

Non-submerged 와 submerged 술식으로 시행한 치과 임프란트에서 골유합과 변연골 흡수 정도의 차이에 대한 후향적 연구

경희대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실
방성문, 최병준, 김여갑, 이백수, 오주영, 서준호, 이남훈

I. 서론

치과 임프란트는 지난 30여년간 치아상실부의 수복을 위해 사용되어 왔으며 치조골과의 골유합을 통해 안정적인 기능을 제공한다. 현재 치근형 임프란트가 주축을 이루고 있으며 치근형 임프란트는 외과적 술식에 따라 상피관통부가 임프란트의 본체가 연결된 non-submerged type의 one-piece 형태와 상피관통부가 본체와 분리되어 2단계의 수술이 필요한 submerged type의 two-piece 형태로 구분된다. 초기의 임프란트는 식립 후의 신생골 형성과 골의 개조에 최적화하기 위해 2-stage 술식이 주창되었다¹⁾. 이는 임프란트의 본체를 식립한 후 점막 하방으로 일차 봉합을 시행하고 3-6개월 후 본체의 변연부위를 노출시켜 지대주를 체결하는 방식으로 진행된다. 그러나 이후의 다른 연구들에 따르면 non-submerged 형태의 1-stage 임프란트가 장기적인 안정성과 함께 연조직과 경조직 모두에서 적절한 적합성을 가진다는 것이 밝혀졌다.^{2,3)}

본 연구는 submerged 형태와 nonsubmerged 형태의 임프란트에서 골유합 정도와 술 후 주변 치조골의 안정성에 대한 평가를 위해 각각 14개의 non-submerged와 submerged 임프란트를 14명의 하악 제1, 2대구치 소실부위에 식립하였다. 이후 6개월간의 예후관찰을 시행하였고 골유합과 변연골 흡수 정도에 대한 차이를 측정하고 분석하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 환자의 선택

2008년 12월부터 2009년 8월까지 경희대학교 치과병원 구강악안면외과에서 임프란트 치료를 위해 내원한 환자 중 하악 제1, 2대구치가 편측성으로 상실된 환자를 대상으로 하였다. 임프란트 식립은 치아 상실 후 3개월 이상이 경과된 시점에 시행하였고 조절되지 않는 전신질환자, 시술부위의 조절되지 않는 국소적 염증이 있는 환자, 심한 악습관이 있는 환자, 외과적 술식에 절대적 금기증인 환자는 대상에서 제외되었다.

2. 임프란트 식립 및 자료수집

오스텔에서 제작된 RBM surface의 SSII, GSII 임플란트가 각각 non-submerged, submerged 형태로 사용되었으며 식립부위는 골이식이 동반되지 않은 하악 구치부로 한정하였고 임프란트는 직경 4.1mm, 길이 10mm인 것을 사용하였다.

1인의 구강악안면외과 의사와 1명의 보철과 의사가 수술과 보철 치료를 진행하였으며 수술 직후, 1개월 후, 2개월 후, 2.5개월 후, 3개월 후, 4개월 후, 6개월 후 osstelmentor를 이용한 ISQ값과 같은 기간에서 mesial, distal의 marginal bone loss를 측정하였다. Submerged type의 경우 ISQ 측정을 위해 식립 1달 후 2차 수술이 시행되었다. ISQ는 협설방향, 근원심방향에서 각각 측정되었고 marginal bone loss는 임프란트 근원심의 수직, 수평적 변연골 흡수를 각각 평행 촬영된 치근단 방사선 사진에서 기준선을 중심으로 측정하였다(fig. 1).

Correspondence to ; **Byung-joon Choi**
Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Kyung Hee University,
School of Dentistry 1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gi, Seoul,
130-702, Korea
TEL: +822-958-9440 FAX: +822-966-4572 E-mail: sjnb2@hanmail.net

Received May23,2011 Revised May30,2011
Accepted June10,2011

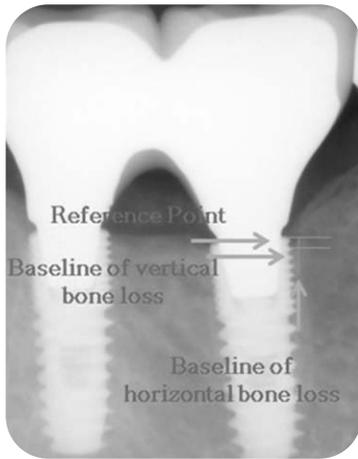


Fig.1 Method of marginal bone loss measurement

환자는 임플란트 식립 후 5일간의 항생제, 소염진통제를 복용하였으며 1주일 후 발사를 시행하였다.

