

## 악안면 외상 후 식립된 임플란트의 예후에 관한 연구

전하룡 · 김종원 · 홍종락 · 김창수

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 구강악안면외과

**Abstract** (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2006;32:348-351)

### THE STUDY ON THE PROGNOSIS OF DENTAL IMPLANTS WHICH HAS BEEN INSTALLED AFTER MAXILLOFACIAL TRAUMA

Ha-Ryong Jeon, Jong-Won Kim, Jong-Rak Hong, Chang-Soo Kim

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Samsung Medical Center,*

*Sungkyunkwan University, School of Medicine, Seoul, Rep. of Korea*

#### **Purpose**

The purpose of this study was to evaluate the success rate of dental implant on post-traumatic region to rehabilitate missing teeth

#### **Patients and Methods**

5 patients who had been treated due to maxillofacial trauma during 2000 to 2004 at Samsung Medical Center were selected for this study. 22 dental implants were installed to them for restoring missing teeth. The success rate of these dental implants was evaluated with criteria by T. Albrektsson. We divided installed 22 implants into 2 categories. One category consisted rough surface implants group and smooth surface implants group. And the other category consisted more healing group and less healing group. The healing time was calculated from point of trauma.

#### **Results**

The success rate of dental implants is 68.2% that is lower than other studies because of poor vascularity of bone bed and mechanical stress according to trauma. Rough surface implants group and More healing group showed superior success rate to others. ( $P < 0.05$ )

#### **Conclusion**

We found that to increase success rate, it may need rough surface implants and longer healing period.

**Key words:** Maxillofacial trauma, Dental implants, Success rate

## I. 서 론

악안면부위의 골절을 가진 외상 환자에게서 치아가 동반 상실되는 경우는 흔히 발생한다. 1990년 양희창 등<sup>1)</sup>은 하악골 전체골절의 64.4%가 치아를 포함하는 유치악부의 골절이라 보고한 바 있으며 이처럼 악골의 골절에는 치아와 연관된 경우가 많다. 골절선상에 치아가 위치하여 상실된 경우 치아의 수복에 골유착성 임플란트를 이용할 수 있다.

골유착성 임플란트를 이용한 보철치료는 임상적 우수성을 입증하여 현재 널리 사용되고 있다. Adell 등<sup>2)</sup>은 5년 이상의 추적조사에서 상 하악골 모두 90%가 넘는 성공률을 보고한 바

있으며 Lekholm 등<sup>3)</sup>도 10년 이상의 장기 조사에서 무치악환자의 임플란트를 이용한 보철치료가 안전하고 예측 가능하다고 말하였다.

악안면골절의 수술 시 Manson<sup>4)</sup>은 골절된 골편이 서로 시간적으로 완전히 정복되었다 하더라도 골편의 말초 부에서는 완전한 접합은 거의 일어나지 않으며 따라서 내 고정을 시행하는 경우에도 일차유합과 이차유합이 항상 동시에 일어날 수밖에 없다고 하였고, 이차유합을 통해서 골절 치유가 일어나게 되면 그 치유에 있어 연골성의 가골이 형성된 후 골성 가골로 석회화되는 과정을 겪어야 한다고 말하였다. 따라서 골절선상에 위치하여 치아가 동반 상실된 곳에 식립된 임플란트는 그 치유에 있어 외상이 없는 정상적인 골에 식립된 경우와는 다를 것으로 예상하고 문헌 조사를 하였지만 골절선상에 식립된 임플란트의 예후에 관한 연구를 찾을 수 없었다.

이에 본 연구에서는 골절선상에 식립된 임플란트의 예후를 추적 조사하고 그 성공률을 밝혀 향후의 진단과 수술계획 수립에 보다 신뢰성 있는 기준을 마련하고자 시작되었다.

