

덧개 나사 조기 노출이 임플란트의 생존율에 미치는 영향

김용건, 이재관, 장범석, 엄홍식*

강릉대학교 치과대학 치주과학 교실

I. 서론

치아의 결손부를 수복하는 방법 중 하나인 임플란트 치료법은 오랜 기간 동안 성공적인 결과를 보여 왔다¹⁻⁴⁾. 임플란트 수술법은 1회법과 2회법으로 나눌 수 있는데, 이 중 2회법에 의해 식립된 임플란트는 점막에 의해 덮히게 되며⁵⁾ 임플란트 고정체를 식립하는 1차 수술과 임시 지대주를 연결하는 2차 수술 사이의 기간 동안 골유착이 일어나게 된다. 이 시기에 성공적인 골유착을 이루기 위해서는 임플란트에 외상과 감염이 없어야 하며 점막은 임플란트를 완전히 덮은 상태로 유지되어야 하고, 임플란트 주위 골의 높이는 변하지 않아야 한다⁶⁾.

임플란트 덧개 나사의 조기 노출은 임플란트 표면과 구강과의 직접적인 통로를 만들어 주게 되는데 이 때 노출된 임플란트 표면의 치태 축적은 연조직의 염증을 유발하고 임플란트 주위염이나 임플란트 주위 골소실을 야기할 수 있다⁵⁾. Adell 등⁷⁾은 15년간의 관찰 연구에서 주의 깊은 수술 계획과 술 후 관리에도 불구하고, 치료받은 환자의 4.6%에서 점막

의 조기 천공이 나타났다고 보고하였으며, 덧개 나사의 조기 노출은 초기 치조정 골소실을 초래하는 유해한 요인이 될 수 있으므로 임플란트와 구강과의 교통을 막는 것이 성공적인 골유착을 이루는데 있어 중요하다고 하였다. 이들은 술 후 6주 동안의 관찰을 통하여 구강과의 직접적인 통로가 형성된 경우에는 천공된 부위에 절개를 가하여 판막의 이동, 재봉합, 적절한 의치 수정을 해 주었다. Tal 등^{8,9)}은 2회법으로 식립된 372개의 임플란트 중 51개(13.7%)에서 조기 노출이 나타남을 보고하였고, Toljanic 등¹⁰⁾은 275개의 임플란트를 대상으로 한 연구에서 식립된 임플란트의 5%, 환자의 14%에서 조기 노출을 보고하였다. 이들은 임플란트 덧개 나사의 노출이 1개 또는 그 이상이 있는 경우가 없는 경우에 비해 3.9배의 변연골 소실을 보인다고 하였다. 또한 Block과 Kent 등¹¹⁾은 덧개 나사의 조기 노출이 초기 치조정 골소실을 야기한다고 하였다.

이와 달리 덧개 나사의 조기 노출이 초기 치유단계 동안 유해한 효과를 주지 않는다는 임상결과도 보고되었다. Barzilay 등¹²⁻¹⁴⁾은 동물실험에서 덧개

* 교신저자 : 엄홍식, 강원도 강릉시 강릉대학로 120 강릉대학교 치과대학 치주과학 교실, 210-702
(전자우편 : hsum@kangnung.ac.kr)

나사의 조기 노출이나 임플란트 주위에 누공이 19% 정도 나타났지만 골유착을 방해하지는 않는다고 하였고, Ericsson 등¹⁵⁾은 덮개 나사의 조기 노출이 임플란트의 골유착을 이루는데 큰 부작용이 없음을 보고하였고 식립시 지대주의 연결을 동시에 시행했을 경우에 성공적인 골유착이 가능함을 보고하였다. 이러한 논란 속에서도 덮개 나사의 조기 노출이 임플란트에 있어 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구는 많이 이루어지지 않았다.

