

조직유도재생술(Guided Tissue Regeneration)의 임상적용

부산대학교 치의학전문대학원 치주과학교실
조교수 이주연

I. 서론

치주치료의 기본적인 목표는 치주조직의 염증을 해결하고 치주낭을 최소화하여 유지관리를 용이하게 하는 것이지만, 최근의 치주치료의 목적은 질환의 제거 뿐 아니라 파괴된 치주조직을 기능적으로 재생시키고 심미성을 개선시키는 방향으로 발전되어 왔다(그림 1-1~1-5). 치주조직의 재생을 목표로 개발된 다양한 술식 중 차폐막(barrier membrane)을 이용한 조직유도재생술(이하 GTR)이 아직까지는 임상적으로 가장 효과적으로 적용될 수 있다고 하겠다. 보편화되고 다양화된 임플란트 술식으로 인해 GTR의 개념이 확대 적용된 골유도재생술(Guided Bone Regeneration; GBR)이 소개되어 널리 진료실에서 시술되고 있다. 그러나 자연치에 적용하는 GTR 개념이 임플란트를 포함한 치조제에 적용되는 GBR의 개념과는 이론적으로도 임상적으로도 다소 차이가 있다고 볼 수 있다(그림 2, 표 1).

그림 2에서 알 수 있듯이 GTR 술식에서는 항상 치주조직결손부(치주낭)가 치은을 관통하여 구강 내와 노출

되어 있다는 특수한 구조를 가지고 있어 차폐막을 사용할 때 상당한 어려움을 우리에게 제공한다. 이러한 특수성이 골유도재생술(GBR)에서와 같이 차폐막을 장기간 유지하지 못하고 4~6주라는 단기간 내에 제거해야 하는 이유를 제공 한다(비흡수성막을 사용하였을 경우). 또한 치주수술 후에는 필수적으로 발생하는 치은퇴축이나 치조정 함몰 같은 형태적 불만족을 심미적 민감도가 높은 부위에서는 무시할 수 없는 것이 현실이다. 이러한 임상적 어려움에도 불구하고 조직유도재생술은 특정형태의 치주결손부에 확실한 치주낭 감소, 부착수준의 개선, 골형태 개선 등의 우수한 임상결과를 제시해 주는 임상술식으로 보고되고 있다¹⁾. 이에 이 글에서는 차폐막을 사용하는 조직유도재생술식의 임상 적용 과정을 단계별로 살펴보고, 각 과정에서 성공률을 높일 수 있는 작은 TIP에 대해 함께 생각해 보고자 한다.

II. 임상술식 과정

GTR은 술자의 기술에 따라 술 후 결과에 상당한 차

임상가를 위한 특집 4



그림 1-1. 수술 전 임상사진. 상악 좌측 중절치 근심과 구개측으로 깊은 치주낭을 보이고 정출되어 있으나, 1도 이하의 치아동요도를 나타내고 있다.

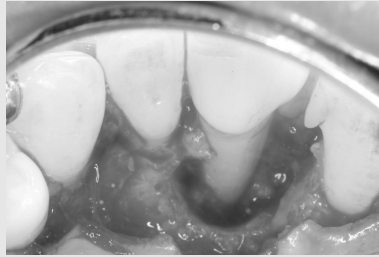


그림 1-2. 수술 시 사진. 해당치아의 근심측과 구개측으로 이어지는 광범위한 골내결손부를 확인할 수 있다.



