

T H E 2012 J O
U R N A L 제4권 1호
O F KAO 대한인공치아골유착학회지
K O R E A N
A C A D E M
Y O F
O S S E O I
N T E G R A
T I O N

제4권1호(통권4호)

August 2012

KA₂O **대한인공치아골유착학회지**

The Korean Academy of Osseointegration

(가칭)대한인공치아골유착학회

목차

1. 실크 소재를 활용한 치과용 차폐막	05
이용찬, 권민수, 배선숙, 권해용, 조유영, 김성곤	
2. 하악 근돌기 이식의 다양한 이용과 임플란트 식립	11
정필훈, 박원중	
3. 후상 치조 동맥 보호를 위한 상악동 거상술 시 치조정 접근법	17
선화경, 지영덕, 고세욱	
4. 수압을 이용한 치조정 상악동 거상술의 임상적 고찰(증례보고)	23
이은영, 김경원	
5. All-on-4 technic을 이용한 하악 단일 무치악 환자의 수복 (증례보고)	29
김유리, 조혜원	
6. 임플란트-지지 가철성 국소의치를 이용한 하악 양측성 구치 결손부의 치료 (증례보고)	35
신종훈, 조영은, 박지만, 박은진	

실크 소재를 활용한 치과용 차폐막

이 용찬¹, 권 민수¹, 배 선숙¹, 권 해용², 조 유영², 김 성곤³
베스티안 병원¹, 국립 농업과학원², 강릉원주대학 치과대학 구강악안면외과³

Dental membrane using silk fibroin

Yong-Chan Lee¹, Min-Su Kwon¹, Sun-SookBae¹, Hae-Yong Kweon², You-Young Jo²,
Seong-Gon Kim³

Bestian Hospital¹, National Academy of Agricultural Science², Gangneung-Wonju National University³

Corresponding Author: Yong-Chan Lee, DDS, PhD

Bestian Hospital, 939-24 Daechi 4-dong, Kangnam-Gu, 135-284 Seoul, Korea

Tel : 070-7609-9246 Fax : 070-7005-4231 E-Mail : leeyc@ibestian.com

Acknowledgement

“ 이 논문은 농촌진흥청의 차세대 21 바이오그린 사업에 의해 연구되었음 ”

This study was supported by a grant from the Next-Generation BioGreen21 Program (Center for Nutraceutical & Pharmaceutical Materials no. PJ009013), Rural Development Administration, Republic of Korea.

Abstract

Silk fibroin is produced by silkworm. It has been widely studied in the tissue engineering as a scaffold. Silk fibroin can be casted as different kinds of shape. It also can be produced as film. Silk fibroin film has been applied for the reconstruction of tympanic membrane. It is also tested for the guided bone regeneration. Though the bone regeneration was successful, the film itself was too brittle. Thus, the handling film was difficult.

In this study, we produced membrane using silk fibroin combined sericin and 4-HR. It showed excellent physical properties. In addition, silk fibroin combined sericin membrane showed good biocompatibility and similar bone formation when compared to the commercial products.

1. 서론

현대 사회가 급속도로 고령화 사회로 변하면서 노인의 건강유지가 중요한 문제가 되었으며 특히 노인 구강건강에 대한 관심이 증가하고 있다. 구강 건강은 저작 기능의 유지와 밀접하게 관련되며 저작기능은 건강한 치조골에 뒷받침해주는 치아의 존재 유무가 중요한 역할을 한다. 그러나 노인의 경우 치아가 탈락됨으로써 치조골이 흡수되어 치조골의 재생을 필요로 하는 경우가 많다¹⁾. 국내 치조골재생관련 시장규모는 2010년 기준 약 7,000 여억원 정도로 추산되고 있으며 이중 차폐막은 아직 많은 부분이 수입에 의존하고 있다²⁾. 따라서 안정된 생체적합성을 가지고 있으면서도 실용성이 있고 저렴한 소재를 이용한 차폐막

을 개발한다면 국민의 구강건강향상에 높은 기여를 할 수 있을 것으로 사료된다.

차폐막 소재로는 다양한 재료가 검토되어왔다. 초기에 비흡수성 합성 차폐막이 주로 사용되었으나 높은 감염율과 이식재 노출로 인한 합병증으로 최근에는 대부분 생체 재료 소재의 차폐막을 치과 임플란트 기술과 연관되어 사용하고 있다³⁾. 현재 가장 많이 사용되고 있는 차폐막 소재는 교원섬유로부터 제조한 것으로 주로 소나 돼지의 진피에서 얻어진 교원섬유를 이용한 차폐막이 가장 많이 사용되고 있다⁴⁾. 동물 교원 섬유에서 기원한 차폐막의 문제점은 몇 가지 언급되고 있는데, 인수 감염은 그 가능성이 적기 때문에 크게 염려할 필요가 없지만 복잡한 제조

과정을 거치기 때문에 재료가 비싸다는 것이 단점이다⁵⁾. 이 때문에 차폐막을 당연히 적용하여야 할 임상 증례에서도 비용 때문에 적용하지 못하는 경우가 많으며 의료 보험 적용도 받지 못하고 있다.

이에 생체 적합성이 높으면서 가격이 저렴한 치과용 차폐막 소재의 개발이 시급하게 되었으며 본 연구에서는 실크 소재의 차폐막을 교원섬유 차폐막의 대체 재료로 개발하게 되었다. 실크는 silkworm에 의하여 만들어진 곤충 기원의 단백질로 아미노산 조성은 교원섬유와 유사하다⁶⁾. 따라서 실크 소재를 이용한 필름 형태의 제재로는 인공 고막이나 치과용 차폐막이 이미 검토되어 개발되고 있다^{7,8)}. 하지만 필름 형태의 차폐막의 경우 높은 골 재생 능력에도 불구하고 물에 쉽게 용해되어 형태의 안정성이 떨어지고 건조된 상태에서는 쉽게 파절되어 다루기 어려운 단점이 있었다. 본 논문에서는 현재까지 소개된 실크 단백질을 이용한 차폐막 제조법에 대하여 알아보고 실크 소재 차폐막의 전임상 시험 결과를 문헌 고찰을 통하여 알아보고자 한다.

2. 실크 단백질을 이용한 차폐막 제조법

실크수술용 봉합사로 널리 사용되는 실크 단백질은 생체적합성이 검증된 안전한 소재이다. 실크 단백질을 이용한 차폐막 제조법은 크게 세가지로 나누어 볼 수 있는데, 이는 (1) 침적법, (2) 전기 방사법, (3) P&S법이다.

침적법에 의하여 만들어진 실크 필름은 국립농업과학원에서 제공받았다(그림 1). 이는 주로 실크 피브로인과 첨가물로 제조되었다. 침적법의 장점은 수용성 활성 성분을 실크 피브로인에 쉽게 혼합하여 제조할 수 있다는 점이다⁹⁾. 검토할 수 있는 수용성 활성 성분으로는 항균 작용을 할 수 있는 항생제나 분자량이 작은 BMP와 같은 성장 인자를 고려할 수 있다. 침적법으로 제조한 실크 차폐막은 신생골 형성 능력은 우수하나 물성이 쉽게 부서어지는 현상이 있고 물에 적신 경우 너무 쉽게 용해되는 단점이 있었다. 따라서 생산과정으로 침적법을 선택하기에는 상품성과 대량생산에 불리하다는 결론을 얻게 되었다.

이에 비하여 전기방사법은 대량생산이 가능하다는 장점이 있다¹⁰⁾. 전기방사법으로 제조한 실크지지체의 경우 그림 2에서 보이는 바와 같이 미세하고 균일한 섬유를 얻을 수 있었고 대량생산이 가능하며 물성도 침적법에 비하여 임상적용측면에서 유리하였다. 하지만 유기용매를 사용하여야 한다는 점 때문에 잔존 용매에 따른 독성문제와 약물을 첨가하여 제조에 필요한 기술이 없다는 것이 단점으로 지적되었다. 또한 사용하는 용매에 의하여 변성될 수 있는 생체 활성 물질을 차폐막에 첨가할 수 없다는 점이 고기능성 치과용 차폐막 제조의 걸림돌이었다.

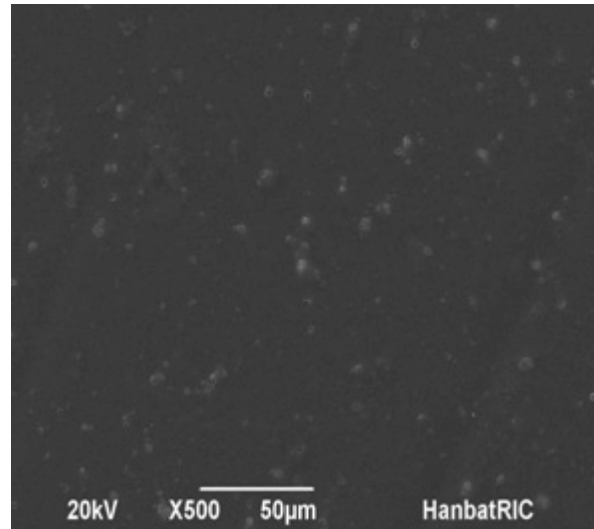


그림 1. 침적법으로 제조된 실크 차폐막의 전자 현미경 소견

이에 저자들은 P&S법을 개발하여 의료용 소재로 품종이 개량된 원재료를 P&S법으로 가공하여 임상적으로 적용가능한 수준의 물성을 가지는 실크단백질 차폐막 제조공정을 확립할 수 있었다. P&S법으로 제조된 실크 차폐막의 경우 건조된 상태 뿐 아니라 젖은 상태에서도 인장강도가 높게 유지되어 임상에서 다루는 데에 교원섬유 소재 차폐막에 비하여 큰 장점을 가지고 있었다. P&S법은 다른 방법에 비하여 제조 공정이 비교적 간단하고 복잡한 설비가 필요 없다는 점이 가장 큰 장점이라 할 수 있다. 따라서 이를 통하여 차폐막의 제조에 소요되는 경비를 절감함으로써 기존 상품화된 차폐막에 비하여 가격 경쟁력이 우수한 차폐막을 제조할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

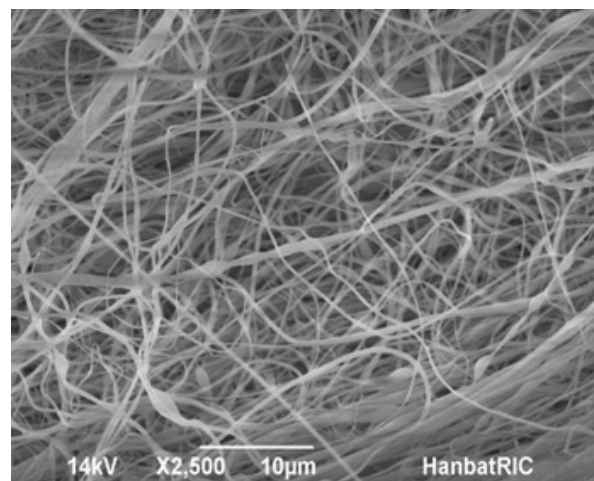


그림 2. 전기방사법으로 제조된 실크 지지체

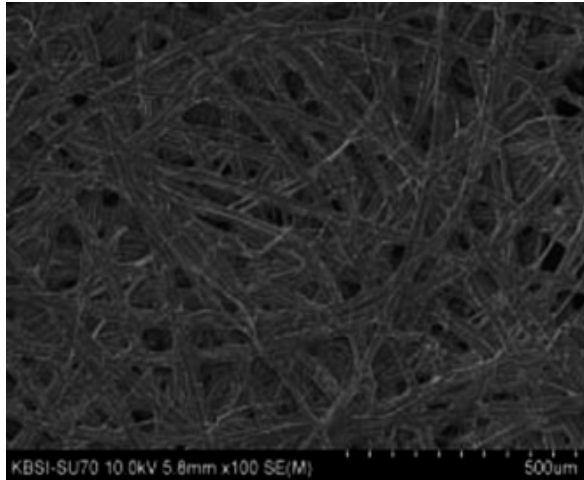


그림 3. P&S법으로 제조된 실크 차폐막

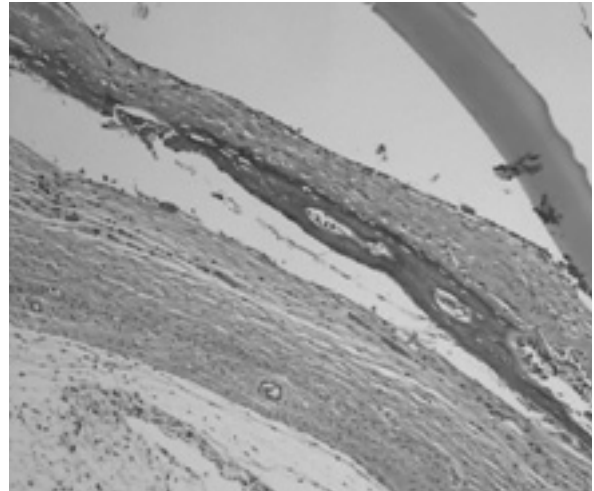


그림 4. 실크 차폐막 적용 후에 4주가 경과된 사진으로 실크 차폐막이 상단에 관찰되고 그 하방에 가는 띠 형태의 신생골 형성을 관찰할 수 있다.

3. 실크차폐막에 의한 골 재생

실크 차폐막에 대한 골 재생은 주로 필름 형태로 만들어진 차폐막을 중심으로 이루어져 왔다. 현재까지 출간된 논문 중에서 P&S법으로 제조된 차폐막에 대한 동물실험 결과는 아직은 없다. 이 단락에서는 논문으로 출간되어 그 효능이 검증된 결과를 중심으로 살펴보고자 한다.

필름 형태의 실크 소재 차폐막 논문 중에서 가장 먼저 나온 것은 송 등¹¹⁾에 의하여 2011년에 Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics에 발표된 논문이다. 이 논문에서 저자는 가장 용해도가 낮은 필름 형태의 실크 피브로인 차폐막을 이용하여 골 재생을 평가하였는데, 대조군에 비하여 유의할 만큼 높은 수준의 골 재생을 관찰하였다고 한다. 한 가지 특이점은 이전에 실크 소재의 이식재에서 관찰되었던 이물 다핵 거대세포가 조직학적 조건에서 관찰되지 않았다는 점이고 실크 차폐막 주위로 염증 반응도 거의 없었다는 점이다.

위의 연구를 기반으로 하여 항생제나 항균제를 포함한 실크 피브로인 소재의 실크 차폐막을 개발하게 되었다. 실크 피브로인 소재 차폐막에 첨가한 유기화합물로는 항생제의 일종인 tetracycline과 구강 청결제에 포함되는 성분인 4-hexylresorcinol이 있었다. 두 종류의 차폐막 모두 가토의 두정골 결손 모델에서 그 효능을 검증하였다(그림 5).

먼저 tetracycline이 함유된 실크피브로인 소재 차폐막의 효능에 대하여는 이 등¹²⁾이 발표한바 있다.



그림 5. 동물실험 모형. 좌측에 실크 차폐막이 거치된 모습.

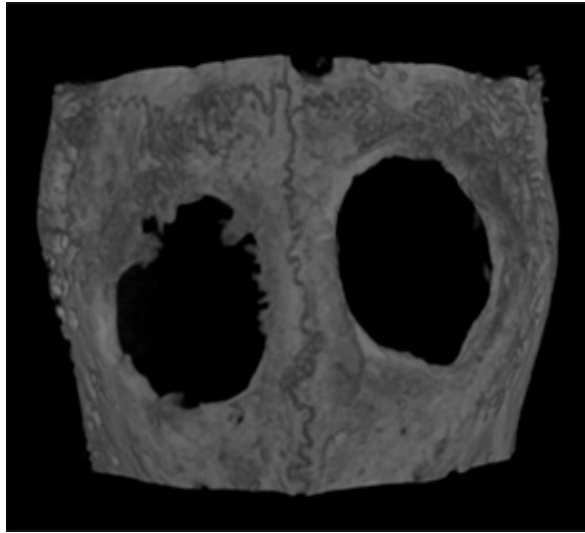


그림 6. 전산화 단층 촬영 결과

미세 전산화 촬영 결과에 대한 통계 분석은 같은 실험 동물에서 좌우 차이의 분석을 위하여 paired t-test를 사용하였다(그림 6). 가토의 경우 개체의 차이에 따른 골 형성 능력의 차이가 크므로 서로 다른 동물에서 골 결손부의 수복 정도는 비교하지 않았다. 조직 시편에서 신생골의 형성을 분석하였다. 모든 통계 분석에서 유의 수준은 p값이 0.05 미만으로 나오는 경우

에 한하여 그 차이가 유의한 것으로 판단하였다. 결과를 살펴보면 수술 8주 후 신생골 부피는 silk + tetracycline군에서 $36.56 \pm 8.50\text{mm}^3$, silk군에서는 $25.86 \pm 8.17\text{mm}^3$, 차폐막을 적용하지 않은 대조군에서 $19.09 \pm 5.07\text{mm}^3$ 으로 측정되었다(그림 7: $P=0.009$). Post hoc test 결과 silk + tetracycline군과 silk군 사이의 차이도 유의하였고($P=0.041$), silk + tetracycline군과 차폐막을 적용하지 않은 대조군 사이의 차이도 유의하였다($P=0.003$).

술 후 8주 조직소견에서 silk + tetracycline을 적용한 군은 대조군보다 좀 더 많은 골형성을 보였던 반면, 차폐막이 적용되지 않은 대조군에서는 결체조직, 근육 등이 골결손부에 위치해 있는 것을 관찰할 수 있었다(그림 8). 실크 피브로인만을 적용한 군에서도 대조군에 비하여 우수한 골형성을 보여주었지만 silk + tetracycline을 적용한 군에 비하여 형성된 골의 양은 다소 적은 것으로 보였다. 술 후 8주의 조직소견에서 실험군과 대조군 모두에서 뚜렷한 염증소견은 관찰이 되지 않았다(그림 8). 이 논문에서는 실크 피브로인 단독으로 제조된 차폐막으로도 충분히 대조군에 비하여 우수한 골재생을 관찰할 수 있으나 실크 피브로인에 tetracycline이라는 항생제 성분을 포함하는 경우 골재생이 더 우수하다는 것을 알 수 있었다.

