(1.2)	26(31.7)	42(51.2)	13(15.9)	82(100)
Mn	2(2.2)	47(51.6)	34(37.4)	8(8.8)	91(100)
Total	3(1.7)	73(42.2)	76(43.9)	21(12.2)	173(100)

Table 5. Distribution of implant lengths

	10mm(%)	12mm(%)	14mm(%)	Total(%)
Mx	40(48.8)	39(47.6)	3(3.6)	82(100)
Mn	43(47.3)	48(52.7)		91(100)
Total	83(48.0)	87(50.3)	3(1.7)	173(100)

Table 6. Distribution of implant diameters

	4.1/4.8mm(%)	4.8/6.5mm(%)	Total(%)
Mx	23(28.0)	59(72.0)	82(100)
Mn	28(30.8)	63(69.2)	91(100)
Total	51(29.5)	122(70.5)	173(100)

12mm로 전체의 98%를 차지하였다. (Table 5,6)

라. 상악동 거상술 및 골유도재생술을 동반한 임플란트의 식립분포

상악에 식립된 82개의 임플란트 중 26개는 골양의 부족으로 인해 일반적인 임플란트 수술법 이외의 상악동 거상술이 필요하였는데 이는 상악동의 기저부를 거상시키는 window opening procedure와 osteotome을 사용하여 수술부위의 골을 상방으로

밀어 올리는 osteotome sinue floor elevation technique(OSFE)과 bone added osteotome sinus floor elevation technique(BAOSFE)을 이용하였다 (Table 7).

그리고 골양이 부족하거나 발치와의 치유가 완전히 되지 않은 11개의 경우에서 골유도재생술이 사용되었고 이때 사용된 골이식재의 종류는 Table 8과 같다. 주로 자가골이식이 사용되었고 전체의 51%를 차지하였다.

Table 7. The number of advanced technique on recipient site

Osteotome	Window opening	GBR	Total
19	7	11	37

Table 8. Distribution of bone graft

Autobone(%)	BioOss(%)	Cerasorb(%)	Cerasorb+ FDBA(%)	MBCP(%)	Total(%)
19(51.4)	1(2.7)	8(21.6)	2(5.4)	7(18.9)	37(100)

Table 9. Type of implant prosthesis

	Single Crown(%)	Bridge Type(%)	Total(%)
Mx	54(79.4)	14(20.6)	68(100)
Mn	71(87.7)	10(12.3)	81(100)
Total	125(83.9)	24(16.1)	149(100)

Table 10. Life table analysis of cumulative survival rate after the insertion

Time	n	Failure	Survival rate
0-1y	26	0	100%
1-2y	83	0	100%
2-3y	59	0	100%
3-4y	5	0	100%

마. 치료된 보철물의 종류

수술시 식립된 173개의 임플란트를 이용해 단일치 형태와 고정성 브릿지 형태로 149개의 보철물이 제작되었다. 단일치의 형태의 경우 전체의 83.9%로 대부분을 차지하였다(Table 9).

바. 임플란트의 생존율

전체 임플란트의 1차 수술 후 경과된 시간은 평균 21.2 개월이었고 그 표준편차는 8.1 개월이었다. 현재까지 제거된 임플란트는 없었으며 100%의 생존율을 보여주고 있다.(Table 10)

각각의 임플란트 시스템의 장단점을 잘 이해하여 가장 적합한 시스템을 선택해야한다.

Buser 등에 의한 장기간의 다기관 연구3)에 의하면 1990년대 중반부터 solid-screw형의 임플란트가 ITI system의 주종을 이루어 왔다. 이후 임상인들의 요구에 맞추어 부가적인 형태의 solid screw 형의 임플란트가 개발되어 왔다. 이는 임플란트 shoulder 부의 디자인의 변화를 준 "Wide neck"과"Narrow neck" 등과 거친 표면을 shoulder부로 1mm 높게 제작하여 심미적인 부위에 유리한 "Esthetic plus" 등이다. 현재에 이르러서는 발치후 즉시 식립에 용이한 형태의 새로운 디자인의 ITI TE® 임플란트가 새로이 소개되었다.