그림 1-3. 수술 전 방사선사진



그림 1-4. 조직유도재생술(GTR) 이후 최종보철 3년경과 임상사진



그림 1-5. 조직유도재생술(GTR) 이후 최종보철 3년 경과 방사선사진

이를 보이는 technique-sensitive한 술식으로 알려져 있다. 조직학적으로 GTR에 의한 조직 재생 결

과가 일반 골이식에 의한 효과보다 높음에도 불구하고 골이식이 선호되는 것은 수술시 차폐막의 조작이 까다

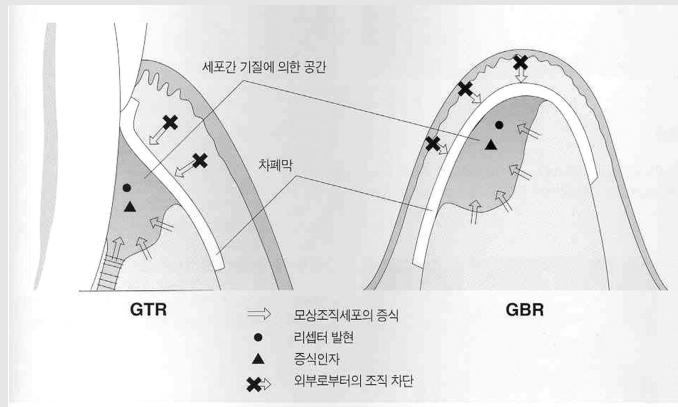


그림 2. 조직재생유도술(GTR)과 골유도재생술(GBR)의 원리

표 1. 조직재생유도술(GTR)과 골유도재생술(GBR)의 차이점
* 비흡수성 차폐막 사용 시 적용기간

	증식가능한 조직세포	목적으로 하는 조직세포	목적으로 하는 조직	목적으로 하는 치유형태	차폐막 설치기간*	술식의 특징
조직유도 재생술 (GTR)	상피 결합조직 치주인대 치조골	치주인대 치조골	백악질 치주인대 치조골	조직재생	4-6주	차폐막이 치은과 교통이 있는 치주 결손부에 적용
골유도 재생술 (GBR)	결합조직 치조골	치조골	치조골	골재생	6-9개월	임플란트나 치조제 같이 구강 내와 전혀 교통하지 않는 상황에 사용

롭고 치유기간 동안 막의 노출이 빈번하며 노출 시 관리에 어려움이 있기 때문이다.

1. 술 전 평가

재생술식은 수술 과정도 중요하지만 적응증을 잘 숙지하고 정확한 case를 선정하는 것이 무엇보다 중요하다 하겠다.

(1) 심미적 민감도 평가

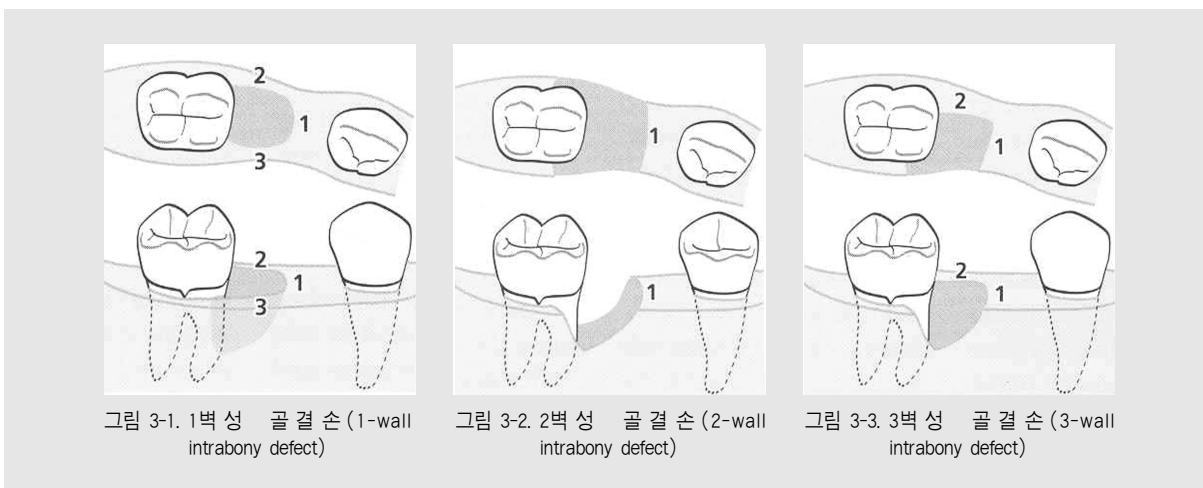
치주수술 후 부득이하게 심미적 문제가 야기될 수 있으므로 수술하고자 하는 치아의 위치가 심미적으로 민감한 부위인지를 반드시 평가하여야 하고, Cortellini와 Tonetti²⁾는 심미적으로 민감한 부위에

서는 GTR이 금기증이라고 설명하고 있다.

