

재생 술식을 동반한 발치 후 즉시 임플란트 식립술

엄유정, 홍지연, 정의원, 김창성, 조규성, 최성호

연세대학교 치과대학병원 치주과

Immediate implantation in conjunction with regenerative technique

Yoo-Jung Um, Ji-Youn Hong, Ui-Won Jung, Chang-Sung Kim, Kyoo-Sung Cho, Seong-Ho Choi

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

Abstract

The placement of implants into fresh extraction socket provides many advantages to conventional delayed implant placement. It reduces total treatment time and surgical procedures with placement of the implant in an ideal position. However, it also has disadvantages such as creating a gap defect between the implant and alveolar bone and difficulty in primary closure of the surgical site. Therefore, need of a regenerative procedure is crucial in immediately placed sites for successful functional and esthetical outcomes.

The current case report presents two cases with immediately placed implants performed in anterior and posterior region. A careful tooth extraction was performed to avoid any surgical trauma in the alveolar bone, and implants were successfully installed in both cases. Regenerative procedures such as guided bone regeneration and bone graft were performed in conjunction to fill the gap defect and compensate future ridge alterations. Both cases showed clinically successful results with functionally and esthetically high patient satisfaction. Immediate implant placement in conjunction with an appropriate regenerative procedure could provide successful outcome.

Key Words : immediate implantation, bone graft, guided bone regeneration.

(Implantology 2009; 13(1): 42~54)

I 서론

1969년 Brånemark이 완전 무치악 환자에서 임플란트를 이용한 수복 치료를 소개한 이래 임플란트 치료는 90% 이상의 5년 생존율을 나타내는 등 매우 성공적이고 예측성 있는 치료로 자리잡고 있다¹⁻³⁾.

Brånemark의 전통적인 임플란트 식립 프로토콜에 의하면 임플란트 식립 시기는 발치 후 최소 12개월의 치유기간 후에 식립하기를 권장하였고, 임플란트 식립 이후 3~6개월의 치유기간이 추가로 필요로 한다⁴⁾. 이런 긴 치료시간은 환자가 상실된 치아 상태로 오랜 기간 지내야 하는 불편감을 줄 뿐 아니라 임시 가철성 보철물의 장착을 필요하는 경우도 있다.

임플란트 식립시기의 결정을 위해서는 발치 후 일어나는 치조골 변화에 대한 이해가 필요하다. 발치 후 치조골의 변화는 협측축/구개축 뿐 아니라 수직 방향으로도 일어나며 골조직의 변화와 더불어 연조직의 변화도 확연히 일어나게 된다. 2004년 Hammerle 등⁵⁾은 발치 후 임플란트 식립 시기에 대한 공통된 합의문을 발표하였으며, 여기서 발치와 치유에 나타나는 특정한 연조직과 경조직의 변화를 반영하여, Type 1~Type 4로 분류하였다. Type 1은 발치 후 즉시 임플란트 식립하는 경우, Type 2는 발치와 연조직의 치유가 일어난 부위에 식립하는 경우이며, Type 3는 발치와 경조직의 상당한 양의 치유가 일어난 부위에 식립하는 경우, 그리고 Type 4는 완전히 치유된 ridge에 임플란트를 식립하는 경우이다.

Chen⁶⁾ 등은 발치 후 즉시 임플란트 식립(Type 1)은 치료기간의 단축, 식립위치 결정, 치조골의 보존 등을 제시하였지만 최근 Boticelli⁷⁾ 등과 Araujo⁸⁾ 등이 발표한 논문에 의하면 발치 후 즉시 임플란트 식립은 치조골의 변화를 보존시킬 수 없다고 하였다. 즉, 임상적으로 발치 후 즉시 임플란트를 식립시 치조골의 흡수, 특히 bundle bone의 흡수가 점차적으로 일어나게 된다. 이러한 bundle bone의 흡수는 추후 협측 치조

제 결손을 일으킬 뿐 아니라 임플란트의 금속 표면을 노출시켜 심미적인 문제를 일으킬 수도 있다. 또 발치 후 즉시 임플란트 식립시, 발치와의 크기가 큰 경우에는 임플란트와 치조골 사이에 넓은 간극 결손부(gap defect)가 발생하게 되는데, 이 간극 결손부의 크기와 발치와벽의 두께에 따라 골개조 정도가 달라지게 된다. Spray⁹⁾ 등에 의하면 협측골의 두께가 2mm 이하일 경우 협측골의 흡수가 증가하였다고 보고하였고 Jung¹⁰⁾ 등이 발표한 논문에 의하면 간극 결손부 크기가 2mm 이내일 경우에만 자연적인 bone filling이 일어난다고 하였다. 뿐만 아니라, 치은의 형태(gingival biotype), 식립 부위에 따라서도 치료결과가 달라진다. Thin biotype은 thick biotype 보다 협측골의 흡수와 치은 퇴축의 위험성이 크고, 전치부의 협측골 두께는 구치부위보다 얇기 때문에 전치 부위에서는 구치부와 다른 골개조 양상을 나타나게 된다⁸⁾.

