Micro thread를 포함한 GSII RBM임플란트(Osstem)의 후향적 임상연구

원광대학교 치과대학 구강악안면외과학교실[1]
원광대학교 치과대학 치과보철학교실[2]

지영덕[1] · 이재환[1] · 오상천[2]

골유착성 임플란트가 소개된 이후로 부분 및 무치악 부위에서 사용되어 높은 성공률과 함께 예지성 있는 결과를 보여주는 치료방법으로 인정받고 있다. 그러나 국내에서 개발된 임플란트에 대해서는 임상적이고 객관적인 연구 자료가 불충분하다. 본 연구에서는 31명의 환자에게서 임플란트 경부에 미세나사를 지닌 임플란트 식립 후 평균 21개월의 기간 동안 임플란트의 생존율에 관한 조사를 시행하였고 부하가 가해지는 시점을 기준으로 12개월간 변연골의 변화를 파노라마사진을 이용하여 측정 관찰하여 다음의 결과를 도출하였다. 총 96개의 임플란트에서 3개의 임플란트가 실패하여 96.9%의 생존율을 보였다. 50대 환자에서 85.7%로 가장 작은 생존율을 보였으며 성별 및 연령에 따른 생존율 및 변연골 흡수량에 대한 통계적 유의성은 존재하지 않았다. 상악에서는 95.7% 하악에서는 100%의 생존율을 보였다. 골이식 여부, 보철물의 종류, 매식체의 길이 및 직경에 따른 생존율의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 기능 부하 후 임플란트 변연골 흡수량은 단일 금관 보철물이 연결 고정 보철물에 비해 증가된 양상을 보였으나 임플란트의 직경, 길이, 골이식의 유무, 식립위치에 의해서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이 연구를 통해 경부에 미세나사를 지닌 임플란트 식립 후에 임플란트 변연골 흡수량은 비교적 적게 일어났으며 또한 안정적으로 유지되는 것이 관찰될 수 있었고 이에 따른 장기적인 추적관찰이 필요할 것으로 사료된다.

주요어: 치과용 임플란트, 변연골 흡수, 생존율 (대한치과턱관절기능교합학회지 2009:25(4):415~427)

서 론

Branemark이 골유착 개념을 처음 도입한 이후부터 골유착성 임플란트는 부분 또는 무치악 환자에게서 높은 성공률을 보이며 믿을만한 치료방법으로 인정받고 있다. 그러나 임플란트를 식립하는 부위의 골질이나 골량, 임플란트의 종류, 술자의 경험도 등에 따라 임플란트의 생존율이 달라질 수 있으며, 특히 임플란트 종류에 따라 표면 처리 방법, 매식체의 형태, 수술 방법이 다르기 때문에 한 가지 종류의 임플란트를 사용한 경우 식립 부위나 골이식 여부 등의 다른 요인들이 임플란트 생존율에 미치는 영향을 알아보는데 도움이 될 수 있다. 또한 임플란트의 기능을 지속시키며 특히 상악 전치부와 같은 부위에서 심미성을 유지하는데 있어 중요한 변연골의 흡

교신저자 : 지영덕
435-040, 경기도 군포시 산본동 1142번지 원광대학교 치과대학 산본치과병원 구강악안면외과
Tel: 82-31-390-2875, E-mail: omschee@wku.ac.kr
원고접수일 : 2009년 11월 15일, 원고수정일 : 2009년 11월 21일, 원고채택일 : 2009년 12월 25일

수량을 측정함으로써 임플란트의 장기적인 성공 여부를 판단할 수 있다.

1986년 Albrecktsson등[1]은 임플란트 변연골의 첫 해 흡수량은 1~1.5mm 이하이고 그 후 매년 0.2mm이하를 성공의 한 기준으로 제시하였으며 Adell[2]은 지대치 연결 후 첫 해 동안 1.2mm의 변연골의 흡수가 진행되며 그 후 연간 0.1mm의 변연골 흡수가 발생한다고 하였고 이러한 초기 변연골의 변화는 교합력이 가해지면서 임플란트 주위의 골의 적응 과정에서 발생하는 것이라고 발표하였다. 이렇게 골유착성 임플란트의 식립 후 발생하는 변연골의 흡수는 공통적인 현상이지만 이런 골흡수를 줄이기 위하여 임플란트 표면처리의 변화, 치관부의 유지요소 부여의 변화 등 많은 노력들이 시도되어 왔다[3]. 본 연구에서 사용한 GS II 임플란트는 수산화인회석 분사 표면 처리된 직선 형태의 매식체로 상방 부위에 미세 나사선(Micro thread)이 존재하며 전체적으로 이중 나사선 구조(Dual Thread TM)를 갖고 있는 특징이 있다. 특히 미세 나사선의 간격을 넓혀주어 식립 시 발생할 수 있는 토크를 줄이며, 주변골에 작용하는 응력을 분산시켜주어 변연골 흡수를 감소시킬 수 있는 형태를 갖고 있다. Astra Tech의 임플란트 역시 치경부 부위에서 미세 나사 디자인을 갖고 있으며 출현 윤곽 (emergence profile)을 향상시킨 형태를 갖고 있는데 이것의 1년 간 골 흡수량을 조사하였을 때 0.05~0.6mm의 적은 골 흡수량을 보여준 바 있다.[4] 본 연구에서 사용된 임플란트는 Astra의 것과 비교하였을 때 상방의 미세나사선(micro thread)이 존재하며 전체적으로 이중 나사선 구조 (Dual Thread TM)가 존재하여 매식 완료 시점에서 발생할 수 있는 식립 토크의 급상승을 방지하는 역할을 할 수 있는 장점이 있다. 따라서 위와 같은 특징을 가진 임플란트를 식립하여 보철물이 제작되어 기능부하가 가해진 후 임플란트의 식립 조건 별로 분류하여 이에 대한 생존율을 조사하였고 기능 부하 후 발생하는 변연골 흡수량을 조사하였다.