(2) 골내병소(deep intrabony defect) 확인

조직유도재생술은 깊은 골내낭(intrabony defect)과 하악의 2급 치근이개부 병소에서 evidenced-based treatment로 인정되고 있다¹⁾. 그러나 치근이개부 병소의 치료 예지성은 술자의 임상 경험으로는 매우 낮은 것으로 생각되어지므로, 이 후 내용은 골내낭에 국한하여 얘기하고자 한다.

많은 학자들이 깊은 골내병소는 치주질환 진행에 있어서 더 큰 위험요소가 된다고 보고하였고, 실제 임상에서도 깊은 골내병소는 동통, 종창 등의 임상증상과 밀접과 관계가 있으므로 이를 해결하지 않고서는 유지 관리기 치료가 원활하게 진행될 수 없다. 많은 임상가



임상가를 위한 특집 4

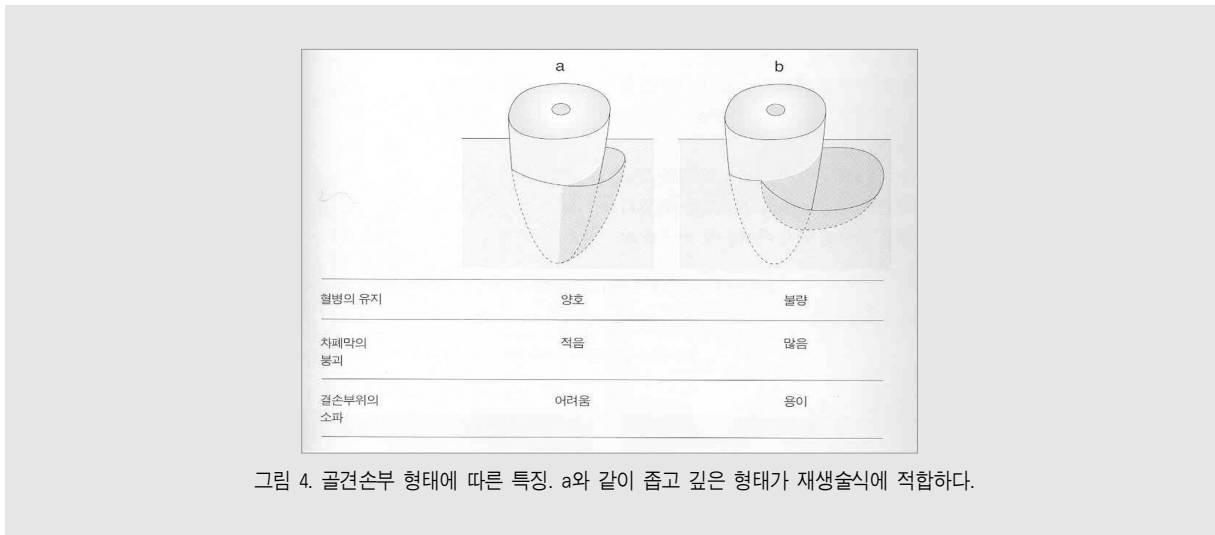


그림 4. 골결손부 형태에 따른 특징. a와 같이 좁고 깊은 형태가 재생술식에 적합하다.

들이 수평골 흡수와 수직골흡수(골내낭)를 정확히 감별하는 것을 어려워하고 실제 진료시에도 혼동해서 수술방법을 결정하는 예를 자주 볼 수 있다. 수평골흡수는 재생수술의 절대적금기증이므로 적응증을 잘 선별하는 것보다 오히려 절대적 금기증인 수평골흡수를 수술대상에서 제외시키는 것이 오히려 더 중요하다고 할 수 있을 것이다. 수평골흡수에 무리한 재생수술을 시도할 경우 치은퇴축이나 치간부 함몰 등의 불가피한 합병증을 피할 수 없게 된다.