위와 같은 치조골의 변화 양상 때문에 발치 후 즉시 임플란트를 식립하는 경우에는 골이식이나 골유도 재생술과 같은 재생 술식들이 발치와벽을 보존하고 간극 결손부를 해결하기 위해서 고려되어야 한다.

이에 본 증례보고에서는 심미성을 요구하는 전치부에서와 심미성이 요구되지 않는 구치부에서 재생 술식을 동반한 발치 후 즉시 임플란트를 식립한 증례를 보고하고자 한다.

II 증례

증례 1

32세 여자 환자로 앞니가 넘어져서 부러졌다는 주소로 내원하였다. 구강검사상 11, 12번 치아는 복합 치관-치근 파절 상태였고 파절선이 치은연하 4~5mm 선에 위치하여 발치 후 임플란트 식립을 계획하였다(Fig. 1, 2).

환자의 gingival biotype은 thin scalloped type으로, 협



Figure 1. Preoperative view

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

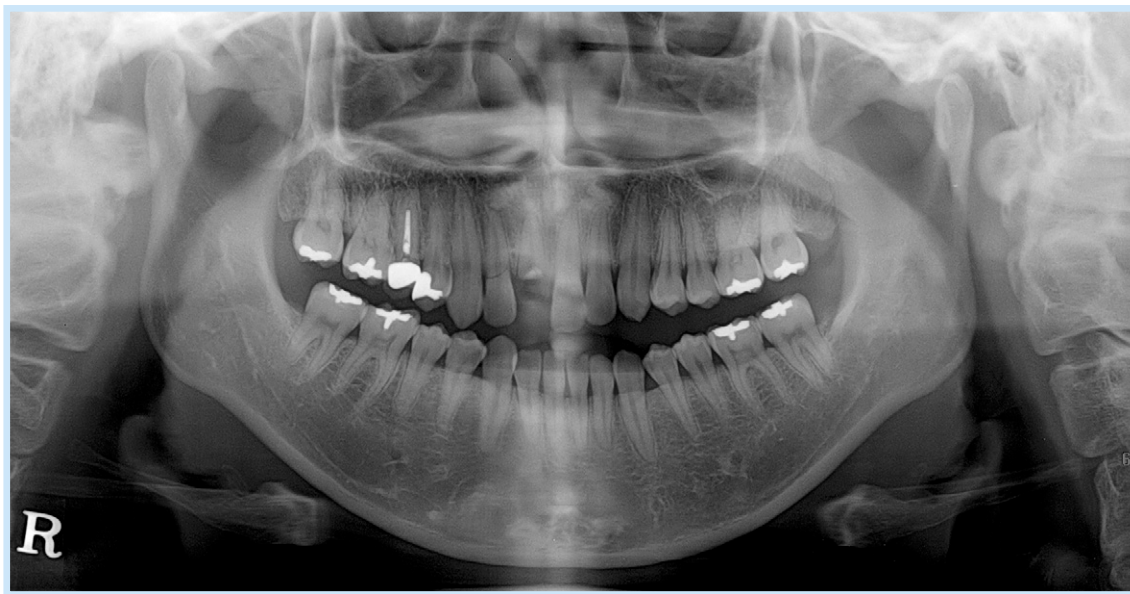


Figure 2. Preoperative panoramic radiograph

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

측골의 흡수를 보상하기 위해 재생술식을 동반한 발치 후 즉시 임플란트 식립을 계획하였다. 또 11번 및 12번 치아의 발치 후 부분 무치악 공간이 12.5mm으로 측정되므로 2개의 임플란트를 식립 하기에는 임플란트 사이 간격이 부족하여 11번 치아 부위에만 임플란트를 식립하고 12번 부위는 가공치로 보철물을 제작하기로 결정하였다.

수술부위에 침윤 마취를 시행하고 전층 판막을 거상하여 11번, 12번 치아를 발거하였다(Fig. 3). 발치시 협측골의 손상을 줄이기 위해 Periotome® (Nobel Biocare, Yorba Linda, California)을 이용하였다. 11번 치아의 구개측벽을 따라 점차적인 drilling을 시행 후 Renova® implant(Lifecore Dental, MN, USA) 직경 4.5mm, 길이 13mm의 임플란트를

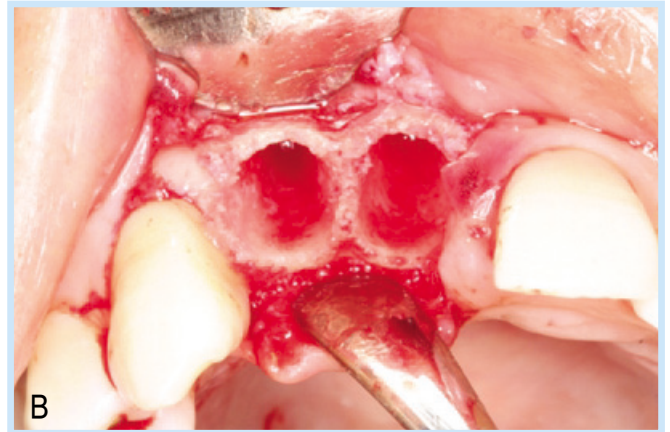


Figure 3. Clinical photographs at extraction. **A:** After flap reflection. **B:** Occlusal view of the extraction socket. **C:** Buccal view of the extraction socket