실크 피브로인에 또 다른 유효성분인 4-hexylresorcinol

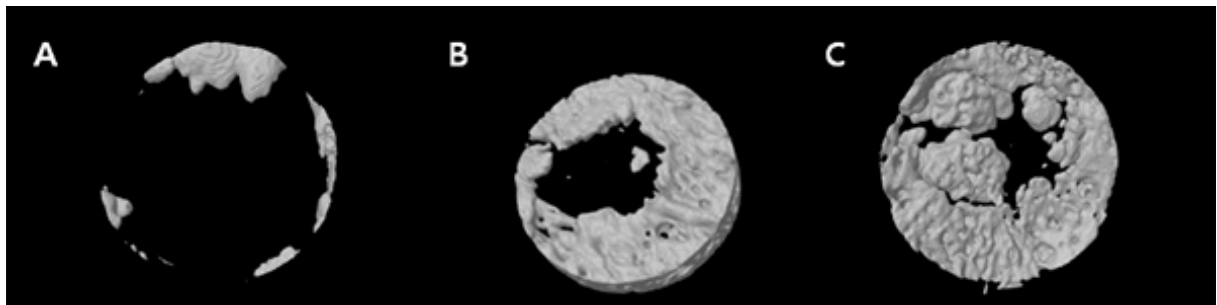


그림 7. 술 후 8주 경과 시 미세 전산화단층 촬영 결과 (A) 대조군, (B) Silk membrane, (C) Silk + tetracycline membrane

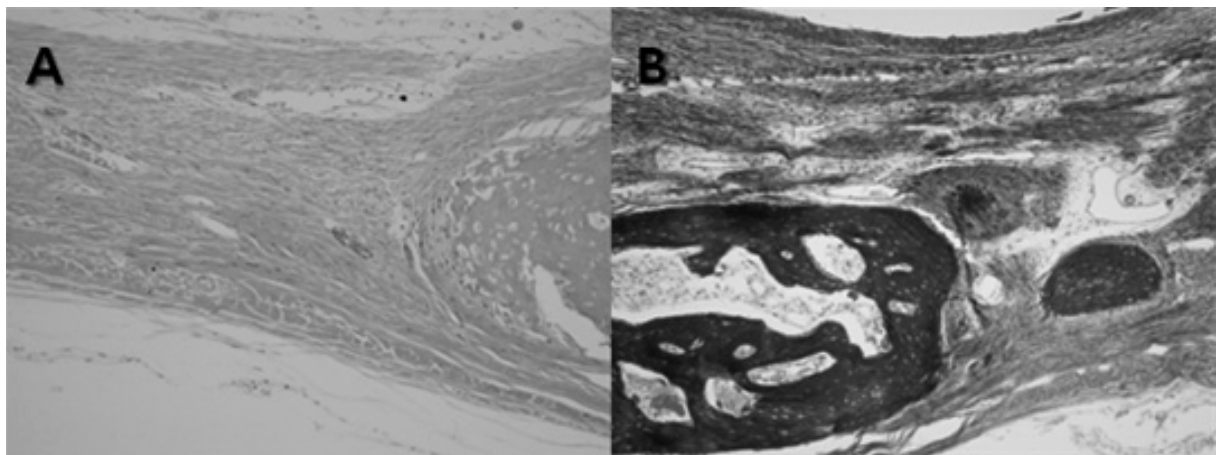


그림 8. 술 후 8주 소견 (A) 대조군, (B) silk + tetracycline군

을 첨가한 차폐막의 시험 결과는 아직 출간되지는 않았으나 그 시험 결과를 알아보면 다음과 같다.

치과용 차폐막을 공급할 수 있을 것으로 기대한다.

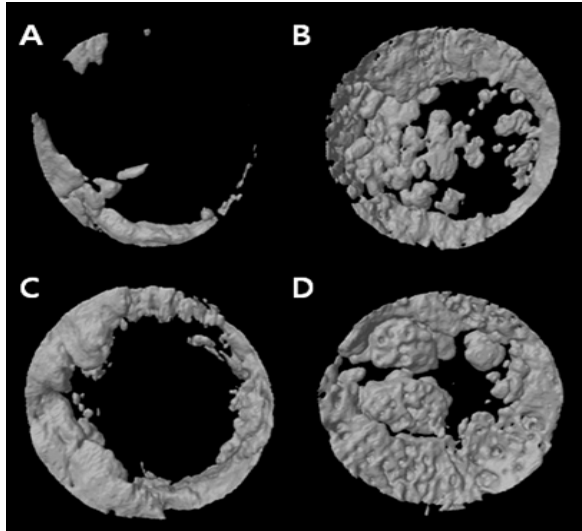


그림 9. (A) 4주 대조군, (B) 4주 4-HR+SFM 군, (C) 8주 대조군, (D) 8주 4-HR+SFM 군

실크 피브로인과 4-HR을 혼합하여 제조한 실크 차폐막(4-HR+SFM)의 경우 자연치유시킨 대조군에 비하여 미세전산화단층촬영으로 분석한 결과 4주 및 8주에서 모두 우수한 골형성을 보여주고 있다(그림 9). 4-HR은 널리 사용되는 항균제임과 동시에 최근 연구에서 NF- κ B pathway를 억제한다는 것이 알려져서 골 이식재의 첨가물로 사용되는 경우 파골세포의 활성화를 막아서 골 재생을 도울 수 있다³⁾. 추후 P&S법으로 제조된 차폐막에 대하여도 필름 형태의 차폐막에 적용된 것과 동일한 골 재생을 촉진할 수 있는 성분을 첨가하여 전임상 시험을 통하여 그 효능을 검증하여야 할 것이다.

4. 결론

실크 피브로인은 누에에서 만들어지는 단백질로써, 생체 적합성이 뛰어나 조직공학에서 많이 연구되고 있는 지지체 중의 하나이다. 실크 피브로인만을 이용한 필름으로 제조된 인공고막이 상용화되고 있고 골 결손부 모형에서 차폐막으로 사용할 때에도 그 결과가 우수한 것으로 이미 보고되고 있다. 하지만 실크 피브로인 단독으로 구성된 차폐막의 경우 가수분해를 통한 침적법으로 제조하다 보면 용해도가 너무 높아져서 흡수속도가 지나치게 빠를 수 있고 건조 시에 인장강도가 너무 약하여 쉽게 부서지는 단점이 있었다. 이에 실크 피브로인에 접착 단백질인 세리친과 4-HR을 같이 이용하여 P&S법으로 차폐막을 만든 결과, 인장강도가 높아져 술자가 다루기에 편하며 치과용 차폐막으로서 기능도 우수함을 발견할 수 있었다. 추후 전임상 시험과 임상 시험을 통하여 그 효능이 입증되면 값싸고 우수한 기능을 가진

참고문헌

1. Semb G. Alveolar bone grafting. *Front Oral Biol* 2012;16:124-136.
2. 김현경. 한국임플란트 기술력 최고, 이제는 세계로 나아가야 할 때. 프라임경제. October 10, 2011.
3. Li J, Wang HL. Common implant-related advanced bone grafting complications, classification, etiology, and management. *Implant Dent* 2008;17:389-401.
4. El Helow K, El Askary Ael S. Regenerative barriers in immediate implant placement: a literature review. *Implant Dent* 2008;17:360-371.
5. Urban IA, Jovanovic SA, Lozada JL. Vertical ridge augmentation using guided bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement: a retrospective study of 35 patients 12 to 72 months after loading. *Int J OralMaxillofac Implants* 2009;24:502-510.
6. Kasoju N, Bora U. Silk fibroin in tissue engineering. *AdvHealthc Mater* 2012;1:393-412.
7. Levin B, Rajkhowa R, Redmond SL, Atlas MD. Grafts in laryngoplasty: utilizing a silk fibroin scaffold as a novel device. *Expert Rev Med Devices* 2009;6:653-664.
8. Mori H, Tsukada M. New silk protein: modification of silk protein by engineering for production of biomaterials. *J Biotechnol* 2000;74:95-103.
9. Lee OJ, Lee JM, Kim JH, Kim J, Kweon H, Jo YY, Park CH. Biodegradation behavior of silk fibroin membranes in repairing tympanic membrane perforations. *J Biomed Mater Res A* 2012;100:2018-26.
10. Zhang X, Reagan MR, Kaplan DL. Electrospun silk biomaterial scaffolds for regenerative medicine. *Adv Drug Deliv Rev* 2009;61:988-1006.
11. Song JY, Kim SG, Lee JW, Chae WS, Kweon H, Jo YY, Lee KG, Lee YC, Choi JY, Kim JY. Accelerated healing using a Silk fibroin membrane for the guided bone regeneration technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Rad Endodont* 2011;112: e26-e33.
12. 이상운, 박용태, 김성곤, 권해용, 조유영, 이희삼. 가토두개골결손모델에서 테트라사이클린 함유 실

크 파이브로인 차폐막의 골유도재생효과. 대한
악안면성형재건외과학회지 2012;34: 293-298.

13. Kim SG, Lee SW, Park YW, Jeong JH, Choi JY. 4-hexylresorcinol inhibits NF- κ B phosphorylation and has a synergistic effect with cisplatin in KB cells. Oncology Report 2011;26:1527-1532.

하악 근돌기 이식의 다양한 이용과 임플란트 식립

정필훈, 박원중

서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과학교실

The mandibular coronoid process for various uses and dental implant installation

Pill-Hoon Choung, Won-Jong Park

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

Corresponding Author: Pill-Hoon Choung DDS, MSD, PhD.

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul national Univ. Hospital

Jongro-gu, Daehankro-101, 110-749, Seoul, Korea

TEL: +82-2-740-8717, E-Mail: smilemaker@paran.com

Acknowledgement

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2011-0028922)

Abstract

Bone and/or biomaterial grafting is needed on alveolar ridge unfavorable for the successful installation of dental implants. To make favorable conditions for placement of dental implants, various grafting materials and techniques are used. The coronoid process of the mandible can be used as a donor bone. We performed many coronoid process grafting on the facial bone for maxillary reconstruction, mandibular reconstruction, augmentation of the defected zygoma or maxillo-mandible as an intraoral donor site for bone grafting, and used it for the implant installation. Among them we already reported that it is suitable for paranasal augmentation clinically.

In this article, ridge augmentation using this mandibular coronoid process is introduced with its harvesting technique and its successful outcome. Grafting of the mandibular coronoid process has many advantages ; harvesting technique is easy, safe and intraoral technique, it provides autogenous bone without affecting facial morphology and function, it can be used as block bone or chip or powder, its resorption rate seems to be slower than that of other cancellous bone because it is membranous bone. This grafts can be used usefully to augment the alveolar ridge for dental implant rehabilitation.

Key words : the mandibular coronoid process, dental implant, alveolar bone grafting

1. 서론

임플란트 식립시 가장 흔하게 접하는 문제는 치조골 소실로 인해 임플란트의 폭과 길이의 확보가 어렵다는 점이다. 특히 하악의 경우 치조골 소실과 더불어 하악골의 상연이 하치조신 경과의 거리가 가까워져 교합력을 견딜 수 있을 만큼의 임플란트 식립이 어렵게 된다. 이러한 치조골 소실은 조기 치아 발거나 치주질환으로 인해 치아를 발거하게 되는 경우 많이 발생한다. 치조골이 소실된 환자에서 임플란트 식립시 대부분 골량이 부족하고 골질이 떨어지는 경우가 많다. 이러한 경우 골이식을 고려하게 되며 골이식을 통해 충분한 치조골의 폭과 길이를 확보하여 임플란트 성공률을 높일 수 있다.

골이식시 다양한 재료가 사용될 수 있다. 이는 골 형성 기전에 따라 골전도성 재료, 골유도성 재료, 골 형성 재료로 나뉘게 된다. 또한 재료의 종류에 따라서는 자가골, 동종골, 이종골, 합성골 등이 있다. 이종 자가골은 이차수술의 필요성, 채취량의 제한 등의 단점에도 불구하고 다른 재료에 비해 골유도능, 골형성능이 유리하여 오랜 기간 우선 순위로 여겨져 왔다¹⁾. 동종골, 이종골은 공여부가 필요하지 않고 채취 할 수 있는 양에 제한을 받지 않는다는 장점이 있지만 면역학적인 문제, 바이러스에 의한 감염의 가능성이 존재한다²⁻⁴⁾. 합성골의 경우 수산화인회석이 대표적이다. 골을 구성하는 기본적인 성분으로 골유도인자 등의 유기물이 없어 주로 골전도성만을 가지는 한계점이 있다.

치조골 흡수가 많이 진행된 하악골에서 자가골이식은 가장 적절한 이식재로 받아들여지고 있다⁵⁾. 자가골은 구강내의 많은 부위에서 채취될 수 있으며 하악 정중부, 하악지, 근돌기 등이 주요한 공여부로 사용되었다⁶⁻⁸⁾. 구강내 자가골은 수혜부와 거리가 가깝고 공여부의 합병증이 적으며 골채취가 구강외 자가골에 비해 쉽다. 또한 막상골로 흡수속도가 상대적으로 느려서 두개골, 장골능, 경골 등의 구강외 자가골에 비해 널리 이용되고 있다. 특히 하악의 근돌기는 구강내 공여부로서 아주 훌륭한 조건을 지니고 있다. 구강 내 공여부중 근돌기를 이용한 이전의 연구에서 근돌기를 이용한 코주변 용기술(Paranasal augmentation)을 시행하였고 좋은 결과를 얻었다⁹⁾. 또한 근돌기를 치조골 재건 및 임플란트 동시 매식에 사용하였으며 만족할만한 결과를 얻었기에 이 논문에서는 심히 퇴축된 하악 및 치조골에 있어서 이 근돌기 이식술을 통한 임플란트 식립례를 구체적으로 보고하고자 한다.

2. 환자 및 방법

1993년 8월부터 2013년 1월까지 서울대학교치과병원 구강악안면외과에서 총 60명의 환자가 근돌기 이식술을 시행받았다. 34명이 남성, 26명 여성이었으며 평균연령은 24.6세였다. 근돌기 이식술은 다양하게 사용되었다. 블록 뼈를 그대로 사용하여 중간모가 후퇴된 환자에서 코 주변 용기술에 이용되

었으며 골을 분쇄 하여 chip 이나 골분 형태로도 필요한 부분에 골이식재로 사용되었다. 또한 임플란트 식립을 위한 치조골 증대술에도 사용되었다.

3. 근돌기 채취 수술법

근돌기의 경우 크게 2가지 방법으로 채취 될 수 있다. 구내 수직시상하악지 골절단술(intraoral verticosagittal ramus osteotomy)⁹⁾ 을 시행 중에 같이 채취 할 수 있으며 혹은 구강 내 절개를 통해 전기톱으로 절단하거나 치출링하여 간단하게 채취 할 수 도 있다. 이때 골단술 부위는 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 그림 1과 같은 절단술과 그림 2처럼 하악 절흔 하방 5mm까지 수직 절단한 후 하악지 가장자리로 수평으로 절단하는 경우를 들 수 있다. 이 후자가 훨씬 많은 양을 획득할 수 있다. 이 수직 골 절단술은 antilingual prominence 상방까지 연장할 수 있으며 10mm 까지는 충분하다. 이 수직골 절단에 연결하여 수평골 절단을 하악지 쪽으로 시행하는데 이를 oblique 하게 하면 더 많은 골 양을 확보할 수 있었다. 필요하다면 이 아래 부위는 bone powder 형태로 더 얻을 수 있다.

이 근돌기 이식술은 이미 코 주변 용기술로 좋은 결과를 얻었고 이는 이미 SCI 논문에 발표되었다. 그 외에도 하악 용기술, 상악 용기술, 광대뼈 용기술 등에 이용하여 좋은 결과를 얻었다.

4. 증례

이 논문에서는 임플란트를 위한 치조골 재건을 위해 사용한 근돌기 이식례에서도 좋은 결과를 얻어 이 증례를 소개하고자 한다.

78세 여성이 개구장애 및 하악 무치악을 주소로 서울대학교치과병원 구강악안면외과에 내원하였다. 환자는 13년전 독극물을 마신 경력이 있고 구강내 scar 형성 등으로 인해 개구장애를 호소하였다. 임상검사 및 방사선 검사 결과 하악 전치부위의 치조골이 얇고 낮은 양상을 보였다(그림 4). 개구장애를 개선하고 하악의 임플란트 지지용 피개의치 제작을 위해 근돌기 절제술 및 이를 이용한 골이식술, 임플란트 식립을 계획하였다.

수술은 전신마취하에 이루어졌다. 공여부인 하악지와 수혜부인 하악 전치부위에 2% 리도카인(1:100,000 에피네프린 포함) 국소마취 후 하악지의 전연에 점막 절개가 이루어졌다. 골막 거상후 하악지 전연을 노출시켰다. 하악골의 외측 및 내측을 전연에서 하악절흔 방향으로 박리한 후 견인기를 절흔의 내 외측으로 삽입하여 시야를 확보하는 동시에 연조직을 보호하였다. 근돌기의 첨부에 부착된 측두근을 박리한 후 첨부를