3. 통계학적 분석

SPSS PASW statistics 18을 이용하였으며 기간별 ISQ, marginal bone loss에 대한 두 집단의 차이 비교는 대응표본 T검정을 실시하고 유의수준은 $p < 0.05$ 를 기준으로 하였다.

III. 연구결과

최종 경과관찰 시점에서 28개의 임플란트 중 실패한 증례는 없었으며 생존율은 100%를 나타냈다.

1. ISQ 측정결과

Osstel mentor 측정을 위한 transducer를 임플란트 상부에 나사를 통해 적절한 torque로 고정하면 ISQ가 기계에 의해 자동으로 측정되는 방식을 하고 있어 임플란트의 안정성평가에 유용하게 이용할 수 있다. 수술 직후, 1개월 후 2개월 후 2.5개월 후 3개월 후 4개월 후 6개월 후 osstel mentor를 이용한 ISQ값의 평균 및 표준편차는 table.1 과 같다. 수술 직후의 고정도는 non-submerged 형태에서 평균적으로 높은 값을 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 1개월 동안 ISQ값은 두군 모두에

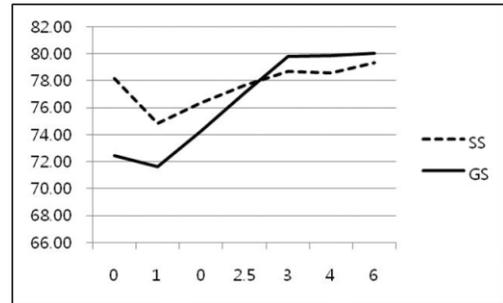


Fig.2 Value of ISQ(osstel mentor)

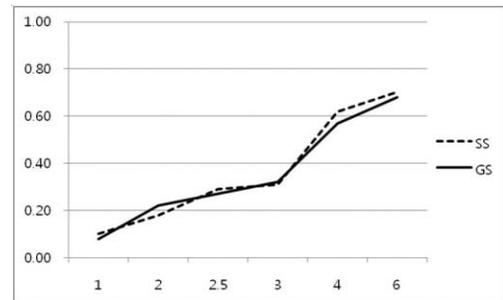


Fig.3 Vertical marginal bone loss according to type of surgery

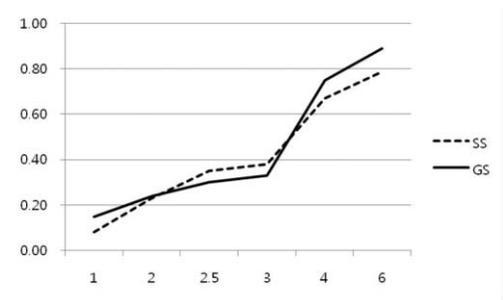


Fig.4 Horizontal marginal bone loss according to type of surgery

서 감소하였으며 이후 시간의 경과에 따라 그 값이 증가되었다. 6개월 후 non-submerged 형태의 임플란트 군에서 더 높은 ISQ값을 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. (figure.2)

2. 임플란트 주변의 변연골 흡수

골유합에 실패한 증례는 없었으며 임플란트 식립 후 1개월, 2개월, 2.5개월, 3개월, 4개월, 6개월 후의 평행촬영법으로 촬영한 치근단 방사선 사진에서 계측한 임플란트

■Table 1 measurement of ISQ by osstel mentor (B-L:buccolingual, M-D:mesiodistal)

SQ		SS II		GS II		유의확률
		평균	표준편차	평균	표준편차	
op 직후	B-L	78.14	4.05	73.64	6.66	.086
	M-D	78.14	4.05	71.21	6.13	.131
1개월 후	B-L	74.79	6.39	71.79	8.20	.363
	M-D	74.93	6.03	71.43	7.53	.279
2개월 후	B-L	76.50	5.75	75.07	5.30	.478
	M-D	76.21	5.71	73.50	5.02	.140
2.5개월 후	B-L	78.29	3.24	77.71	3.65	.660
	M-D	77.00	4.45	76.43	2.77	.700
3개월 후	B-L	79.29	2.67	80.43	3.41	.407
	M-D	78.07	4.41	79.14	2.28	.496
4개월 후	B-L	79.21	2.69	80.43	3.16	.351
	M-D	77.93	4.38	79.29	2.16	.346
6개월 후	B-L	79.29	2.61	80.57	2.47	.264
	M-D	79.36	2.53	79.50	2.79	.895