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

식립하였다. 식립 후 임플란트와 협측골 사이에 2mm 간극이 발생하였고 협측골의 두께는 1mm로 e-PTFE Gore-Tex® 차단막(W.L. Gore & Associates, Inc., Flagstaff, Arizona)을 이용한 골재생술(GBR, Guided bone generation)을 시행하였다(Fig. 4). 차단막 고정에는 임플란트의 coverscrew 와 Frios® pin(Dentsply, Tulsa, Oklahamo)을 이용하여 고정하였다(Fig. 4). 판막의 1차 봉합을 위해 결합조직 이식을 추가로 시행한 후 Gore-Tex® 봉합사를 이용하여 봉합하였다. 임시 보철물은 수술 당일 장착하였다(Fig. 5).

술후 4개월 후 2차 수술을 시행하였다(Fig. 7). 판막을 거상 후 1차 수술 때 적용하였던 gortex 차단막과 핀(pin)을 제거

하였다. 임플란트와 치조골 벽 사이에 존재 하였던 간극은 모두 채워져 있었고 협측골 또한 잘 유지되고 있었다(Fig. 8). 환자가 기존의 가철성 임시 보철물을 불편해하여 임시 보철물의 제작을 위해 레진 지그(resin zig)를 이용하여 인상채득을 한 후, 치유 지대주를 연결하였다. 그리고 환자의 thin biotype을 고려하여 추후 치은 퇴축을 방지하기 위해 상피하 결합조직 이식을 11번 임플란트 부위에 시행하였고 4-0 흡수성 봉합사 (monosyn® Aesculap AG & CO. KG)로 봉합하였다(Fig. 9, 10). 술후 6개월시 최종 보철물을 완성하였고 기능적으로 심미적으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다(Fig. 11, 12).