실제 골내병소는 잔존하는 골 벽수에 따라 1벽성, 2벽성, 3벽성으로 구분되어지고(그림 3) 잔존 골벽수가 많을수록 재생능력이 우수할 것으로 예상할 수 있으므로 술 전에 정확한 임상검사와 방사선 검사를 통해 가능한 2벽성, 3벽성 골결손부를 선택해서 수술을 시행하는 것이 좋다. 동일한 3벽성 결손이라 하더라도 결손의 형태에 따라 시술 과정에 장단점이 있을 수 있으며(그림 4), 가능한 좁고 깊은 형태의 결손부가 더 좋은 적응증이 된다.

술 전 준비로 반드시 방사선 사진이 필요하지만 역설적으로 방사선 사진에서 모든 골내병소를 발견할 수 있는 것은 아니다(그림 5). 따라서 주의 깊은 치주낭 탐침을 통한 임상검사의 중요성이 다시 한 번 강조되어야 한다.

(3) 연조직 평가

골내 병소가 재생력이 우수한 적응증에 해당된다 하더라도 병소를 덮고 있는 연조직 양과 질이 불충분한 경우는 원활한 수술이 진행될 수 없다. 따라서 술전에 반드시 연조직의 두께와 부착치은의 양을 확인하여야 하고 Cortellini와 Tonetti²⁾는 적어도 1mm 이상의 치은 두께가 필요하다고 설명하고 있다. 또한 환자의 치은형(Biotype)이 thick type인지 thin type인지도 술 후 회복에 많은 영향을 줄 수 있으므로 가능한 thick biotype의 case를 선택하여 시술하는 것이 좋다.

2. 수술 전 준비

수술 전 환자는 initial periodontal therapy를 통해 구강 내 염증조절을 시행하고 환자의 구강위생 관리 능력을 평가하여 수술 여부를 결정하여야 한다. 구강위생이 만족스럽지 못할 경우는 적정 수준이 되도록 교육 후 수술하는 것이 합병증이 발생할 위험을 감소시키는 것이고, 구강위생정도가 환자의 협조도를 대변해 주는 것이기도 하다.

이 때, 수술 대상 치아의 동요도가 있다면 적절한 교합조정과 고정(splinting)을 미리 시행하는 것이 수술 결과에 도움이 될 것이다. 동요도 자체가 수술의 금



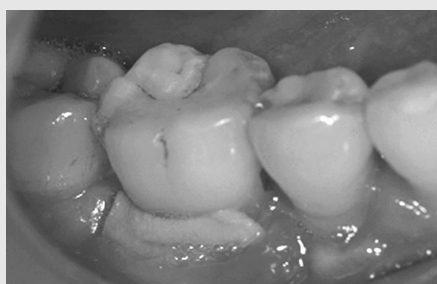
그림 5-1. 하악구치부 방사선사진. #46, 47 치아의 협측 골병소를 뚜렷이 관찰할 수 없다.



그림 5-2. 치주수술시 방사선사진에서 발견 할 수 없던 광범위한 협측 골병소를 보여주고 있다.



그림 6. 차폐막 노출 예



기준이 되는 것은 아니라는 의미이다.