IV. 고안

1960년대 Branemark에 의해 골유착개념이 도입된 이후 치과치료에서 임플란트가 차지하는 비중은 점점 증가되어가고 있다. 연세대학교 치과병원 치주과에서도 1992년부터 약 12년간 1,569명의 환자에게 4,433개의 임플란트를 식립하여 이를 바탕으로 환자 유형, 임플란트 분포도, 발치의 원인 그리고 수술부위의 골상태등에 대한 기초적인 평가를 시행한 바 있다¹⁷⁾.

여러 연구에서 표면의 거칠기, 미세형태, 구조등을 포함하는 미시적인 표면특성과 거시적인 임플란트 디자인의 차이가 임상결과에 영향을 미치는 것으로 알려졌다¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾. 현재 다양한 임플란트 시스템이 사용되고 있고 각각의 시스템마다 고유의 표면처리 방법과 거시적인 임플란트 디자인을 가지고 있으며 각각의 장단점을 가지고 있다. 환자의 상황에 따라

ITI TE® 임플란트는 기존의 solid screw implant의 원통형상에 치관부측은 taper 형태를 준 디자인으로 원통형상과 원추형상의 장점을 모두 가진 임플란트로 소개되었다. Tapered 형태를 부여함으로써 straight walled 임플란트와 비교시 좁은 치조제나 함몰 그리고 주위 치아의 치근과 같은 해부학적인 제한요소가 있는 경우 사용이 더 용이하며, 또한 교합력이 가해졌을 때 주위 골조직으로 이를 더 균등하게 분산시켜 응력분산에 유리한 장점을 가진다. 그리고 드릴링을 통해 형성된 수용부의 골벽에 더 긴밀한 적합을 얻음으로서 초기 고정이 더 우수한 것으로 알려졌다¹¹⁾. 표면처리는 기존의 SLA 방식이 사용되었고 기존의 solid screw 임플란트와는 다르게 thread pitch가 기존 1.25mm에서 0.8mm로 줄어들어 초기 안정성이 증진되게 하였다. 평활면의 neck 부위는 "Esthetic plus"와 같이 1.8mm로 제작

되어 골질이 불리한 경우 2회법 수술도 가능하며, 기존 방식으로 치은 관통형으로도 식립이 가능하다. 현재 3가지 직경의 임플란트가 제공되고 있다. (3.3/4.8mm, 4.1/4.8mm 그리고 4.8/6.5mm)

Akkocaoglu M¹³⁾ 등은 human cadaver model에서 발치후 즉시 식립시 직경 4.1/4.8 ITI TE[®] 임플란트와 기존 ITI solid screw 임플란트(직경 4.1mm, 4.8mm)의 implant stability quotient (ISQ) 와 식립시 torque (ITV)와 제거시 torque (RTV)를 비교하였다. 그 결과를 보면 ISQ의 경우 ITI TE[®] 임플란트는 직경 4.1mm 기존 임플란트보다 높은 값을 보였고 직경 4.8mm 기존 임플란트와 유사한 값을 보였다. ITV와 RTV 의 경우에도 ITI TE[®] 임플란트는 직경 4.8mm solid screw 임플란트가 거의 유사한 값을 보였다. 결론적으로 ITI TE[®] 임플란트는 즉시 식립의 경우 장폭경의 임플란트에 견줄만한 초기 안정성 및 기계적 성능을 보여주었다¹³⁾.

본 연구에서는 139명의 환자에게 식립된 173개의 ITI TE[®] 임플란트를 대상으로 하여 그 생존율을 알아보았다. 임플란트 식립 후 경과된 시간은 평균 21.2개월이었고 이중 64개의 임플란트는 2년이 경과되었으며 현재까지 실패하여 제거된 임플란트는 없었다.