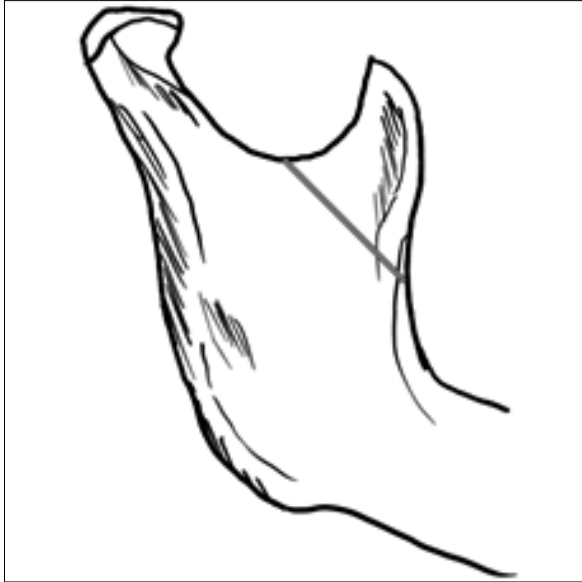


그림 1. 기존 근돌기 절제부위

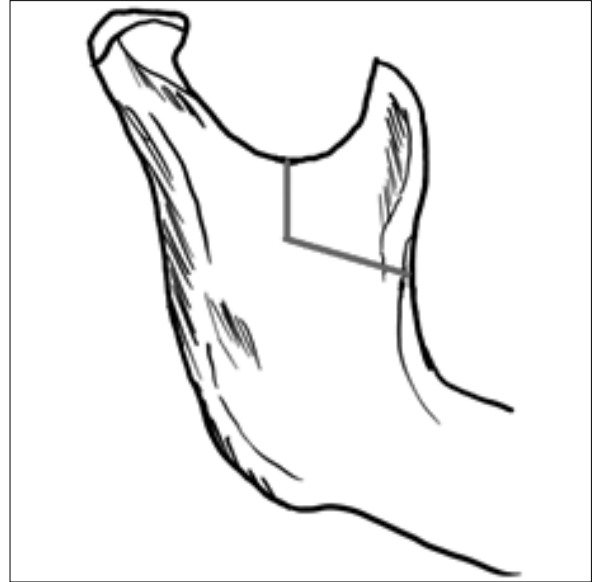


그림 2. 수직 골절단을 포함한 절제부위

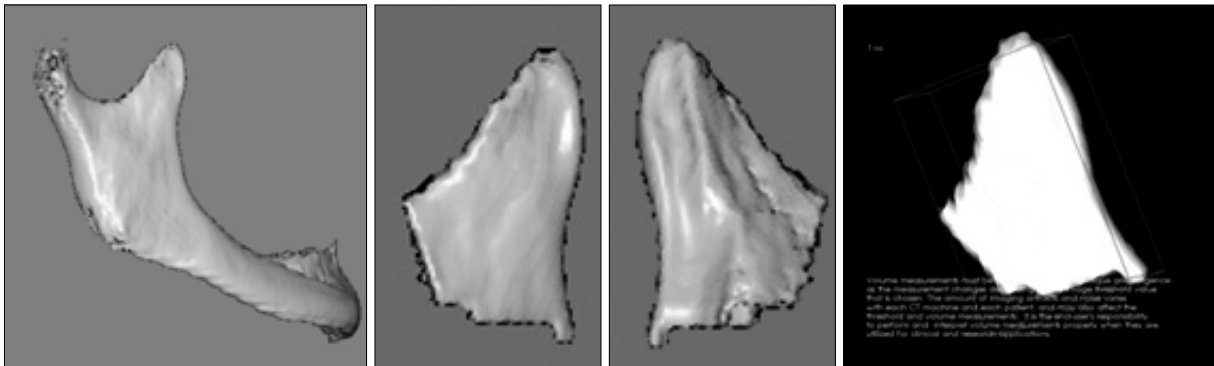


그림 3. 인비로 덴탈 프로그램을 이용한 부피 측정

검자로 잡아 주변 연조직으로부터 분리 시켰다. 하악절흔에서 하방으로 10mm 골절단을 시행 후 전하방으로 수술용 전기톱을 이용하여 근돌기를 잘라 하악골에서 분리하였다(그림 2). 잘라낸 골편은 생리식염수에 적신 거즈로 감싸 보관 하였다. 인비로덴탈 프로그램(Anatome, USA)을 이용하여 측정 한 근돌기 피질골의 양은 1.67 cc 였으며 내부의 해면골을 포함할 경우 더 많은 양을 채취 할 수 있을 것으로 생각된다(그림 3). 하악 전치 부위에 점막절개를 시행 후 골막을 거상 하였다. 얻어진 근돌기를 잘라 양측 하악 견치 부위에 micro screw를 이용하여 치조골 협측에 고정하였으며 임플란트를 식립하기 위한 충분한 폭이 형성되었음을 확인하였다. RP

Brånemark MK Ⅲ 13mm 임플란트(Nobel Biocare, Yorba Linda, California) 2개를 임플란트를 양측 견치 부위에 식립하고, cover screw 채결하였다. 환자는 독극물로 인한 구강 내 반흔으로 점막이 단단하여 봉합이 어려웠으나 점막을 박리하여 일차 봉합을 시행하였다. 환자는 수술 후 감염 방지를 위해 Levin tube를 삽입하였다. 술 후 우측 근돌기가 절제된 것을 확인 할 수 있다(그림 5).

술 후 4개월째에 2차 수술(RP, 5mm 2개) 시행하였으며 6개월째에 보철물이 모두 완성되었다. 술 후 7개월째에 촬영한 파노라마 사진에서도 특이할 만한 소견 없이 잘 유지되고 있다(그림 6).

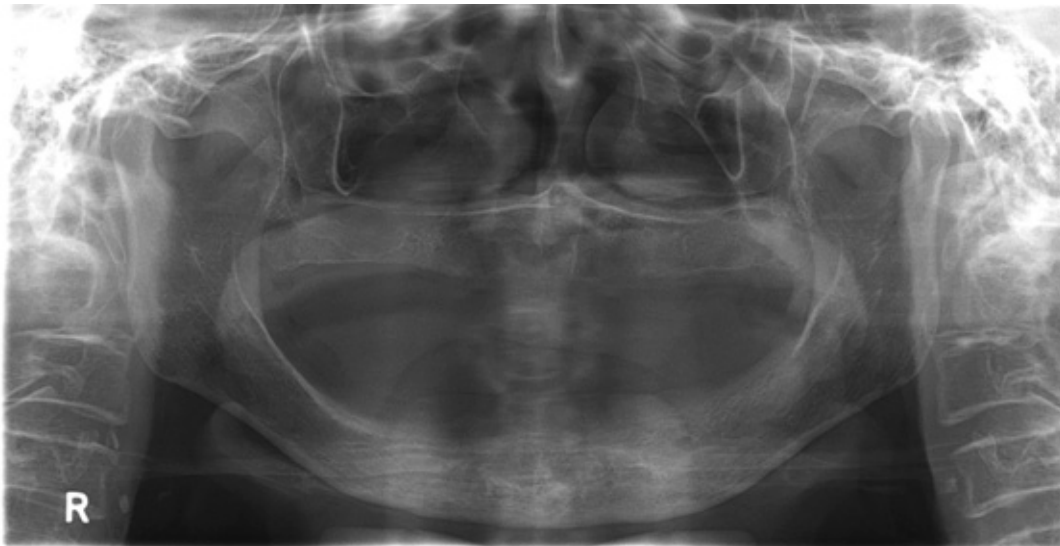


그림 4. 술 전 파노라마 방사선 사진

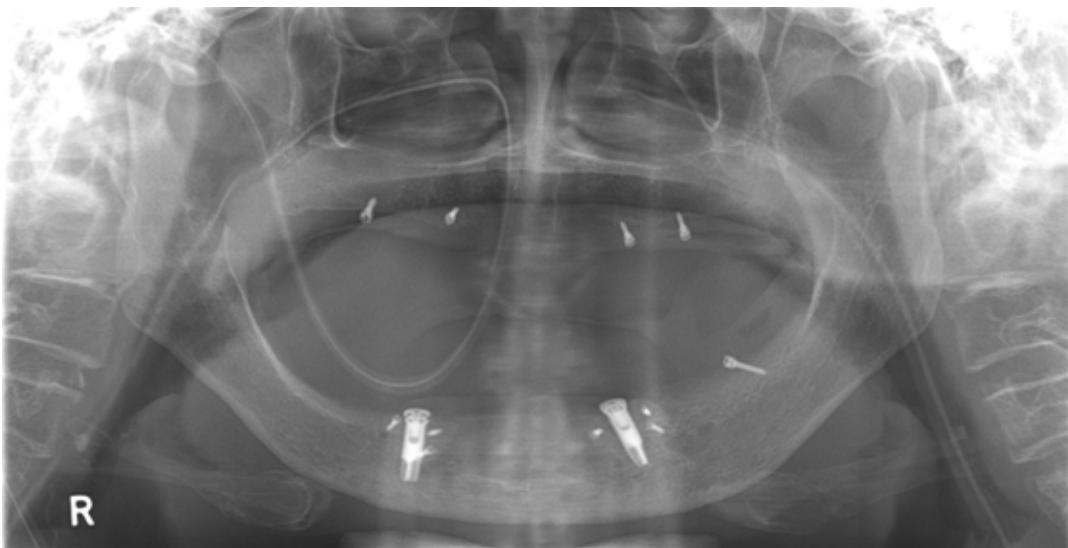


그림 5. 술 후 파노라마 방사선 사진

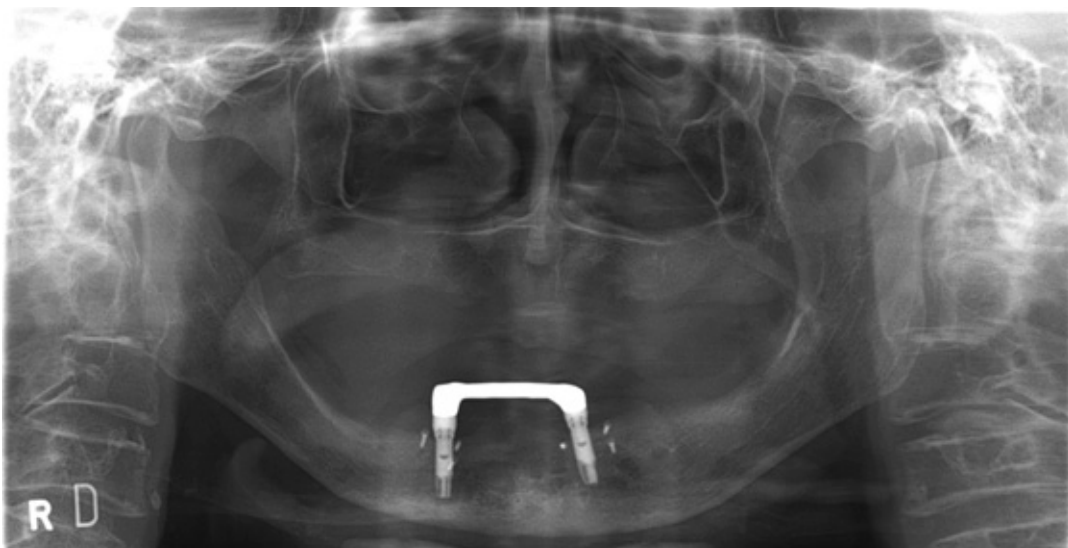


그림 6. 술 후 7개월 파노라마 방사선 사진

5. 고찰 및 결론

골 이식체는 연골성골 혹은 막상골, 형태적, 물리적 특성, 채취할 수 있는 골의 양, 이식 후 흡수 속도, 공여부 부작용 등의 다양한 특징을 가진다. 이상적인 골 공여부위는 막상골이며, 쉽게 채취가 가능하고, 피질골 부위가 많으며 수혜부와와의 거리가 가까워야 한다. 또한 흡수율이 낮아야 하며 안면골을 재건할 수 있도록 충분한 양을 채취 할 수 있어야 하고, 합병증이 적어야 한다¹⁰⁾. 5cc 미만의 자가골이 필요한 경우에 안면골에서 자가골을 채취하는 것은 연골내 기원성의 늑골, 장골능, 경골보다 많은 장점을 가진다. 막상골인 안면골은 연골내 기원성의 골 보다 빠른 재혈관화와 치유를 보이며 더 낮은 속도로 흡수된다¹¹⁾. 또한 안면골에서 얻어진 피질골 이식은 구강 내에 노출되더라도 늑골, 장골능, 경골 등에서 얻어진 해면골보다 실패할 가능성이 더 낮다¹²⁾.

골이식 공여부로서 근돌기는 1969년 Youmans 등에 의해 최초로 소개된 이후에 다양하게 사용되어 왔다¹²⁻¹⁴⁾. 저자도 근돌기를 오랫동안 악안면 재건의 공공여부로 이용하여 좋은 결과를 얻어 왔다. 이 근돌기는 구강내로 쉽게 획득 가능한 공여부로서 상대적으로 매우 다양하게 이용되었다. 본 저자의 이용 대상부위는 상악 재건, 하악 재건, 코주위 용기술, 하악 용기술, 상악용기술, 코 용기술, 임플란트 식립용 골 이식술 등 다양하게 이용되었다.

근돌기의 골 채취 방법상 일반적으로 쉽게 하는데는 그림 1과 같은 방법으로 하면 되지만 그 골양이 충분하지 못할 가능성도 있다. 그래서 반대쪽 근돌기를 채취하지 않고 한쪽에서 충분한 양을 얻을 수 있는 채취 수술법이 그림 2방법이다. 그림 1에서 보는 것처럼 적은 양을 쉽게 얻을 수도 있지만 그림 2처럼 수직 골절단을 5~10mm 정도로 연장하고 또 수평 절단술을 oblique 하게 절단할 경우 좀 더 많은 양을 획득할 수 있다. 그 경우 최소 2cc 이상 3.5cc까지도 골 양을 얻을 수 있어 임플란트 식립하기에는 충분한 양을 확보할 수 있어 굳이 양쪽의 근돌기를 절단할 필요는 없었다. 그러므로 처음부터 그림 2와 같은 디자인으로 근돌기를 절단해 획득할 경우 충분한 양의 골양을 확보할 수 있을 것으로 생각된다.

근돌기는 안면골의 일부로 막상골이며 두꺼운 피질골을 갖고 있다. 이는 임플란트를 위한 자가골 이식 시 유리한 성질을 가진다. 또한 다른 구강 내 공여부에 비해 안전한 장점을 가지고 있다. 널리 쓰이는 하악지의 경우 하치조신경 손상, 우각부 골절 등의 위험을 가지며 하악골 정중부의 경우 하악 전치부위의 이상감각이 많이 나타난다^{15, 16)}. 그러나 근돌기는 골 채취 시 신경손상이나 골절 등의 위험성이 낮다. 또한 채취가 쉽고 관골의 내부에 위치하기 때문에 제거 시에도 안면외형에 변화가 거의 일어나지 않는다. 그러나 술 후에 측두근 손상으로 인한 일시적인 턱관절 증상을 보일 가능성이 있으므로 미리 술 전에 턱관절에 대한 평가가 필요하다¹⁷⁾. 앞서 소개된 증례의 경우 구강 내 반흔으로 인한 개구장해를 보였기 때문에 근돌기 절제술은 골채취를 위한 수단뿐 아니라 개구장에 치료를 위한 목적으로 동시에 사용되었다. 그러므로 골이식으로 인한 공여부의 손

상은 거의 없다고 보아도 될 것이다. 사실 지금까지 많은 증례의 근돌기 절단술을 하여 골이식을 하여 왔으나 공여부의 부작용은 볼 수 없었으며 개구장애와 관련된 부작용도 없어서 안심할 수 있는 공여부라 생각된다.

근돌기 이식술은 종래의 구강 내 골채취 방법에 비해 다양한 장점을 가진다. 이미 기술한 바와 같이 얼굴 외형에 변화를 주지 않으며 기능적으로도 안전한 공여부로서 특히 다른 구강내 자가골 부위에 비해 두꺼운 피질골을 가지며 채취시 신경손상이나 골절등의 위험성이 낮다. 또한 공여부가 관골 내부에 위치해 안면 외형의 변화가 거의 없다. 구강내 술식이란 점에서 수혜부와 가깝고 환자의 심리적 부담감도 적다. 또 다른 장점은 테크닉상 쉽고 안전하며 구강내 수술식으로 공여부의 양을 충분하게 얻을 수 있다. 그림 1에서 보는 것처럼 적은 양을 쉽게 얻을 수도 있지만 그림 2처럼 절단할 경우 좀 더 많은 양을 획득할 수 있다.

이 근돌기는 막성골이어서 다른 부위의 골 보다 흡수력이 낮고 치유가 잘되는 장점이 있다. 또한 형태적으로 하악골이나 상악골 이용에 편한 형태이어서 블록형이나 chip형으로 쉽게 다듬어 쓸 수 있고 powder형으로 이용이 가능하다. 물론 이종골이나 합성골과 혼합으로도 이용 가능하나 그림 2와 같은 형태의 골 획득수술을 할 경우 자가골만으로 이식이 충분한 것 같다.

어쨌든 통상적인 임플란트 식립의 경우 근돌기에서 얻어진 골량으로 충분히 치조골 재건이 가능하며 부족한 골은 이종골, 합성골 등을 같이 사용할 수 있다. 그러므로 근돌기 이식술도 기존의 골채취 방법과 함께 치조골 증대를 위한 하나의 방법으로서 고려되어야 할 것이다.

6. 결론

하악의 근돌기는 다양하게 악안면 재건에 이용될 수 있다. 상악재건, 하악재건, 코 주위 용기술, 광대뼈 용기술, 하악 용기술 등에도 이용할 수 있으며 임플란트 식립시에도 유용하게 이용할 수 있다. 이 논문에서는 임플란트 식립시 이용하는 근돌기의 골 양을 충분히 확보하기 위한 근돌기 골절단술 소개와 함께 증례 및 장점을 고찰하였다. 막성골로서 쉽고 안전하고 충분한 양을 확보할 수 있는 근돌기 이식술은 안면 형태나 기능에 영향을 주지 않고 흡수력이 적고 치유가 잘 되는 골질을 보유하고 있어서 임플란트 식립에 유용한 공여부 제공처가 될 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Hoexter DL. Bone regeneration graft materials. *J Oral Implantol* 2002;28(6):290-4.
2. Ramarli D, Giri A, Reina S, et al. HIV-1 spreads from lymphocytes to normal human keratinocytes suitable for autologous and allogenic transplantation. *J Invest Dermatol* 1995;105(5):644-7.
3. Romand F, Michallet M, Pichoud C, Trepo C, Zoulim F. [Hepatitis B virus reactivation after allogeneic bone marrow transplantation in a patient previously cured of hepatitis B]. *Gastroenterol Clin Biol* 1999;23(6-7):770-4.
4. Rubin JP, Yaremchuk MJ. Complications and toxicities of implantable biomaterials used in facial reconstructive and aesthetic surgery: a comprehensive review of the literature. *Plast Reconstr Surg* 1997;100(5):1336-53.
5. Jensen J, Sindet-Pedersen S. Autogenous mandibular bone grafts and osseointegrated implants for reconstruction of the severely atrophied maxilla: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49(12):1277-87.
6. Choung PH, Kim SG. The coronoid process for paranasal augmentation in the correction of midfacial concavity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91(1):28-33.
7. Misch CM. The harvest of ramus bone in conjunction with third molar removal for onlay grafting before placement of dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57(11):1376-9.
8. Montazem A, Valauri DV, St-Hilaire H, Buchbinder D. The mandibular symphysis as a donor site in maxillofacial bone grafting: a quantitative anatomic study. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58(12):1368-71.
9. Choung PH. A new osteotomy for the correction of mandibular prognathism: techniques and rationale of the intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* 1992;20(4):153-62.
10. De Riu G, Meloni MS, Pisano M, Baj A, Tullio A. Mandibular coronoid process grafting for alveolar ridge defects. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;114(4):430-6.
11. Ozaki W, Buchman SR. Volume maintenance of onlay bone grafts in the craniofacial skeleton: micro-architecture versus embryologic origin. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(2):291-9.
12. Amrani S, Anastassov GE, Montazem AH. Mandibular ramus/coronoid process grafts in maxillofacial reconstructive surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68(3):641-6.
13. Mintz SM, Ettinger A, Schmamel T, Gleason MJ. Contralateral coronoid process bone grafts for orbital floor reconstruction: an anatomic and clinical study. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56(10):1140-4; discussion 44-5.
14. Youmans RD, Russell EA, Jr. The coronoid process: a new donor source for autogenous bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1969;27(3):422-8.
15. Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12(6):767-76.
16. Nkenke E, Radespiel-Troger M, Wiltfang J, et al. Morbidity of harvesting of retromolar bone grafts: a prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2002;13(5):514-21.
17. Kim YK, Hwang JW, Lee HJ, Yun PY. Use of the coronoid process as a donor site for sinus augmentation: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(6):1149-52.