3. 판막 절개(Flap incision)

GTR 술식에서 가장 문제가 되는 것이 차폐막의 노출로 Cortellini와 Tonetti²⁾는 70~80%로 높은 차폐막 노출의 빈도를 보고하고 있다(그림 6). 차폐막이 노출되면 구강 내 세균에 의한 막의 오염 및 하부 신생 조직의 감염을 야기하는 문제가 있다. 이를 최소화하고자하는 노력은 판막절개 시점에서부터 고려되어야 한다. 절개시에는 가능한 연조직을 최대한 보존하고자 열구절개를 시행하고 전층판막을 거상해야 하며 이때 판막하부의 육아조직은 제거하지 않고 최대한 보존하여야 한다. 또한 최종 판막의 위치를 미리 고려하여 장력이 없는 판막(tension-free flap)이 될 수 있도록 수직절개와 골막절개 등의 적절한 보조 절개를 사용하고 최대한 판막내부의 골막에 손상이 가지 않는

atraumatic incision을 시행하여야 한다.

치간 부위는 막노출이 가장 빈번한 곳으로 이 부위의 연조직을 보존하기 위하여 치간유두보존판막술(Papilla preservation flap)³⁾을 이용할 수 있다(그림 7). 이 술식은 치간부가 최소 2mm 이상의 간격이 확보되어야 적용할 수 있다. 만약 치간부 간격이 2mm 이하라면 Simplified papilla preservation technique⁴⁾을 적용할 수 있고, 치간부가 2mm 이상일 경우 Modified papilla preservation technique⁵⁾을 적용해 볼 수도 있다.

4. 결손부 소파와 치근면 처치(Soft tissue debridement & root preparation)

판막 거상 후 골내 육아조직은 병소 하부까지 도달할 수 있는 적절한 기구를 사용하여 모두 제거되어야 하고, 치근면은 수기구와 전동 기구를 적절히 사용하여 충분

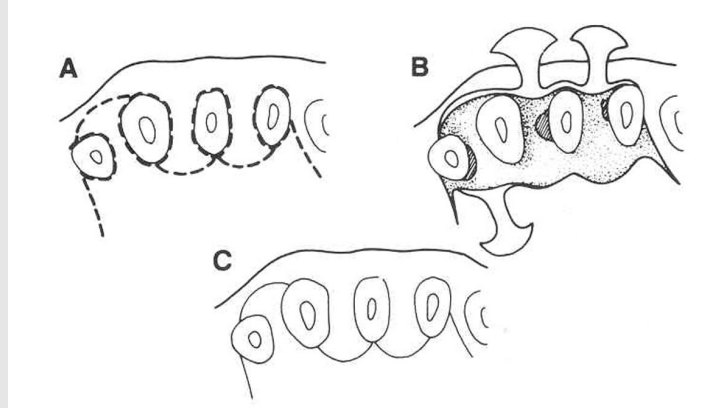


그림 7. 치간유두 보존 판막술(Papilla preservation flap)

히 깨끗하고 활택한 면이 되도록 치근면을 처리해 주어야 한다. 재생 술식에서 제일 중요한 단계가 바로 치근면처치(치근활택)의 단계이다. 다양한 약제를 이용한 치근면 처리가 소개되어 있지만 그 유효성은 아직 명확치 않고 가장 확실하고 믿을 수 있는 치근처치는 mechanical root preparation으로 보고되고 있다.

5. 차폐막 적용(Placement of barrier membrane)

골결손부 소파와 치근면 처리가 완료된 후 골결손부

형태를 정확히 파악하여 적절한 차폐막 종류와 충전재 사용여부를 결정한다. 비흡수성막을 사용한 경우 반드시 막을 제거하는 2차수술이 동반되어야 한다. 이러한 번거로움으로 인해 흡수성막의 사용이 널리 보급되어 있지만 전문적인 견지에서는 비흡수성막의 임상 효과가 더 우수한 것으로 보고되고 있다.