이 연구의 목적은 2회법으로 식립된 임플란트에서 덮개 나사의 조기 노출 빈도를 조사하고 그것이 임플란트에 미치는 영향에 대해 후향적으로 분석하는데 있었다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구대상

2000년 1월부터 2002년 12월까지 강릉대학교 치과병원에 내원하여 2회법으로 식립한 임플란트를 대상으로 하였다. 주기적인 내원일에 내원하지 않은 환자에 식립된 임플란트는 연구대상에서 제외하였다. 총 77명의 환자에서 219개의 임플란트를 식립하였다. 남자는 49명, 여자는 28명이고 연령은 평균 46세였다(Table 1,2).

다양한 직경을 갖는 219개의 임플란트를 식립하였다(Table 3). 이 중 상악에 식립된 것이 69개(31.6%),

Table 1. Distribution of patient gender

	Male(%)	Female(%)	Total(%)
No. of patients	49(63.6)	28(36.4)	77(100)
No. of implants	130(59.4)	89(40.6)	219(100)

Table 2. Distribution of patient age

Age(years)	Patient(%) (n=77)	Implant(%) (n=219)
10~19	1(1.3)	1(0.5)
20~29	4(5.2)	6(2.7)
30~39	11(14.3)	30(13.7)
40~49	31(40.3)	97(44.3)
50~59	24(31.2)	69(31.5)
60~69	6(7.8)	16(7.3)

Table 3. Distribution of inserted fixtures according to position

Position	No. of implants	%
Upper anterior	19	8.7
Upper premolar	26	11.9
Upper molar	24	11.0
Lower anterior	23	10.4
Lower premolar	24	11.0
Lower molar	103	47.0
Total	219	100

하악에 식립된 것이 150개(68.5%)였다(Table 3).

직경은 3.75 mm(61.6%)가 가장 많았고, 4 mm(26.0%), 5.0 mm(9.6%), 그리고 3.3 mm(2.7%) 순이었다(Table 4).

사용된 임플란트 시스템은 93개(42.5%)의 3i 임플란트(Implant Innovations, Palm Beach Gardens, FL, USA), 20개(9.1%)의 Brånemark 임플란트(Nobel Biocare, Göteborg, Sweden), 83개(37.9%)의 Neoplant 임플란트(Neobiotech, Korea), 23개(10.5%)의 Avana 임플란트(Osstem, Korea)였다(Table 5).

전체 환자에서 흡연자는 24명(31.2%), 비흡연자는 53명(68.8%)이었다(Table 6).

2. 연구방법

환자의 의무기록지를 이용하여 임플란트 덮개 나사의 조기 노출 여부, 노출 부위 및 노출 시기를 확인하였으며, 조기 노출의 원인을 알아보기 위해 성별, 나이, 수술 부위, 임플란트 고정체 직경, 사용된

임플란트 시스템, 흡연 여부를 조사하였다. 덮개 나사의 노출 여부는 의무기록지의 기록과 구내 치근단 방사선 사진 및 파노라마 방사선 사진의 연조직 음영으로 확인하였다.

임플란트의 생존율을 분석하기 위해서 Albrektsson과 Sennerby¹⁶⁾의 실패 기준을 이용하였는데, 이는 임플란트에 동요가 있는 경우, 임플란트 주위에 방사선 투과상이 관찰되는 경우, 매식 후 동통, 감염, 신경 장애, 감각 이상, 하악관의 침범 등의 증상이 존재하는 경우이다. 이러한 기준으로 조사한 임플란트를 보철 전 실패(식립 및 2차 수술)와 보철 후 실패로 나누었고, 생명표 분석을 사용하여 기능 후 6년까지의 누적 생존율을 조사하였다.

2차 수술시의 변연골 흡수량, 보철물 장착 후 첫 일 년 동안의 변연골 흡수량을 조사하기 위해 평행 촬영법으로 촬영한 구내 치근단 방사선 사진을 계측하여 평가하였다. 구내 치근단 방사선 사진 촬영은 임플란트 식립 직 후, 임시 지대주 연결 후 및 주기적인 내원 일에 시행하였다. 주기적인 내원일의 간

Table 4. Distribution of inserted fixtures according to Implant diameter

	Diameter (mm)				Total
	3.3	3.75	4.0	5.0	
Total	6	135	57	21	219
(%)	(2.7)	(61.6)	(26.0)	(9.6)	(100)