후상 치조 동맥 보호를 위한 상악동 거상술 시 치조정 접근법

선화경, 지영덕, 고세욱
원광대학교 치과대학 산본 치과병원 구강악안면외과학교실

Crestal approach due to alveolar artery at sinus lifting

Hwa Gyeong Seon, Young Deok Chee, Se wook Koh
Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Wonkwang University, Sanbon Hospital

Corresponding Author: Sewook Koh
Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Wonkwang University, Sanbon hospital
321, sanbon-ro, gunpo 435-805, Korea
TEL: +82-31-390-2875 Fax: +82-31-390-2777 E-Mail: balrar@hanmail.net

Acknowledgement

이 논문은 2012년도 대한인공치아골유착학회의 연구비의 지원을 받아 연구하였음

Abstract

대다수의 무치악 상악 후구치 부위에서 치조골 흡수 및 상악동 함기화가 증가된 양상이 복합된 것을 발견할 수 있다. 이러한 해부학적 한계를 극복하기 위한 술식으로는 골이식을 동반한 상악동저 거상술이 있으며 이는 측방 개창 접근법과 치조정 접근법으로 나눌 수 있다.

하지만 드물게 후상 치조 동맥이 상악동 측벽을 가로질러 위치하는 경우 측방 개창 접근법을 어렵게 할 수 있다. 이러한 경우 치조정 접근법으로 상악동저 거상술을 시행할 수 있다. 많은 기구 중에서, Hatch Reamer system[®]은 안전하고 효과적인 상악동저 거상술을 진행할 수 있게 한다. 본 증례에서, 골내 동맥 가지의 손상을 피하기 위해 측방 접근법 대신 치조정 접근법으로 상악동 골이식술을 시행하였다.

주요어 : 후상치조동맥, 상악동 골이식술, 치조정 접근법

1. 서론

임플란트는 무치악 부위에서 신뢰성 있는 보철 치료 방법으로 인정받고 있다. 그러나 수직적인 치조골량이 부족할 경우 임플란트 식립을 어렵게 한다. 특히 무치악 상악 후구치 부위에서는 치조골의 흡수 및 상악동 함기화로 인해 치조골 높이가 감소하며 대부분 이 두 가지 원인이 복합되어 발생할 수 있다. 이러한 해부학적 한계를 극복하기 위해 상악동저 거상술이 소개되었으며 Boyne 등¹⁾은 최초로 상악동저 거상술을 이용하여 성공적으로 임플란트 시술을 시행하였다. 상악동저 거상술은 크게 Tatum 등²⁾에 의해 소개된 측방 접근법(lateral approach) Summers 등³⁾에 의해 소개된 치조정 접근법(crestal

approach)으로 나눌 수 있다.

측방 접근법은 시야 확보가 용이하며 거의 모든 증례에 적용 가능한 접근 방법으로 널리 사용되는 대표적인 상악동저 거상술 방법이다⁴⁾. 그러나 상악동 내 중격, 후상 치조 동맥의 분지 등은 측방 접근법을 시행하기 어렵게 할 수 있다⁵⁾. 후상 치조 동맥의 분지는 하안와 동맥과 골의 측벽에서 연결되는데 드물지만 후상 치조 동맥 분지가 하단 부에 위치하는 경우 상악동 외측벽 개창 시 이 동맥 분지가 손상되어 수술을 까다롭게 할 수 있다⁶⁾. 이를 방지하기 위해 치조정 접근법을 통한 상악동저 거상술을 시행할 수 있다. Summers 등³⁾은 임플란트 식립부 형성을 위해 다양한 직경의 osteotome을 조합한 상악동 거상술(osteotome sinus floor elevation, OSFE)을 제시하

었다. 그러나 시야가 확보되지 않은 상황에서 osteotome을 두드리는데 힘이 과도할 경우 상악동 천공이 발생할 수 있으며, 또한 술 후 양성 발작성 두위 현훈증(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV)이 발생할 수 있는 등 여러 단점들이 있다^{7,8)}. 이러한 합병증과 위험요소를 극복하기 위해 최근 다양한 치조정 접근 방식 및 기구 등이 연구되어 왔다.

본 증례에서는, 골내 후상 치조 동맥 분지의 손상을 피하기 위해 측방 접근법 대신 저속의 회전 절삭 방식인 Hatch Reamer® (Sinus-tech, Seoul, Korea)을 사용한 치조정 접근법으로 상악동 골이식술을 시행하였다.

2. 증례 보고

(1) 환자 개요 및 구강 상태

환자는 만 49세 여자로 상악 가철성 국소의치를 약 1년 간 사용하였으나 불편감이 있어 임플란트 보철 치료를 원하시어 본원에 내원하였다. 당뇨병으로 약물 치료 중이었으며 내원하는 내과로부터 혈당이 잘 조절되어 임플란트 보철 치료가 가능하다는 답신을 확인하였다.

상악에서는 #14,15,16,17,26,27 치아가 상실되었으며 해당 무치악 부위에서 수직적 치조골 소실이 관찰되었다. #13,25 치아는 상악 가철성 국소의치를 지지하는 금속 도재관 지대치 보철이 진행된 상태였다. 잔존된 상악 치아에서 임상적 특이사항이 관찰되지 않았다.

(2) 치료 계획

보철과와 협진을 통하여 상악 좌우 구치부 상악동저 거상술 및 골이식술 시행 후 약 6개월의 치유기간을 거쳐 총 6개의 임플란트를 #14,15,16,17,26,27 무치악 부위에 식립하기로 결정하였다. CBCT상 좌우 상악동 외측골벽 내 후상 치조 동맥 분지의 손상을 방지하기 위해 치조정 접근법을 통한 상악동저 거상술을 시행하기로 계획하였다. 임시 가철성 의치를 새로 제작하지 않고 기존의 상악 가철성 국소의치를 수리하여 사용하기로 하였다.

(3) 방사선학적 검사

구외촬영기인 Orthopantomograph OP100® (Instrumentarium Corp., Imaging Division, Tuusula, Finland)를 이용하여 파노라마를 촬영하였다. 파노라마 방사선 사진 상 전반적으로 중등도의 수직적 치조골 흡수 소견이 관찰되었다. 상악 좌우측 무치악 구치부에서 현저한 상악동 기저부의 함기화를 보였다. 지대치로 사용되는 #25 치아의 현저한 치조골 소실이 관찰되었다 (그림 1).

Pax-Zenith 3D® (Vatech, Hawseong, Korea)를 이용하여 Cone-beam computed tomography(CBCT)를 촬영한 후 EZ 3D 2009 ver. (Vatech)를 사용하여 CBCT 영상을 재구성하였다. 상악동저 함기화가 현저하게 진전된 상악 제2소구치, 제 1대구치, 제2대구치 부위의 관상면(coronal view)에서 상악동의 외측벽을 관찰하여 골내 후상 치조 동맥 분지를 확인할 수 있었다(그림 2).



그림 1. Pre-operative panoramic view (Orthopantomograph OP100®, Instrumentarium Corp., Imaging Division, Tuusula, Finland)

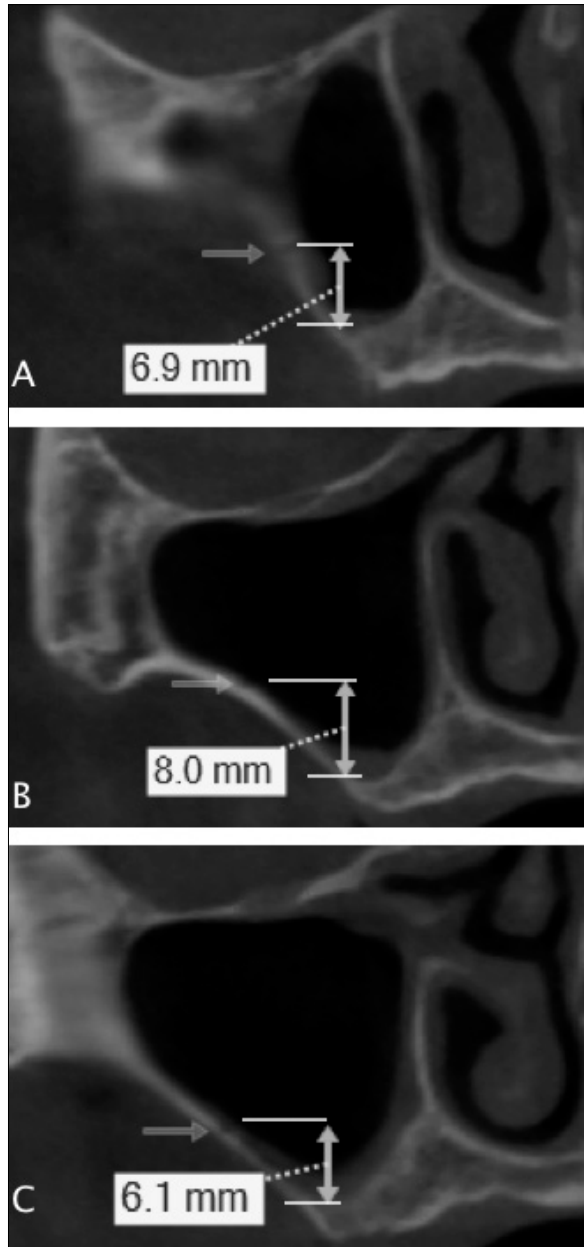


그림 2. Pre-operative cone-beam computed tomographic coronal view on right maxillary sinus (EZ 3D 2009 ver., Vatech, Hawseong, Korea). Yellow arrow means the endosseous branch of posterior superior alveolar artery(PSAA) on each view. We measured the vertical length between the bottom of maxillary sinus and the center of PSAA.

A. maxillary second premolar site.

B. maxillary first molar site.

C. maxillary second molar site

(4) 상악동저 거상술 및 골이식술

먼저 상악 우측 무치악부의 국소 마취 후 치조정 절개 및 전 층 판막 거상을 시행하였다. 미리 제작된 surgical resin template를 사용하여 골 상방에 임플란트 식립 위치(#14, 15, 16, 17)를 표시하였다. 계획된 식립 위치에 직경 2.0mm round bur를 사용하여 약 1mm의 깊이로 삭제하였다. 술 전 방사선으로 측정된 상악동 저 아래 1mm 깊이까지는 직경 2.0mm의 reamer가 사용되었다. 식립 부위의 직경을 확장하기 위해서 Hatch Reamer® 상의 일련의 reamer들을 순차적으로 적용하였다. 최종 사용된 reamer의 직경은 식립할 임플란트 나사 직경보다 약 1mm 작게 적용하였다. Reamer와 상악동저의 골 사이의 접촉을 유지시키기 위해 약 35rpm의 속도로 핸드피스를 회전시켜 부드럽게 밀었다. 상악동저가 거상되는 순간에 저항감이 소실되었으며 depth

gauge를 사용하여 절단된 골의 높이를 확인하였다. 특수 고안된 기구를 사용하여 한 쪽 끝으로 상악동내 Schneiderian membrane을 박리한 후 반대 쪽 끝의 콘덴서로 동종골(Oragraft®, Lifenet health Inc., Virginia Beach, VA, USA) 및 이종골(Bio-Oss®, Geistlich-Pharma, Wolhusen, Switzerland) 이식재를 혼용하여 구멍 내에 적용하였다. 최종 reamer를 사용하여 35rpm의 속도로 잔존 치조골보다 2mm 더 깊게 위치시켰다. 매번 골이식재를 채운 후에는 다시 reamer를 2mm 더 전진시켰고, 이것을 임플란트 길이보다 약 3mm 더 길 때까지 반복하였다. 상기 과정을 계획된 4개의 임플란트 식립 위치에 모두 적용하였다. 골이식재를 치조골 상방으로도 적용시킨 후 콜라겐 성분의 흡수성 차단막인 Lyoplant®(B.Braun Aesculap, Tuttlingen, Germany)를 이용하여 피개하였다. 적용된 골이식재의 총량



그림 3. Post-operative panoramic view.

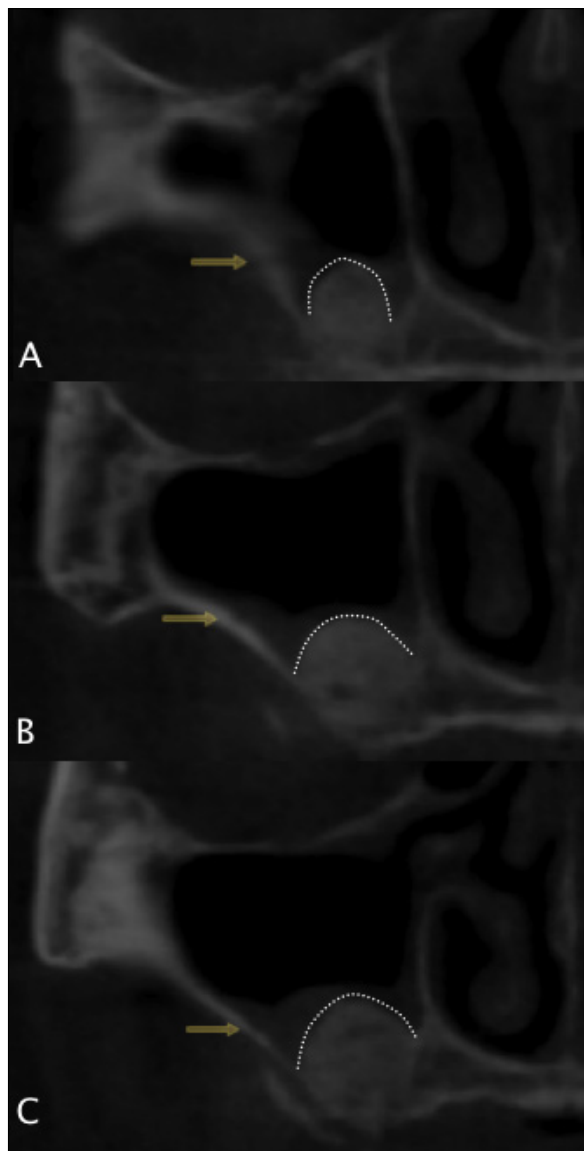


그림 4. Post-operative cone-beam computed tomographic coronal view. Yellow arrow means the endosseous branch of posterior superior alveolar artery(PSAA) on each view. We marked the superior margin of grafted bone material with white curved line.

A. maxillary second premolar site.

B. maxillary first molar site.

은 2cc(Oragraft® 1cc, Bio-Oss® 1cc)였다. 5-0 Blue nylon을 사용하여 장력없이 전층 판막을 봉합하였다. 술 후 골 이식 상태의 확인을 위해 파노라마 및 CBCT 재촬영을 시행하였다(그림 3, 4).

상악 구치부 치조제가 무치악 상태로 잔존할 경우 치조골의 흡수가 발생할 수 있으며 상악동의 함기화가 복합적으로 작용하면 이로 인해 치조골 높이가 감소한다. 임플란트 수복을 위한 수직적 골량의 증대를 위해 상악동의 접근 방법이 임상가들에 의해 연구되었으며 크게 측방 접근법과 치조정 접근법으로 분류할 수 있다^{1,2,3)}. 측방 접근법은 상악동 외측벽에 골창을 형성하여 상악동내 점막을 노출시킨 후 거상하는 직접 접근법으로 시야가 확보되어 널리 이용된다^{4,9)}. 하지만 상악동 내 충격, 상악동 질환, 상악동 외측 골벽 내 동맥 분지 등은 측방 접근법 시행 시 영향을 주는 위험 요소로 지적되었다^{9,10)}.

이 중 상악동 외측 골벽 내 동맥 분지는 크게 관심을 받지 못하다가 1999년 Solar 등⁶⁾이 18구의 사체를 해부하여 상악동 외측벽을 주행하는 동맥을 연구하였다. 연구 결과, 사체 모두에서 후상 치조 동맥과 안와하 동맥의 문합으로 상악동 외측벽과 상악동 점막의 혈류 공급을 담당하고 있는 것을 밝혔다. 이 동맥의 분지가 중요한 이유는 측방 접근법을 위한 골창 형성 시 손상 가능성이 높으며 이로 인한 과도한 출혈은 시야를 방해하여 수술을 어렵게 할 수 있을 뿐만 아니라 과도한 출혈로 인해 응급 처치를 필요로 하는 경우도 발생할 수 있다. 또한 상악동 점막으로 공급되는 혈행의 손상은 이식재의 보존 뿐만 아니라 최종적으로 임플란트의 생존율에 영향을 줄 수도 있다^{4,6)}.

이후 후상 치조 동맥의 골내 분지의 주행 양상을 CBCT를 이용한 여러 연구가 진행되었다. 2005년 Elia 등¹¹⁾은 후상 치조 동맥 분지의 80%에서 치조정으로부터 15mm 이상의 높이로 주행하고 있으며 13~15mm의 임플란트 식립 시 20%의 증례에서 동맥 분지 손상 가능성이 있음을 보고하였다. 2007년 Mardinger 등¹²⁾은 180부위의 상악동을 대상으로 한 연구에서 동맥의 주행이 관찰된 상악동은 55%였고 치조골 정상에서 동맥까지의 평균 거리는 16.9mm 였다고 보고하였다. 그러나 Ella 등¹³⁾은 인종에 따른 상악동 및 주변 구조물의 해부학적 차이가 있다는 것을 발견하였다. 이에 따라 최근 동양인, 그 중에서 한국인을 대상으로 후상 치조 동맥의 골내 분지에 대한 연구가 국내 임상가 및 연구자들에 의해 활발히 진행되었다. 2007년 이 등¹⁴⁾은 한국인을 대상으로 50 부위의 상악동 CBCT 영상을 임의로 선택하여 연구한 결과 82.7%의 증례에서 골내 동맥이 관찰되었으며 치조골 정상에서 동맥까지의 평균 거리는 15.9mm였다. 특히 상악 제1대구치 부위에서 치조정에 가깝게 주행하였고 평균 거리는 13.5mm로 나타났다. 2008년 김 등⁴⁾은 상악 전치부가 잔존한 76명의 한국인을 대상으로 87 부위의 상악동 CBCT 영상을 분석한 결과 67.5%의 증례에서 골내 동맥이 관찰되었고 치조골 정상에서 동맥까지의 평균 거리는 약 15.9mm였다. 앞선 연구에서와 마찬가지로 상악 제1대구치 부위에서 치조정에 가깝게 주행하였고 평균 거리는 14.0mm로 나타났다. 이를 통해 상악 제1대구치 부위에서 측방 개창 시 동맥 손상 가능성이 가장 높지만 단정지을 수 없으며

지속적으로 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

CBCT 상 후상 치조 동맥의 골내 분지 손상이 우려되는 경우 치조정 접근법을 통한 상악동저 거상술을 고려할 수 있다. 치조정 접근법은 임플란트 식립 부위의 상악동 막을 거상시킬 수 있으며 또한 계획된 식립 부위를 기준으로 적은 양의 골이식재를 효율적으로 이식시킬 수 있다. osteotome을 이용한 상악동저 거상술(OSFE)은 치조정 접근법의 기본으로써 다양한 직경의 osteotome을 순차적으로 적용하여 상악동 막거상 뿐만 아니라 골삭제가 적어 주변 해부학적 구조를 보존할 수 있으며 식립 부위의 치조골의 밀도를 증진시킬 수 있다^{3,15,16)}. 그러나 시야 확보가 어려운 상황에서 osteotome을 두들기는 힘이 과도할 경우 상악동 막의 천공 및 비록 3%의 미약한 발생률이지만 양성 발작성 두위 현훈증(BPPV)이 발생할 수 있기 때문에 주의가 필요하다⁷⁾. 최근 OSFE에 의해 발생하는 이러한 합병증을 방지하기 위해 충격력을 최소화한 다양한 기구 및 술법 등이 활발히 연구되고 있다.