좁고 외형이 유지되는 형태(narrow/contained wound)인 경우는 흡수성막 사용이 적절하고, 넓고 외형 유지가 어려운 형태(not-contained wound)인 경우는 비흡수성막인 e-PTFE(GORE-TEX)막을 사용하거나, 흡수성 막을 사용할 경우는 공간유지

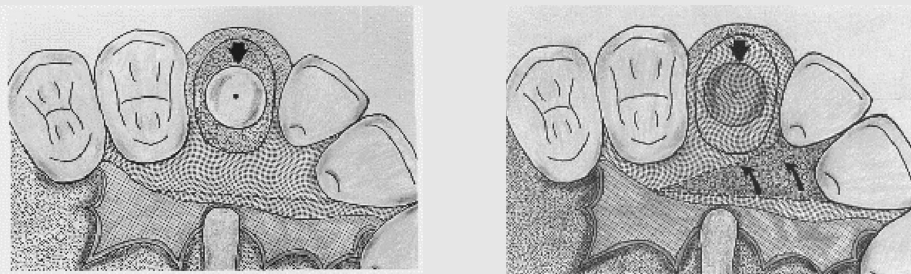


그림 8. Palatal split rotated flap. 구개측의 상피하방 결합조직을 유경판막으로 회전시켜 결손부를 피개한다. 먼저 구개측 상피를 부분층으로 거상한 후, 하방결합조직을 점선과 같이 절개하면 이동성이 확보된다. 또 다른 방법은 구개측을 전층판막으로 형성 후 거상된 구개측 판막을 다시 예리한 수술도로 부분층으로 분할하여 사용할 수도 있다. 이때 결합조직은 협착판막 하부까지 충분히 들어갈 수 있도록 충분히 길게 형성되어야 원활한 혈류 공급을 확보할 수 있다.

를 위해 충전재(filler)를 함께 사용해 주어야 한다. 이때 충전재 사용은 막의 붕괴를 방지해주는 목적이며 과량을 사용할 경우 완전한 판막의 피개에 어려움이 있을 수 있으므로 적절한 양의 사용이 추천된다. 차폐막은 골결손부 주위 2~3mm 이상까지 연장되어 건전한 치조골상에 위치되어야 하고 치관측 위치는 최종 판막의 위치보다 1~2mm 하방에 위치되어야 차후 막노출을 최소화할 수 있다.

6. 판막 재위치(Flap closure)와 봉합 (Suture)

차폐막 적용 후 판막은 장력 없이 원하는 위치에서 봉합되는 것이 가장 이상적이나, 이것이 항상 가능한 것은 아니다. 차폐막 상부에 판막의 일차유합이 이루어 지지 않는 경우에는 부득이하게 치은이식술이나 결합조직 이식술 등을 적용할 수 있다. 이외에 임상적으로 연조직

이 부족할 때 유용하게 사용할 수 있는 술식이 1999년 Nemcovsky⁶⁾에 의해 소개된 Rotated split palatal flap(그림 8)이다. 유경판막술이기 때문에 다른 free graft에 비해 우수한 회복 속도를 보인다.

7. 수술 후 관리(Post-OP care)

수술 후 통상의 치주수술보다는 꼼꼼한 술 후 관리가 요구된다. 1주 이상의 적절한 항생제 처방이 필수적이고 하루 2회 클로르헥시딘 양치가 4주간 추천된다. 수술부위의 양치질과 치간청결기구 사용 금지를 확실하게 교육하여야 한다. 첫 2달까지는 1~2주 간격의 점검이 필요하고 그 이후에도 정기적 점검과 주기적인 치은연상 치태조절이 술 후 결과를 향상시킬 수 있다.

만약 차폐막 노출이 관찰 된다면 더 철저하고 잦은 점검이 필요하다. 내원시마다 클로르헥시딘을 이용한 소독을 철저히 하면서 수술 부위의 정확한 상태확인



그림 9-1. 수술 시 골결손부 형태



그림 9-2. 차폐막 적용



그림 9-3. 1차 수술 3주 후 차폐막 상부로 농양이 형성되었다. 다행히 농양이 차폐막 상부에 국한되었으므로, 차폐막 상부로 조심스런 배농을 시행하고 항생제 처치를 동반하여 차폐막을 6주까지 유지하였다.



그림 9-4. 6주 후 차폐막 제거 시 술전 결손부상에 새로 형성된 신생조직을 확인 할 수 있다.

