

골흡수가 심한 상악 무치악에서 비흡수성 차폐막을 이용한 수직적 골증대술의 장기 추적 결과

박기열¹, 이종빈¹, 방은경^{1,2}

¹이화여자대학교부속 목동병원 치주과, ²이화여자대학교 의과대학 치과학교실 치주과

Long-term outcome of vertical ridge augmentation with non-resorbable membrane in atrophic edentulous maxilla

Ki-Yeol Park¹, Jong-Bin Lee¹, Eun-Kyoung Pang^{1,2}

¹Department of Periodontology, Ewha Womans University Mokdong Hospital, ²Department of Periodontology, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

As a sequence of post-extraction ridge resorption and secondary pneumatization of the maxillary sinus, the height of available bone is significantly reduced in posterior maxilla. Therefore, for the correct and safe placement of implants in atrophic maxilla, site development procedure such as vertical ridge augmentation is recommended. The aim of the case report was to evaluate the long-term clinical and radiographic outcomes of implants placed into bone regenerated by vertical ridge augmentation using non-resorbable membrane. Three patients were selected from those seeking implant rehabilitation and presenting an insufficient corono-apical height of available bone due to severe ridge atrophy and post-extraction. The vertical ridge augmentation was performed using bone substitute and non-resorbable membrane, and staged implant placement was performed. The crestal bone resorption was measured at the time of surgery and follow up period with the distance from the CEJ to alveolar bone crest on panoramic view. In all cases, sufficient bone regenerated through vertical augmentation with non-resorbable membrane was observed. There is no noticeable decrease in vertical bone level between the baseline and follow-up periods. It is concluded that vertical augmentation with non-resorbable membrane at the severe atrophic ridge offer safe and predictable long-term results. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION 2020;12(2):58-64)

Key words: Vertical ridge augmentations, Dental implants, Guided bone regeneration, Long term outcome

INTRODUCTION

부분무치악 또는 전악무치악 환자를 임플란트를 통해 수복하는 치료는 예지성 있는 치료방법으로 보고되어왔고 널리 이용되고 있다. 하지만 발치 및 치주질환으로 인한 치조제 흡수나 외상, 감염, 성장 및 발육으로 인해 위축된 치조골에서 임플란트를 식립해야 하는 경우, 이상적인 위치로의 식립이 제한되며 임플란트의 예후에 영향을 미치게 된다². 따라서 위축된 치조제에 골부피를 증가시켜 주는 여러가지 치조제 증대술 방법이 발전되어왔고, 골신장술, 블록골이식술, 치조능분할술, 골유도재생술 등의 술식이 대표적이다³.

여러가지 치조제 증대술 방법 중 골유도재생술(Guided bone

regeneration; GBR)은 임플란트 식립 전 또는 식립 후 일반적으로 사용되는 방법이다. 골유도재생술의 원리는 차폐막을 통하여 상피 세포를 배제하고 골모세포(Osteoblast)의 증식을 유도하는 것으로, 부족한 치조제에서 성공적인 수평 및 수직적 골재생이 관찰되었다고 보고되고 있다⁴.

본 증례보고에서는 비흡수성 차폐막을 이용하여 수직적 골증대술을 시행한 증례들을 살펴보고, 9년 또는 11년간의 장기추적한 결과들을 방사선학적으로 분석하고 비교하고자 한다.

Received November 26, 2020, Revised December 5, 2020, Accepted December 10, 2020

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 방은경, 07985, 서울시 양천구 안양천로 1071, 이화여자대학교 의과대학 치과학교실 치주과

Corresponding Author: Eun-Kyoung Pang, Department of Periodontology, College of Medicine, Ewha Womans University, 1071 Anyangcheon-ro, Yangcheon-gu, Seoul 07985, Korea, Tel: +82-2-2650-2679, Fax: +82-2-2650-5764, E-mail: ekpang@ewha.ac.kr

CASE REPORT

1. 증례 1

1) 술전 평가

환자는 57세 여환으로, #26, 27의 동요도를 주소로 내원하였다. 특별한 의과적 병력은 없었다. 임상적 및 방사선학적 검사 상 #26, 27 치아부위의 치조골이 심하게 흡수되어 부유치 양상이 관찰되었고, 타진에 양성반응 및 3도의 동요도로 발치 후 임플란트 식립을 계획하였다.

발치 3개월 후 stent 장착 후 Cone-beam computed tomography (CBCT) 촬영하여 심각한 수직적 골흡수 관찰하였고(Figure 1g), 상악동 골이식과 골유도재생술을 이용한 수직적 치조계 증대

술을 동시에 시행하고 임플란트를 지연식립 하기로 계획하였다.