여기에서 임플란트의 생존율(survival rate)이란 어떤 시기에 임플란트를 제거하였거나 제거하기로 결정하기 전까지 구강 내 남아있는 임플란트의 비율로 정의할 수 있다.[5] 본 연구는 원광대학교 치과대학 산본치과병원 구강악안면외과와 보철과에서 시술 받은 31명 환자의 96개 GS II 임플란트 (OSSTEM. Implant Co. Korea)를 대상으로 하여 환자의 성별, 나이, 식립 위치, 매식체의 길이와 직경, 임플란트 식립 시 골이식 여부, 보철물의 유형들을 조사하였고 평균 21개월 간 추적관찰하여 각각의 분류에 따른 생존율을 조사하였으며 이들 항목이 변연골의 흡수에 미치는 영향을 분석하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상 및 재료

2007년 6월부터 2008년 5월까지 원광대학교 치과대학 산본 치과병원 구강 악안면외과와 보철과에서 GS II 임플란트 (오스템, 서울, 한국) 시스템을 이용하여 시술을 받은 31명을 대상으로 하였다. 이 환자들의 진료 기록부를 조사하고 방사선 사진을 계측하여 조사하였을 때 생존율의 측정을 위해 96개의 임플란트가 포함되었고 보철물이 장착되기 전 제거된 3개를 제외한 93개의 임플란트가 기능 부하 후 변연골 흡수량을 측정하기 위해 연구 대상에 포함되었다. 이번 연구에 사용된 임플란트는 수산화인회석 분사 표면처리된 직선 형태의 매식체로 상방 부위에 미세 나사선이 존재하며 전체적으로 이중 나사선 구조를 갖고 있다. 특히 기존의 것에서 상방부위 미세 나사선의 간격을 넓혀주었으며, 하방의 cutting edge가 4중에서 3중 형태로 바꾸어진 GS II 임플란트를 사용하였다(Fig. 1).

2. 연구 방법

1) 임플란트 식립 및 보철

임플란트의 식립은 수면 진정요법(로슈, 미다



Fig. 1. GS II fixture (Used to this study).

졸람) 및 국소마취 하에 제조 회사의 지시에 따라 이루어졌으며, 수술방법은 수술 부위, 치아 발거의 원인, 골이식의 여부 등을 기준으로 1회법 혹은 2회법으로 결정하였으며 본 연구에는 2증례의 1회법이 포함되었다. 1회법 수술에 의한 경우 수술시 치유 지대주(healing abutment)를 연결하고 상악 6개월, 하악 3개월 후 보철물이 장착되었으며 이 경우 식립 날짜를 부하가 가해지는 시점으로 정하였다. 그리고 2회법 수술에 의한 경우 골이식 여부를 고려하여 임플란트 식립 후 상악 6-7개월, 하악 3-4개월이 경과하여 치유 지대주를 연결하였으며 2주간의 연조직 치유 기간을 거친 뒤 보철 지대주의 연결 및 임시 보철물을 2주간 장착하여 점진적인 부하를 가한 후 최종 보철물을 장착하였으며 부하 시점은 2차 수술을 시행한 날짜로 하였다. 식립 시 골 결손 부위가 발생한 임플란트에서는 골유도 재생술(guided none regeneration, GBR)을 시행하였고, 상악 구치부의 경우에 식립 부위의 골 높이가 부족한 경우 상악동 거상술을 동반한 골이식술을 시행한 후 6개월 뒤에 임플란트를 식립하거나 또는 동시에 식립하였다. 임플란트 보철물은 중심위 교합에서 교합 접촉이 일어나고 측방 운동시 비 작업측에서는 이개될 수 있도록 제작되었고 다수치아의 결손증례에서 임플란트의 연결은 고정식 보철물 수복방법을 선택하였다.

2) 진료 기록부를 이용한 임상적 검사

총 31명의 임플란트 식립 환자를 2009년 10월까지의 기간 동안평균 21개월 간 추적 조사하여 다음과 같은 분류에 따라 임플란트의 분포도를 조사하였다.

(1) 성별과 연령에 따른 생존율
(2) 임플란트 식립 위치에 따른 생존율 및 임플란트 변연골의 흡수량의 변화
  - 식립 위치를 상악과 하악, 전치부와 구치부로 나누어 분류하였다.
(3) 임플란트 직경에 따른 생존율 및 임플란트 변연골의 흡수량의 변화
  - 임플란트의 직경을 3.5mm, 4.0mm, 4.5mm로 분류하였다.
(4) 임플란트 길이에 따른 생존율 및 임플란트 변연골의 흡수량의 변화
  - 임플란트의 길이를 8.5mm, 10mm, 11.5mm, 13mm, 15mm로 분류하였다.
(5) 골 이식여부에 따른 생존율 및 임플란트 변연골의 흡수량의 변화
(6) 임플란트 보철물의 형태에 따른 생존율 및 임플란트 변연골의 흡수량의 변화
  - 보철물의 유형을 single, splint로 구분하였다.