임상가를 위한 특집 4

필요하다. 만약 막의 하부에서 화농성 삼출액이 발생되거나 막 변연부위의 노출로 상부 판막과 막의 유리가 관찰된다면 그 즉시 막의 제거가 필요하다. 다행히 노출된 막 주위의 염증소견 없이 치태조절이 양호하고 막의 변연이 노출되지 않았다면 더 자주 환자를 내원시켜 치태조절을 시행하여 가능한 막의 유지기간을 연장시켜주는 것이 필요하다(비흡수성막의 경우 최소 4주간 유지가 필요하다).

막의 노출이 항상 실패를 의미하는 것은 아니므로(그림 9-1~4) 막 노출에 적절히 대응하는 능력을 갖추는 것이 필요하다.

8. 차폐막 제거(Membrane removal)

이 단계는 비흡수성막의 사용 시 필요한 단계로, 최소 4주 이상의 막의 유지가 필수적이다. 제조사에서

는 4~6주간의 유지기간을 추천하지만 만약 막 노출이 없다면 가능한 오래 유지해주는 것이 결과가 더 우수하게 나타난다. 차폐막 제거 후 하부 신생조직은 아주 취약한 조직이므로 반드시 상피로 신생조직을 완전히 피개해 주도록 최선을 다해야 한다. 간단하게는 치관변위판막술에서 부터 앞서 언급한 다양한 연조직 이식술이나 판막수술법등을 적용할 수 있다.

GTR시행 후 보철 및 수복치료에 대한 시기는 경험적으로 치은연하조작이 필요한 경우 6개월 이상의 충분한 신생조직 회복기간이 필요한 것으로 생각된다.

III. 고 찰

실제 임상에서 골내결손부(intrabony defect)를 만나지 않고 치주치료를 한다는 것은 정말 어려운 일

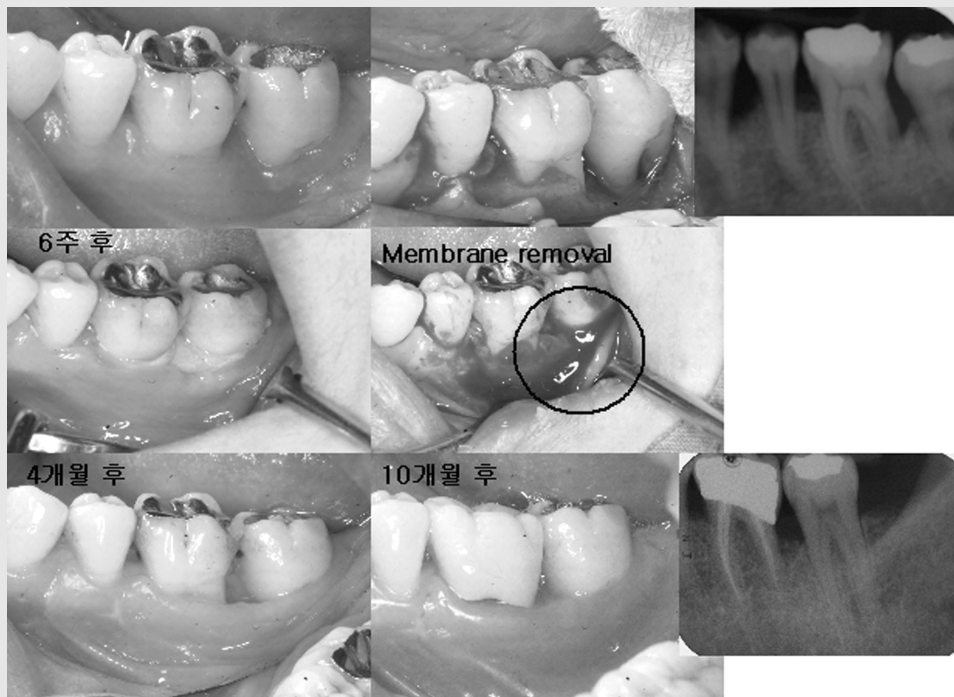


그림 10. 하악좌측 제1대구치 원심측과 제2대구치 근심과 협측의 깊은 치주낭과 골결손부에 GTR 수술을 시행하였다. 차폐막의 조기노출로 인해 막 제거 후 치간부 깊은 함몰을 나타내었으나 GTR 후 재생된 조직의 잠재력으로 차후 치간부 회복을 관찰할 수 있다.