Table 5. Distribution of inserted fixtures according to implant system

	Implant System				Total
	3i	Brånemark	Neoplant	Avana	
Total	93	20	83	23	219
(%)	(42.5)	(9.1)	(37.9)	(10.5)	(100)

Table 6. Distribution of patients according to smoking

	Smoking		Total
	Yes	No	
Total	24	53	77
(%)	(31.2)	(68.8)	(100)

격은 보철물 장착 후 첫 일 년 동안은 3개월, 6개월, 12개월로 하였고, 그 이후에는 12개월 간격으로 하였다. 변연골 흡수량은 구내 치근단 방사선 사진에서 측정하였으며, 임플란트의 근심면과 원심면의 골 흡수를 측정하여 더 많은 흡수를 보이는 면을 기준으로 하였다.

교하였다. 성별, 나이, 임플란트 고정체 직경, 시스템, 흡연 여부가 덮개 나사의 조기 노출에 미치는 영향을 평가하기 위해서 Pearson's Chi-square test와 Logistic regression test를 사용하였다.

III. 결과

3. 통계분석

덮개 나사의 조기 노출을 보인 임플란트와 조기 노출을 보이지 않은 임플란트에서 2차 수술과 기능 후 첫 일 년 동안의 변연골 흡수량은 독립표본 T 검정으로 비교하였다. 덮개 나사의 조기 노출을 보인 임플란트와 조기 노출을 보이지 않은 임플란트의 생존율은 Pearson's Chi-square test를 사용하여 비

1. 임플란트의 생존율

219개의 임플란트 중 9개가 실패하였다. 덮개 나사의 조기 노출을 보인 임플란트는 25개(11.4%)였고 이 중 22개(88.0%)가 생존하였고 3개(12.0%)가 실패하였다. 덮개 나사의 조기 노출을 보이지 않은 임플란트는 194개(88.6%)였고 이 중 188개(96.9%)가 생존하였고 6개(3.1%)가 실패하였다(Table 7, Figure 1).

Table 7. Number of the survival implants

	Survival(%)	Failure(%)	Total(%)
CSE Implants	22(88.0)	3(12.0)	25(11.4)
NCSE Implants	188(96.9)	6(3.1)	194(88.6)
Total	210(95.9)	9(4.1)	219(100)

CSE = cover screw exposure

NCSE = no cover screw exposure

Table 8. Life table analysis of total implant

Time	CSE Implants			NCSE Implants			Total
	No. of implants	Failure	CSR(%)	No. of implants	Failure	CSR(%)	CSR(%)
Place/Stage II Sx	25	1	96.0	194	3	98.5	98.2
Stage II Sx /load	24	0	96.0	191	0	98.5	98.2
Load / 1 yr	24	0	96.0	191	0	98.5	98.2
1 to 2 yr	24	2	88.0	179	2	97.4	96.3
2 to 3 yr	16	0	88.0	123	1	96.9	95.9
3 to 4 yr	10	0	88.0	57	0	96.9	95.9
4 to 5 yr	7	0	88.0	28	0	96.9	95.9
5 to 6 yr	—	—	88.0	1	—	96.9	95.9

CSR = cumulative survival rate

NCSE = no cover screw exposure

Stage II Sx / load = stage II surgery to time of loading

CSE = cover screw exposure

Place / Stage II Sx = placement of implant to time of stage II surgery

load / 1 yr = time of loading to 1 yr

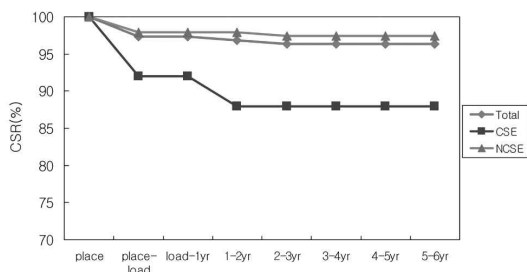


Figure 1. Cumulative survival rate according to the cover screw exposure.