3) 방사선학적 검사

임플란트에 부하가 가해지는 시점으로부터 3개월 간격으로 3개월, 6개월, 9개월, 12개월에 방사선 촬영을 시행하였다.

방사선사진은 구외촬영기인 Orthopantomograph® OP100 (Instrumentarium Corp., Imaging Division, Tuusula, Finland)로 영상 정보를 얻었고, 이 정보는 Gateway 프로그램인 Dentigate (INFINIT Technology Co. Ltd., Seoul, Korea) 를 통해서 DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) 영상으로 전환하였다.

4) 컴퓨터 프로그램을 이용한 측정

정확한 임플란트 주변의 골흡수량을 측정하기 위하여 방사선 사진의 확대율을 보완하여 측정

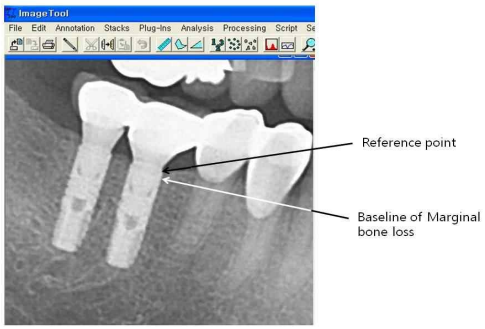


Fig. 2. Measurement of marginal bone loss.

할 수 있는 UTHSCSA Image Tool (For windows version 3.0, The university of Texas Health Science Center in San Antorio) software를 이용하였으며, 임플란트 매식체의 상방 기시부위에서 임플란트-변연골 경계부의 중 최하방 기저부까지의 골높이를 근원심에서 각각 측정한 뒤 그 평균값을 골소실 양으로 이용하였다.

3. 통계학적 분석

임플란트 식립 위치, 임플란트 직경 및 길이, 보철물의 유형, 골 이식 여부에 따라 임플란트 생존율 및 변연골 흡수량의 유의할 만한 차이가 있는지를 분석하기 위하여 통계프로그램 SPSS version 12.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA)을 사용하였으며 Chi-square test 및 Independent t-test와 One-way ANOVA test를 시하였다. 분석결과 얻어진 확률값이 0.05이하일 경우 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

연구 결과

이번 연구에서 환자의 평균 연령은 42.5세 이었으며 대부분 임플란트는 상악 구치부와 하악 구치부에 식립되었으며 임플란트 직경 4.0 mm, 길이 11.5 mm이 가장 많이 사용되었다. 임플란트 식립 방법은 대부분 2회법 수술로 이루어졌다. 평균 21개월간의 관찰기간동안 전체 임플란트에 대한 생존율은 96.9% (93/96)으로 나타났다. 96개의 임플란트에 대해 기능 부하 시점부터 3개월 간격으로 정기적인 내원을 시행하여 12개월의 추적 관찰기간을 통해 변연골의 흡수량을 측정하였고 기능 부하 12개월 후 변연골 흡수량은 평균 0.65mm였다. 임플란트 식립 조건에 따른 생존율 및 변연골의 흡수량은 아래와 같이 조사되었다.

Table I. Survival Rate of Implants According to Sex and Age

Age	Male	Female	Total	p-value
21～30	-	100 (6/6)	100 (6/6)	
31～40	100 (5/5)	100 (3/3)	100 (8/8)	
41～50	100 (6/6)	100 (3/3)	100 (9/9)	0.533
51～60	93.1 (27/29)	94.4 (17/18)	93.6(44/47)	
61～70	100 (7/7)	100 (19/19)	100(26/26)	
Total	95.7 (45/47)	98 (48/49)	96.9 (93/96)	

(%, No. of Survival Implants/No. of Total Implants, P<0.05).

1. 성별 및 연령에 따른 임플란트 생존율

총 31명 환자 중 남자 환자에게 47개를 식립하여 45개가 생존한 95.7%의 생존율을, 여자 환자의 경우 49개를 식립하여 48개가 생존한 98%의 생존율을 보였다. 연령별로는 50대에서 93.6%가 나타난 것을 제외하고 모든 연령대에서 100%를 나타냈다 (Table I).

2. 임플란트 식립 위치에 따른 생존율 및 임플란트 변연골의 흡수량의 변화

식립 부위에 따른 생존율을 보면 상악 구치부 95.6%, 하악 구치부 97.3%로 나타났으며, 상하악 전치부 부위는 100%의 생존율로 나타났다 (Table Ⅱ).

각 부위별로 변연골 흡수량을 살펴보면 기능부하 12개월 후 전치부와 구치부의 비교에서는 전치부에서 0.5 mm, 구치부에서 0.68mm이었으며, 상하악의 비교에서는 하악골에서 평균 0.72mm로 더 많은 골 흡수를 보였으나 통계적으로 유의성은 존재하지 않았다(Table Ⅲ, Ⅳ).