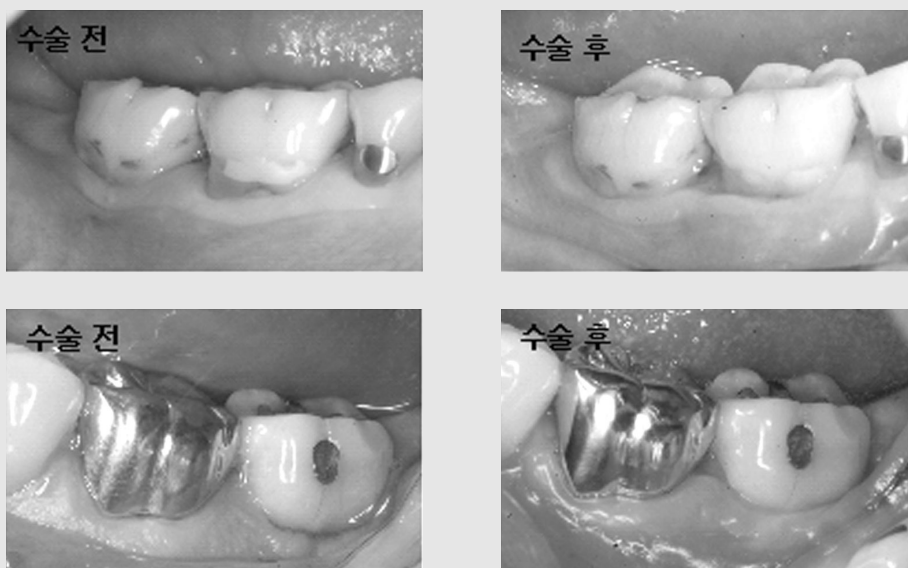


그림 11. 좌측 수술 전 상태에 비해 GTR 수술 후 임상적으로 개선된 치은의 외형을 확인 할 수 있다.

이라 할만큼 골내결손부는 흔하게 만날 수 있는 임상 상황이다. 이에 적극적으로 골내낭을 처치하려는 자세가 치주환자의 관리에서 필수적이라 생각한다.

부득이하게 GTR 수술 후 막의 조기 노출과, 막 제거 시 신생조직을 적극적으로 피개해 주지 못하는 경

우도 실제 진료실에서 자주 발생하게 된다. 그러나 여러 GTR 수술 증례들을 고찰하면서 GTR의 장점이라고 추천할 수 있는 증례들을 보고하면서 글을 마치고자 한다(그림10, 11).

참 고 문 헌

1. Murphy KG, Gunsolley JC. Guided tissue regeneration for the treatment of periodontal intrabony defects and furcation defects. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8(1):266-302.
2. Cortellini P, Tonetti MS. Focus on intrabony defects: guided tissue regeneration. *Periodontology* 2000 2000;22:104-132
3. Takei HH, Han TJ, Carranza FA Jr et al. Flap technique for periodontal bone implants. Papilla preservation flap. *J Periodontol* 1985;56(4):204-210
4. Cortellini P, Prato GP, Tonetti MS. The simplified papilla preservation flap. A novel surgical approach for the management of soft tissues in regenerative procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19(6):589-599.
5. Cortellini P, Prato GP, Tonetti MS. The modified papilla preservation technique. A new surgical approach for interproximal regenerative procedures. *J Periodontol* 1995;66(4):261-266.
6. Nemcovsky CE, Artzi Z, Moses O. Rotated split palatal flap for soft tissue primary coverage over extraction sites with immediate implant placement. *Journal of Periodontology* 1999;70:926-934.