2) 상악동 거상술을 동반한 치조계 증대술 및 임플란트 식립

국소마취 하에 전충판막을 거상하였고 치조계 결손부위는 Siebert Class III임을 확인하였다(Figure 1a). 측방접근법(Lateral approach)을 통해 상악동거상술 시행하였고(Figure 1b), 이중골 이식체인 탈단백 우골(Bio-Oss®, Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Switzerland) large particle (1~2 mm) 0.5 g 및 small particle (0.25~1 mm) 0.5 g, 동측 상악결절부위에서 채취한 자가골을 혼합하여 골이식을 시행하였다. 또한 비흡수성 차폐막(GORE-TEX® TR9W Regenerative Membrane Titanium Reinforced; W. L. Gore & Associates Inc., Flagstaff, AZ, USA)을 이용하여 골유도재생술을 시행하여 치조계를 재건하였다(Figure 1c). 치조정 근심협

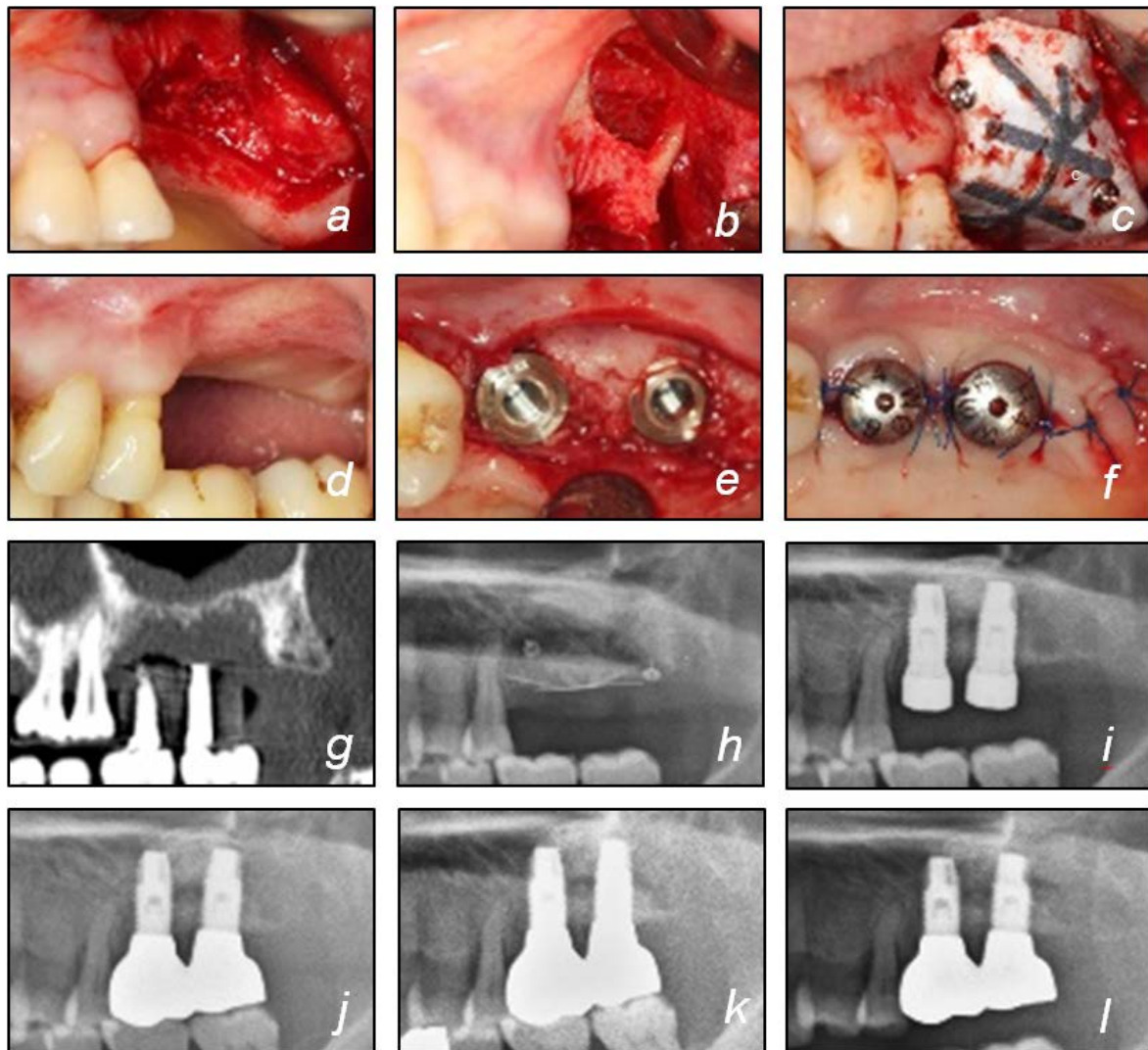


Figure 1. Case 1. Clinical view of (a) pre-operation, (b, c) vertical augmentation, (d~f) post-operation 8 months and implant installation. Radiographic view of (g) post-extraction, (h) post-augmentation, (i) post-implant installation, (j) post-operation 4 years, (k) post-operation 5 years, (l) post-operation 9 years.