■Table 2 measurement of marginal bone loss (M: mesial D: distal, *)

marginal bone loss		SS II vertical		GS II vertical		유의확률	SS II horizontal		GS II horizontal		유의확률
		평균	표준편차	평균	표준편차		평균	표준편차	평균	표준편차	
1개월 후	M	0.12	0.12	0.05	0.05	0.190	0.05	0.05	0.12	0.07	0.215
	D	0.08	0.07	0.11	0.07	0.120	0.11	0.07	0.18	0.07	0.111
2개월 후	M	0.15	0.15	0.21	0.18	0.436	0.20	0.18	0.22	0.14	0.564
	D	0.19	0.14	0.24	0.16	0.090	0.25	0.18	0.26	0.17	0.151
2.5개월 후	M	0.25	0.15	0.23	0.17	0.263	0.32	0.19	0.28	0.15	0.277
	D	0.33	0.19	0.31	0.16	0.076	0.38	0.20	0.33	0.18	0.127
3개월 후	M	0.28	0.18	0.30	0.18	0.058	0.36	0.29	0.30	0.36	0.217
	D	0.33	0.19	0.33	0.15	0.076	0.40	0.24	0.36	0.32	0.106
4개월 후	M	0.55	0.16	0.48	0.22	0.023	0.64	0.35	0.74	0.50	0.249
	D	0.69	0.11	0.66	0.15	0.053*	0.70	0.30	0.77	0.24	0.292
6개월 후	M	0.69	0.16	0.62	0.20	0.201	0.74	0.34	0.98	0.47	0.134
	D	0.71	0.14	0.74	0.15	0.056	0.84	0.35	0.83	0.27	0.920

주변 근원심 골의 수직, 수평적인 변연골 흡수량은 table. 2와 같다. 시간의 경과에 따라 변연골의 흡수량은 점차적으로 증가하였으나 submerged 형태와 non-submerged 형태의 시간경과에 흡수량의 차이는 유의하지 않았다. (figure.3, figure.4)

IV. 고 찰

지난 10여년의 기간동안 non-submerged 형태의 임플란트 사용이 증가되어 왔고 최근의 이러한 증가된 수효에 따라 기존의 submerged 형태의 임플란트의 외과적 술식이 non-submerge 형태로 변화되었다. 이번 연구의 결과에 따르면 submerged 형태와 non-submerged 형태의 rough surface를 가지는 임플란트에서 시간경과에 따른 ISQ측정치의 변화와 변연골 흡수량은 유의한 차이를 보이지 않았다.

ISQ 측정치는 임플란트의 안정성을 평가하는 항목으로 본 연구에서는 경조직과 연조직에서 치과 임플란트의 안정성 평가에 민감도를 가지는 osstel mentor를 이용하였다.⁴⁾ 각각의 환자군에서 임플란트 식립 후의 ISQ 수치는 술 후 1개월에 감소하여 stability dip을 나타냈고 이후에 임플란트 본체 주변의 골개조에 의한 골유합에 의해 술 후 3개월에 다시 증가되었다. 시간 경과에 따른 submerged 군과 non-submerged 군의 ISQ수치는 유의한 차이가 없었으며 submerged군에서 2차 수술의 시행이 ISQ값에 미치는 영향은 미미했다. ISQ값은 임플란트의 본체와 지지골간의 골유합의 정도를 나타낸다는 점에서 볼 때 submerged 형태와 non-submerged 형태의 골유합의 양상은 유의한 차이를 나타내지 않았다.

최근의 연구들에 따르면 임플란트 주변의 변연골 흡수의 원인으로 수술 중 과도한 골막 박리, 임플란트 식립 시의 과도한 골삭제, 임플란트 지대주와 본체 사이의 미세간극, 지대주의 미세유동성, 세균침투, 생물학적 폭경의 확보 및 응력이 제시되고 있다.⁵⁻⁹⁾ 임플란트 주변의 치조정골의 소실은 치간유두와 같은 연조직의 높이에 직접적인 영향을 미치기 때문에 심미적인 문제를 유발 할 수 있다. 본 연구 결과 submerged 군과 non-submerged 군 사이

의 시간경과에 따른 변연골의 소실 양상은 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이는 임플란트의 조직 판통부위를 체결하여 치은조직 상방으로 노출시킴으로써 나타나는 생물학적 폭경 형성과 이차수술에 의한 골막 거상에 따른 변연골의 흡수가 전체적인 임플란트 주변의 변연골 흡수에 미치는 영향이 미미하다는 것을 나타낸다. 따라서 submerged형태와 non-submerged형태의 임플란트 선택은 골이식의 필요여부, 심미적인 요구, 향후의 위생 관리와 같은 임상적인 고려를 바탕으로 이루어져야 할 것이다.