#### **홍종락**

서울 강남구 일원동 50

성균관대 삼성서울병원 구강악안면외과

**Jong-Rak Hong**

Dept. of OMFS, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan Univ. School of Medicine,

#50, Ilwon-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-710, Korea

Tel: +82-2-3410-2420 Fax: +82-2-3410-0038

E-mail: hongjr@netian.com

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2000년부터 2004년까지 악골의 골절로 진단되어 삼성서울병원 치과진료부 구강악안면외과에서 전신 마취 하에 고정성 강판과 나사를 이용해 내고정술을 시행한 환자로써 내원당시 골절로 인해 치아가 상실되었거나 수술도중 예후가 불량할 것으로 판단되어 골절선상에 위치한 치아를 발거한 환자 중에 상실된 치아를 골유착성 임플란트를 사용하여 수복하고 추적 가능한 5명의 환자(Male: 2, Female: 3, Mean age: 29.2)를 대상으로 연구하였다. 이들에게 모두 22개의 Brånemark 임플란트(Novel Biocare, Göteborg, Sweden)를 식립하였다. 식립된 위치는 다음과 같다(Table 1). 이 임플란트들은 골절선상에 치아가 위치하여 상실된 경우에 식립된 경우로 모두 골절선상과 골절선상에 인접한 양쪽의 2개까지로 제한을 두었다.

### 2. 시술 방법

상실된 치아는 골절이 발생한 시점을 기준으로 평균 12개월 후에 골유착성 임플란트로 식립되었고 식립을 준비하는 과정에서 치조골의 양이 부족하다고 판단된 경우에 식립 전이나 식립과 동시에 4명의 환자에게 자가 골을 사용하여 치조골 증대술 또는 치조골 유도 재생술을 병행하여 시술하였다. 22개의 임플란트는 모두 submerged 하였으며 일차 수술로 부터 평균 4.7개월 후에 이차 수술을 통해 임플란트를 노출 시킨 후 보철 수복하였다.

**Table 1.** Distribution of implant locations

Implant Locations	Number of Fixtures	
	Anterior	Posterior
Maxilla	11	
		2
Mandible	6	
		3

**Table 2.** Success rate of rough surface implant group and smooth surface implant group

	Rough Surface	Smooth Surface	Total
Number of Fixtures	9	13	22
Success rate	100%	46.2%	68.1%
Survival rate	100%	76.9%	86.3%

### 3. 연구 방법

임플란트의 성공은 Albrektsson 등<sup>9)</sup>이 제시한 기준에 따라 판단하였으며 그 기준은 다음과 같다. 1) 지속되는 동통과 감각 이상이 없을 것. 2) 임플란트 주위의 화농을 동반한 염증이 없을 것. 3) 동요도가 없을 것. 4) 임플란트 주위의 방사선 투과상이 없을 것. 5) 부하 후 1년 내에 임플란트 주위 골 흡수가 1.5 mm 이내, 다음해에는 0.2 mm을 넘지 않을 것.

Survival의 기준은 위의 1)~4)의 사항을 만족시키고 위의 5)보다 조금 더 많은 양의 골 흡수를 보이는 경우로 하였다. 위의 사항을 검증하기 위해 임상 기록을 조사하고 촬영된 치근단 방사선 사진을 분석하였다.

22개의 식립된 임플란트를 두가지 기준으로 분류하였다. 식립된 임플란트의 표면의 거친 정도에 따라서 rough/smooth surface로 나누었으며, 외상 후 임플란트 식립 시 까지의 치유 기간이 6개월 미만인 것과 6개월 이상인 것을 나누었다. 그리고 각 군들의 성공률을 각각 조사하고 Fisher's exact test를 사용해 통계적 유의성을 검증하였다.

## III. 연구 결과

5명의 환자에게 식립된 22개의 임플란트 성공률은 평균 22개월의 관찰기간에서 68.1%였다. 이 중 rough surface를 가진 9개의 임플란트의 성공률은 100%로 smooth surface를 가진 13개의 임플란트에 비해 높았고(Table 2, P=0.017) 골절 치유 후 6개월 이상에 식립한 임플란트의 성공률이 그렇지 않은 임플란트 성공률에 비해 높았다(Table 3, P=0.0348). 그리고 이 값들은 모두 통계학적으로 유의성 있는 결과를 나타내었다(P<0.05).