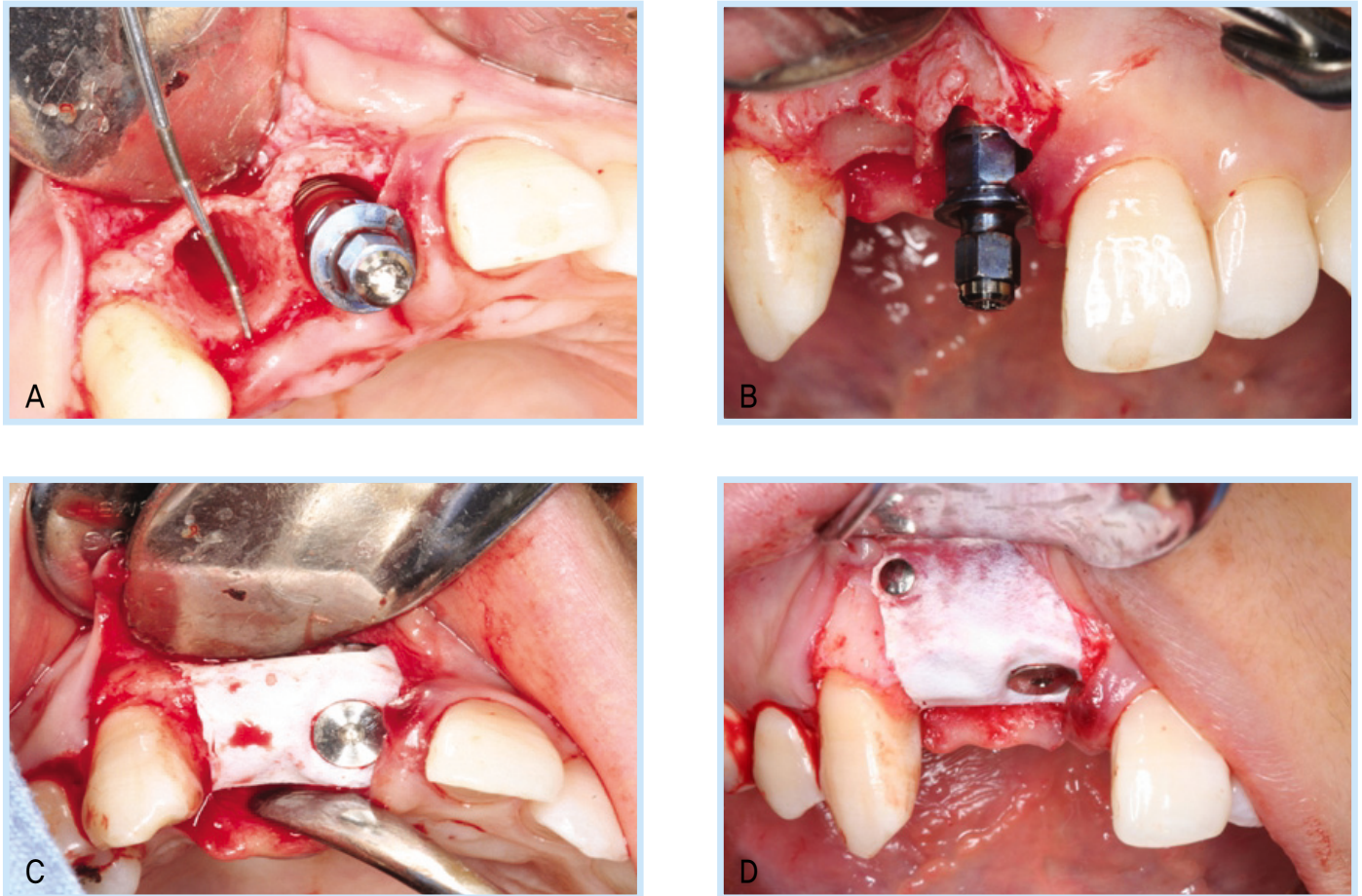


Figure 4. Clinical photographs at implant placement and membrane application. **A:** Occlusal view after implant placement. Presence of 2mm gap defect between implant and buccal bone. **B:** Buccal view after implant placement. **C:** Occlusal view after membrane application. **D:** Buccal view after membrane application and pin fixation.

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009



Figure 5. Clinical photographs after flap closure and temporary restoration delivery

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009



Figure 6. Panoramic radiograph after implant placement
Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009



Figure 7. Clinical photographs after 4 months postoperative
Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

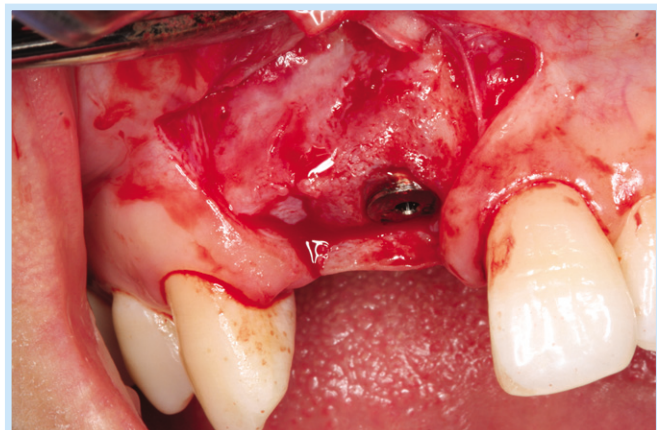


Figure 8. Clinical photographs after Gortex membrane removal at 2nd surgery
Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

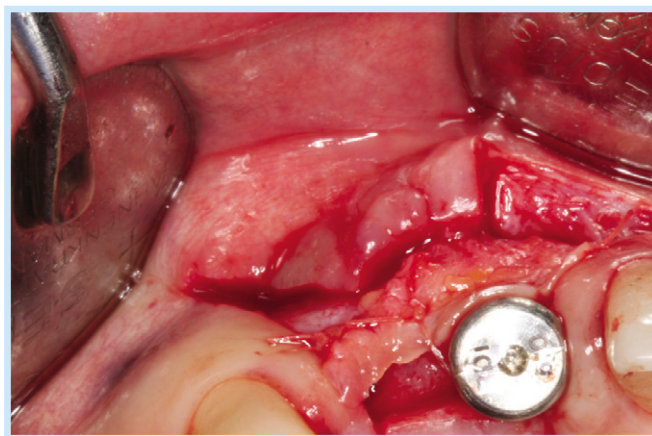
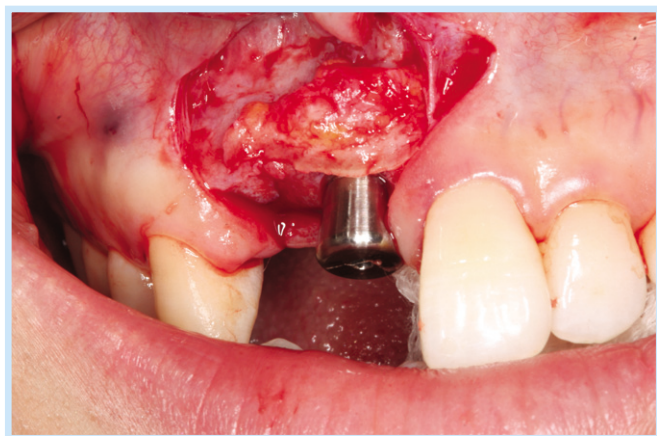


Figure 9. Clinical photographs after Connective tissue graft application
Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