CSR = cumulative survival rate

CSE = cover screw exposure

NCSE = no cover screw exposure

place / load = placement of implant to time of load

load / 1 yr = time of loading to 1 yr

덮개 나사의 조기 노출에 따른 임플란트의 생존율의 차이는 통계적으로 유의성이 없었다($p > 0.05$).

2. 변연골 소실량

2차 수술 시 덮개 나사의 노출을 보인 임플란트와 덮개 나사의 노출을 보이지 않은 임플란트의 평균

변연골 소실량은 각각 0.48 ± 0.60 mm, 0.095 ± 0.27 mm로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$) (Table 9).

첫 일 년 동안 기능 후 덮개 나사의 노출을 보인 임플란트와 덮개 나사의 노출을 보이지 않은 임플란트 주위의 변연골 소실량은 각각 1.00 ± 0.59 mm, 0.50 ± 0.65 mm로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$)(Table 9).

3. 직경 및 시스템에 따른 덮개 나사의 노출 빈도

덮개 나사의 노출을 보인 25개의 임플란트 중 직경 3.75 mm가 135개 중 17개, 4.0 mm가 57개 중 3개, 5.0 mm가 21개 중 5개, 그리고 3.3 mm는 6개 중 0개가 나타나 직경에 따른 덮개 나사의 노출 빈도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$)(Table 10). 시스템 별로 볼 때 3i가 93개 중 8개, Neoplant가 83개 중 9개, Avana가 23개 중 8개, Brånemark이 20개 중 0개가 나타나 시스템에 따른 덮개 나사의

Table 9. Marginal Bone loss at stage II surgery and 1 year after loading

	Marginal Bone Loss (mm)	
	Stage II surgery	Load 1Y
CSE implants	* 0.48 ± 0.60	* 1.00 ± 0.59
NCSE implants	0.095 ± 0.27	0.50 ± 0.65

CSE = cover screw exposure

NCSE = no cover screw exposure

*: indicates significant difference between CSE implants and NCSE implants

Table 10. Frequency of the early exposure according to implant diameter

	Implant Diameter (mm)				Total
	3.3	3.75	4.0	5.0	
CSE implants (%)	0 (0)	17 (12.6)	3 (5.3)	5 (23.8)	25 (11.4)
NCSE implants (%)	6 (100)	118 (87.4)	54 (94.7)	16 (76.2)	194 (88.6)

CSE = cover screw exposure

NCSE = no cover screw exposure

노출 빈도가 Brånemark 임플란트에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$)(Table 11).

IV. 고안

4. 성별 및 흡연에 따른 덮개 나사의 노출 빈도

덮개 나사의 노출을 보인 25개의 임플란트 중 남자에서는 130개 중 16개, 여자에서는 89개 중 9개가 나타나 성별에 따른 덮개 나사의 노출 빈도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$)(Table 12). 흡연자에서는 58개 중 4개, 비흡연자는 161개 중 21개로 나타나 흡연에 따른 덮개 나사의 노출 빈도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$)(Table 13).

임플란트 수술 방법 중 2회법은 오랜 기간 동안 성공적인 결과를 보여 왔다¹⁷⁻²⁰⁾. 2회법으로 식립한 임플란트에서 덮개 나사의 조기 노출은 임플란트 식립 후 골유착과 치유에 영향을 미칠 수 있다. 이번 연구에서는 모두 external hex type의 임플란트를 식립하여 11.4%의 점막 천공을 관찰하였다. 이러한 결과는 Tal 등⁸⁾이 보고한 13.7%와 비슷한 수치이나, Adell 등⁷⁾이 보고한 4.6%와는 차이를 보인다. 이러한 결과는 외과적 수술 기법과 임플란트 시스템의 차이에서 비롯되는 것으로 보인다. Adell 등⁷⁾은 임

Table 11. Frequency of the early exposure according to implant system

	Implant System				Total
	3i	Brånemark	Neoplat	Avana	
CSE implants	8	0*	9	8	25
(%)	(8.6)	(0)	(10.8)	(34.8)	(11.4)
NCSE implants	85	20	74	15	194
(%)	(91.4)	(100)	(89.2)	(65.2)	(88.6)