측과 원심협측에 screw로 고정을 시행하고, 수평매트리스봉합을 이용하여 차폐막을 안정화하였다. 수술 후 항생제(Flomox 75 mg, Ildong Pharm)와 진통제(Airtal 100 mg, Daeung Pharm), 비충혈 제거제(Pseudoephedrine 60 mg, Samil Pharm)를 하루 3번, 7일간 경구복용 처방하였으며, 0.12% 클로르헥시딘 가글을 지속하도록 지도하였다.

2주 후 수술부위 발사 시행하였고, 치유양상은 양호하였다. 치조제 증대술 1달 후 비흡수성 차폐막을 제거하였고, 그로부터 7개월 후 #26, 27 부위에 직경 5 mm, 길이 11.5 mm 임플란트(USII, Osstem Co. Ltd, Seoul, Korea)를 각각 식립하고 치유지대주를 연결하였다(Figure 1d~f). 3개월 후 수술부위는 양호한 치유상태를 나타내었고, Osstell (Osstell mentor, Göteborg, Sweden)을 이용한

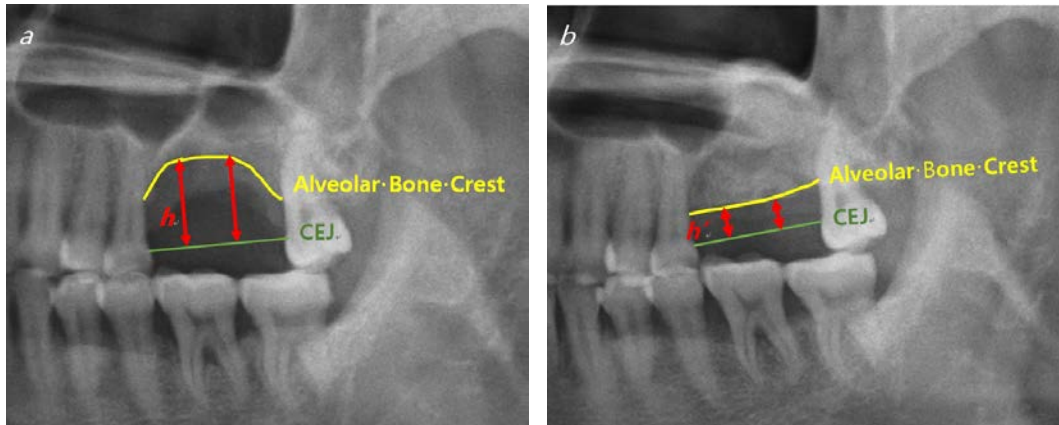


Figure 2. Radiographic evaluation with panoramic view (a) pre-operative, (b) post-operative. CEJ: cemento–enamel junction, h: height from alveolar bone crest to CEJ.