Table Ⅱ. Survival Rate of Implants According to Implant Position

Position	Mx. Ant.	Mx. Post.	Mn. Ant.	Mn. Post.	P Value
Survival Rate	100 (8/8)	95.6 (43/45)	100 (6/6)	97.3 (36/37)	0.866
Total	96.2 (51/53)		97.7 (42/43)		

(%, No. of Survival Implants/No. of Total Implants, P<0.05).

Table Ⅲ. Marginal Bone Loss of anterior and posterior

Position \ Month	Baseline	3	6
Anterior	0.52±0.58	0.36±0.38	0.44±0.35
Posterior	0.38±0.60	0.42±0.39	0.55±0.59
P Value	0.79	0.61	0.37

Mean value in millimeter ± standard deviation, P<0.05

3. 임플란트 직경에 따른 생존율 및 임플란트 변연골의 흡수량의 변화

임플란트의 직경이 4.0mm 인 경우 95.7%의 생존율을 보였으며, 나머지 3.5mm, 4.5mm 임플란트의 경우 100%의 생존율을 나타냈다(Table V).

변연골 흡수량을 살펴보면 기능부하 12개월 후 4.5mm직경의 임플란트에서 평균 0.85 mm로 가장 많은 골 흡수량을 보였으며 지대주 장착 직후를 제외한 나머지 검사기간에는 직경에 따른 유의성이 관찰되지 않았다(Table Ⅵ).

4. 임플란트의 길이에 따른 생존율 및 변연골의 흡수량의 변화

임플란트의 길이별로 10mm에서 92.5%, 11.5 mm에서 96.2%, 8.5mm, 13mm, 15mm 의 경우 100%의 생존율을 나타냈다(Table Ⅶ).

Table Ⅳ. Marginal Bone Loss of maxilla and mandible

Position \ Month	Baseline	3	6	9	12
Maxilla	0.43±0.64	0.28±0.24	0.48±0.65	0.72±0.46	0.55±0.70
Mandible	0.35±0.53	0.51±0.44	0.56±0.46	0.84±0.46	0.72±0.46
P value	0.31	0.016	0.68	0.71	0.80

Mean value in millimeter ± standard deviation, P<0.05

Table Ⅴ. Survival Rate of Implants According to Diameter

Diameter (mm)	3.5	4.0	4.5	p-value
Survival rate	100 (32/32)	95.7 (67/70)	100 (4/4)	0.452

(%, No. of Survival Implants/No. of Total Implants, P<0.05).

Table Ⅵ. Marginal Bone Loss According to Dimension of Implant

Period(month) \ Diameter(mm)	3.5	4	4.5	P-value
Baseline	0.62±0.59	0.26±0.49	0.76±1.37	0.01
3	0.43±0.38	0.38±0.32	0.88±1.25	0.2
6	0.43±0.29	0.54±0.57	1.15±1.33	0.21
9	1.09±0.54	0.66±0.32	0.93±1.31	0.26
12	0.44±0.29	0.72±0.64	0.85±0.91	0.33

Mean value in millimeter ± standard deviation P<0.05

Table Ⅶ. Survival Rate of Implants According to Length

Length (mm)	8.5	10.0	11.5	13.0	15.0	p-value
Survival rate	100 (5/5)	95.2 (20/21)	96.2 (51/53)	100 (14/14)	100 (3/3)	0.914

(%, No. of Survival Implants/No. of Total Implants, P<0.05).

분석결과 임플란트의 길이에 따른 골흡수량은 기능 부하 12개월 후 10mm 임플란트에서 가장 많은 골 흡수가 발생하였으며 통계적인 유의성은 없었다(Table Ⅷ).

5. 임플란트 식립 시 골 이식 여부에 따른 생존율 및 변연골의 흡수량의 변화

임플란트의 식립 시 상악동 골이식술을 동반한 경우 생존율이 93.3%였으며, 골유도재생술을 동반한 경우 98%, 골이식을 시행하지 않은 경우에는 100%의 생존율을 나타냈다.(Table Ⅸ).

골이식 여부에 따른 골흡수량의 차이를 살펴보면 기능 부하 12개월 후 골이식을 시행하지 않은 그룹에서 평균 0.75mm로, 골이식을 시행한 그룹의 0.59mm 보다 더 많은 골흡수를 관찰할 수 있었으며 통계적으로 유의한 차이는 존재하지 않았다(Table Ⅹ).

6. 임플란트 보철물의 형태에 따른 생존율 및 변연골의 흡수량의 변화

보철물이 제작되기 전 실패하였던 3개의 임플란트를 제외시킨 후 최종 보철물의 형태가 단일 금관 보철물, 연결 고정 금관인 경우로 나누어 조사하였을 때 모두 100%의 생존율을 나타냈다(Table Ⅺ).

단일 금관 보철물, 연결 고정 금관인 경우로 나누어 조사하였을 때 기능 부하 후 1년에 변연골 흡수량은 단일 금관은 경우 평균 1.07mm, 연결 고정 보철인 경우에는 0.55mm로 나타났으며 통계적으로 유의한 결과를 보였다(Table Ⅻ).