CSE = cover screw exposure

NCSE = no cover screw exposure

*: indicates significant difference between CSE implants and NCSE implants

Table 12. Frequency of the early exposure according to patient gender

	Male(%)	Female(%)	Total(%)
CSE implants	16(12.3)	9(10.1)	25(11.4)
NCSE implants	114(87.7)	80(89.9)	194(88.6)

CSE = cover screw exposure

NCSE = no cover screw exposure

Table 13. Frequency of the early exposure according to smoking

	Smoking		Total
	Yes	No	
CSE implants	4	21	25
(%)	(12.5)	(15.1)	(11.4)
NCSE implants	54	140	194
(%)	(87.5)	(84.9)	(88.6)

CSE = cover screw exposure

NCSE = no cover screw exposure

플란트의 external hex 부위를 치조골정과 같은 위치에 놓이게 하여 임플란트 고정체를 골정 하방으로 위치시켰다. 이러한 방법은 연조직의 피개를 용이하게 하므로 덮개 나사의 조기 노출을 줄일 수가 있다. Tal 등⁸⁾은 임플란트의 디자인에 관한 비교는 없었지만 372개의 임플란트에서 192개(51.6%)는 external hex type의 임플란트였고 180개(48.4%)는 internal hex type이었다. 이 중 덮개 나사의 조기 노출의 빈도는 external hex type이 16.1%(31/192), internal hex type이 11%(20/180)였다. 이는 internal hex type의 경우 덮개 나사를 임플란트에 연결할 때 주위 골과 거의 같은 수준으로 위치시키지만 external hex type의 경우는 덮개 나사가 1.0 mm의 높이를 가지기 때문에 임플란트에 연결할 때 치조골정 보다 상방에 위치하게 된다. 즉 임플란트 플랫폼을 동일한 높이에 위치시켰을 경우 external hex type의 임플란트가 internal hex type의 임플란트보다 상대적으로 골정 상방에 위치함으로 인해 임플란트가 점막에 더 큰 장력을 가하여 덮개 나사의 조기 노출이 발생하였을 것으로 생각된다.

이번 연구의 실패 기준에 의하면 219개의 임플란트 중 9개가 실패하였다. 이 중 4개는 보철물 장착 전에 골유착 실패로 발거하였고 기능 후 1~2년 사이에 4개, 2~3년에 1개의 임플란트가 실패로 간주되어 발거하였다. 또한 덮개 나사의 조기 노출을 보인 임플란트는 25개 중 22개(88.0%)가 생존하였고 3개(12.0%)가 실패하였다. 덮개 나사의 조기 노출을 보이지 않은 임플란트는 194개(88.6%)중 188개(96.9%)가 생존하였고 6개(3.1%)가 실패하여, 생존율에 있어 각각 88.0%와 96.9%로 차이가 나지만, 조기 노출을 보인 임플란트 중 실패한 임플란트의 개체수가 부족하여 통계적 유의성을 갖는 결론을 내릴 수가 없는 한계가 있었다.

이번 연구에서는 219개의 임플란트 중 덮개 나사의 노출을 보인 임플란트와 노출을 보이지 않은 임플란트의 2차 수술과 기능 후 첫 일 년 동안의 변연골 소실량에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 이는 Tal 등^{5,8,21)}의 연구결과와 유사하다.

Tal 등^{5,8)}은 술 후 8~10주에 덮개 나사의 노출을 임상적으로 관찰하여, 임플란트를 덮는 점막이 완전한 형태를 유지하는 경우를 Class 0으로, 점막의 터짐이 관찰 되는 경우를 Class 1로, 점막이 천공되어 덮개 나사가 관찰되지만 천공된 점막의 변연이 덮개 나사의 변연에 도달하지 않은 경우를 Class 2로, 천공된 점막의 변연의 일부가 덮개 나사의 변연까지 도달한 경우를 Class 3으로, 덮개 나사가 완전히 노출된 경우를 Class 4로 분류하였다. 이들의 연구에서 Class 0의 경우에는 평균 0.12 mm의 변연골 소실을 보였으며, 이 중 68.1%에서 골의 변화를 관찰할 수 없었고, 29.7%에서 1 mm이내의 변연골 소실을 보였으며, 단지 2.2%에서 1~1.99 mm의 변연골 소실을 보였다. Class 1의 경우에는 평균 0.4 mm의 변연골 소실을 보였으며 Class 2의 경우와 Class 3의 경우에는 각각 0.86 mm와 0.78 mm의 변연골 소실을 보여 Class 0, 1, 2, 그리고 3사이에는 통계적 유의성이 있다고 보고하였다²¹⁾.