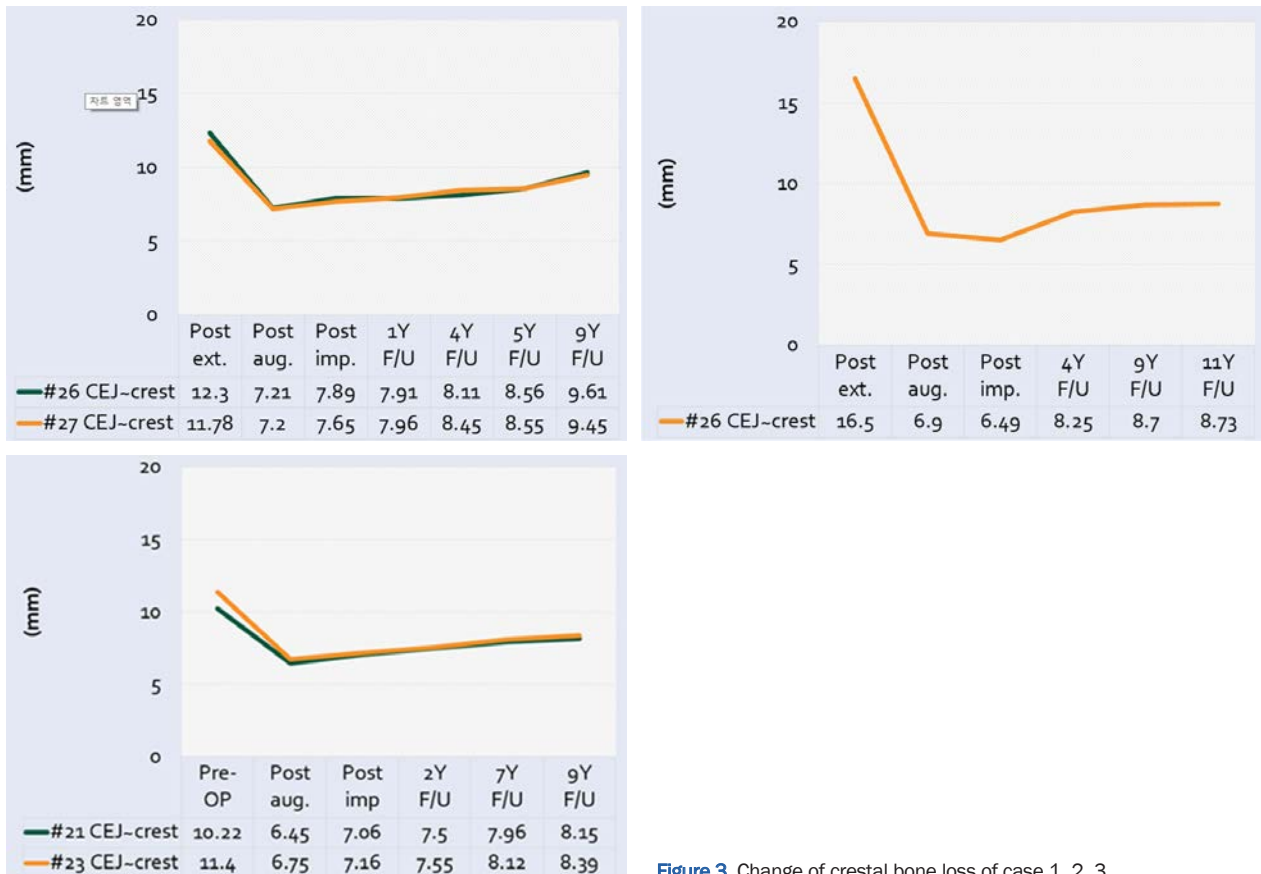


Figure 3. Change of crestal bone loss of case 1, 2, 3.

ISQ 수치를 측정 결과 #26부위 77, #27부위 76.5로 안정되어 최종 보철물로 수복하였다.

3) 술후 평가

발치 직후, 치조제 증대술 직후, 임플란트 식립 직후와 치조제 증대술 후 1년, 4년, 5년, 9년째의 파노라마 방사선 사진(Figure 1g~l)을 통하여 인접치의 CEJ를 이은 선으로부터 무치악 부위의 치조정 상방까지의 거리를 각각 측정하였다(Figure 2). #26 부위의 경우 5.09 mm, #27은 4.58 mm의 골증대가 관찰되었다. 그 후 1년, 4년, 5년, 9년 후 평가 시 #26부위는 각각 0.7, 0.9, 1.35, 2.4 mm의 골높이 감소가 관찰되었고, #27부위는 각각 0.76, 1.25, 1.35, 2.25 mm의 골높이 감소가 관찰되었다(Figure 3).

2. 증례 2

1) 술전 평가

환자는 69세 남환으로, #26 통증을 주소로 내원하였다. 의과적 병력으로 고혈압이 있었으며 임상적 및 방사선학적 검사상 #26에 타진에 양성 반응과 함께 수직적 동요도가 관찰되어 발치 후 임플란트 식립을 계획하였다.

발치 4개월 후 촬영한 파노라마 방사선 사진 상 심각한 수직적 골흡수 관찰되었고(Figure 4g), 골유도재생술을 이용한 수직적 골 증대술을 시행하여 치조제 재건 후 단계적으로 임플란트 식립을 계획하였다.