## IV. 총괄 및 고찰

본 연구에서의 임플란트의 성공률은 68.1%로 다소 낮은 값을 보였다.

임플란트의 성공기준에 대한 연구로 1993년 Albrektsson와 Isidor<sup>9)</sup>은 식립 후 5년에 80% 이상의 성공률을 보였을 때 성공이라고 정의 할 수 있다고 하였다. 본 연구에서 얻어진 성공률은 임플란트의 성공의 기준이 되는 성공률에 비해 다소 낮은

**Table 3.** Success rate of more healing time group and less healing time group

	More Healing Time	Less Healing Time	Total
Number of Fixtures	16	6	22
Success rate	81.2%	33.3%	68.1%
Survival rate	93.7%	66.7%	86.3%

정도(68.1%)이다. 이는 골의 외상으로 인한 혈행의 감소와 이차 치유로 인해 osseointegration이 저해 받은 것 때문이라고 생각되는데 1998년 Carter 등<sup>7)</sup>은 골이 이차치유 시 골 절단부의 사이에서는 다른 부위보다도 많은 양의 신장 변형이 발생한다고 하였다. 이러한 골절단부 사이를 제외한 부위에서는 혈액 공급이 원활할 경우에는 골내막성 골 형성으로 골이 치유가능하나 골절단부 사이의 내골과 골수 내 조직에서는 많은 양의 유체응력으로 인해 내골 부에서는 정상적인 골치유가 일어나지 못하고 연골로 형성된다고 하였다. 이때 골 외상 당시 발생한 혈관손상이 동반될 경우에는 연골로 치유되고자 하는 경향이 커질 수 있다고 보고하였다. 한편 Davies 등<sup>8)</sup>은 골유착성 임플란트의 치유과정에서 가장 중요한 점은 osteogenic cell들의 소환과 임플란트 표면으로의 이주라고 하였는데 골절로 인해 혈행이 단절된 골은 cell들의 소환과 이주가 정상적인 골에 비해 적을 것이라고 생각할 수 있었다. 이러한 연골의 생성과 혈행의 단절이 osseointegration에 좋지 않은 영향을 미쳤을 것이라 사료된다.

정상적인 골이 아닌 손상된 골에 임플란트가 식립되었을 때 그 예후에 관한 많은 연구가 있었다. 2004년 Schwartz-Arad와 Levin<sup>9)</sup>은 상악전치 부에 외상을 입어 상실된 치아를 임플란트를 이용하여 수복한 55명을 대상으로 한 연구에서 임플란트의 보철 후 총 18명에게서 화농과 염증반응, 임플란트 노출 등의 complication을 경험하였다고 하였다. Goto 등<sup>10)</sup>은 2002년 골절제후 상실된 치아의 임플란트 수복에 관한 연구를 하였다. 36명의 환자에게 식립된 180개의 임플란트 중 골절제후 남은 골에 식립된 112개의 임플란트의 cumulative survival rate는 85.9%를 보였다고 보고하였다. 그리고 방사선 조사를 받은 골에 식립된 경우에는 cumulative survival rate는 79.7%라고 말하였다. 이 처럼 외상이나 절제 그리고 방사선 조사와 같이 혈행이 손상되었을 가능성이 높은 골에 식립된 임플란트의 성공률은 본 연구 임플란트의 success rate처럼 그리 높지 않음을 알 수 있다. 1996년 Watzinger 등<sup>11)</sup>은 방사선 조사를 받은 하악골에 식립한 임플란트에 관한 연구에서 방사선 조사 후 남아있는 골에 식립한 경우는 87.8%의 비교적 높은 성공을 보였다고 하였지만 골절제후 남아있는 골이 부족하여 골과 연조직을 모두 이식하고 방사선 조사를 받은 골에서는 58.3%의 낮은 성공을 보였다고 하였으며 이러한 이유로 이식된 골이 유경조직을 갖고 있지 않아서 혈행에 문제가 발생하였다고 지적하였다. 그리고 Donovan 등<sup>12)</sup>도 94년 유경조직을 이식하였을 경우 primary osseointegration을 얻을 수 있다고 하여 혈행의 중요성을 말하였다.