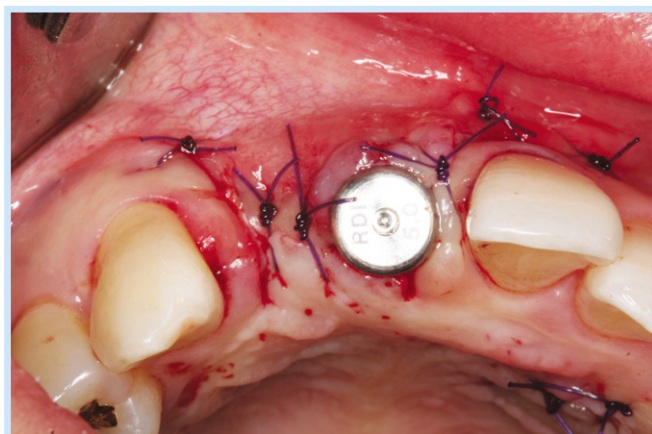
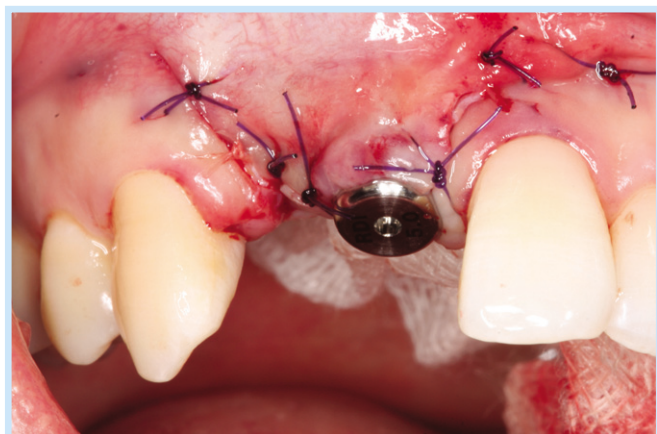


Figure 10. Clinical photographs after flap closure
Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009



Figure 11. Clinical photographs after prosthesis delivery

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. *Implantology* 2009



Figure 12. Peri-apical radiograph after prosthesis

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. *Implantology* 2009

증례 2

53세 여자 환자로 왼쪽 위 어금니 부위가 씹을 때 불편하다는 주소로 내원하였다. 환자는 심장판막 수술을 받아 항응고제를 복용 중이었고 6개월 간격으로 주기적으로 치주과에서 치태조절을 받는 환자였다. 임상검사상 #26번, #27번 치아는 2도의 동요도, 타진시 민감한 반응을 보였으며, 치주낭 탐침 깊이는 6mm로 측정되었고 #26번 치아는 저작 반응 검사 (bite test)에 민감한 반응을 나타냈다. 방사선 사진 검사상 #26, #27의 치조골이 흡수된 상태였고 그 외 다른 치근단 병소 등 다른 소견은 나타나지 않았다(Fig. 13, 14). #26번 치아는 타진검사와 저작 반응 검사에 반응을 나타나는 것으로 보아 치근파절이 의심되었고 #26, #27번 치아 부위는 중등도의 치주염으로 치주판막 수술을 계획하였다.

환자의 전신건강상 치료는 입원 하에 진행되었다. 치주판막 수술시 #26번 치아에 파절 소견은 보이지 않았으나 #26번, #27번 치아 모두 Glickman 이개부 병변 분류로 Grade III 상태여서 예후가 좋지 않을 것으로 예상되어 발치 후 즉시 임프란트를 계획하였다.