그러나 이번 연구에서 사용한 변연골 소실 계측은 표준화되지 않은 선형 측정법을 사용하였으므로 골과 임플란트의 최상방을 인지하기가 어려우며 임플란트의 연간 골소실 측정단위인 0.1 mm의 측정이 어렵고 방사선의 조사각에 따라 오차가 나타날 수 있는 점과 인접면의 평가만 가능하다는 것이 한계점이라 할 수 있다²²⁾. 이러한 점을 보완하기 위해서 협, 설측 골의 평가 및 골의 밀도까지 평가 가능한 디지털 영상 분석 방법이 제안되고 있으며²³⁾ 재현 오차를 감소시키는 기구를 이용한 표준화 작업도 제시되고 있다²⁴⁾.

덮개 나사의 조기 노출 원인은 첫째, 판막에 장력이 과도하게 작용할 때 일차 유합이 일어나지 못하여 절개연으로 상피의 이동이 일어나 창상의 봉쇄가 실패하게 되고 절개된 조직에 충분한 정도의 기질 침착이 일어나지 않게 되는 경우, 둘째, 초기 치유기간 동안 기계적인 외상이나 지속적인 압력이 절개연을 분리시켜 덮개 나사 주위의 조직 위축이나 피사를 유발하는 경우, 셋째, 덮개 나사가 풀려 덮고 있는 점막을 거상시키고 이로 인해 과도한 장력이 발

생하는 경우, 넷째, 골절제나 임플란트 식립 과정에서 골 잔사들이 남아서 분리되고 탈락하는 과정에서 점막을 관통시키는 경우, 다섯째, 임플란트가 골정 상방에 위치하여 덮힌 점막에 장력을 가하고 자극을 주게 되어 노출되는 경우 이 다섯 가지로 생각할 수 있다^{7,25-28)}. 이번 연구에서는 덮개 나사의 조기 노출은 대부분이 8주내에 일어났으며 2개의 임플란트에서 조직의 괴사로 인해 덮개나사가 노출되었다. 덮개 나사의 폴립이 관찰되거나 골잔사가 점막을 관통한 경우는 없었다.

직경에 따른 덮개 나사의 노출 빈도는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 덮개 나사가 노출된 임플란트 중 3.75 mm 직경의 임플란트는 135개를 식립하였으며, 그 중 12.6%가 노출되었고 5.0 mm의 직경을 갖는 임플란트의 경우는 21개 중 5개가 노출되어 23.8%를 보였다. 이러한 결과는 Wide 임플란트를 약간 골정 상방으로 위치시켰을 때 Regular 임플란트나 Narrow 임플란트에 비해 Wide 임플란트가 점막에 더 큰 장력을 가하게 되어 노출된 것으로 생각된다. 시스템에 따른 덮개 나사의 노출 빈도는 Brånemark 시스템에서 통계적으로 유의한 차이를 보였지만 임플란트 수가 9개로 적어 한계가 있었으며, 성별 및 흡연 여부도 덮개 나사의 조기 노출과 연관성이 없는 것으로 나타났지만 흡연은 치유과정을 지연시킨다는 보고²⁹⁻³¹⁾가 있으므로 부가적인 조사가 필요하리라 생각된다.