본 증례에서는, 상악동저 거상술을 계획한 환자의CBCT 영상 분석을 통해 골내 후상 치조 동맥 분지를 탐지하였으며 이 동맥의 손상 방지 및 수술의 예후를 증진 시키기 위해 측방 접근법 대신 치조정 접근법을 고려하였다. OSFE에 의한 합병증의 위험성을 최소화하기 위해 저속 회전 기구인 Hatch Reamer®을 사용하여 계획된 임플란트 식립부위의 상악동저 거상술 및 골이식술을 시행하였다.

3. 결론

술 후 환자는 상기 합병증을 호소하지 않았으며 술 전 방사선 사진 및 CBCT 영상을 통해 확인된 골내 혈관 손상을 최소화하기 위한 상악동 골이식 방법으로 치조정 접근법을 통한 상악동저 거상술을 추천하는 바이다.

참고문헌

1. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg 1980;38:613-6.
2. Tatum H, Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am 1986;30:207-29.
3. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. Compendium 1994;15:152, 154-6, 158.
4. Kim KY, Kim SG, Seo HS et al. Arterial arcade of the maxillary sinus related to sinus bone graft in korean population ; A preliminary study using computed

- topographies. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 2008;34:475-79.
5. van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ et al. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:256-65.
 6. Solar P, Geyerhoper U, Traxler H et al. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. *Clin Oral Implants Res* 1999;10(1):34-44
 7. Yamada JM, Park HJ. Internal sinus manipulation (ISM) procedure: a technical report. *Clin Oral Implants Res* 2007;9:128-35.
 8. Penarrocha M, Perez H, Garcia A et al. Benign paroxysmal positional vertigo as a complication of osteotome expansion of the maxillary alveolar ridge. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:106-07.
 9. Song CB, Kim CH. Distribution of vascular canal at lateral wall of maxillary sinus in Korean population using computed tomography. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 2012;34(6):432-39.
 10. Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology-eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol* 1990;16:199-209
 11. Elian N, Wallace S, Cho SC et al. Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:784-7
 12. Mardinger O, Abba M, Hirshberg A et al. Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:735-8
 13. Ella B, Nible RD, Lauverjat Y et al. Septa within the sinus: effect on elevation of the sinus floor. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2008;464-7
 14. Lee JY, Kim HC, Park IH et al. Distribution of the maxillary artery related to sinus graft surgery for implantation. *Kor Aca Implant Dent* 2007;26(1):42-7
 15. Summers RB. The osteotome technique: part 3-Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 1994;15:152-58
 16. Garg AK. Bone biology, harvesting, grafting for dental implants: Rationale and clinical applications. J a Majors Co.

수압을 이용한 치조정 상악동 거상술의 임상적 고찰(증례보고)

이은영, 김경원

충북대학교 의과대학 구강악안면외과학교실, 의학연구소

Clinical considerations in transalveolar sinus floor elevation using hydraulic pressure: case report

Eun-Young Lee, Kyoung-Won Kim

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Medicine and Medical Research Institute, Chungbuk National University

Corresponding Author: Eun Young Lee, DDS, PhD, CTBS.

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Medicine and Medical Research Institute, Chungbuk National University,

52 Naesudong-ro, Heungduk-Gu, Cheongju, Chungbuk 361-763, Korea,
TEL: +82-43-269-6296 Fax: +82-43-269-6779 E-Mail: ley926@chungbuk.ac.kr

Acknowledgement

“이 논문은 2012년도 충북대학교병원 연구비에 의하여 연구되었음”

(This work was supported by Chungbuk National University Hospital Grant in 2012)

Abstract

Minimally invasive sinus elevation and augmentation using a transalveolar approach can reduce perioperative complications and patient discomfort. A transcrestal sinus floor elevation using osteotomes can increase bone levels and is a highly successful procedure. However, malleting osteotomes can be disconcerting for a patient. Transcrestal maxillary sinus floor elevation with simultaneous implant placement by drill with stopper and water pressure is a safe, invasive and handy technique, with higher elevation height, fewer clinical complications and less pain.

To evaluate the clinical effect of the sinus reamer and hydraulic pressure applied to transcrestal maxillary sinus floor elevation with simultaneous placement of implants. This technique was considered to be a beneficial treatment choice in the maintenance of satisfactory functional and esthetic results in the transcrestal maxillary sinus floor elevation.

Key words: transalveolar sinus floor elevation, hydraulic pressure, osteotome

1. 서론

상악 구치부에서의 부족한 잔존 치조골은 임플란트 식립을 어렵게 한다. 일반적으로 부족한 잔존 치조제 증강을 위해 상악동막 거상후 골이식을 위한 공간형성을 한다. 상악동막을 거상하는 방법은 상악동 측벽에 구멍을 형성하는 방법과 치조정에 구멍을 형성하는 두 가지 방법이 있다¹⁾. 측벽을 이용한 상악동 거상술은 상악동 내측벽까지 상악동막을 거상시키고 많은 양의 골이식을 할 수 있으며 상악동 막의 천공 유무를 술 중에 인지할 수 있어 잔존 치조제의 높이가 5mm 이하이거나 다수의 임플란트를 식립하는 경우 주로 선택할 수 있는 수술법이나 술 후 부종과 통증으로 인해 환자의 불편감을 초래할 수 있다. 이러한 환자의 불편감을 줄이는 방법으로 측벽으로의 접근이 아닌 여러 가지 형태와 크기의 골절도를 이용한 치조정 접근법이 소개되었다²⁾. 그러나 골절도를 이용하여 상악동 거상술을 시행하는 경우에는 두드리는 힘조절의 어려움 등으로 인해 상악동 막의 천공 가능성이 있으며, 천공 유무확인 어려움이 있어 골이식을 동반한 경우 상악동염 유발이나 임플란트 실패의 가능성 등이 존재한다³⁾. 골절도를 이용한 치조정 접근법의 단점을 개선하고자 하는 여러 기구들이 개발되고 있다. 초음파 수술기를 이용하거나 여러 가지 형태의 리머를 이용하여 치조정 접근을 통한 상악동막 거상과 임플란트가 소개되고 있다. 이에 저자들은 길이가 제한된 드릴과 수압을 이용하여 비교적 간단한 방법으로 치조정을 통해 상악동 거상술을 시행하여 상악동막 천공없이 골이식과 임플란트를 동시에 시행하고 이식된 골도 잘 유지되고 동시에 식립한 임플란트도 보철 후 기능에 문제없어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

2. 임상 증례

증례1

56세 남자 환자가 양측 상악구치부의 치아 결손을 주소로 임플란트 식립법으로 치열 재건을 위해 내원하였다. 초진 파노라마 방사선 사진 촬영상 상악 좌우측 모두 상악 제1소구치부터 제2대구치까지 결손상태였다. 상악 우측 구치부의 경우 잔존 치조제의 높이가 약 10mm 정도로 별도의 상악동 거상술이 요구되지 않았으나 좌측의 경우 대구치 결손부위에서 잔존 치조제의 높이가 5mm 정도로 상악동 거상술이 필요한 상태였다 (Fig. 1). 양측 상악동내 방사선 투과상이 양호한 상태로 별도의 병소는 관찰되지 않았다. 치료계획은 상악 우측의 경우 3개의 통상적인 임플란트 식립과 상악 좌측의 경우 CAS Kit(Osstem, Seoul, Korea)를 이용한 치조정 접근법을 사용하여 상악동 거상술과 동시에 3개의 임플란트 식립을 계획하였다. 좌측 제1대구치 부위에 스탭퍼가 장착된 카스 드릴을 이용하여 두께와 길이를 점진적으로 증가시키면서 상악동 막의 손상없이 치조정에 원하는 크기의 구멍을 형성하고 수압을 이용하여 상악동 막 손상이 거상후 골이식을 시행하였다(Fig. 2, 3). 술 후 파노라마 사진상 안정된 골이식과 임플란트 식립을 관찰할 수 있었다(Fig. 4).

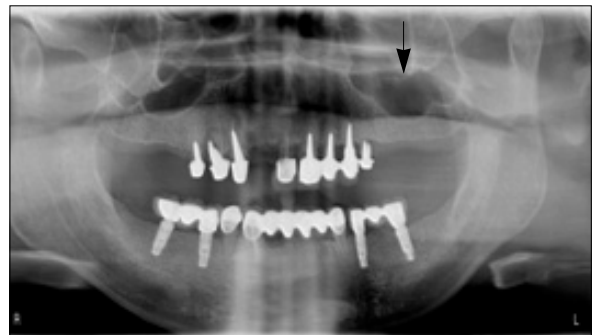


Fig. 1. Case 1: Pre-OP panoramic view : The sinus floor was 5mm thick on Lt. maxilla area.

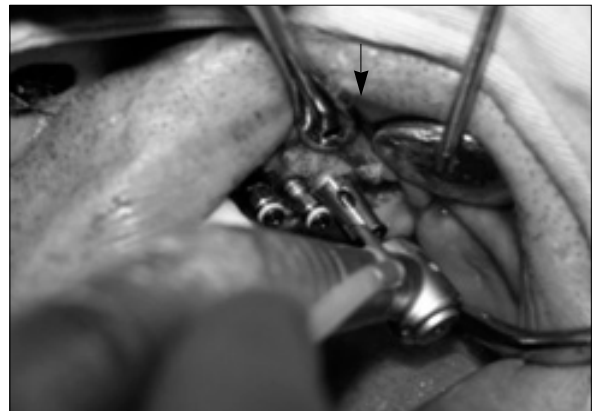


Fig. 2. Case 1: Intra-operative photo graph : Drill with stopper-mediated sinus floor cutting.

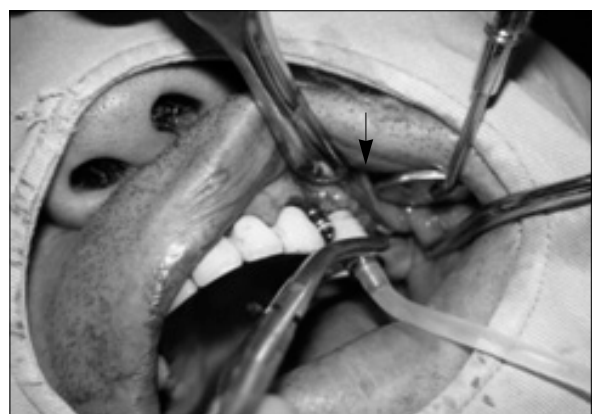


Fig. 3. Case 1: Intra-operative photo graph : Hydraulic pressure for elevation of membrane.



Fig. 4. Case 1: Post-OP panoramic view: Implant installation with bone graft



Fig. 5. Case 2: Pre-OP panoramic view : 6mm sinus floor thickness.

증례2

61세 남자 환자가 양측 상악 제1대구치의 치아 결손을 주소로 임플란트 식립을 위해 내원하였다. 초진 파노라마 사진 분석 결과 우측 결손부는 상악동부위의 골화로 잔존치조제가 충분하였으나 좌측의 경우 잔존치조제가 약 6mm정도로 상악동막 거상술이 필요하였다(Fig. 5).

상악 우측은 통상의 방법으로 임플란트를 식립하였으며 좌측의 경우 스탑퍼가 있는 드릴로 구멍을 형성하고 수압을 이용하여 상악동 막을 거상한 후 아말감 캐리어를 사용하여 뼈이식을 시행하였다(Fig. 6,7). 수술 직후 파노라마 방사선 사진에서 상악동내에 좌측 식립 임플란트 주위로 이식된 골이 잘 유지되고 있는 것을 확인하였다(Fig. 8). 임플란트 식립 약 5개월 뒤에 보철을 시행하였으며 수술 14개월후 촬영한 방사선 사진 상 좌측 상악동 부위에 이식된 골이 수혜부와 경계없이 잘 융합되어 새로운 상악동저를 구성하고 있었다(Fig. 9).



Fig. 7. Case 2: Intraoperative photo graph : bone graft with carrier.



Fig. 6. Case 2: Intra-operative photo graph : Drill with stopper-mediated sinus floor cutting.



Fig. 8. Case 2: Immediate Post-OP panoramic view.



Fig. 9. Case 2: Post-OP panoramic view : The fourteenth months after implant placement.

상기의 두 증례에서 특이한 합병증은 관찰되지 않았으며 CAS KIT를 이용하여 치조정 접근법을 통한 상악동저 거상술은 환자와 술자에서 모두 편안하고 안전한 방법으로 좋은 결과를 관찰할 수 있었다.

3. 고찰

상악 구치부 치조제의 경우 임플란트 식립위치 주변의 잔존치아 유무와 상악동 함기화에 따른 다양한 임상적 해부학적 사항을 고려하여 접근 술식을 결정해야 한다. 잔존 치조제가 5mm 이하이거나 여러 개의 임플란트를 식립하는 경우 측방접근을 통한 골이식술 및 임플란트 식립이 유용한 방법이다. 그러나 술자의 측면에서 측방접근법의 경우 측방창 형성 위치와 인접한 혈관과의 관계 및 치조정까지의 거리 고려, septum의 위치, 골창의 크기 및 technique sensitive한 상악동막의 거상과정, 원래의 상악동 bony housing을 골창형성으로 감소시키는 결과 초래 등을 고려해야 하고, 환자의 측면에서는 치조정 접근법에 비해 상대적으로 넓은 수술부위로 인한 기화감염 가능성의 증가, 술 중, 술 후 환자 불편감 상승 등이 고려되어야 한다. 더욱이 본 증례 1에서와 같이 여러 개의 임플란트 중 상악동막 거상술이 후방의 한 개의 임플란트에만 해당하는 경우나 증례2와 같이 주변 치아가 존재하는 하나의 임플란트를 식립하는 경우, 또는 전방치아가 존재하고 상악 제 2대구치부위만 결손되어 측방접근이 용이하지 않는 경우에는 치조정을 통한 상악동 거상술이 임상적으로 유용하다.

지금까지 치조정 접근법시 Summers' osteotome의 방법이 많이 활용되어 왔으나 이는 술 중 및 술 후에 환자의 불편감을 초래하기도 하였다. 골절도를 두드리는 과정에서 양성 발작성 체위성 어지러움증(osteotome sinus floor elevation-related benign paroxysmal positional vertigo: OSFE-BPPV) 및 두통 등이 발생하기도 하며 그

빈도수는 3% 미만이라고 보고되었으나 발생한 경우 치유되기까지 환자는 고통이 수반된다⁴⁾. 또한 골절도 사용과정에서 inferior cortical wall이 green stick fracture되어 이 부위에서의 초기 고정에 문제가 발생할 수도 있고 경험이 많지 않은 임상가의 경우 상악동막 천공을 골이식이나 임플란트 식립 전에 확인하기 어려운 경우도 있다. 일반적으로 상악동막 천공의 경우 발생 빈도가 20~30% 내외라고 보고 되어지고 있고 blind technique인 골절도 사용 중 인지하지 못한 상악동막 천공은 급성 및 만성 상악동 감염, 종창, 출혈, 창상 열개, 골이식재의 상실, 상악동 생리기능의 손상 등 골이식 및 임플란트 실패의 원인이 될 수 있다^{5,6)}. 골질이 불량하거나 부족하고 피질골이 얇은 상악 구치부에서 충분한 초기고정을 얻는 것은 치조정 상방과 상악동저 부위로 골절도를 이용하는 경우 얇은 피질골이 깨져나가는 현상이 빈번히 발생하는 데 치조정을 통해 상악동을 거상시키는 CAS Kit의 장점은 상악동저의 근접부위까지 길이와 두께를 점진적으로 증가시키면서 무른 골질을 가진 상악구치부에서 overwidening없이 원하는 구멍의 크기를 정확히 형성할 수 있다는 점이다. 스타파가 장착되어 일정 깊이 이상 진행되지 않으므로 고속회전으로 보다 안전하고 신속하게 시행할 수 있고 두드리는 동작을 하지 않으므로 환자의 불편감을 줄일 수 있다. 또한 수압을 이용하여 상악동 막을 거상하므로 상악동 천공의 유무를 비교적 정확히 판단함은 물론 충분한 거상을 통해 적절한 양의 골이식을 시행할 수 있어 장기적 임플란트 안정성에도 긍정적 영향을 미칠 수 있다. 상악동막은 상악동 하연에서 비교적 강한 부착도를 보이고 하연에서는 보다 약한 부착을 보이고 septum의 존재 유무와 형태 또한 막 부착도에 영향을 비치고 만성 치근단 질환과 치주질환의 이환정도에 따라 막의 비후정도와 부착도에 영향을 줄 수 있다. 그러므로 상악동 하연까지 막을 천공하기 않고 구멍을 형성한 후에도 뚫는 구멍을 통해 수압을 이용하여 막전체에 균등한 힘을 적용시킬 수 있는 장점이 있다. 이러한 장점을 가진 수압을 이용하므로 여러 개의 임플란트 식립 위치에서 상악동 막 거상이 필요한 경우, 각각의 부위에서 막거상을 하지 않고 한 부위에서만 거상후 인접 임플란트 식립부위에 골이식이 가능하다. 또한 Winter 등⁷⁾이 발표한 골이식을 하지 않고도 상악동내에 형성된 골에 대해 보고한 바 있어, 골이식을 하지 않는 경우에도 수압으로 균등이 거상된 막은 임플란트 식립 후 텐트 효과에 의해 골형성을 기대 할 수 있다.

두 번째 증례에서 보철물 장착 후 촬영한 파노라마 사진 상에서 상악동내로 함입된 임플란트 주변으로 이식된 골이 수혜부와 유합되어 잔존치조제가 증가된 상태를 유지하고 있음을 관찰하였다. 골절도로 구멍 형성후 이식재를 삽입하여 상악동막을 거상하는 경우 상악동저 부위보다 임플란트 상방쪽으로 이식재가 놓이게 되어 수혜부와 떨어져 있으므로 원활한 재혈관화가 어렵게 되는 경우에 비해, 수압을 이용하는 경우 형성된 구멍 주위의 상악동 기저부의 막이 동시에 거상이 되어 이식된 골이 비교적 수혜부 골과 넓은 면적에서 접촉하여 원활한 재혈관화를 통한 골재형성에 도움이 될 것으로 사료된다.