치조골의 손상을 최대한 줄이기 위해 발치는 발치 겸자만 이용하여 시행하였다. #27번 치아 부위는 잔존골의 높이가

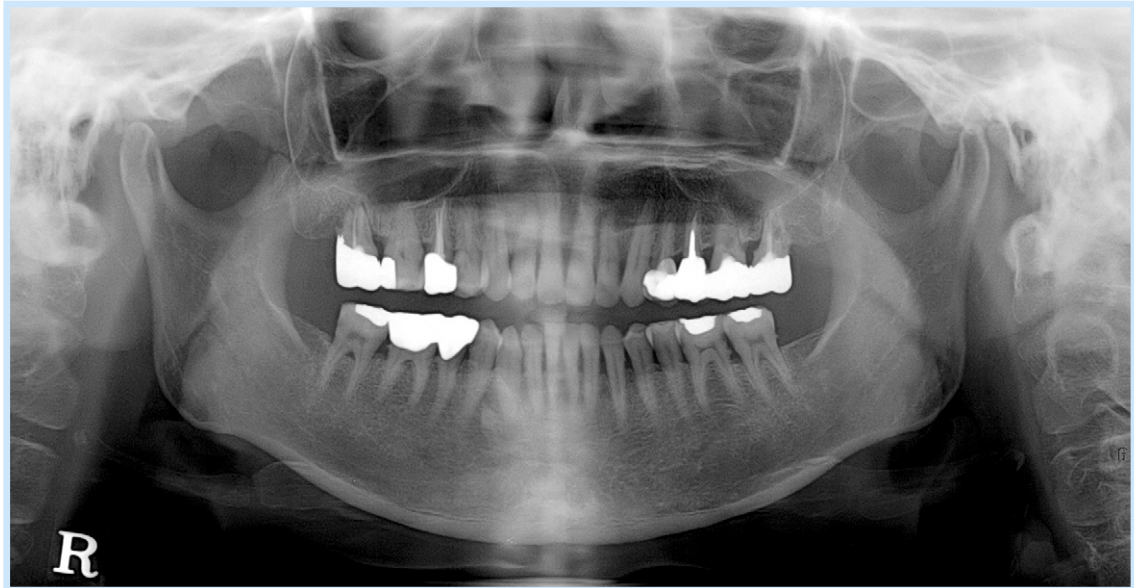


Figure 13. Preoperative panoramic radiograph

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

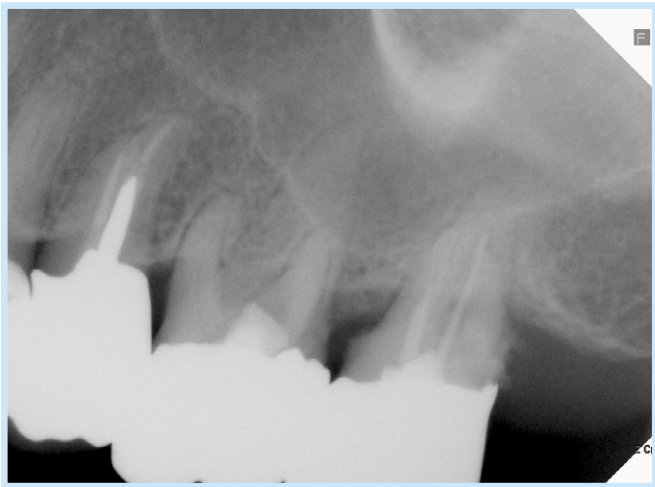


Figure 14. Preoperative periapical radiograph

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

4mm 밖에 되지 않아 약간 근심측으로 경사시켜 식립하기로 결정하였다. 골창 형성은 drilling 없이 osteotome을 이용하여 상악동 거상술(OSFE, osteotome sinus floor elevation)을 동반하여 ITI (Straumann®, Basel, Switzerland) implant Tapered effect, 직경 4.8-6.5, 길이 10mm를 식립하였다.

임프란트의 고정은 #26번, #27번 모두 30Ncm이상으로 고정되었다. 임프란트와 치조골 사이에 발생한 간극 결손부는 상악절 절 부위에서 자가골을 채취하여 채워 넣었고 협측 판막에 감장절개(releasing incision)후 4-0 흡수성 봉합사(monosyn® Aesculp AG & CO.KG)로 봉합하였다(Fig. 15, 16).

술후 2개월시 #26번, #27번 임프란트의 Periotest® 값은 각각 -3, -5으로 측정되었고 연조직의 치유 또한 완전히 이루어진 것을 볼 수 있었다. 술후 7개월 때 최종 보철을 완성하였고 보철 후 29개월 후 방사선 사진에서는 변연골의 흡수는 나타나지 않았다(Fig 18, 19, 20).

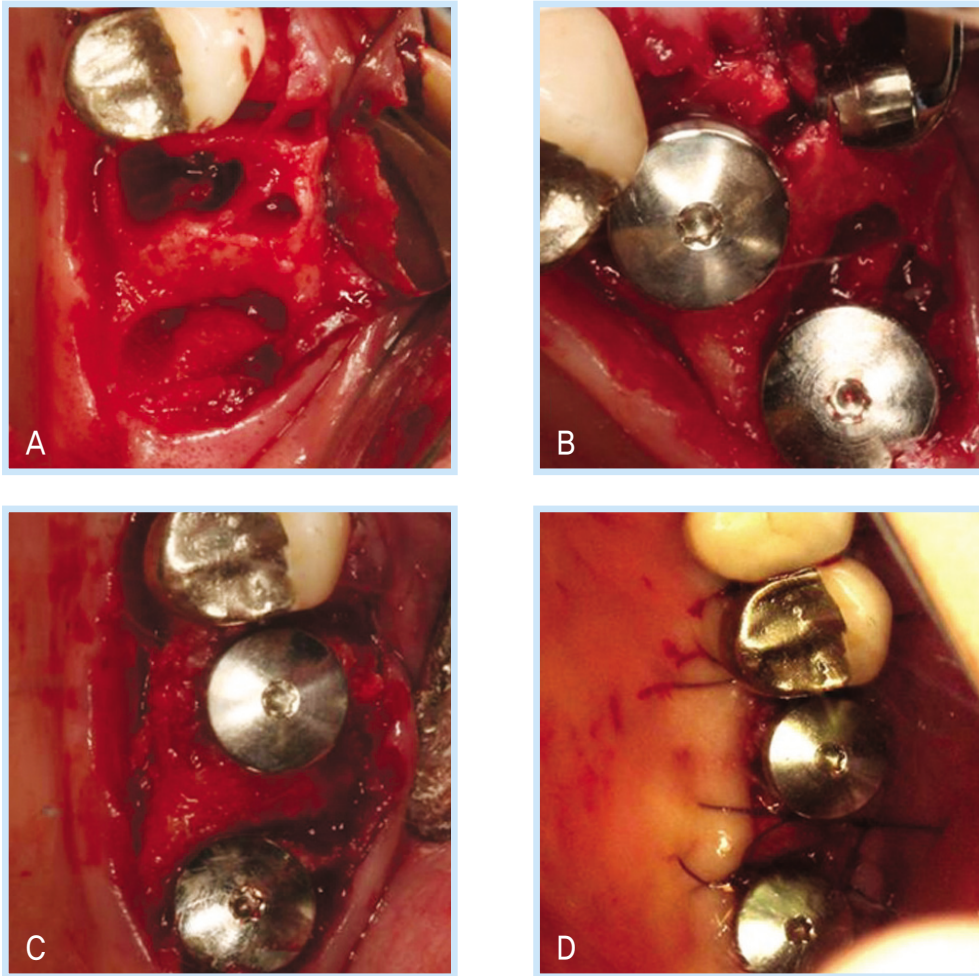


Figure 15. Clinical photographs of the surgical procedure. **A:** Extraction socket after tooth extraction. **B:** After implant placement. **C:** Autogenous bone graft performed on gap defect. **d:** After suturing the flaps