이번 연구에서는 덮개 나사의 조기 노출의 원인 중 연조직의 두께 및 저작 능력에 따른 고려가 충분히 이뤄지지 않은 면이 있으며, 대상이 된 임플란트는 노출에 따른 생존율을 평가하기에는 노출된 임플란트의 수가 적어 통계적 유의성을 도출하지 못한 한계가 있다. 그러나 전체 생존율보다 덮개 나사가 노출된 임플란트에서 누적 생존율이 낮음을 확인하였고, 덮개 나사가 노출된 임플란트에서 변연골 소실이 더 많음을 확인하였다. 그러므로 임플란트의 골유착 기간 동안 일어나는 덮개 나사의 조기 노출이 임플란트의 생존율과 변연골 소실에 어떠한 영향을 미치는지를 보다 정확하게 알기 위해서는 더 많

은 임플란트를 대상으로 하여 좀 더 오랜 기간 동안 지속적인 관찰이 이뤄져야 할 것이다.

V. 결론 및 요약

이번 연구에서는 77명의 환자에 2회법으로 식립한 219개의 임플란트를 대상으로 임플란트 덮개 나사의 조기 노출 원인과 노출 부위 및 노출 시기를 조사하고 덮개 나사가 노출된 경우와 노출되지 않은 경우에 있어서 2차 수술 시의 변연골 흡수 정도, 보철물 장착 후 첫 일 년 동안의 변연골 소실 및 누적 생존율을 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 덮개 나사의 조기 노출은 전체 219개의 임플란트 중 25개에서 나타났으며 11.4%의 빈도를 보였다.
2. 덮개 나사가 노출된 임플란트와 덮개 나사가 노출되지 않은 임플란트의 누적 생존율은 각각 88.0%와 96.9%였다.
3. 변연골 소실량을 이차 수술 시와 기능 후 1년에 측정하여 비교했을 때 덮개 나사가 노출된 임플란트가 노출되지 않은 임플란트에 비해 더 많은 양의 변연골 소실을 보였다($p < 0.05$).
4. 임플란트 직경, 성별, 흡연에 따른 덮개 나사의 노출 빈도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).

VI. 참고 문헌

1. Adell R, Lekholm U, Brånemark P-I surgical procedures in tissue-integrated prostheses. Oseointegration in clinical dentistry. Chicago, Quintessence Publishing Co. 1985; 211-232.
2. Jemt T, Lekholm U. Oral implant treatment in posterior partially edentulous jaws: a 5-year follow-up report. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:635-640.

3. Lekholm U, Gunne J, Henry P, et al. Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:639–645.
4. Noack N, Willer J, Hoffmann J. Long-term results after placement of dental implants: longitudinal study of 1,964 implants over 16 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:748–755.
5. Tal H, Dayan D. Spontaneous early exposure of submerged implants: III. Histopathology of perforated mucosa covering submerged implants. *J Periodontol* 2000;71:1231–1235.
6. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the peri-implant mucosa. Biologic with revisited. *J Clin Periodontol* 1996;23:971–973.
7. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387–416.
8. Tal H. Spontaneous early exposure of submerged implants: I. Classification and clinical observations. *J Periodontol* 1999;70:213–219.
9. Tal H, Dayan D. Spontaneous early exposure of submerged implants: II. Histopathology and histomorphometry of non-perforated mucosa covering submerged implants. *J Periodontol* 2000;71:1224–1230.
10. Toljanic JA, Banakis ML, Willes LA, Graham L. Soft tissue exposure of endosseous implants between stage I and stage II surgery as a potential indicator of early crestal bone loss. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:436–441.
11. Block MS, Kent JN. Factors associated with soft- and hard-tissue compromise of endosseous implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:1153–1160.
12. Barzilay I, Graser GN, Iranpour B, Natiella JR. Immediate implantation of a pure titanium implant into an extraction socket: report of a pilot procedure. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:277–284.
13. Barzilay I, Graser GN, Iranpour B, Natiella JR, Proskin HM. Immediate implantation of pure titanium implants into extraction sockets of *Macaca fascicularis*. Part II: Histologic observations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:489–497.
14. Barzilay I, Graser GN, Iranpour B, Proskin HM. Immediate implantation of pure titanium implants into extraction sockets of *Macaca fascicularis*. Part I: Clinical and radiographic assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:299–310.
15. Ericsson I, Randow K, Glantz PO, Lindhe J, Nilner K. Clinical and radiographical features of submerged and nonsubmerged titanium implants. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:185–189.
16. Albrektsson, T., Sennerby, L. "State of the art in oral implants", *J Clin Periodontol* 1991;18:471–481.
17. Buser D, Weber HP, Bragger U, Balsiger C. Tissue integration of one-stage ITI implants: 3-year results of a longitudinal study with Hollow-Cylinder and Hollow-Screw implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:405–412.
18. Ericsson I, Nilner K, Klinge B, Glantz PO. Radiographical and histological characteristics of submerged and nonsubmerged titanium implants. An experimental study in the Labrador dog. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:20–26.
19. Weber HP, Buser D, Donath K, et al.