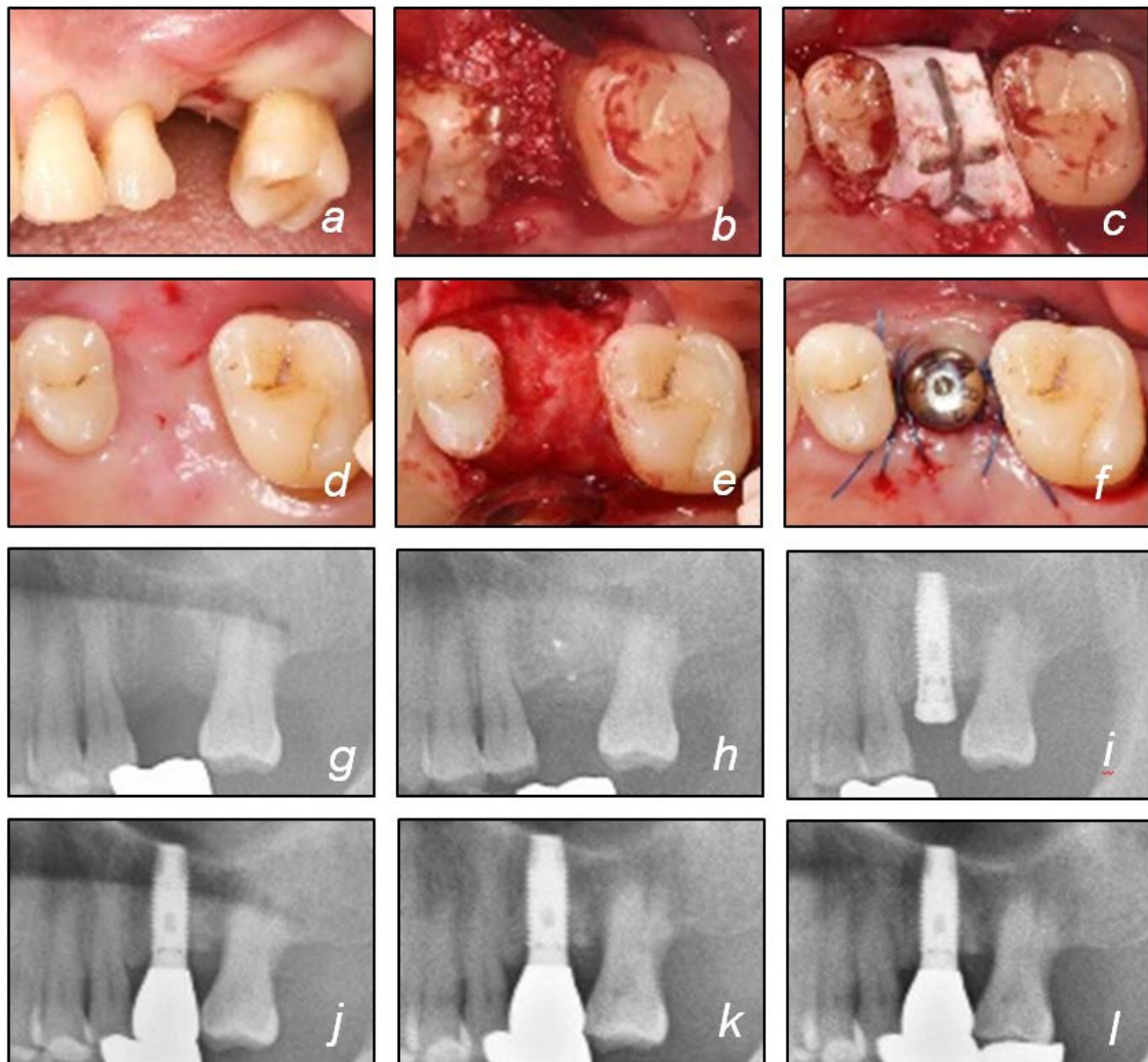


Figure 4. Case 2. Clinical view of (a) pre-operation, (b, c) vertical augmentation, (d~f) post-operation 7 months and implant installation. Radiographic view of (g) post-extraction, (h) post-augmentation, (i) post-implant installation, (j) post-operation 4 years, (k) post-operation 9 years, (l) post-operation 11 years.

2) 치조제 증대술 및 임플란트 식립

국소마취 하에 전충판막을 거상 후 치조제 결손부위가 Siebert Class III임을 확인하였다(Figure 4a). 수직적 및 수평적 골결손 부위에 비흡수성 차폐막(GORE-TEX® TR4Y Regenerative Membrane Titanium Reinforced)과 이종골 이식재인 탈단백우골(Bio-Oss®) small particle (0.25~1 mm) 0.5 g 및 동측 상악결절부위에서 채취한 자가골을 혼합하여 골유도재생술을 통해 치조제를 재건하였다. 협측 정중앙에 screw를 이용하여 차폐막을 고정하였고, 수평 매트리스 봉합을 통해 안정화 후 일차봉합 시행하였다(Figure 4b, c).

수술 후 항생제(Ceclor 250 mg, Daeung Pharm)와 진통제(Klimain, 370 mg, Samjin Pharm)를 하루 3번 7일간, 스테로이드(Dexamethasone)를 하루 3번 2일간 경구복용 처방하였으며, 0.12% 클로르헥시딘 가글을 지속하도록 지도하였다.