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009



Figure 16. Preoperative peri apical radiograph

Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

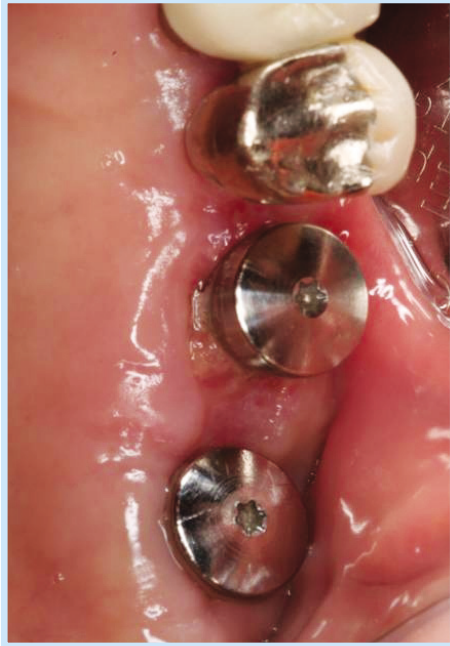


Figure 17. Clinical photograph after 2 weeks of surgery
Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009



Figure 18. Clinical photograph after prosthesis
Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009



Figure 19. Peri-apical radiograph after prosthesis
Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009



Figure 20. Peri-apical radiograph 8 months after prosthesis
Yoo-Jung Um et al: Immediate implantation in conjunction with regenerative technique. Implantology 2009

III 고찰

발치 후 즉시 임프란트 식립은 수술의 횟수를 줄이고, 이상적인 위치에 임프란트 식립이 가능해 지며, 부가적으로 시간과 비용을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 하지만, 임프란트와 발치와 사이의 간극 결손부가 발생할 수 있고 초기고정 확보에 어려움이 있을 수도 있으며, 판막의 1차 봉합이 어려워 연조직의 조작이 쉽지 않다는 단점이 있을 수 있다. 또한 최근 발표된 논문들에 의하면 발치 후 즉시 임프란트 식립은 협측 골의 흡수를 막을 수 없다고 보고한다. 2006년도 Araujo⁸⁾ 등이 시행한 동물 실험에서 발치 후 즉시 식립한 임프란트와 치조골벽 사이에 발생하는 간극 결손부는 12주 후에 모두 소실되었지만 협측과 설측의 치조골 크기 변화가 일어나 원래의 치조골 형태를 보존할 수 없다고 하였다. 특히 치조골의 벽이 얇은 전치부는 구치부보다 더 많은 골 흡수를 나타냈으므로 잔존하는 치조골 벽의 두께가 얇을수록 임프란트 표면이 노출될 가능성이 높아 치료결과에 나쁜 영향을 줄 수 있다. 또, 간극 결손부의 크기가 큰 경우에도 간극 결손의 완전한 소실이 일어나지 않아 임프란트 성공에 영향을 줄 수 있다. 이에 발치 후 즉시 임프란트를 식립할 경우, 치조골을 보존하고 간극 결손부의 양호한 치유를 위해서는 골이식이나 골유도 재생술이 필요로 한다.

본 증례 보고에서는 전치부와 구치부에서 발치 후 즉시 임프란트를 식립한 경우이다. 전치부위 임프란트 식립은, 구치부와 달리 기능적인 면뿐 아니라 심미적인 면도 고려 되어야 한다. 증례 1 환자의 경우, 외상으로 인해 상악 #12, 11번이 파절되어 발치 후 즉시 임프란트를 식립한 경우이다. 심미적인 치료 결과를 얻기 위해 비흡수성 차단막을 이용한 골유도 재생술과 연조직 이식을 동반하여 시행하였다. 골이식재를 적용하지 않고 골유도 재생술을 시행한 이유는 발생한 간극 결손부의 크기가 2mm이내이므로 자연적인 폐쇄를 기대할 수 있기 때문이지만, 전치부의 얇은 치조골벽의 흡수를 줄이기 위