Table Ⅷ. Marginal Bone Loss According to Length of Implant

Length(mm) / Period(month)	8.5	10	11.5	13	15	P-value
Baseline	0.28±0.31	0.28±0.39	0.41±0.67	0.61±0.61	0.17±0.29	0.44
3	0.28±0.30	0.37±0.39	0.50±0.46	0.33±0.32	0.44±0.09	0.7
6	0.21±0.30	0.74±0.68	0.62±0.69	0.48±0.47	0.51±0.07	0.7
9	.	0.68±0.43	0.72±0.40	0.87±0.54	0.62±0.20	0.78
12	0.22±0.45	0.77±0.45	0.71±0.67	0.67±0.47	0.47±0.19	0.52

Mean value in millimeter ± standard deviation, P<0.05

Table Ⅸ. Survival Rate of Implants According to Bone Graft

Bone graft technique	Sinus graft	GBR	Non	P-value
Survival rate	93.8 (30/32)	98 (48/49)	100 (15/15)	0.423

(GBR=Guided Bone Regeneration)

(%, No. of Survival Implants/No. of Total Implants, P<0.05).

Table X. Marginal Bone Loss According to GBR used

Bone grafting / Period (month)	Bone graft	No bone graft	P-value
Baseline	0.35±0.53	0.43±0.64	0.39
3	0.51±0.43	0.28±0.27	0.86
6	0.49±0.44	0.63±0.77	0.11
9	0.89±0.43	0.71±0.46	0.79
12	0.59±0.46	0.75±0.77	0.33

Mean value in millimeter ± standard deviation P<0.05

Table XI. Survival Rate of Implants According to Type of Prostheses

Type of Prostheses	Single Crown	Splinted Crown
Survival rate	100 (9/9)	100 (84/84)

(%, No. of Survival Implants/No. of Total Implants).

Table XII. Marginal Bone Loss According to type of Prostheses

Prostheses / Period(month)	Single	Splint	P value
Baseline	0.62±0.80	0.28±0.41	0.00*
3	0.44±0.53	0.41±0.34	0.39
6	0.94±1.04	0.44±0.33	0.00*
9	0.84±0.57	0.71±0.33	0.07
12	1.07±0.97	0.55±0.42	0.00*

Mean value in millimeter ± standard deviation *P<0.05

총괄 및 고찰

임플란트의 성공율이란 특정 시간이 경과한 후 성공 기준에 부합하는 임플란트의 비율을 말하는 것이라 볼 수 있다. 이에 반해 생존율이란 어떤 시기에 임플란트를 제거했거나 제거하기로 결정하기 전까지 구강 내에 남아있는 임플란트의 비율로 정의된다. 따라서 생존율은 실패하고

있는 임플란트라도 구강 내에 남아 있다면 생존한 것으로 간주할 수 있어 생존율이 성공률보다 높게 나타날 수 있다. 이번 연구에서 정의한 임플란트의 실패 기준은 Buser 등[6]과 Cochran 등[7]의 기준을 참고하여 이차 수술 시 매식체의 동요도가 있거나 치유 지대주 연결 시 매식체가 같이 돌아가 골 유착에 실패했다고 판단되는 경우, 조절되지 않는 감염이 있어 임플란트를 제거한 경우로 정하였다.

본 연구에서 실패한 임플란트 중 두 개 임플란트의 경우는 치유 지대주를 연결하는 2차 수술 후 임시 보철물을 제작하여 교합력을 가하기 시작한 초반 1~2개월 사이에 발생한 것이며, 나머지 한 개의 경우는 환자가 소환되지 않아 보철물 제작하지 못하고 치유 지대주만 연결한 채로 1년이 경과한 후 내원하였을 때 골유착에 실패하여 제거한 경우였다. 실패한 임플란트 3개의 경우 모두 최종 보철물을 완성하기 전에 발생한 경우로서 Goodacre 등이 조사한 1981년부터 1997년까지 임플란트의 성공과 실패를 다룬 임상 연구들을 조사한 결과 보철 전 시기의 실패가 더 많이 일어난다고 보고한 내용과 같은 결과이다. 장기간 유지되는 임플란트 성공률의 기준으로서 변연골 흡수량은 1994년 Albrektsson[1]에 의해 임플란트 보철물 장착 첫 1년은 1.5mm 이하의 골흡수를 보이고 그 이후의 연간 골흡수는 0.2mm 이하여야 한다고 주장되었으며 대부분의 많은 보고에서 첫 해동안 1.0mm정도의 수직적 골흡수가 발생하며 그 후 매년 0.1mm의 골흡수가 진행되는 것으로 보고되고 있다.

Hansson등[8]은 치경부의 미세나사와 거친 표면과 같은 골 유지요소가 변연골의 흡수를 줄일 수 있는 요소로 주장하였는데 이론적으로 원추형의 임플란트와 지대주사이의 계면은 편평한 계면을 갖는 임플란트보다 골과 임플란트 계면사이에 발생하는 전단응력을 감소시킬 수 있으며 임플란트 치경부의 미세나사는 치경부의 피질골 주위로 발생하는 계면사이의 전단응력을 감소시켜 줌으로써 변연골 흡수를 줄일 수 있는 요소라고 하였다.