10일 후 수술부위에 발사를 시행하였고, 치유양상은 양호하였다. 치조제 증대술 7달 후 국소마취 하에 전충판막을 거상하여 비흡수성 차폐막을 제거하였고, 직경 4.8 mm, 길이 13 mm의 임플란트(SSII, Osstem Co. Ltd, Seoul, Korea)를 식립하고 치유지대주를 연결하였다(Figure 4d~f). 3개월 후 수술부위는 양호한 치유상태를 나타내었고, Osstell을 이용한 ISQ 수치를 측정하여 #26부위 75로 평가되어 최종보철수복 진행하였다.

3) 술후 평가

발치 직후, 치조제 증대술 직후, 임플란트 식립 직후와 치조제 증대술 후 4년, 9년, 11년째의 파노라마 방사선 사진을 통하여 앞선 증례에서 시행한 방식과 동일하게 치조제 골높이의 변화를 측정하였다(Figure 4g~l). 치조제 증대술 후 #26 부위는 9.6 mm의 골증대가 관찰되었으며, 4년 후 1.35 mm, 9년 후 1.8 mm, 11년 후 1.83

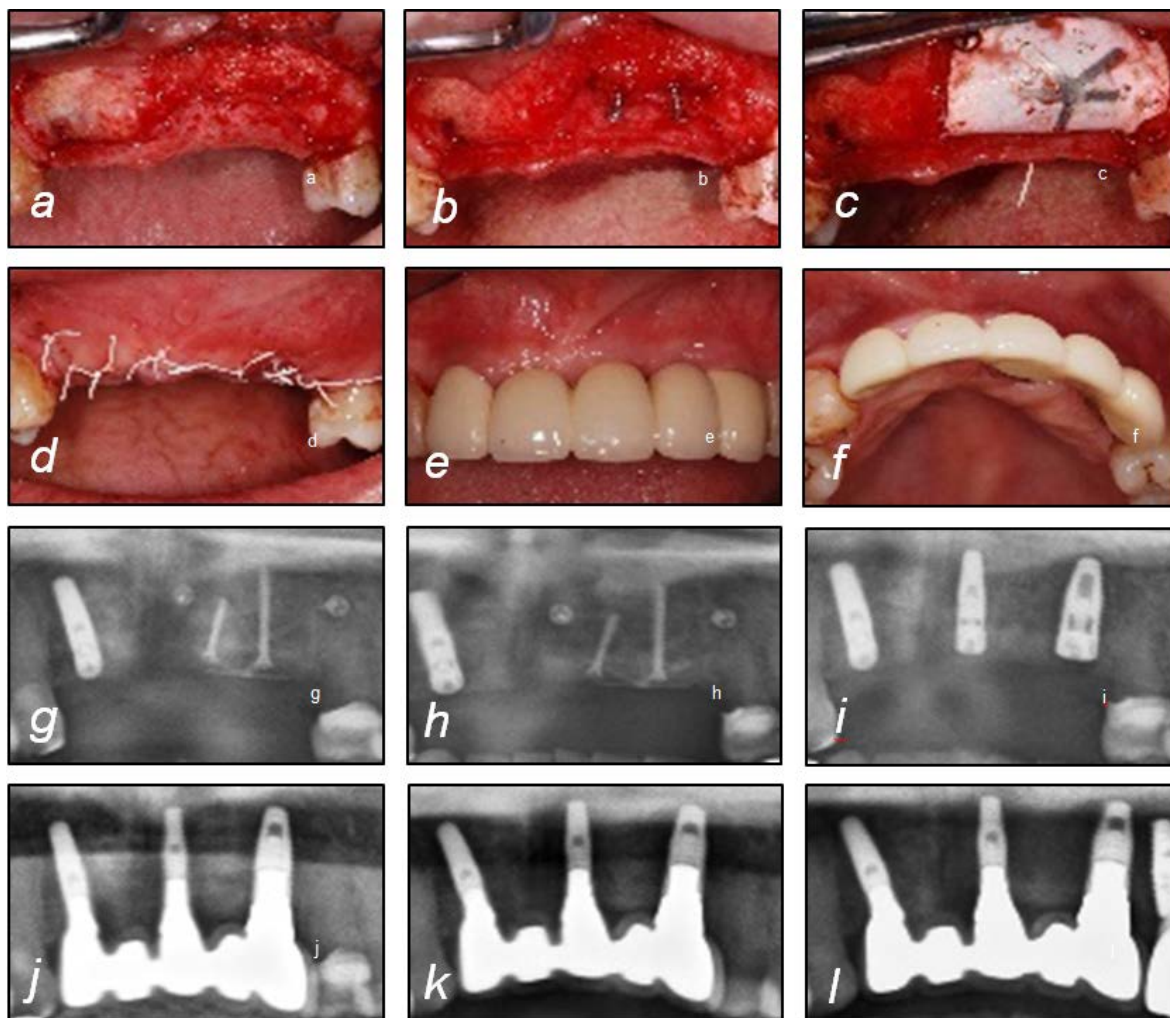


Figure 5. Case 3. Clinical view of (a) pre-operation, (b~d) vertical augmentation, (e, f) post-operation 1 year. Radiographic view of (g) post-augmentation, (h) post-operation 6 months (i) post-implant installation, (j) post-operation 2 years, (k) post-operation 7 years, (l) post-operation 9 years.

mm의 골높이 감소가 각각 관찰되었다(Figure 3).

3. 증례 3

1) 술전 평가

환자는 45세 여환으로, 전반적인 치료를 받고싶다는 것을 주스로 내원하였다. 특기할만한 의과적 병력은 없었고, 진행된 치주염으로 인해 상악 전치부에 남은 치아 #11, 21를 발치한 후 #12, 21, 23 부위에 임플란트 식립을 계획하였다.

발치 2개월 후 stent 장착 하여 CBCT를 촬영하였으며, 5개월 후 #12, 21, 23 부위에 비흡수성 차폐막을 이용한 치조제분할술 및 골유도재생술을 시행하고 임플란트를 동시에 식립하였다. 3개월 후 #23 부위에 감염소견이 관찰되었고 차폐막 제거와 함께 #21, 23의 임플란트를 제거하였다. 제거 후 발생한 수평적, 수직적 골결손에 대해 골유도재생술을 이용한 수직적 골증대술을 시행하여 치조제 재건 후 단계적으로 임플란트 식립을 다시 계획하였다.