해서 차단막을 적용하였다. 그리고 4개월 뒤 2차 수술 당시, 간극 결손부가 모두 소실된 것을 발견할 수 있었고 치조골 형태 또한 잘 유지되어 있는 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 8). Scalar¹¹⁾ 등과 Belser¹²⁾ 등이 발표한 연구결과에 의하면, 전치부에서 발치 후 즉시 임프란트를 식립할 경우, 술전 혹은 수술 당시, 또는 술후에 경조직 및 연조직 이식술 동반이 치조골 형태 변화를 보상하여 더 심미적인 결과를 나타낸다고 하였다. 그 외 Quirynen¹³⁾ 등의 연구에 의하면, 발치시 외상을 최소화 하고(minimal invasive tooth extraction), 판막을 거상하지 않는 임프란트 식립술(flapless technique), 교정적 정출술(forced eruption), scalloped 디자인의 임프란트 사용 등이 심미적인 결과를 얻기 위해 사용될 수 있는 술식들이지만, 이 술식들의 심미적 효과에 대한 예지성을 입증할 필요가 있다고 했다. 증례 1의 경우, 발치 시 외상을 최소화 하기 위해 Periome[®] (Nobel Biocare, Yorba Linda, California)을 이용하였고 #11번 치아의 근심측 치간유두를 보존하기 위해 치간유두 부위에서 1~2mm정도 떨어진 부위에서 절개선을 형성하였다. 비록 보철 후 정기검진 당시 #12번 치아 부위에 약간의 수평적 치조골 흡수 소견을 보였지만 #11번 임프란트 부위에는 치조골 형태 변화나 치은 퇴축 등의 소견은 관찰되지 않았다(Fig. 11).

증례 2는, 구치부에서 발치 후 즉시 식립한 경우이다. 전치부와 달리 구치부에서 발치 후 즉시 임프란트를 식립하는 경우 비교적 큰 간극 결손부가 발생하게 된다. 뿐만 아니라 발치와가 비교적 크기 때문에 판막의 1차 봉합이 쉽지 않았다. 본 증례에서 환자는 심장판막 수술을 받은 병력을 가지고 있어 치주치료를 위해 입원한 상태였다. 이에 치료기간을 줄이기 위해 발치 후 즉시 임프란트 식립을 결정하였다. 임프란트와 치조골 사이에 발생한 간극 결손부는 상악 결절부위에서 채취한 자가골을 이용하여 이식하였다. 그리고 비교적 두꺼운 치조골벽을 가지고 있고 판막의 1차 봉합이 어려웠기 때문에 추가적으로 차단막을 사용하지는 않았다. 1 단계법으로 식립하는 임프란트를 선택하였기 때문에 간극 결손부의 폐쇄 여

부나 치조골의 흡수 정도를 육안적으로 확인할 수는 없었지만 술후 2개월시 #26번, #27번 임플란트의 Periotest® 값은 각각 -3, -5로 임상적으로 안정된 결과를 보였다.

재생술식을 동반한 발치 후 즉시 임플란트 식립에 대한 결과는 이미 여러 논문에 의해 입증되어 있다^{14, 15}. 그리고 발치 후 즉시 임플란트의 생존율 또한 94~100%으로¹⁶⁻¹⁸ 치유된 부위에 식립한 임플란트의 생존율과 비슷한 결과를 나타낸다. 그러나 대부분의 논문들은 관찰 기간이 비교적 단기적인 연구들이라, 현재까지는 두 술식의 성공률의 차이가 없다고 단정짓기는 어렵다. 그러므로 임플란트의 식립시기 결정은 환자의 치료목적, 치료부위, 골과 연조직의 형태, 발치와의 변화를 고려하여 결정해야 한다⁵. 본 임상 증례에서 기능적으로나 심미적으로 만족스러운 결과를 나타난 이유도 이러한 사항들을 고려하여 적절한 재생술식들을 동반하여 시행한 결과라고 사료된다.



Reference

- Adell R, Eriksson B, Lekholm U, et al. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:347-59.
- 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;8:161-72.
- Lindh T, Gunne J, Tillberg A, Molin M. A meta-analysis of implants in partial edentulism. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:80-90.
- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
- Hammerle CH, Chen ST, Wilson TG, Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19 Suppl:26-8.
- Chen ST, Wilson TG, Jr., Hammerle CH. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19 Suppl:12-25.
- Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004;31:820-8.
- Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:606-14.
- Spray JR, Black CG, Morris HF, Ochi S. The influence of bone thickness on facial marginal bone response: stage 1 placement through stage 2 uncovering. *Ann Periodontol* 2000;5:119-28.
- Jung UW, Kim CS, Choi SH, et al. Healing of surgically created circumferential gap around non-submerged-type implants in dogs: a histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:171-8.
- Sclar AG. Strategies for management of single-tooth extraction sites in aesthetic implant therapy. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:90-105.
- Belser UC, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: a review of the recent literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19 Suppl:30-42.
- Quirynen M, Van Assche N, Botticelli D, Berglundh T. How does the timing of implant placement to extraction affect outcome? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22 Suppl:203-23.
- Becker W, Becker BE, Handlesman M, et al. Bone formation at dehiscenced dental implant sites treated with implant augmentation material: a pilot study in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990;10:92-101.
- Becker W, Dahlin C, Becker BE, et al. The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into extraction sockets: a prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:31-40.
- 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;6:277-84.
- Parel SM, Triplett RG. Immediate fixture placement: a treatment planning alternative. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:337-45.
- Yukna RA. Clinical comparison of hydroxyapatite-coated titanium dental implants placed in fresh extraction sockets and healed sites. *J Periodontol* 1991;62:468-72.

교신저자 : 최성호

우편번호 : 120-752, 서울특별시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 치주과학교실

전자우편 : shchoi726@yuhs.ac