본 연구에서 주로 사용된 임플란트의 길이는 10mm, 12mm이었고, 직경은 4.8mm/6.5mm의 직경의 임플란트가 전체의 70%이상을 차지하였다. 10mm 길이의 임플란트가 50% 가까이 사용되었고 이 중 76개가 구치부에 식립되었다. 식립된 임플란트는 모두 실패없이 유지되고 있으며 이는 구치부에 10mm 정도의 ITI TE[®] 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 있다²¹⁾. 식립 위치를 보면 상, 하악 고른 분포를 보였고 약 84%에서 구치부에 식립되었다.

본 연구에서 임플란트의 식립부위의 골질은 Lekholm과 Zarb¹⁴⁾의 분류에 따라 구분하였다. Type II, Type III 그리고 Type IV의 골질이 고른 분포를 보인 가운데 Type III의 골질이 41.0%로 가장 많았는데, 상악의 경우 Type IV의 골질이 거의 반을 차지하였고 하악의 경우는 Type III의 골질이 42.9%로 가장 많은 분포를 차지하였다. 골양에 따른 분포를 보면 C(43.9%), B(42.2%), D(12.2%), A(1.7%)의 순으로 나타났고 C와 B가 거의 대부분을 차지하였다. 골질과 골양 측면에서 상당히 불리한 부위에 많은 수의 임플란트가 식립 되었음에도 불구하고 실패가 나타나지 않았다는 점에서 새로운 디자인으로 인한 초기 안정성의 개선과 응력분산이 상당한 효과를 보여주었다는 것을 짐작해 볼 수 있다.

본 연구에서는 37개의 임플란트에서 골양의 부족으로 인해 일반적인 임플란트 수술법 이외의 상악동 거상술, osteotome sinus floor elevation technique(OSFE)과 bone added osteotome sinus floor elevation technique(BAOSFE) 그리고 골유도재생술이 동반되었는데 이들 모두에서도 실패는 보이지 않았다. 사용된 골재료로는 자가골이 가장 많은 분포를 보였는데 이는 골재생, 골유도, 골전도에 있어 가장 우수한 능력을 나타낼 뿐만 아니라, 결손부가 비교적 크지 않은 경우에 있어 인접한 수술부위에서 쉽게 얻을 수 있기 때문이다. 발치와의 치유가 완전히 않은 경우에도 ITI TE[®] 임플란트의 형태적 특성상 발치와의 결손부를 최소화 할 수 있고 필요한 이식골의 양을 최소화할 수 있다. 이는 발치 후 즉시 식립 임플란트에 있어서도 ITI TE[®] 임플란트가 유리함을 보여주고 있으며 본 연구에서 발치 후 즉시 식립된 3개의 임플란트에서도 좋은 결과를 나타낼 것으로 예상할 수 있다. 자가골에 이어 많이 사용된 MBCP[®]는 HA와 β -TCP가 6:4의 비율로 혼합된 재료로 HA는 체내에서 천천히 분해되면서 신생골이 형성되어 조직화 될 때까지 안정된 scaffold 역할을 하며 β -TCP는 용해성이 우수하여 흡수성이 빠르고 이러한 빠른 흡수로 인해서 새로운 골형성을 촉진하게 되어 골 결손부에 있어 양호한 결과를 보이고 있다.

술후 치료된 보철물의 종류는 단일치의 형태가 80%이상의 분포를 보였고 그 외는 2개의 임플란트가 브릿지형태로 연결된 보철물로 수복되었다. 단일 임플란트 중 상악 제 2대구치 부위에 21개가 식립되었고 하악 제 2 대구치부위에 36개의 임플란트가 식립되었다. 하악 제2 대구치부위는 전방유도 교합형태에서 측방 교합간섭을 가장 잘 일으키며²²⁾ 제 1대구치부위보다 10% 이상의 교합력이 발생한다²³⁾. 그리고 이 부위의 골은 다른 부위보다 덜 치밀하며 하치조신경관과의 거리도 가까워서 충분한 임플란트 fixture의 길이를 위한 골량 확보도 어려운 부위이다. 그리고 후방치아가 없는 관계로 인접 접촉을 통한 교합력 및 회전력의 분산이 어려운 부위이기도 하다. 이들은 하악제1,2대구치를 대체하는 단일 임플란트간의 성공률을 비교하였는데 하악 제2대구치의 5년 누적성공률을 70.3%로 보고하였다²⁴⁾. 이러한 점을 고려하였을 때 비록 관찰기간은 짧지만 하악 제2대구치 단일 임플란트의 경우에서도 실패가 없었다는 것은 높은 임상적 성공률을 입증하는 것으로 볼 수 있다.