2) 치조제 증대술 및 임플란트 식립

국소마취 하에 전충판막을 거상하고 #21~23부위에 치조제 결손부가 Siebert Class III임을 확인하였다(Figure 5a). 치조정 근심과 원심에 각각 8 mm, 10 mm의 tenting screw를 고정하고, 수직 및 수평적 골결손 부위에 탈단백우골(Bio-Oss®) small particle (0.25~1 mm) 0.25 g 및 우측 상악결절부에서 채취한 자가골을 혼합하여 이식하고, 비흡수성 차폐막(GORE-TEX® Regenerative Membrane Titanium Reinforced TR6Y)를 이용하여 골유도재생술을 시행하였다. 차폐막 양측에 screw를 통해 막을 고정하였고 일차유도 봉합을 시행하였다(Figure 5b~d).

수술 후 항생제(Flomox 75 mg, Ildong Pharm)와 진통제(Airtal 100 mg, Daeung Pharm)를 하루 3번, 10일간 경구복용 처방하였으며, 0.12% 클로르헥시딘 가글을 지속하도록 지도하였다. 12일 후 수술부위에 발사를 시행하였고, 치유양상은 양호하였다.

치조제 증대술 8개월 후 국소마취 하에 전충판막을 거상하여 비흡수성 차폐막 및 tenting screw를 제거하였고, #21부위에 직경 3.5 mm, 길이 10 mm, #23부위에 직경 4.3 mm, 길이 10 mm의 임플란트(Nobelreplace®, Nobel Biocare Co., Zürich-Flughafen, Switzerland)를 식립하고 일차유도 봉합하였다. 임플란트 식립 4개월 후 2차 수술을 진행하였고, Osstell을 이용한 ISQ 수치를 측정하여 #12부위 78, #21부위 68, #23부위 84.5를 확인한 후 최종보철수복을 진행하였다(Figure 5e, f).

3) 술후 평가

임플란트 제거 직후, 치조제 증대술 직후, 임플란트 식립 직후와 치조제 증대술 후 2년, 7년, 9년째의 파노라마 방사선 사진을 통

하여 앞선 증례에서 시행한 방식과 동일하게 치조제 높이의 변화를 측정하였다(Figure 5g~i). 치조제 증대술 후 #21 부위는 3.77 mm의 골증대가 관찰되었으며, 2년 후 1.05 mm, 7년 후 1.51 mm, 9년 후 1.7 mm의 골높이 감소가 관찰되었다. #23부위는 4.65 mm의 골증대가 관찰되었고, 2년, 7년, 9년 후 관찰된 골높이 감소는 각각 0.8 mm, 1.37 mm, 1.64 mm였다(Figure 3).