4. 결론

잔존 치조제에 손상을 줄이면서 신속히 임플란트를 식립할 수 있는 구멍을 형성하는 수압을 이용한 치조정 접근법은 상악 구치부의 임플란트 식립 및 상악동저 거상술에서 환자와 술자에게 편리성을 제공할 수 있는 술식으로, 향후 골이식을 동반하는 경우에도 one stage 시술과 early loading 등의 여러 방법을 도입하여 최종 보철물의 빠른 장착을 통해 환자의 치유기간을 단축시킬 수 있도록 다양한 임상적 활용법의 고려가 사료된다.

참고문헌

1. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for dendosteal implants. Organized alternative treatment plans. The International Journal of Oral Implantology 1987;4:49-58.
2. Tatum HJ. Maxillary and sinus implants reconstructions. Dental Clinics of North America 1986;30:207-229.
3. Yamada JM, Park HJ. Internal sinus manipulation(ISM) procedure: a technical report. Clinical Implant Dentistry & Related Research 2007;9:128-135.
4. Su GN, Tai PW, Su PT & Chien HH. Protracted benign paroxysmal positional vertigo following osteotome sinus floor elevation: a case report. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 2008;23:955-959.
5. Becker ST, Terheyden H, Sterinriede A, Berhrens E, Springer I, Wiltfang J. Prospective observation of 41 perforations of the Schneiderian membrane during sinus floor elevation. Clin Oral Impl Res 2008;19:1285-1289.
6. Wannfors K, Johansson B, Hallman M, Strandkvist T. A prospective randomized study of 1- and 2-stage sinus inlay bone grafts: 1-year follow up. Inter J Oral Maxillofac Implants 2000;15:625-632.
7. Winter AA, Pollack AS, Odrich RB. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor: A preliminary study. Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17:659-687.

All-on-4 technic을 이용한 하악 단일 무치악 환자의 수복 (증례보고)

김유리, 조예원
원광대학교 치과대학 치과보철학교실

Implant supported fixed prostheses using All-on-4 Brånemark system implants in mandibular full edentulism. : A case report

Yu-Lee Kim, Hye-Won Cho
Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University

Corresponding Author : Hye-Won Cho, DDS, MSD, PhD
Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University
344-2 Sinyoung dong, Iksan, Jeonbuk, 570-749, Korea.
Tel : +82-63-859-2937 Fax : +82-63-857-4824 E-mail : hwcho@wku.ac.kr

Acknowledgement

이 논문은 2012년도 대한인공치아골유착학회의 연구비의 지원을 받아 연구하였음

Abstract

The development of treatment protocols for mandibular full fixed prostheses (FFP) using four implants instead of five or six implants has been encouraged by the results from implant load analyses and clinical investigations. Malo et al presented clinical documentation on the "All-on-4" immediate function concept in which two anterior implants were placed axially, and two posterior implants were tilted distally and splinted to support the full fixed prostheses.

This patient had mandibular edentulous ridge with opposing natural dentition, and had problems in using mandibular complete denture for many years. Four implants were placed anterior to the mental foramen using the "All-on-4" immediate function concept. The use of 30° tilted distal implants in a full fixed prostheses allowed the reduction of the distal cantilever and thus the reduction of the stresses generated in the prosthesis could help reduce maintenance problems of mandibular FFP with conventional configuration.

Key word: All-on-4, immediate loading, full fixed prosthesis(FFP), mandibular edentulous patient

1. 임상 증례



Fig. 1. Preoperative intraoral view of 54-year-old woman, who presented with severe mandibular atrophy.



Fig. 2. Preoperative Panorex view showing the position of mental foramen.

(1) 진단 및 치료계획의 수립

환자는 상악 자연치열에 대합되는 하악 무치악 환자로, 하악에 편악충의치를 장착하고 있으나 사용하기 어려워 임플란트를 이용한 피개의치를 원하는 54세의 주부였다. 최소한의 비용으로 고정성 보철물을 하기 원했으며, 상악 자연치열도 다수의 우식증으로 근관치료와 보철치료가 필요하였다(Fig. 1).

방사선 상에서 이공이 치조정에 근접하여 이공 후방에 임플란트를 매식하기 어렵고 대합치열이 좌측은 제1대구치, 우측은 제2대구치까지 존재하였으므로 all-on-4 술식을 이용한 즉시하중과 고정성 보철물을 제작하기로 결정하였다(Fig. 2). 치료계획은 1) 하악에 4 개의 임플란트를 'all-on-4' 술식으로 매식하고, 2) 아크릴레진을 이용한 임시보철물로 즉시 하중을 가하며, 3) 레진-금속을 이용한 고정성 하이브리드 형 보철물로 최종수복을 하는 것이었다. 이를 위해 먼저 기존의 충의치를 복제하여 스텐트를 제작하고 CT scan을 촬영하여 임플란트의 위치와 길이를 결정하였다(Fig. 3-4).

치와 길이를 결정하였다(Fig. 3-4).

Mesial implant의 위치는 양 측절치 설측에서 수직, distal implant의 위치는 제2소구치의 원심와에서 30°로 angulation을 주어 hole을 형성하고 cone beam CT (동서 Asahi, Japan)를 촬영하였다. 촬영 후 distal implant의 위치는 근심으로 5 mm, mesial implant도 좀더 중절치에 근접하여 매식하기로 결정하였다.

(2) 임플란트 매식 수술

원광대학교 치과대학병원 임플란트센터 내 수술실에서 국소마취 하에 4개의 임플란트를 매식하였다. 스텐트를 하악 중심선에 먼저 고정하고, flap을 형성한 다음, 좌우 구치부(4.0x 15 mm, Nobelspeedy; Nobel Biocare, Göteborg, Sweden)에 매식부를 먼저 형성하고 전치부에 임플란트(4.0x13 mm, Nobelspeedy; Nobel Biocare,

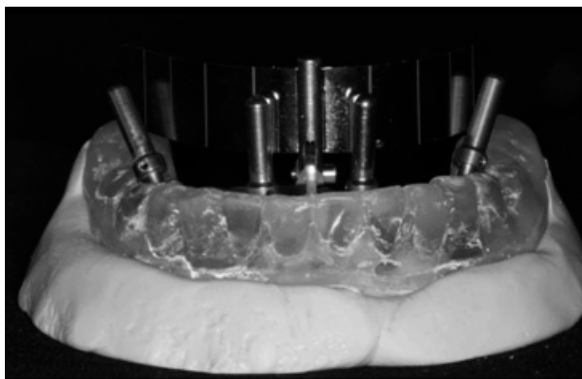


Fig. 3. Radiologic stent for placement of 4 implants using duplicated denture.

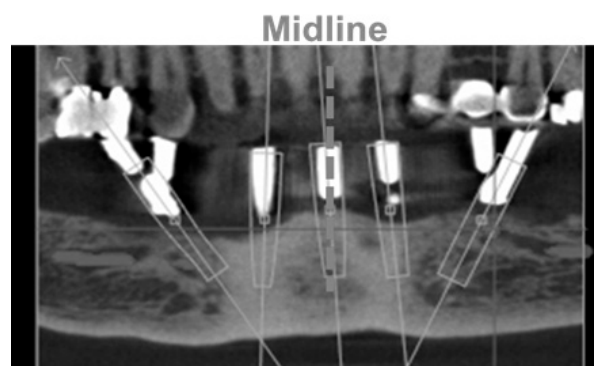


Fig. 4. Preoperative Cone beam CT with stent.

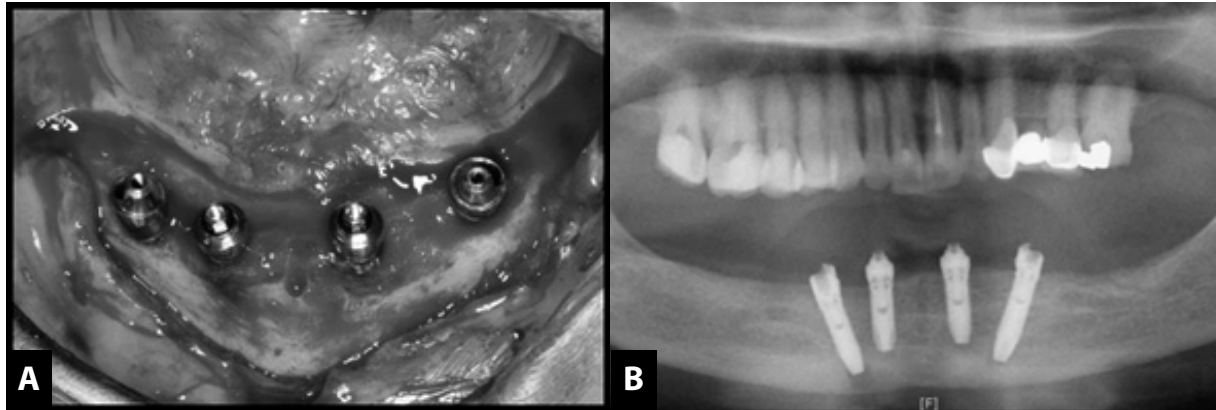


Fig. 5. Placement of 4 implants using 'all-on-4' technic. A. Intraoral view of connect edabutments. B. Postoperative panorex view.

Göteborg, Sweden)매식을 시행하였다. Distal implants에는 30°Multi-unit abutments(Nobel Biocare, Göteborg, Sweden), mesial implants에는 Multi-unit abutments (Nobel Biocare, Göteborg, Sweden)를 연결하고 임시치아를 제작하였다(Fig. 5).

(3) 임시보철물을 이용한 즉시 하중

먼저 각 지대주에 임시 치아를 위한 코핑을 연결하고 높이를 조절한 다음 스텐트를 open tray로만들어 즉시 중합레진으로 연결 고정하였다(Fig. 6). 스텐트에서 그대로 중심위 약간관계를 채득하고, 구강 내에서 분리한 다음, 아날로그를 부착해 모형을 제작하였다. 이를 교합기에 부착하고, 교합기 상에 수직고경에 맞추어, 임시 지대주와 아크릴릭 레진 교합면을 가진 나사유지형 보철물을 제작한 다음,수술 당일에 구강 내에 장착하였다. 구강 내에서 최소한의 교합조정을 시행하였으며, 캔티레버에는 교합접촉이 되지 않는 군기능교합을 형성하였다(Fig. 7).



Fig. 6. Temporary abutments were connected on the implant abutments.

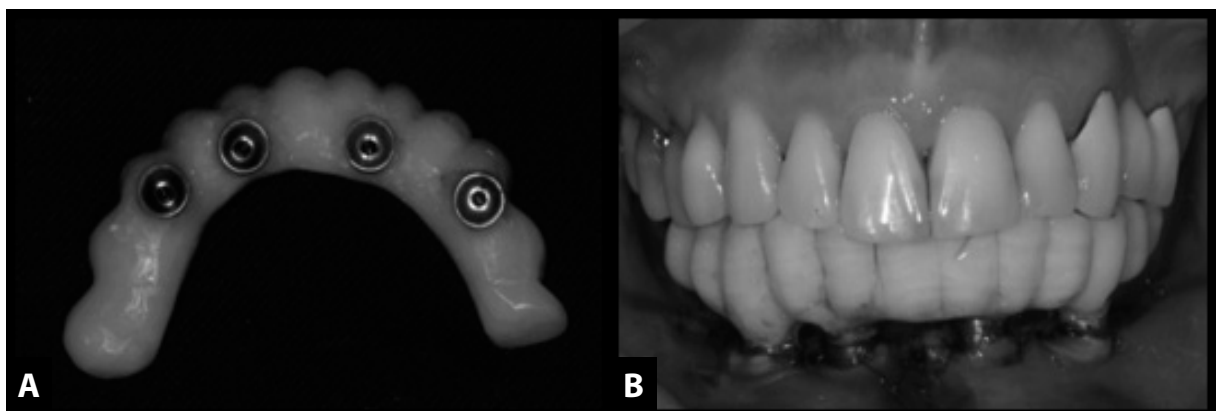


Fig. 7. Temporary prosthesis. A. Internal structure with rounded and well polished surface. B. Intraoral view after connection of temporary prosthesis.

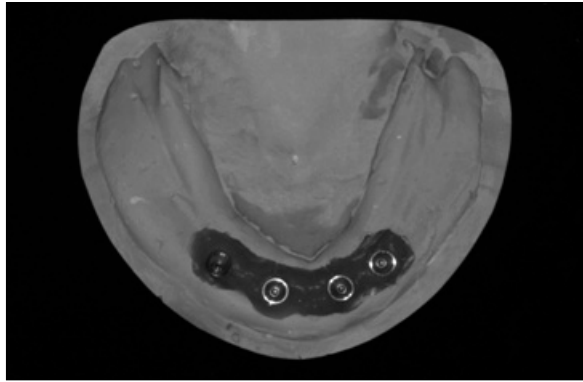


Fig. 8. Master model construction using splinted impression copings.

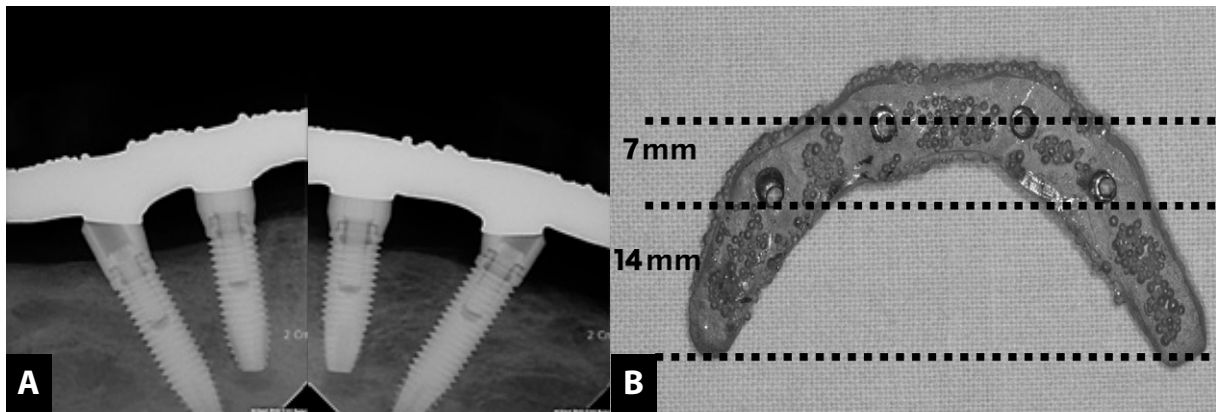


Fig. 9. A. Radiographically fitted metal framework. B. Cantilever lengths of metal framework.



Fig. 10. Completed resin-metal hybrid FFP.



Fig. 11. Intraoral view of completed FFP.

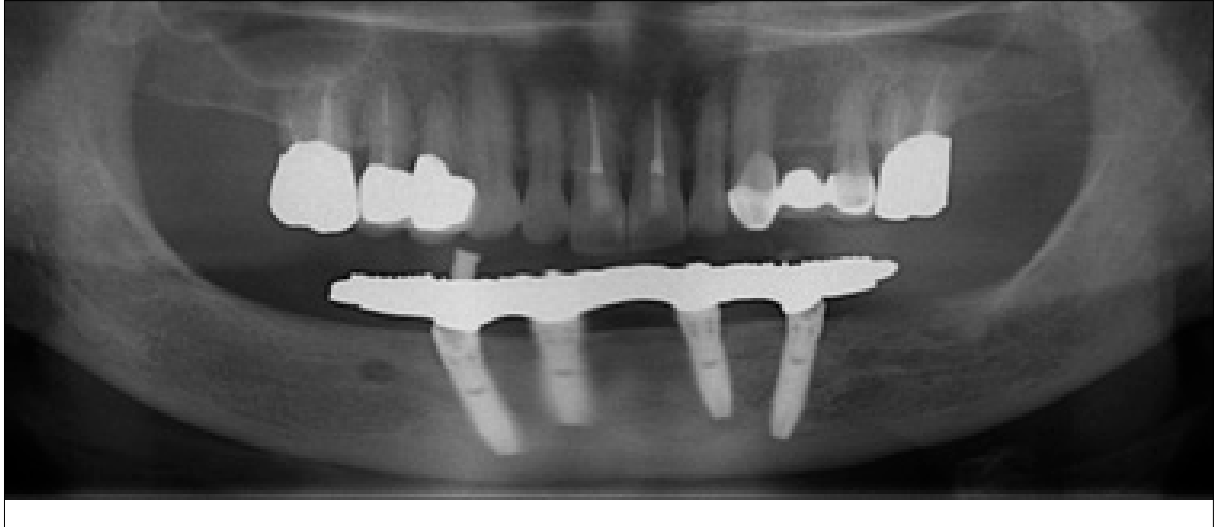


Fig.12. Panorex view after 5 years.

임시보철물의 사용 시 환자에게 chlorhexidine rinse와 soft diet를 하도록 추천하였으며, 8 주 동안 이 상태를 유지하였다. 환자는 임시보철물의 파절이나 임플란트의 실패 없이 잘 치유되었다.

(4) 최종보철물의 제작

Splinted impression coping을 이용하여 최종인상을 채득하고 지대주 위에 금실린더를 연결하여 금속 framework을 제작하였다(Fig. 8). 이때 캔티레버의 길이는 전방 임플란트와 후방 임플란트 사이 거리(Antero-posterior spread)의 2 배인 14 mm로 하여 주조 제작하였고 방사선 상으로 적합도를 확인하였다(Fig. 9).

인공치를 연결하여 왁스업한 다음 온성하여 완성하였다. 이때 대합치의 교합평면은 최대한 조절하여 군기능 교합이 조화되게 이루어지도록 설정하였다. 레진과 금속으로 제작된 고정성 하이브리드형 보철물은 나사유지형으로 10 Ncm torque를 주어 구강 내에 장착하였다(Fig. 10-11).

2. 고찰

‘All-on-4’ 방식을 이용한 하악 편악 무치악 환자의 고정성 보철물은 장착 5년 후까지 큰 문제 없이 유지되었다. 환자는 5년 후 방사선 사진 상에 특별한 골 흡수의 소견은 없었고, 인공치나 캔티레버의 파절, 나사풀림 등 기계적인 문제도 없었으며, 다만 access hole filling의 탈락으로 내원했다. 환자의 만족도는 매우 높았으며, 이는 상악 자연치열의 좌우 구치부 수복을 통해 교합평면 재구성이 가능했던 점이 크게 기여한 것으로 생각된다(Fig. 12).