본 연구에서 전체적인 임플란트의 성공률은 68.1%로 낮게 나왔으나, rough surface를 가진 임플란트의 예후는 그렇지 않은 것에 비해 우수한 것으로 조사되었다. Buser 등의 연구<sup>13)</sup>에 따르면 rough surface를 가진 임플란트는 smooth surface를 가진 임플란트에 비해 osseointegration이 더 잘 일어난다고 하였고 골상처의 치유에 있어서 골 생성을 촉진할 수 있다고 하였다. Martin 등<sup>14)</sup>은 osteoblast-like MG-63을 이용한 연구에서 이 세포

는 rough surface를 가진 임플란트 표면에서 약한 증식을 보이지만 더 많은 단백질 합성을 보인다고 하였고 이는 발달의 단계가 보다 높음을 의미한다고 하였다. 또한 rough surface를 가진 임플란트는 주변 골조직의 재생과정에도 영향을 미친다는 보고가 있다. 이는 임플란트 표면의 osteoblast가 임플란트 원심부의 골 치유 과정에 영향을 주는 local factor를 많이 만들어내는 것으로 설명되고 있는데 Kieswetter 등<sup>15)</sup>은 osteoblast-like MG 63은 rough surface에서 보다 많은 PGE2와 TGF-b1를 생산한다고 하였고 이로 인해 Alkaline phosphatase의 활성도와 collagen 생산에 영향을 줄 수 있다고 보고하였다. 그리고 Schwartz 등<sup>16)</sup>은 osteoblast가 만들어내는 local factor들이 osteoclast의 감소를 일으킨다고 보고한바 있다. 이와 같은 rough surface의 특성들이 골절선상에 식립된 임플란트의 예후에 영향을 미친 것으로 사료된다.

본 연구에서는 골절이 일어난 뒤 6개월 이상의 치유과정을 거친 골에 식립한 임플란트의 예후가 그렇지 않은 군에 비해 좋은 것으로 나타났다. 일반적으로 골절된 골은 일차성 골 치유, 이차성 골 치유와 gap healing의 3가지 유형이 복합적으로 일어난다<sup>17,18)</sup>. 일차성 골 치유는 염증성 과정을 거치지 않고 바로 remodeling이 일어나는 경우로 주로 골절편사이의 간격이 0.1 mm 이내이고 골절편사이의 운동이 전혀 일어나지 않는 경우에만 일어난다. 하지만 악골, 특히 하악골은 장골과는 달리 기능에 따른 운동이 필연적으로 일어나게 되므로 이차성 골치유가 동반될 수 밖에 없다. Reitzik 등<sup>19)</sup>은 African green Vervet monkey에게 reciprocating saw를 이용해 인위적 골 절단을 만든 후 rigid fixation을 하여 치유시키면서 골의 치유를 연구하였다. 이 연구에서 그는 골절단 후 약 20주정도에 완전치유를 관찰할 수 있다고 보고하고 이를 사람의 경우로 환산하여 볼 때 최적의 환경에서 약 25주가 지나야 단절된 혈행의 재개 등을 포함한 완전 치유가 일어날 수 있다고 하였다. 본 연구에서는 골치유가 완전한 군과 그렇지 않은 군을 구별 짓기 위해 Reitzik 등<sup>19)</sup>가 말한 25주를 바탕으로 6개월을 기준으로 분류하였다.