본 연구에 포함된 대부분의 ITI TE[®] 임플란트는 부족한 골질과 골량을 가진 구치부에 식립되었음에도 불구하고 좋은 결과를 보여주었다. 비록 식립 후 평가기간이 길지 않아 이른 결과를 내리기에 부족한 면이 있지만 다른 종류의 임플란트의 조기평가²⁵⁾와 비교시 높은 성공률을 보여준 것은 분명하다. 지금까지의 연구결과로 보았을 때 골밀도나 골양이 부족한 경우, 발치후 즉시 식립의 경우 그리고 “rescue implant”로서 성공적인 결과를 기대해 볼 수 있을 것으로 사료된다. 앞으로 방사선학적인 분석을 포함한 평가와 장기간의 연구가 필요할 것으로 보이며 발치 후 즉시 식립하는 경우에 대한 연구도 필요할 것으로 보인다.

V. 결론

본 연구는 2002년 7월부터 2005년 9월까지 연세

대학교 치과병원 치주과에서 식립한 ITI TE[®] 임플란트의 단기간의 임상성적을 후향적 분석을 통해 평가하기 위하여 실시되었고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 139명의 환자에게 173개의 임플란트가 식립되었고 그 중 상악에 82개, 하악에 91개가 식립되어 상, 하악 고른 분포를 보였다. 이 중 146개가 구치부에 식립되어 전체의 약 84%를 차지하였다.
2. 임플란트 수술부위의 골상태를 살펴보면 골질은 Type III (41.0%), Type IV (31.3%), Type II (27.7%)의 순으로 나타났고 골양은 Type B (43.9%), Type C (42.2%), Type D(12.2%), Type A(1.7%)의 순으로 나타났다.
3. 사용된 임플란트의 길이와 직경을 살펴보면 길이의 경우 10mm(48.0%)와 12mm(50.3%) 그리고 직경의 경우 4.8/6.5mm(70.5%)가 가장 높은 비율을 차지하였다.
4. 상악에 식립된 82개의 임플란트 중 26개에서 상악동 거상술이 사용되었다. 11개의 임플란트에서 골유도재생술이 사용되었다.
5. 술 후 보철형태를 보면 125개의 임플란트가 단일치 형태로 수복되어 가장 많은 비율을 차지하였다.
6. 1차 수술후 경과된 시간은 평균 21.2 개월이었고 현재까지 100%의 생존율을 보여주었다.

VI. 참고문헌

1. Branemark PI, Adell R, Breine U et al. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg 1969;3(2):81-100.
2. Lekholm U, Gunne J, Henry P et al. Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. Int J Oral Maxillofac Implants 1999 Sep-Oct;14(5):639-45.