이 후 유지요소로써 미세나사에 따른 변연골 흡수량에 대한 많은 연구가 진행되어 Norton[9]은 33개의 미세나사 디자인이 된 임플란트에서 4년 동안 경과관찰시 근심0.32mm, 원심 0.34mm의 변연골 흡수량을 보고하였으며 Palmer등[10]은 Astra tech 임플란트에서 골흡수가 거의 관찰되지 않음을 보고하였다. 미세나사가 디자인된 임플란트 식립시 부하 후 1년에서 미세나사가 없는 그룹에 비해 더 적은 골흡수가 관찰됨이 보고되었다. 조직학적으로도 미세나사의 경우 골과 임플란트 접촉이 81.8%로 없는 경우의 72.8%보다 더 높게 나타났음을 보고하였다.[11] 이런 연구를 통해 거친 표면 및 치경부의 미세나사의 디자인이 임플란트의 변연골 흡수를 감소시켜 주는 요소로 받아들여지고 있으며 본 연구에 사용된 임플란트 또한 기능적 부하 후 12개월의 변연골 흡수량은 0.65mm로서 기존에 제시되었던 기준보다 적은 수치였다.

본 연구에서 식립 부위에 따른 생존율은 상악에서 96.2%, 하악에서 97.7%로 나타났는데 이는 Robert Haas등[12]의 임플란트 생존율에 관한 연구에서 상악 95.9%, 하악 98.8%의 생존율을 보인 것과 Kim 등[13]의 연구에서 상악에서의 생존율이 96.4%로 하악에서의 생존율 97.0%보다 낮았다고 보고한 바와 비슷한 결과였다. 임플란트 변연골 흡수량의 경우 Peñarroch[14]는 108개의 임플란트에서 상악에서 하악보다 많은 골 소실이 일어났음을 보고하였고 Naert의 연구에서도 임플란트의 지대주 장착 후 첫 6개월간 상악에서 평균 0.31mm로 더 많은 변연골의 흡수가 일어났다고 보고하였고 Wyatt와 Zarb[15]의 연구에서는 전치부와 구치부 사이에 골 소실양의 차이는 없다고 하였다. 이에 반해 본 연구에서는 상악과 하악의 비교에서는 하악이 골소실이 많았고, 전치부와 구치부의 비교에서는 구치부에서 더 많은 골소실이 나타났으나 각 집단 간 통계적인 유의차는 존재하지 않았다. 임플란트의 직경에 따른 측면에서 Hertel등[16]은 임플란트 설계시 응력을 분산

시키기 위해 가능한 골과 넓은 접촉면적을 가져야 하며 치조정에 골흡수를 일으킬 수 있는 임플란트 부분은 과도한 응력 집중을 막을 수 있어야 한다고 하였으며 작은 직경의 임플란트는 골에 전달하는 응력을 증가시키므로 가능한 크기를 증가시켜야 한다고 한 반면에 Shin등[17]의 연구에서는 광폭 임플란트를 식립 시 많은 양의 해면골이 삭제되면서 임플란트 대비 남아있는 골량의 비율이 작아져서 임플란트의 실패에 영향을 주는 요인이 될 수도 있음을 설명하였다. 본 연구에서는 기능 부하 12개월 후 변연골의 흡수량에 있어 4.5mm이상의 직경을 가진 임플란트에서 평균 1.0mm으로 높게 측정되었으며 다른 직경의 임플란트와 비교하여 통계적인 유의성은 없었다.

최근에는 하치조신경이나 상악동과 같은 해부학적 제한점들을 극복하기 위한 방법으로 짧은 길이의 임플란트가 관심의 대상이 되고 있다. 그러나 짧은 길이의 임플란트는 긴 길이의 것보다 실패가 더 자주 나타난다는 보고도 있으며, 그 밖의 연구에서는 임플란트 주위의 응력최대치는 경부에서 나타나고 동일한 직경에서는 길이가 긴 임플란트 일수록 더 유리한 응력의 분산을 보이는 것으로 보고하였다. 본 연구에서 기능 부하 12개월 후 임플란트 길이에 따른 변연골 흡수량을 살펴보면 11.5mm에서 가장 큰 수치를 보였으나 길이에 따른 통계적 유의차는 존재하지 않았다. 이는 다른 길이의 임플란트의 수가 상대적으로 적고 추적 관찰 기간 동안 환자가 내원하지 않아 발생하게 된 결과로 해석된다. 임플란트 주위 골에 직접적으로 가해질 힘을 분산시킬 수 있다는 점에서 다수의 임플란트 식립시 연결 고정형 보철물의 제작이 선호되었으나 1997년 이후 구치 부위에도 단일 금관 형태의 상부 보철물 사용에 대한 선호도가 높아지고 있는데 보철물의 파절시 재제작이 용이할 뿐만 아니라 환자의 구강관리에도 편의성을 가질 수 있는 장점이 있을 수 있다. 단일 금관 보철물과 변연골 흡수량의 차이가 없다는 Naert등[18]의 연구와 달리 본 연구에서는 기능 부하 12개월 후 단일 금관 보철물의 변연골 흡수량은 1.07mm로 연결 고정 보철물과의 비교에서 통계적으로 유의성이 존재하였다. 그러나 상부 구조물의 단단한 접촉점으로 인한 골소실을 유발할 수 있어 passive한 fit이 이루어져야 한다고 주장한 Guichet의 연구에서처럼 보철물의 형태에 대해서도 논의가 필요할 것으로 생각된다. 골유도재생술의 측면에서 이번 임플란트 생존율에 대한 연구는 상악동거상술을 시행한 경우, 골이식을 시행한 경우, 골이식을 시행하지 않은 경우 세 그룹으로 나누어 진행하였으며 상악동거상술을 시행한 경우에서 다른 그룹에 비해 93.8%로 낮은 생존율을 보였다. 술전 잔존골의 높이에 따라 임플란트 생존율의 차이가 있음을 보고한 Jensen[19]의 연구나 사용된 이식재의 종류에 따라 생존율을 평가한 Tong 등[20]의 연구는 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 생존율은 여러 요인들에 의해 영향을 받을 수 있음을 나타내었다. 본 연구에서의 상악동 거상술은 거의 대부분 측방 접근법을 통해 동결 건조 동종골을 이식하여 즉시 임플란트를 식립한 경우로 수술 방법이나 잔존골의 높이, 이식재료 등이 임플란트 생존율에 영향을 미치는지에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다. 이번 연구에서는 골이식의 유무에 따른 변연골의 흡수량에 대해서도 조사하였는데 Naert[18]의 경우 지대주 연결 후 첫 6개월에서는 골이식 및 차단막을 사용하지 않은 군에서 더 큰 변연골 흡수량을 보이고 이후 연간 변연골 흡수량은 통계학적 유의차가 없음을 보고하였으며 Zitzmann[21]은 골유도 재생술 여부에 상관없이 5년 후 유사한 임플란트 생존율을 보였으나 골흡수는 골유도 재생술이 시행된 군에서 좀 더 현저하게 크게 나타났음을 보고하였다. 본 연구에서는 골이식을 시행한 부위에서 기능 부하 1년 후 0.59mm로 약간 더 적은 흡수량을 보이나 통계학적 유의성은 없었다.