3. 결론

‘All-on-4’ technic은 4 개의 임플란트를 매식하고, 특히 distal implant를 이공 전방에서 tilting 시켜 캔티레버 길이의 감소, 임플란트 사이의 A-P spread 증가, 임플란트 길이 증가 등의 장점과 함께 즉시하중의 실현 및 bone grafting 감소 등의 장점이 보고되고 있다. 본 환자에서도 즉시 하중이 가능했고 최종 보철물 장착 후 5년 간 보철물의 이상이나 생물학적 문제점 없이 잘 유지되었다.

참고문헌

1. Kim KS, Kim YL, Bae JM, Cho HW. Biomechanical comparison of axial and tilted implants for mandibular full-arch fixed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:976-984.
2. Brånemark P-I, Svensson B, van Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants *ad modum* Brånemark in full edentulism. *Clin Oral Implants Res*. 1995;6:227-231.
3. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants of improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15:405-14.
4. Malo P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark system implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(Suppl 1):2-9.
5. Bellini CM, Romeo D, Galbusera F, Agliardi E, Pietrabissa R, Zampelis A, Francetti L. A finite element analysis of tilted versus nontilted implant configurations in the edentulous maxilla. *Int J Prosthodont*. 2009;22:155-7.
6. Bevilacqua M, Tealdo T, Pera F, Mossolov A, Drago C, Pera P. Three-dimensional finite element analysis of load transmission using different implant inclinations and cantilever lengths. *Int J Prosthodont*. 2008;21:539-542.

임플란트-지지 가철성 국소의치를 이용한 하악 양측성 구치 결손부의 치료 (증례보고)

신종훈, 조영은, 박지만, 박은진
이화여자대학교 의학전문대학원 치과보철학교실

Implant-supported removable partial denture treatment on bilaterally edentulous posterior mandible : case report

Jong-Hoon Shin, Young-Eun Cho, Ji-Man Park, Eun-Jin Park
Department of Prosthodontics, School of Medicine, Ewha Womens University

Corresponding author: Eun-Jin Park, DDS, PhD.
Department of Prosthodontics, School of Medicine, Ewha Womens University,
911-1 Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul 158-710, Korea,
Tel: +82-2-2650-5042, Fax: +82-2-2653-5764, E-mail: prosth@ewha.ac.kr

Abstract

After long-term use of distal extension RPDs, some clinical complications such as residual bone resorption and bite collapse had been happened. To solve these problems, implant-RPDs fusion treatments for which implants inserted at distal area and RPDs were supported or retained by implants had been introduced as a new method to overcome limitations of conventional RPDs.

In this case, on the bilateral mandibular posterior missing area, we achieved clinically desirable results by fabricating implant-supported RPDs which are supported by implants after installation on the most posterior area.

Key word: dental implant, implant-supported RPD

1. 서론

하악 구치부 결손시 통상적인 후방연장 국소의치로 수복하는 경우 최후방 지대치에 회전축으로 한 의치상의 운동으로 인해 최후방 지대치와 및 잔존 치조제에 응력이 집중되게 된다. 이를 장기간 사용할 시 유리단 치조제의 흡수와 지대치와의 손상 및 수직고경의 변화 등이 발생하여 국소의치의 수명이 단축될 수 있는 문제점이 있다^[2]. 후방연장 국소의치의 역학적인 불리함으로 발생하는 이러한 문제점들을 개선하기 위해 잔존치아의 후방 구치부에 임플란트를 식립하여 유지 및 지지를 얻는 방법이 좋은 치료법으로 소개되고 있다^[3,4,5]. 식립된 임플란트는 후방 스탱으로 기능하여 Kennedy class I 혹은 II의 형태를 Kennedy class III 형태로 변경시키게 되어 지대치와 잔존 치조제에 전달되는 응력을 감소시키고 구치부 교합을 안정시켜 장기적으로 잔존 치조골 소실을 줄일 수 있고, 직접유지장치 혹은 수평력에 대해서 의치를 안정시키는 간접유지장치로서의 역할 또한 가능하다. 또한 환자의 편안감을 증대시키고, 의치의 지지를 개선하며 클래스프를 생략하여 심미성을 얻을 수 있으며, 저작효율을 증가시킬 수 있는 장점이 있다^[6].

임플란트를 이용한 국소의치 치료방법 (implant-assisted removable partial denture)은 식립된 임플란트의 기능에 따라 식립된 임플란트로부터 지지만 얻는 임플란트-지지 국소의치 (implant-supported removable partial denture)와 탄성이 있는 부착장치 (resilient attachment)를 이용하여 유지력도 증가시키는 임플란트-유지 국소의치 (implant-retained removable partial denture)로 분류할 수 있고^[7], Kennedy 분류 및 결손부위의 크기에 따라 후방연장 무치악 부위의 최후방부, 전방지대치의 인접한 부위, 양쪽 지대치와 사이의 중간부위에 식립하는 경우가 있다^[8,9]. 또한 치유지대주, ERA 부착장치, O-ring 부착장치, locator 부착장치를 임플란트 상부의 연결장치로 사용하거나, 고정체 상부에 서베이드 금관을 제작한 후 국소의치의 후방 지대치로 사용하는 방법 등이 쓰이고 있다^[10].

이러한 임플란트-국소의치 보철물을 임상적으로 사용한 연구에서 Grossmann 등은 평균 31.5개월의 경과관찰기간 동안 단일 치아 임플란트 수복에 버금가는 비율인 95.2%의 생존율을 보고하였고^[9], Kaufmann 등은 60명의 환자를 대상으로 한 연구에서 96.8%의 임플란트와 100%의 국소의치의 생존율을 보고한 바 있다^[11].

이에 본 증례에서는 양측성 하악 구치 결손부의 치료에 있어 최후방 구치부에 임플란트를 식립하고 치유지대주를 연결한 후, 상부에 국소의치를 장착하는 임플란트-지지 국소의치를 제작하여 임상적으로 만족스러운 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

2. 증례보고

하악 부분틀니를 다시 만들고 싶다는 것을 주소로 내원한 61세 남환으로, 전반적인 만성 치주염과 하악 전치부의 총생, 상악 전치부의 마모 및 하악 구치부의 치조골 흡수소견을 보였다(그림 1A-C). 기존 국소의치는 오랜 기간 사용하여 적합도가 떨어지고 유지력이 부족한 상태였으며 인공치아의 마모 소견이 관찰되었다(그림 2). 하악 구치부의 골 흡수가 심하게 진행되고 치조정이 얇아 고정성 임플란트 보철수복을 위해서는 골이식 및 연조직 증대술이 동반되어야 하는 상황이었다. 그러나, 환자가 치료비용 및 시간이 증가하는 것을 원치 아니하여, 양측 하악 제2대구치 부위에 한 개씩의 임플란트를 식립한 후 국소의치를 재제작하여 임플란트의 지지를 얻는 임플란트-지지 국소의치를 제작하기로 결정하였다. 방사선학적 검사를 통해 가용골을 측정하고 후 기존 국소의치를 이용하여 stent를 제작한 다음, 임플란트(TS III 5.0x7mm, OSSTEM, Seoul, Korea)를 식립하였다(그림 3A,B). 식립 3개월 후 임플란트 식립부위의 치유 및 골유착을 확인하고 치유지대주의 높이를 5mm로 교체하여 치조정 상방으로 위치시켰다. 국소의치 제작을 위해 하악 좌측 견치, 우측 견치 및 소구치에 서베이드 금관을 제작하였고(그림 4A-D), 국소의치 금속 프레임 임워크제작을 위해서 알지네이트 인상채득을 시행하였다. 프레임 임워크 제작 후 개인 트레이를 제작하고 후방 유리단 부위에 대한 기능인상을 채득하여 개조모형을 제작한 뒤(그림 5A,B), 통법에 따라 국소의치를 완성하였다(그림5). 최종 국소의치 장착 시 임플란트 치유지대주 접촉부위를 완전히 릴리프한 후 2주간 사용하여 국소의치 내면을 조정하였고, 교합시킨 채로 의치 내면을 침상하고 (Tokuyama®Rebase II, Tokuyama dental Co., Tokyo, Japan) 레진 경화 후 치유 지대주와 접촉하는 의치상 내면의 측면부위를 부분적으로 릴리프하여 측방요소를 감소시켰다. 환자는 이전 보철물에 비해 안정성과 기능, 편안함에 대해 만족해하였고, 3개월 및 6개월 후의 정기검사에서도 임플란트 및 국소의치의 사용에 있어 큰 문제점은 발견되지 않았다.

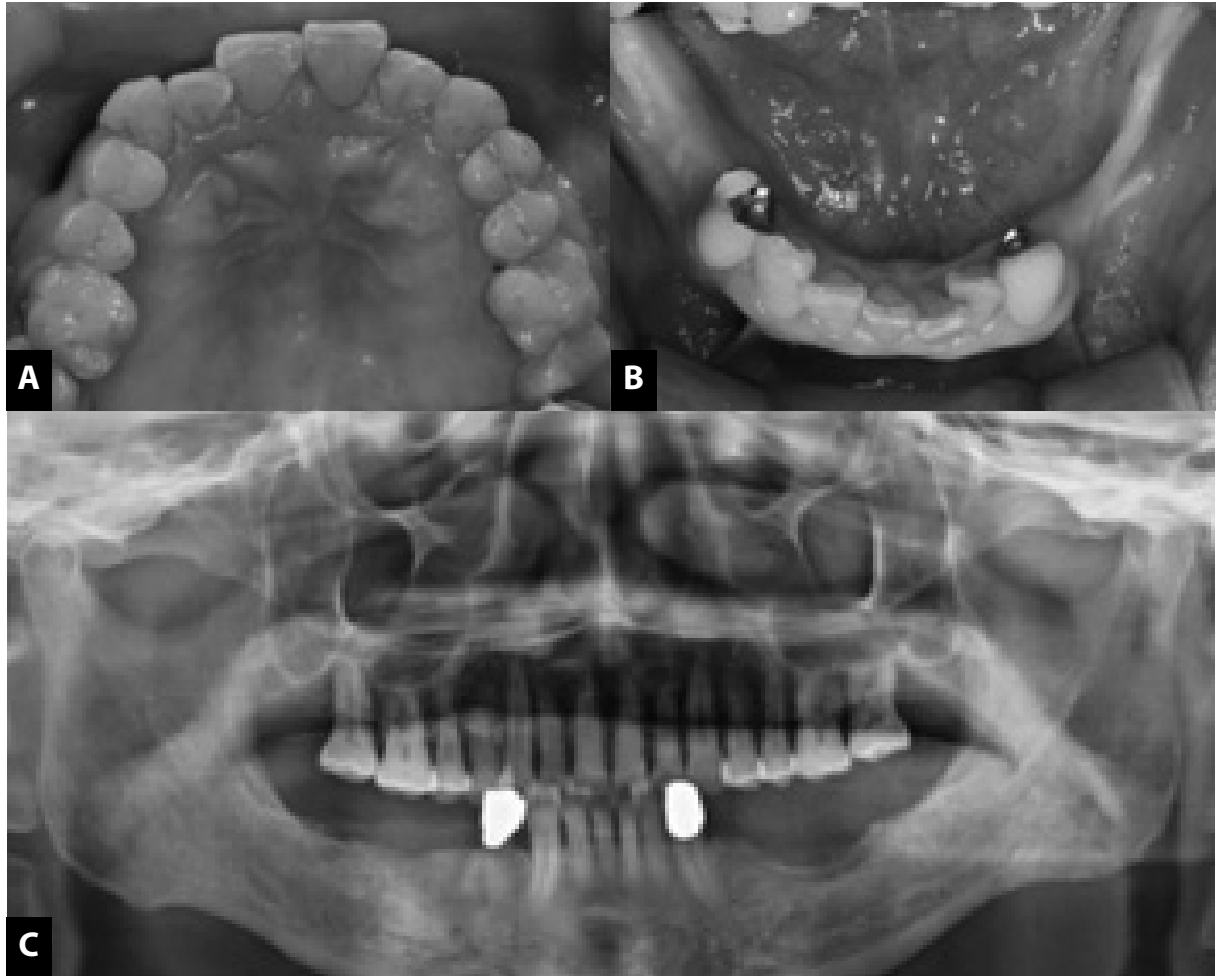


그림 1. A-C. 초진 구내사진 및 파노라마 사진



그림 2. 기존에 사용하던 국소의치 인공치아의 마모, 의치상의 부분적인 파절이 관찰됨

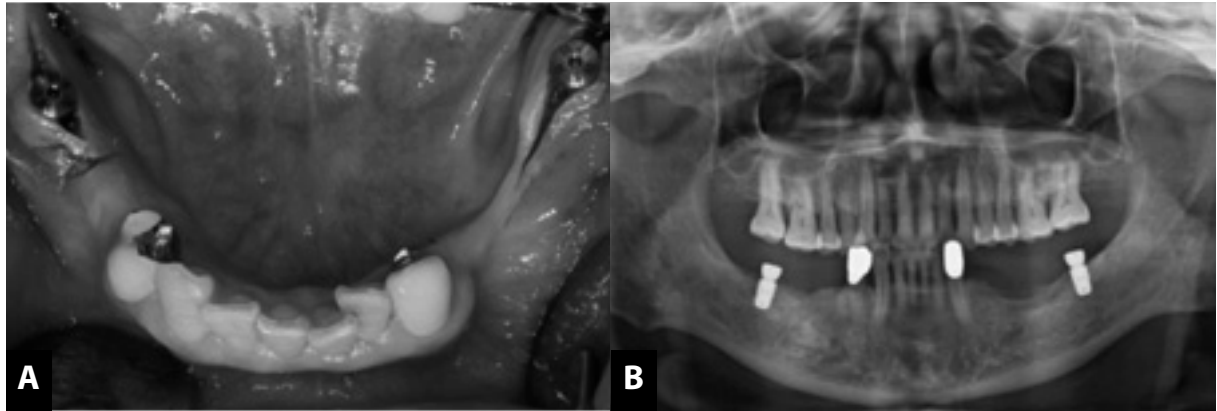


그림 3. A-B. 임플란트 식립 직후 구내사진 및 파노라마 사진

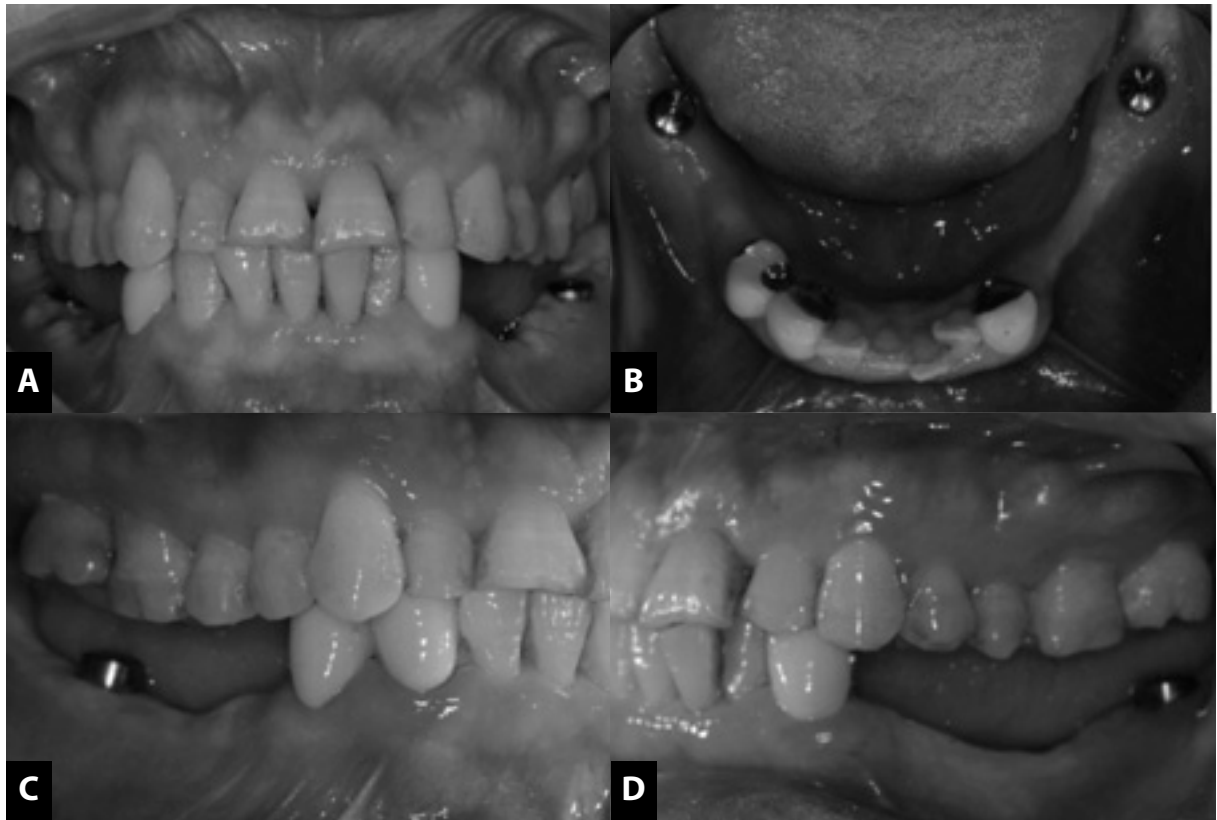


그림 4. A-D. 식립 3개월 후 구내사진

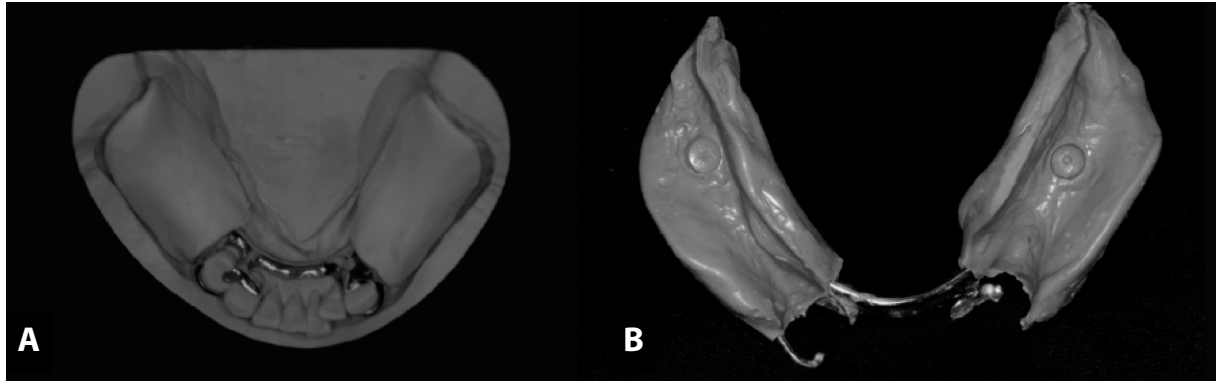


그림 5. A, B. 개조모형 제작을 위한 개인트레이 및 이를 이용해 기능인상으로 얻은 인상체

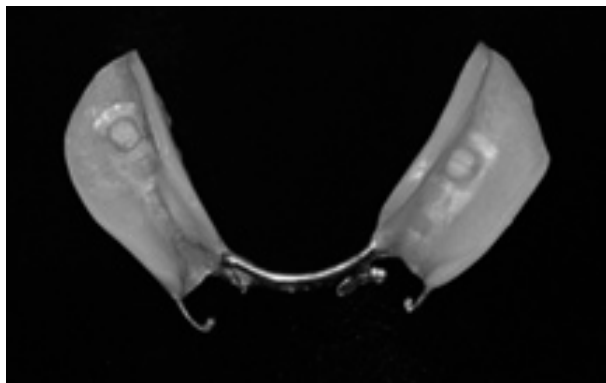


그림 6. 완성된 국소의치 장착 후 치유지대주와 접촉하는 의치상 내면의 측면부위를 부분적으로 릴리프하여 측방요소를 감소시킴



그림 7. A-D. 국소의치 장착 후 구강 내 사진 기존 국소의치에 비해 편안감이 증가하였고 장착 및 철거에 별다른 어려움 없이 적응함

3. 고찰

다수 치아의 결손으로 인해 심하게 흡수된 치조정을 가졌거나, 수직적 골 증대술 등의 외과적술식이 여러 차례 필요한 경우, 혹은 잔존치아의 치주상태나 지지가 부족하여 전통적인 국소의치의 효과가 좋지 않아 이를 개선하기 위한 경우 임플란트를 이용한 국소의치를 적용할 수 있다고 보고된 바 있다²⁾.