DISCUSSION

수직적 골증대술은 수평적 골증대술에 비해 시행된 임상연구가 부족하고, 연구 간의 이질된 결과나 적은 표본수로 그 한계점이 있다. 하지만 2008년 시행된 systematic review에 의하면 수직적 골증대술은 성공적으로 수행될 수 있으며, 그에 대한 합병증도 언급되었다⁵.

수직골 증대술의 성공을 위해서는 골재생을 위한 공간을 안정적으로 유지하는 것이 매우 중요한데, 이 공간은 비흡수성 또는 흡수성 차단막을 통해 이루어질 수 있다. Expanded polytetrafluoroethylene (e-PTFE) 차폐막은 비흡수성 차폐막 중 대표적으로 이용되는 것으로, 여러 문헌들에 의해 성공적인 결과가 보고되었지만⁶, e-PTFE 차폐막을 사용할 경우에는 제거를 위한 추가적인 수술과정이 필요하며, 막의 노출이 될 경우 감염으로 인한 치료의 예후가 불량해질 수 있다는 단점이 있다⁷. 이러한 단점을 피하기 위해서 생분해성의 흡수성 차단막을 사용할 수 있으며, 이 경우에는 공간유지를 위하여 골체재의 사용이 필요하다.

해당 증례보고는 비흡수성 차폐막을 이용하여 수직적 골증대술을 시행한 증례를 장기간 추적 관찰한 것으로서, 내원 시 촬영한 파노라마 방사선 사진을 통해 임플란트 주위의 변연골 높이 변화를 측정, 평가하였다. 수직적 골증대술 시행 후 식립한 임플란트에 하중이 가해진 후 9~11년까지의 변연골 높이의 변화를 관찰했을 때, 임플란트 식립후 시간이 지날수록 치조제의 골흡수를 관찰할 수 있었으며, 최소 1.09 mm부터 최대 2.24 mm까지의 치조제 흡수가 관찰되었다.

2001년 Zitzmann 등⁸에 의하면 골유도재생술을 시행한 후 식립한 임플란트와, 시행하지 않은 부위에 식립한 임플란트의 변연골 높이를 5년간 관찰한 결과, 두 군간의 유사한 골소실을 보였다고 하였으며, 시간이 지날수록 변연골 소실의 정도는 안정화 되었다고 언급하였다. 또한 Rocuzzo 등⁹은 수직적 골증대술 후 식립한 임플란트를 장기간 추적 관찰한 결과 임상적으로 양호한 결과를 얻기 위해서는 적절한 유지관리 치료가 동반되어야 한다고 하였으며, 이전에 치주염 기왕력이 있는 환자의 경우 높은 골소실이 관찰되었다고 하였다.

CONCLUSION

본 증례를 통해 여러가지 원인에 의해 유발된 심한 치조제 흡수 부위에 비흡수성 차폐막을 이용하여 골유도재생술을 시행한 결과 치조제의 폭과 높이를 회복할 수 있고, 9년에서 11년간의 장기간 추적 관찰을 통하여 임상적으로 수용할만한 골높이의 변화를 관찰할 수 있었다. 따라서 적절한 유지관리 치료가 동반된다면 비흡수성 차폐막을 이용한 골유도재생술은 수직적 골증대를 위한 예측가능한 치료방법이 될 수 있다고 사료된다.

REFERENCES

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery* 1981;10:387-416.
2. Hämmerle CH, Jung RE, Feloutzis A. A systematic review of the survival of implants in bone sites augmented with barrier membranes (guided bone regeneration) in partially edentulous patients. *Journal of clinical periodontology* 2002;29:226-231.
3. Milinkovic I, Cordaro L. Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2014;43:606-625.
4. Hämmerle CH, Jung RE. Bone augmentation by means of barrier membranes. *Periodontology* 2000 2003;33:36-53.
5. Rocchietta I, Fontana F, Simion M. Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: a systematic review. *Journal of clinical periodontology* 2008;35:203-215.
6. Dahlin C, Andersson L, Linde A. Bone augmentation at fenestrated implants by an osteopromotive membrane technique. A controlled clinical study. *Clinical Oral Implants Research* 1991;2:159-165.
7. Machtei EE. The effect of membrane exposure on the outcome of regenerative procedures in humans: A meta-analysis. *Journal of periodontology* 2001;72:512-516.
8. Zitzmann NU, Schärer P, Marinello CP. Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: a 5-year prospective study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2001;16.
9. Rocuzzo M, Savoini M, Dalmaso P, Ramieri G. Long-term outcomes of implants placed after vertical alveolar ridge augmentation in partially edentulous patients: A 10-year prospective clinical study. *Clinical oral implants research* 2017;28:1204-1210.