이번 연구를 통해 골절선상에 식립한 임플란트는 일반적 예후에 있어 골절이 없는 건강한 골에 식립된 임플란트에 비해 다소 떨어짐을 나타내었고 예후를 좋게 하기 위해서는 rough surface를 가진 임플란트를 식립하고 골절 후 최소 6개월 정도의 치유 과정을 거친 후 식립하며 골절 정복 시 최대한 일차치유로 골이 재생될 수 있게끔 수술하는 것이 필요함을 알 수 있었다. 그러나 증례수가 작고 식립된 임플란트의 기능 후 평가가 이뤄지지 못한 한계가 있어 앞으로 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## V. 결 론

악안면골절 후 골절선과 관련되어 상실된 치아를 골유착성 임플란트를 사용해 수복한 경우의 임플란트의 성공률을 조사한 연구에서 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 식립된 22개의 임플란트의 성공률은 22개월의 평균 관찰 기

간에서 68.1%의 성공률을 보였다.

2. 골절선상에 식립된 임플란트의 성공률을 높이기 위해서는 rough surface를 가진 임플란트를 사용하고 골절 후 임플란트의 식립까지 최소 6개월의 치유 과정 후 식립하는 것이 필요 하다.

### 참고문헌

1. 양희창, 김수남, 이동근, 임창준: 하악골 골절선상치아의 예후에 대한 임상적 연구. 대한구강악안면외과학회지 1990;16:61-67.
2. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark PI, Jemt T: Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5:347-359.
3. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Linden U, Bergstrom C, et al: Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. Int J Oral Maxillofac Implants 1999;14:639-645.
4. Manson PN: Facial bone healing and bone grafts. A review of clinical physiology. Clin Plast Surg 1994;21:331-348.
5. 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 1986;1:11-25.
6. Albrektsson T, Isidor F: Consensus report of session V. In: Lang NP, Karring T. Proceedings of the First European Workshop on Periodontology. London, Quintessence, 1993:365-369.
7. Carter DR, Beaupre GS, Giori NJ, Helms JA: Mechanobiology of skeletal regeneration. Clin Orthop Relat Res 1998:S41-55.
8. Davies JE: Understanding peri-implant endosseous healing. J Dent Educ 2003;67:932-949.
9. Schwartz-Arad D, Levin L: Post-traumatic use of dental implants to rehabilitate anterior maxillary teeth. Dent Traumatol 2004;20:344-347.
10. Goto M, Jin-Nouchi S, Ihara K, Katsuki T: Longitudinal follow-up of osseointegrated implants in patients with resected jaws. Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17:225-230.
11. Watzinger F, Ewers R, Henninger A, Sudasch G, Babka A, Woelfl G: Endosteal implants in the irradiated lower jaw. J Craniomaxillofac Surg 1996;24:237-244.
12. Donovan MG, Dickerson NC, Hanson LJ, Gustafson RB: Maxillary and mandibular reconstruction using calvarial bone grafts and Branemark implants: a preliminary report. J Oral Maxillofac Surg 1994;52:588-594.
13. Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H: Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. J Biomed Mater Res 1991;25:889-902.
14. Martin JY, Schwartz Z, Hummert TW, Schraub DM, Simpson J, Lankford J, Jr., et al: Effect of titanium surface roughness on proliferation, differentiation, and protein synthesis of human osteoblast-like cells (MG63). J Biomed Mater Res 1995;29:389-401.
15. Kieswetter K, Schwartz Z, Hummert TW, Cochran DL, Simpson J, Dean DD, et al: Surface roughness modulates the local production of growth factors and cytokines by osteoblast-like MG-63 cells. J Biomed Mater Res 1996;32:55-63.
16. Schwartz Z, Kieswetter K, Dean DD, Boyan BD: Underlying mechanisms at the bone-surface interface during regeneration. J Periodontal Res 1997;32:166-171.
17. Reitzik M: Cortex-to-cortex healing after mandibular osteotomy. J Oral Maxillofac Surg 1983;41:658-663.
18. Perren SM: Physical and biological aspects of fracture healing with special reference to internal fixation. Clin Orthop Relat Res 1979:175-196.
19. Reitzik M: The biometry of mandibular osteotomy repair. J Oral Maxillofac Surg 1982;40:214-218.