3. 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 Jun;8(3):161-172.
4. Albrektsson T. A multicenter report on osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent* 1988 60:75-84.
5. Martinez H, Davarpanah M, Missika P, Celletti R, Lazzara R. Optimal implant stabilization in low density bone. *Clin Oral Implants Res* 2001 12:423-32.
6. Meredith N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int J Prosthodont*. 1998 11:491-501.
7. Barewal RM, Oates TW, Meredith N, Cochran DL. Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003 Sep-Oct;18(5):641-651.
8. Buser D, Nydegger T, Oxland T et al. Interface shear strength of titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a biomechanical study in the maxilla of miniature pigs. *J Biomed Mater Res* 1999 45:75-83.
9. Cochran DL. A comparison of endosseous dental implant surfaces. *J Periodontol*. 1999 70:1523-1539.
10. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. *Compen Contin Educ Dent* 1994;15:152-160.
11. Rosenquist JB, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets : Implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implant* 1996;11:205-209.
12. Ferrigno N, Laureti M. Surgical advantages with ITI TE® implant placement in conjunction with split crest technique : 18 month results of an ongoing prospective study. *Clin Oral Impl Res* 2005;16:147-155.
13. Akkocaoglu M, Uysal S, Tekdemir I, Akca K, Cehreli MC. Implant design and intraosseous stability of immediately placed implants : A human cadaver study. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16:147-155.
14. Lekholm U, Zarb G, Branemark PI. Tissue integrated prostheses osseointegration in clinical dentistry. Chicago. Quintessence 1985;199-209.
15. Buser D, von Arx T, ten Bruggenkate C, Weingart D. Basic surgical principles with ITI implants. *Clin Oral Impl Res* 2000;12 Suppl 1:59-68.
16. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate C et al. 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 Impl Res* 2002;13:144-153.
17. 박지은, 윤정호, 정의원 등. 임플란트 환자의 분포 및 식립부 유형. *대한치주과학회지* 2004;34: 819-835.
18. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D. Fixture design and overload influence marginal bone and fixture success in the Branemark system. *Clin Oral Implants Res*. 1992;3:104-111.
19. Schwartz Z, Martin JY, Dean DD et al. Effect of titanium surface roughness on chondrocyte proliferation, matrix production and differentiation depends upon the state of cell maturation. *J Biomed Mater Res* 1996;30:145-155.
20. De Leonardis D, Garg AK, Pecora GE. Osseointegration of rough acid-etched ti-

- tanium implants : 5-year follow up of 100 minimatic implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:384-391.
21. Nedir R, Bischof M, Briaux J-M et al. A 7 year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice *Clin Oral Impl Res* 2004;15:150-157.
 22. Yurkstas AA. The effect of missing teeth on masticatory performance and efficiency. *J Prothet Dent*. 1954;4:120-123.
 23. Mansour RM, Reynik RJ, Larson DC. Piezoelectric transducers for biting force measurements. Abstract of the 27th ACEMB ;1974.
 24. 이항빈, 백정원, 김창성 등. 하악 제 1,2대구치를 대체하는 단일 임플란트 간의 성공률 비교. *대한치주과학회지* 2004;34:101-112.
 25. 채경준, 정의원, 김창성 등. 상악에 식립된 Frialit-2 임플란트의 성공률에 대한 후향적 연구. *대한치주과학회지* 2005;35:449-460.

A retrospective clinical study of survival rate of the ITI TE[®] implant

Hyun–Kee Suh, Gyung–Joon Chae, Ui–Won Jung, Chang–Sung Kim, Seong–Ho Choi,
Kyoo–Sung Cho, Jung–Kyu Chai, Chong–Kwan Kim

Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University,
Reasearch Institute for Periodontal Regeneration

Recent study shows that implant design has a great impact on initial stability in bone.

The ITI TE[®] implant, designed originally for immediate placement has a tapered/ cylindrical form which fits the anatomical shape of the natural alvelous or tooth root. The increased diameter at the collar region coupled with more threads lead to more bone contact and enhanced stability.

The aim of this retrospective study is to evaluate the clinical use and the efficacy of recently introduced ITI TE[®] implant with a new macro–design.

The following results are compiled from 139 patients who received ITI TE[®] implant surgery at the periodontal department. of Yonsei University Hospital between July 2002 and September 2005.

1. 139 patients received 173 ITI TE[®] implants in their maxilla and mandible (Mx 82, Mn 91). Posterior area accounted for 84% of the whole implant surgery.
2. In the distribution of bone quality, type III(41.0%) was the most, followed by type IV(41.0%) and type II (27.7%). As for the bone quantity, type B(43.9%) was the most, followed by type C(42.2%), type D(12.2%) and type A(1.7%).
3. 125 implants(83.9%) were treated by single crown, which accounted for the majority.
4. The total implant survival rate was 100% after a mean follow–up period of 21.2 months.

This preliminary data with ITI TE[®] implant showed excellent survival rate although the majority of implants evaluated in this study were placed in the posterior region of the jaw and compromised sites.

Key words : ITI TE[®] implant, survival rates