- Williams RC. Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental implants. A histometric study in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:11–19.
20. Clarizio LF. One-stage implants: An overview of their usefulness and techniques for placement. *Postgrad Dent*. 1996;3:3–12.
 21. Tal H, Zvi Artzi. Spontaneous early exposure of submerged endosseous implants resulting in crestal bone loss: A clinical evaluation between stage I and Stage II surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:514–521.
 22. Wennstrom, J.L, Palmer, R.M: "Consensus report of Session C. In Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology", Berlin: Quintessence Publishing Co. 1999.
 23. Fourmoussis I, Bragger U. "Radiologic interpretation of peri-implant structures. In Proceeding of the 3rd European Workshop on Periodontology" , Berlin: Quintessence Publishing Co. 1999.
 24. Larheim TA, Eggen S. Measurements of alveolar bone height at tooth and implant abutments on intraoral radiographs. a comparison of reproducibility of Eggen technique utilized with and without bite impression. *J Clin Periodontol* 1982;9:184–192.
 25. Ordman LJ, Gillman T. Studies in the healing of cutaneous wounds. I. The healing of incisions through the skin of pigs. *Arch Surg* 1966;93:857–882.
 26. Odland G, Ross R. Human wound repair. I. Epidermal regeneration. *J Cell Biol* 1968;39:135–151.
 27. Croft CB, Tarin D. Ultrastructural studies of wound healing in mouse skin. I. Epithelial behaviour. *J Anat* 1970 Jan;106:63–77.
 28. Gilio JA, Abubaker AO, Diegelmann RF. Physiology of wound healing of skin and mucosa. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1996;8:457–465.
 29. Jones J, Triplett R. The relationship of cigarette smoking to impaired intraoral wound healing: A review of evidence and implications for patient care. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:237–239.
 30. Miller PD Jr. Root coverage with the free gingival graft. Factors associated with incomplete coverage. *J Periodontol* 1987;58:674–681.
 31. Preber H, Bergstrom J. Effect of cigarette smoking on periodontal healing following surgical therapy. *J Clin Periodontol* 1990;17:324–328.

Effect of the early exposure of cover screws on the survival rate of implants

Yong-Gun Kim, Jae-Kwan Lee, Beom-Seok Chang, Heung-Sik Um

Department of Periodontology, College of Dentistry, Kangnung National University

The early exposure of cover screws is a common complication of 2-stage implant technique. The exposure of cover screws between stage I and II surgery may cause inflammation in the soft tissues surrounding the implants, and lead to peri-implantitis or marginal bone loss. The purpose of this study was to evaluate the effect of the early exposure of cover screws on implants placed using 2-stage technique. Two hundred and nineteen implants in 77 patients were examined for cumulative survival rate, radiographic marginal bone level change, cause and frequency of the early exposure.

The results were as follows:

1. Twenty-five implants showed early exposure of cover screws with a frequency of 11.4%.
2. Cumulative survival rate of the implants with early cover screw exposure was 88.0%, and that of the implants without cover screw exposure was 96.9%.
3. At the time of stage II surgery and 1 year after loading, the marginal bone loss was greater around the implants with early exposure of cover screws than around the implants without cover screw exposure($p < 0.05$).
4. There was no statistically significant difference in the frequency of the early exposure according to the implant diameter, gender, and smoking($p > 0.05$).

Key words : 2-stage implant technique, cumulative survival rate, marginal bone loss, frequency of the early exposure.