Kennedy 분류 I, II와 같은 양측 혹은 편측성 결손부위에서 기존 국소의치와 비교한 임플란트-국소의치 융합치료의 효과에 대한 선행 연구들을 보았을 때, Okubo 등은 후방연장 국소의치 모델에서 양측 제2대구치 부위에 임플란트를 식립하고 의치상 하방 연조직을 1mm, 2mm 높이로 재현하여 제2대구치와 제1소구치 부위에 센서를 위치시켜 응력분포를 조사한 결과, 두 경우 모두에서 임플란트 지지 국소의치가 전통적인 국소의치보다 연조직에 더 적은 압력을 나타냈다고 보고하였다. 연이은 후속 연구에서 5명의 양측성 유리단 결손 부위를 가진 환자를 대상으로 2개의 임플란트를 식립하고 치유지대주를 상부에 장착했다가 제거하는 방법으로 전통적인 국소의치와 하악운동, 교합력, 환자의 만족도 등을 비교한 결과 의치의 안정, 저작효율, 유지력, 편안감 모두 임플란트 지지 국소의치가 전통적인 국소의치보다 우수한 결과를 나타내었다고 보고하였다³⁾. 또한 Wismeijer 등⁴⁾은 상악 총의치, 하악 양측성 후방연장 국소의치 환자 48명을 대상으로 임플란트 식립 후 국소의치를 새로 제작한 다음 먼저 치유 지대주를 연결하여 임플란트-지지 국소의치를 장착하고 그 후 부착장치를 추가한 임플란트-유지 국소의치를 장착하는 순으로 연구를 진행하며 각각의 시기에서 환자 만족도를 평가한 결과 새로운 국소의치, 임플란트-지지 국소의치, 최종 임플란트-유지 국소의치 순으로 큰 만족도, 저작효율, 의치안정성, 발음의 향상을 보였다.

본 증례에서는 양측 제2대구치 부위에 임플란트를 식립하였는데, 임플란트 위치에 관한 선행연구들을 보면, 하악 유리단 부위에서 최적의 임플란트의 식립 위치에 대한 연구에서 Maeda 등⁵⁾은 국소의치 하방의 최후방 임플란트는 교합지지를 안정화하여 턱관절 리모델링 및 잔존치조제 흡수를 막아준다는 주장과 함께, 임플란트를 소구치 부위보다는 제2대구치에 식립하고 국소의치 하방으로 위치시키는 경우가 교합 안정화에 유리하다고 보고한 바 있다. Grossmann 등⁶⁾은 하악의 경우 상악에 비해 안정성이 부족하기 때문에 임플란트를 최대 후방에 식립하여 힘이 가해지는 부위에 지지와 안정을 최대화시켜야 한다고 주장하였다. 다만 후방 치조제가 부족하거나 지대치의 예후가 불량한 경우 및 클래스프를 생략하고 싶은 경우에는 임플란트 식립 위치가 좀 더 전방이어야 한다고 하였다.

또한 본 증례에서 식립한 임플란트는 5mm의 직경을 가졌으나, 하치조신경과의 거리가 가까워 다소 짧은 7mm 길이를 식립하였는데, 이와 관련된 연구로 Verri 등⁷⁾은 다양한 임플란트의 직경 및 길이를 가진 임플란트-국소의치 실험모델의 유한요소 분석에서 직경이 크고 길이가 긴 임플란트를 식립하는 것이 가해지는 응력과 변위를 줄일 수 있다고 보고하였다. 그

러나 이는 실제 구강 내 상황을 완전히 재현해내지 못한 것으로, 앞으로 추가적인 실험 및 임상연구가 필요할 것으로 여겨진다.

임플란트와 국소의치의 연결에 사용하는 부착장치의 종류에 관한 연구를 보았을 때 Mitrani 등은 후방 유리단 결손부를 가진 10명의 환자를 대상으로 후방 구치부에 임플란트를 식립하고 두 그룹으로 나누어 첫번째 그룹에서는 임플란트 상부의 연결장치로 치유지대주를 사용하였고, 두번째 그룹에서는 탄성이 있는 부착장치를 사용하였다. 그 결과 두 그룹 모두에서 임상적, 방사선학적 평가에서 만족스러운 결과를 얻었고, 환자의 만족도 또한 식립 전에 비해 향상되었다고 하였으며 골흡수량에 대한 비교에서 임플란트-유지 국소의치가 지지 방식에 비해 더 많은 골흡수를 보였으나, 유의한 차이는 없다고 보고하였다¹⁷⁾. 또한 Elsyad 등은 하악 양측성 부분무치악 환자를 대상으로 치유지대주를 연결한 임플란트-지지국소의치와 볼 부착장치를 연결한 유지-국소의치를 제작하고 5년 후 잔존치조제의 흡수를 비교한 결과 지지방식에서는 0.15mm, 유지방식에서는 1.03mm의 골흡수를 보였다고 했는데, 이는 유지-국소의치에 사용되는 탄성이 있는 부착장치가 의치의 수직적 이동을 허용하여 잔존치조제에 더 많은 하중을 가하고, 이로 인해 더 많은 골흡수가 일어난 것으로 보인다고 하였다. 그러나 이 차이는 통계적으로 유의하지 않았고 통상적인 임플란트의 성공 기준에서 벗어나지 않았다고 보고하였다¹⁸⁾. Pellizzer 등¹⁹⁾은 임플란트-국소의치에서 사용되는 치유지대주, ERA 및 O-ring 부착장치의 응력분포를 유한요소법으로 분석한 결과 모든 경우에서 응력 분산에 유리하였으나 ERA 유지장치가 가장 작은 변위량 및 응력분포를 보였다고 하였다. Chikunov 등²⁰⁾은 수직적 운동을 허용할 수 있고, 유지력을 갖춘 장점을 가지며 임플란트 간 각도를 40도까지 보상할 수 있는 locator 부착장치를 국소의치와 연결하는 가장 적절한 장치라고 주장하였다. 어떤 유지장치를 사용하는 것이 가장 적절한 지에 대해서는 대부분이 실험적인 연구로 아직 확정된 결론은 없는 바, 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 본 증례에서는 치유지대주를 사용하였는데 전방의 지대치에서 어느 정도의 유지, 지지 및 안정을 얻을 수 있었기 때문에 임플란트에서는 부가적인 지지만을 얻고자 했으며, 접촉부위의 측방을 부분적으로 릴리프하여 임플란트에 가해지는 수직적인 힘 이외의 성분을 최소화시켰다. 추가적인 유지가 필요하거나 의치를 사용하는 기간이 증가하면서 환자의 만족도가 감소하는 경우, 치유지대주를 부착장치로 교체한 후에 유지 및 지지를 증가시킬 수 있을 것으로 기대된다.

임플란트 상부 구조물을 장기간 사용하는 경우의 합병증으로 치유지대주의 점식이나 나사풀림, 의치상 침상의 어려움, Locator 부착장치에서 부속품 교체의 필요성 등이 보고된 바 있었는데⁹⁾ 본 증례에서는 아직까지 치유지대주의 손상이 보고되지는 않았으나, 계속적으로 주기적인 검사가 필요할 것으로 여겨진다.

4. 결론

본 증례에서는 하악 양측성 유리단 결손부위의 최후방 구치부에 임플란트를 식립하고 상부에 치유지대주를 연결한 후 국소의치를 제작하여 만족스러운 결과를 얻었다. 다만 현재까지의 연구는 대부분 실험실 연구로, 보다 많은 임상적 연구를 통해 충분한 근거를 확보하는 것이 필요할 것으로 여겨지며, 임플란트 및 국소의치 구성요소의 기본원리에 대한 이해와 충분한 고려를 통한 적절한 치료계획이 수립되어야 할 것이다. 또한 장착 후에도 적절한 유지관리를 통해 합병증을 예방하여야 할 것이다.

참고문헌

1. Richter EJ. Basic biomechanics of dental implants in prosthetic dentistry. *J Prosthet Dent* 1989;61:602-9.
2. Weinberg LA, Kruger B. Biomechanical considerations when combining tooth-supported and implant-supported prostheses. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78:22-7.
3. McCartney JW. Cantilever rests: an alternative to the unsupported distal cantilever of osseointegrated implant-supported prostheses for the edentulous mandible. *J Prosthet Dent* 1992;68:817-9.
4. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: Problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 1990;64:185-94.
5. Benzing UR, Gall H, Weber H. Biomechanical aspects of two different implant-prosthetic concepts for edentulous maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:188-98.
6. Carpenter F. Implant-enhanced removable partial denture treatment. *Imp Dent* 2010. June
7. Shahmiri RA, Atieh MA. Mandibular Kennedy Class I implant-tooth-borne removable partial denture: a systematic review. *J Oral Rehab* 2010;37: 225-234.
8. Grossmann Y, Nissan J, Levin L. Clinical Effectiveness of Implant-Supported Removable Partial Dentures A Review of the Literature and Retrospective Case Evaluation. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:1941-1946.
9. Zitzmann NU, Rohner U, Weiger R, Krastl G. When to Choose Which Retention Element to Use for Removable Dental Prostheses. *Int J Prosthodont* 2009;22:161-7.
10. Pellizzer EP, Verri FR, Falco' n-Antenucci RM, Goiato MC, Gennari Filho H. Evaluation of different retention systems on a distal extension removable partial denture associated with an osseointegrated implant. *J Craniofac Surg* 2010;21:727-34.
11. Kaufmann R, Friedli M, Hug S, Mericske-Stern R. Removable dentures with implant support in strategic positions followed for up to 8 years. *Int J Prosthodont* 2009;22:233-242.
12. Chikunov I, Doan P, Vahidi F. Implant-retained partial overdenture with resilient attachments. *J Prosthodont* 2008;17:141-8.
13. Ohkubo C, Kobayashi M, Suzuki Y, Hosoi T. Effect of implant support on distal extension removable partial dentures: in vitro assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:1095-1011.
14. Wismeijer D, Tawse-Smith A, Payne AG. Multicentre prospective evaluation of implant-assisted mandibular bilateral distal extension removable partial dentures: Patient satisfaction. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:20-7.
15. Maeda Y, Sogo M, Tsutsumi S. Efficacy of a posterior implant support for extra shortened dental arches: a biomechanical model analysis. *J Oral Rehabil* 2004;32:656-660.
16. Verri FR, Pellizzer EP, Rocha EP, Pereira JA. Influence of length and diameter of implants associated with distal extension removable partial dentures. *Implant Dent* 2007;16:270-80.
17. Mitrani R, Brudvik JS, Phillips KM. Posterior implants for distal extension removable prostheses: a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:353-9.
18. Elsyad MA, Habib AA. Implant-supported versus implant-retained distal extension mandibular partial overdentures and residual ridge resorption: a 5-year retrospective radiographic study in men. *Int J Prosthodont* 2011;24:306-13.
19. de Freitas RF, de Carvalho Dias K, da Fonte Porto Carreiro A, Barbosa GA, Ferreira MA. Mandibular implant-supported removable partial denture with distal extension: a systematic review. *J Oral Rehab* 2012;39:791-798.

대한인공치아골 유착학회 학회지 투고 규정

1. 투고 자격

본 학회지 원고 투고 자격은 치과 의사 및 기타 치과와 임플란트 학문에 관련된 사람 및 간행위원회에서 인정하는 사람으로 한다.

2. 원고 종류

본 학회지는 원저, 임상연구, 증례보고, 증설을 포함한다. 위에 속하지 않은 원고는 간행위원회에서 심의하여 채택할 수 있다.

3. 원고 작성 언어 및 용어

(1) 원고작성은 한글 또는 영문으로 하며 한글원고는 영문 초록을, 영문원고는 한글 초록을 작성한다.

(2) 한글논문 작성시 학술용어는 교육부 발행 과학기술용어집이나 대한치과의사협회에서 발행한 치의학 용어집 최신판에 준하여 한글로 표기한다. 단 한글로 번역한 단어의 의미가 명확하지 않은 경우 괄호 안에 원어나 한자를 첨부할 수 있다.

(3) 약품의 경우 성분명과 상표명을 같이 기입하고 임플란트 제품은 상품명과 제조회사 및 국가도 포함한다.

4. 고유명사, 숫자 및 측정단위

(1) 인명 지명 그 밖에 고유명사는 그 원어를 사용하며 아라비아 숫자를 사용한다.

(2) 길이, 높이, 질량, 부피 등의 측정단위는 모두 미터법 단위(미터, 그램, 리터)의 십배 수를 사용한다.

(3) 온도는 °C로 혈압 mmHg은 을 사용한다.

(4) 혈액학적 수치와 임상검사의 검사 외에는 통상적인 단위나 국제단위를 사용한다.

5. 원고의 제출 형식

(1) 원고의 작성은 MS Word(Ver. 5.0 이상)로 작성하며 원고는 A4용지를 사용하고 상하좌우에 25mm이상의 여백을 두며 원고의 첫 페이지부터 일련번호를 붙인다.

(2) 제출은 학회 홈페이지 혹은 편집이사의 이메일을 이용한다.

6. 원고의 작성

(1) 원고는 제목, 저자, 저자소속기관, 교신저자, 초록, 연구비 지원관계, 연구비 수혜논문 여부, 본문, 참고문헌의 순서로 하며 도표 및 그림은 본문에 넣는다.

(2) 저자의 소속이 2군에 이상인 경우 아라비아 숫자 윗첨자를 이용하여 구분한다.

(3) 초록은 300단어 이내로 작성하며 영문초록인 경우 제목과, 저자, 저자 소속기관의 영문명을 적는다.

(4) 초록의 하단에는 중심단어(key word)를 5개 이내 부여하며 해당 단어가 미국 국립의학 도서관의 medical subject heading(MeSH) (홈페이지: <http://www.nlm.nih.gov/mesh>)에 있는지 확인 한다.

(5) 본문은 원저나 임상연구인 경우 서론, 대상 및 방법, 결과, 고찰 및 결론의 형식으로 하며 증설이나 증례보고의 경우는 자유로운 형식을 취할 수 있다.

(6) Reference는 아래의 형식으로 작성한다. (Endnote를 사용하는 경우 Dentistry 에서 JADA의 reference 형식을 따른다.)

Periodical

1. Bader JD, Shugars DA, Martin JA. Risk indicators for posterior tooth fracture. JADA 2004;135:883-92

Book

2. Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 8th ed. ST. Louis: Mosby; 2002:196.

Book chapter

3. Byrne BE, Tibbetts LS. Conscious sedation and agents for the control of anxiety. In: Ciancio SG, ed. ADA guide to dental therapeutics. 3rd ed. Chicago: American Dental Association; 2003:17-53.

Government publication

4. Medicine for the public: Women's health research. Bethesda, Md.:U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health;2001.DHHS publication 02-4971.

World Wide Web site

5. Hoffman ED, McFarland CM, Curtis CA. Brief summaries of Medicare & Medicaid: Title XVIII and Title XIX of the Social Security Act as of November 1, 2002. Baltimore, Md.:U.S. Department of Health and Human Services, Center for Medicare & Medicaid Services, Office of the Actuary; 2002. Available at: "www.cms.hhs.gov/review/supp/2001/overview.pdf". Accessed Aug. 2, 2004.

Publication in press

6. McCoy J. Alteration in periodontal status as an indicator of general health. JADA (in press).
NOTE: Authors should double-check the status of any in-press work cited in their reference lists before submitting the final manuscript to JADA.

Presentation

7. Eichenstadt L, Brenner T. Caries levels among low-income children: report of a three-year study. Paper presented at: 146th Annual Session of the American Dental Association; Oct. 7, 2005; Philadelphia.

7. 그림 사진 및 도표

- (1) 사진은 해상도가 300dpi이상 되어야 하며 설명은 한글논문의 경우 그림 1 등으로 표시하고 영문의 경우 Fig 1 등으로 표시한다. 화질이 좋지 않은 경우 간행위원회에서 별도의 파일을 요구 할 수 있다.
- (2) 도표의 제목은 상단에 작성하며 표의 좌측에 정렬한다. 한글논문의 경우 표 1 등으로 표시하며 영문논문의 경우 Table 1. 등으로 표시한다.

8. 원고심사

접수된 원고는 학회에서 의뢰한 심사 위원들 중 2인 이상의 심사를 하여 수정, 보완을 저자에게 요구 할 수 있고 최종적인 게재 여부는 간행위원회에서 결정한다.

9. 저작권

게재가 결정된 원고의 저작권은 인공치아 골유착학회로 귀속되며 논문의 저자는 게재확정지가 발송되어 게재에 동의하면 자동 승락 하는 것으로 한다. 인공치아 골유착 학회는 게재된 원고를 학회지나 다른 매체에 출판, 매도, 인쇄할 수 있는 권리를 가진다.

(가칭)대한인공치아골유착학회지

THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION

발행일 : 2012년 8월 31일

인쇄일 : 2012년 8월 31일

발행인 : 박재역

편집인 : 이은영

발행처 : (가칭)대한인공치아골유착학회

서울시 영등포구 신길로 1 한림대학교 강남성심병원치과

Tel. : 02-829-5233 | E-mail: jzpark@hallym.or

편집위원 : 박영주 Yeong-Ju Park

이은영 Eun-Yeong Lee

팽준영 Jun-Young Paeng

권영선 Yeong-Seon Gyun

김태형 Tae Hyung Kim

편집·제작 : 두인기획