각각의 임플란트 변연골 흡수량의 측정값을 살펴보면 골흡수가 진행되다가 골의 증가를 나

타내는 경우을 볼 수 있었는데 이에 대하여 Adell등[2]은 이러한 현상을 골의 피질골화가 진행되면서 방사선 불투과성이 증가하여 나타나는 것으로 보았으며 그 원인에 대하여 무기질 성분과 골의 실제적인 증가여부에 대해서는 알 수 없다고 하였다. 또한 변연골의 흡수량을 측정시 본 연구의 평균적인 흡수량의 수치보다 월등히 많이 나온 경우는 아마도 환자의 심한 치주염의 기왕력과 관련이 있을 것으로 예상되며 Hardt[22]도 비슷한 의견을 제시하였다.

기능 부하 후 평균 12개월간의 장기적인 임플란트의 연구를 위해서는 구강위생, 임플란트 주위 조직의 염증유무, 임플란트와 골계면사이의 조직학적 평가 등이 필요하나 본 연구에서는 이러한 평가가 미흡하였으며, 실험에 사용된 방사선 사진의 판독과 계측에 통일성과 재현성이 부족하였다. 또한 본 연구에서 시행된 파노라마 영상에서는 협설측에 대한 평가가 어려웠던 점이 아쉬운 점으로 컴퓨터 단면영상 (Computed Tomography)나 디지털 공제영상과 같은 방법을 통하여 입체적인 변연골의 평가 및 골밀도의 변화 측정이 시행될 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

31명의 환자 96개의 식립된 임플란트를 대상으로 하여 식립 후 평균 21개월의 기간 동안 임플란트의 생존율에 관한 조사를 시행하였고 부하가 가해지는 시점을 기준으로 12개월 간 변연골의 변화를 파노라마사진을 이용하여 측정 관찰하여 다음의 결과를 얻었다.

1. 31명에게 식립된 96개 임플란트 중 93개가 생존하여 96.9%의 생존율을 보였고 기능 부하 12개월 후 평균 변연골 흡수량은 0.65mm였다.
2. 50대 93.6%에서 가장 낮은 생존율을 보였고 성별 비교에서는 남자에서 95.7%, 여자에서 98%의 생존율이 나타났다.
3. 상악 구치부에서 95.6%, 하악 구치부에서 97.3%, 상하악 전치부에서는 각각 100%의 생존율을 보였다. 식립부위에 따른 변연골 흡수량은 하악과 구치부에서 더 높은 골소실량을 보였으나 통계적인 유의성은 없었다.
4. 매식체의 직경에 따른 비교에서는 직경 4.5mm에서 가장 많은 변연 골 흡수량을 보였다.
5. 매식체의 길이에 따른 생존율 및 기능부하 12개월 후 평균 변연골 흡수량은 10mm에서 각각 95.2%, 0.77mm로 나타났으며 통계적 유의성은 존재하지 않았다.
6. 상악동 골이식술을 동반한 경우 93.3%의 가장 낮은 생존율을 보였으나 통계적 유의차는 나타나지 않았으며, 골 이식없이 임플란트가 식립된 부위에서 평균 0.75mm의 골흡수가 관찰되었으나 통계적인 유의성은 발견되지 않았다 .
7. 보철물이 제작된 모든 경우에서 100%의 생존율이 나타났으며 변연골의 흡수량은 단일금관 보철에서 평균 1.07mm로 유의성 있게 존재하였다.

이상의 결과로 본 연구에서의 총 임플란트 생존율은 96.9%로 조사되었고, 골이식 여부, 보철물의 종류, 임플란트의 길이 및 직경에 따른 생존율의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 기능 부하 후 임플란트 변연골 흡수량은 비교적 적게 일어났으며 또한 안정적으로 유지되는 것이 관찰될 수 있었고 이에 따른 계속적인 추적연구가 필요할 것으로 사료된다.