장기적인 임플란트의 연구를 위해서는 구강위생, 임플란트 주위 조직의 염증유무, 임플란트와 골계면사이의 조직학적 평가등이 필요하며 본 연구에서는 이러한 평가가 미흡하였다. 또한 변연골의 상실은 임플란트의 치경부의 응력에 대한 결과로 근원심측 뿐만 아니라 협설측에도 발생할 수 있으나 본 연구에서 시행된 치근단 방사선 영상에서는 협설측에 대한 평가가 어려웠던 점이 아쉬운 점으로 컴퓨터단면영상 (Computed Tomography)나 디지털 공제영상과 같은 방법을 통하여 입체적인 변연골의 평가 및 골밀도의 변화 측정이 시행될 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결론

2008년 12월부터 2009년 8월까지 경희대학교 치과병원 구강악안면외과에서 임플란트치료를 위해 내원한 환자 중 하악 제1,2대구치가 편측성으로 상실된 환자를 대상으로 각각 14개의 submerged 형태와 non-submerged 형태의 임플란트를 식립하였다. 수술 직후, 1개월 후, 2개월 후, 2.5개월 후, 3개월 후, 4개월 후, 6개월 후 osstel mentor를 이용한 ISQ값과 같은 기간에서 치근단 방사선 사진을 평행 촬영하여 임플란트 주변의 변연골 흡수정도를 측정된 결과 예후관찰 기간 동안 두 군간의 ISQ값, 수직, 수평적인 변연골 흡수량의 차이가 유의하지 않았으며 이를 바탕으로 임플란트 식립 후의 주변조직의 치유와 골유합의 양상은 1-stage, 2-stage 술식 간에 유의한 상관관계를 가지지 않는다는 것을 확인할 수 있다.

REFERENCES

1. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977;16:1-132.
2. 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(1):20-6.
3. Abrahamsson I, Berglundh T, Moon IS, Lindhe J. Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *J Clin Periodontol* 1999;26(9):600-7.
4. Garg AK. Osstell Mentor: measuring dental implant stability at placement, before loading, and after loading. *Dent Implantol Update* 2007;18(7):49-53.
5. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Bränemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10(6):387-416.
6. Becker W, Becker BE, Ricci A, Bahat O, Rosenberg E, Rose LF, et al. A prospective multicenter clinical trial comparing one- and two-stage titanium screw-shaped fixtures with one-stage plasma-sprayed solid-screw fixtures. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2(3):159-65.
7. Tonetti MS, Schmid J. Pathogenesis of implant failures. *Periodontol* 2000 1994;4:127-38.
8. 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* 2002;13(1):30-7.
9. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68(11):1117-30.

The difference in the degree of osseointegration and marginal bone loss in non-submerged and submerged dental implant procedure: retrospective study

Sung-moon Bang, Byung-joon Choi, Yeo-gab Kim, Baek-soo Lee,
Joo-young Ohe, Joon-ho Suh, Nam-hoon Lee

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Kyung Hee University, School of Dentistry, Seoul, Korea

Objective: Purpose of this study is to compare the degree of osseointegration and marginal bone resorption in submerged and non-submerged type implant.

Materials and methods: 14 healthy adult patients with loss of unilateral 1st, 2nd mandibular molars are treated with each of 14 submerged, non-submerged implants. One oromaxillofacial surgeon and one prosthetic doctor each conduct a surgery and prosthetic treatment. Prosthesis was inserted 3months after surgery. ISQ values was measured by osstel mentor at right after, 1 month after, 2 months after, 2.5months after, 3months after, 4months after and 6months after surgery. In the same period, marginal alveolar bone loss was measured by paralleling periapical radiography.

Result: There were no case of failure in both two patient`s groups. One month after surgery values of ISQ had decreased and at once increased gradually again. Amounts of marginal bone resorption tended to increase in over time. There was no significant difference between two groups in values of ISQ and amount of marginal bone loss.

Conclusion: After implantation of fixture, in aspects of the surrounding tissue healing and osseointegration has no significant correlation with one-stage and two-stage surgical procedure. [THE JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF IMPLANT DENTISTRY 2011;30(1):50-55]

Key words: Implant, Submerged, Non-submerged, Osseointegration, Marginal bone resorption