연구비 지원 및 사의

이 논문은 2008학년도 원광대학교 숭산 학술연구 기금의 지원에 의해서 연구됨

참 고 문 헌

1. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success.

Int J Oral Maxillofac Implants 1:11-25, 1986.
2. Adell R, Lekholm U, Rockler B et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. A 3-year longitudinal prospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 15:39-52, 1986.
3. Jemt T, Lekhom U, Groundahl K. A 3-Year follow-up study of early single implant restoration ad modum Brånemark. Int J Periodontics Restorative Dent 10:341-349, 1990.
4. Engquist B, Astrand P, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H, Grondahl K. Marginal bone reaction to oral implants: a prospective comparative study of Astra Tech and Branemark System implants. Clin Oral Implants Res 13:30-37, 2002.
5. van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I : "Survival and success rates with oral endosseous implants. In Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology". Berlin: Quintessence Publishing Co 242, 1999.
6. 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 Jun 8(3) : 161, 1998.
7. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM 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 13 : 144, 2002.
8. Hansson S. The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach. Clin Oral Implants Res 10:394 - 405, 1999.
9. North MR. 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.
10. Palmer RM, Smith BJ, Palmer PJ, Floyd PD. A prospective study of Astra single tooth implants. Clin Oral Implants Res 8:173-179, 1997.
11. Abrahammson I, Berglundh T. Tissue Characteristics at Microthreaded Implants: An Experimental Study in Dogs. Clin Oral Implants Res 8:107-113, 2006.
12. Robert Haas, Nikoletta Mensdorff-Poui : Survival of 1,920 IMZ implants followed for up to 100 months. Int J Oral maxillofacial implants Vol.11, No.5 581, 1996.
13. Kim JS, Chang HH et al : Preprothetic stage dental implant failure. J KAOMS 2 : 178, 2001..
14. Peñarrocha M, Palomar M, Sanchís JM et al. Radiologic study of marginal bone loss around 108 dental implants and its relationship to smoking, implant location and morphology. Int J Oral Maxillofac Implants 19:861-867, 2004.
15. Wyatt CCL, Zarb GA. Treatment outcomes of patients with implant-supported fixed partial prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants 13:204-211, 1998.
16. Hertel R, Kalk W. Influence of the dimensions of implant super- structure on peri-implant bone loss. Int J Prosthodont 6:18, 1993.
17. Shin SW, Ross Bryant, Zarb G et al : A retrospective study on the treatment outcome of wide-bodied implants. Int J Prosthet Dent 17 : 52, 2004.
18. Naert I, Koutsikakis G, Quirynern M, Duyck J, van Steenberge D, Jacobs R. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. part 2 ; alongitudinal radiographic study. Clin Oral Implants Res 2002;13:390-5
19. Jensen OT : The sinus bone graft, 2nd ed. Quintessence Publishing Co. 63, 2006..
20. Tong DC, Rioux K, Drangsholt M et al : A review of survival rates for implants placed in grafted maxillary sinuses using meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 13 : 175, 1998.
21. Zitzmann NU, Sxharer P, Marinello CP. Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: A 5-year prospective study. Int J Oral Maxillofac Implnats 16:355-366, 2001.
22. Hardt CRE, Grodahl K, Lekholm U, Wennstrom JL. Outcome of implant therapy in relation to experienced loss of periodontal bone support. A retrospective 5-year study. Clin Oral Implants Res 13:488-494, 2002.

Retrospective Study of GS II Implant(Osstem) with an Internal Connection with Microthreads

Young-Deok Chee[1], Jae-Hwan Lee[1], Sang-Chun Oh[2]

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Wonkwang University[1]
Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Wonkwang University[2]

Since the introduction of the concept of osseointegration in dental implants, high long-term success rates have been achieved and accepted as viable option for the treatment of fully and partially edentulous patients.
Although the use of domestic implants have increased dramatically, there are few studies on domestic implants with clinical and objective long-term data.

96 endosseous implants placed in 31 patients at Wonkwang University Sanbon Dental Hospital were examined to determine the effect of various factors on implant survival rate and marginal bone loss, through clinical and radiographic results. The design of endosseous implant used to this study is straight with the microthread.(GS II RBM Fixture)

1. 3 fixtures were lost, resulting in 96.9% cumulative survival rate.
2. Survival rate in fifties was significantly lower (93.6%) and no significant difference in marginal bone loss was found according to gender.
3. Survival rates were 95.6% in the maxillary molar area and 97.3% in the mandible molar area.
4. No significant difference in survival rate was found according to presence of bone grafts, type of prostheses, implant position, and length and diameter of implant.
5. A factor influencing marginal bone loss was presence of type of prostheses, while facters such a length, diameter of fixture and bone grafts had no statistically significant effect on crestal bone loss.

This study indicates the amount of marginal bone loss around implant has maintained a relative stable during follow-up periods.

Key words: Dental implants, survival rate, marginal bone loss

Correspondence to : Young-Deok Chee
Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Sanbon Dental Hospital of Wonkwang University,
#1142 Sanbon-dong, Gunpo-si, Gyeonggi-do, South Korea
Tel: 82-31-390-2875
E-mail: omschee@wku.ac.kr
Received : November 15, 2009, Last Revision : November 21, 2009, Accepted : December 25, 2009