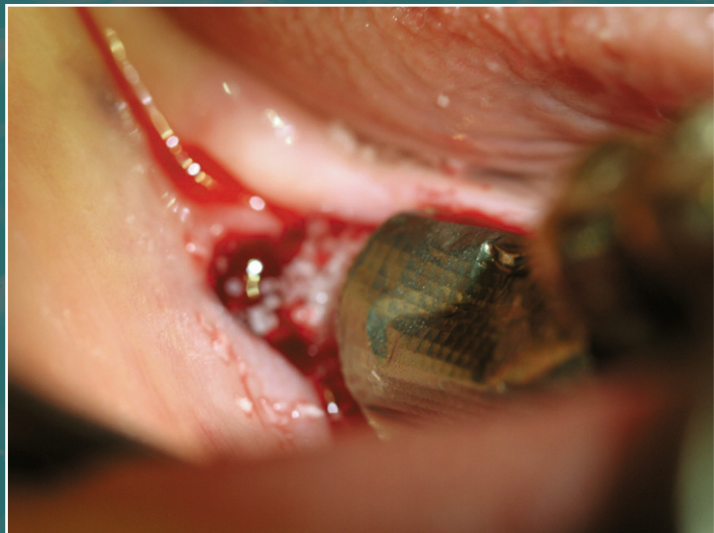
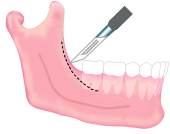


제3장

Supraplant





의도적으로 치조골정 상방에 임플란트 표면이 일부 노출되도록 식립한 후 주변에 자가골편 혹은 골대체 재료를 이식하고 차단막을 적용하는 술식이 선택적으로 시도되고 있다. 1991년 Schmid 등은 동물 실험에서 임플란트를 얇게 식립하고 차단막을 이용한 골유도 재생술을 실험한 결과, 노출된 상부에서 우수한 골유착을 얻을 수 있었다고 보고하면서 supraplant라는 용어를 언급하였다(그림 1).

Simion, Jovanovic 등은 임상 및 실험적 연구를 통해 titanium-reinforced e-PTFE 차단막을 사용하여 치조정 상방으로 4mm 정도의 임상적 골형성을 얻었으며 조직학적으로 2~6mm의 골형성을 얻었다고 보고하였다. 이 연구들에서 골이식재는 사용하지 않았으며 차단막 하방의 공간은 혈병으로 채워졌다. TR-Goretex membrane 하방에 재생된 조직은 표층의 섬유층을 가진 골조직이며 이 섬유층은 차단막을 단독으로 사용할 때 골이식재가 함께 사용된 경우에 비해 더 두꺼운 양상을 보였다.

Tinti 등은 자가골 분말과 차단막을 사용하여 7mm의 치조정 상방으로 골재생 효과를 얻었다고 보고하였다. Simion 등은 자가골과 DFDB를 이용한 임상 연구를 통해 골이식재와 차단막을 병용하면 현저한 양의 수직골 증강 효과를 얻을 수 있다고 발표하였다. 2001년 Simion 등은 수직골 증강이 이루어진 부위에 123개의 임플란트를 식립하고 1~5년까지의 경과를 관찰한 후향적 연구결과를 발표하였다. 그들은 비흡수성 차단막을 사용하고 최소 6개월의 치유기간을 부여하며 자가골 이식재를 사용할 경우 수직골 증강술과 임플란트 식립은 매우 성공적이고 예측 가능한 술식이라고 언급하였다.

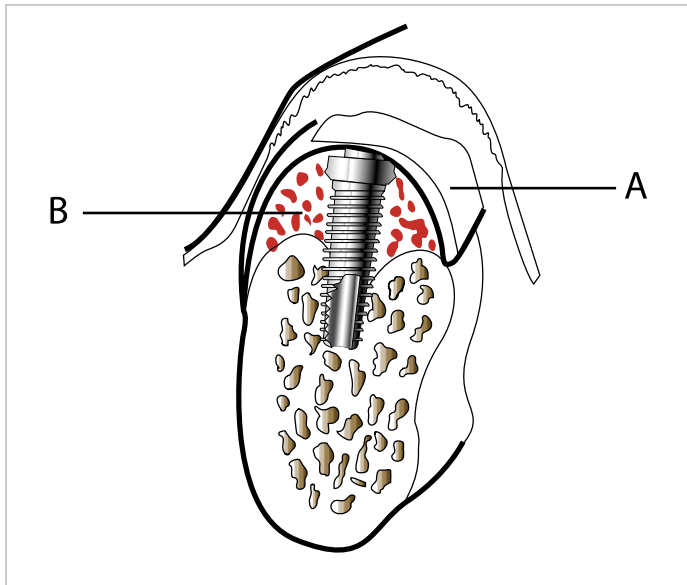


그림 1. Supraplant 모식도
A: 차단막
B: 골이식재

외과적 술식

1 수용부의 처치(그림 2, 3)

절개하여 피판을 거상한 후 드릴링을 시행하고 의도적으로 임플란트의 상부가 노출되도록 식립한다.

2 골이식 시행

임플란트 주변에 골이식을 시행한다. 결손양이 클 경우엔 임플란트 표면과 가급적 자가골이 접촉되도록 하는 것이 좋다.



그림 2. 술전 구강사진. #35 잔존치근이 존재하며 협측 치은퇴축이 진행된 것을 볼 수 있다.

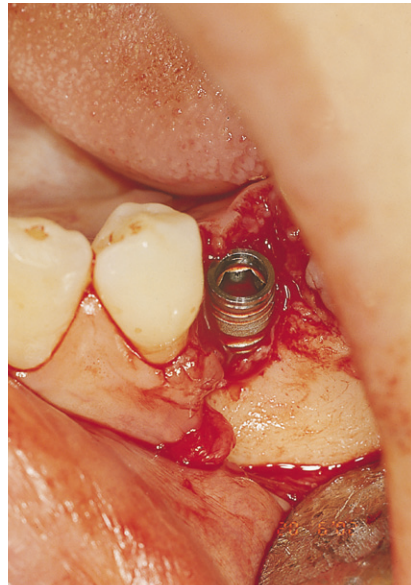
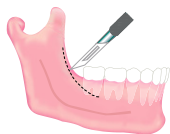


그림 3. #35 잔존치근을 발치하고 하방의 이신경 침범을 피하기 위해 의도적으로 임플란트 상부 나사산이 노출되도록 식립한 모습



3 차단막 적용 및 고정(그림 4)

공간 확보 및 유지 능력이 우수한 TR-Goretex membrane 혹은 titanium shield를 사용한다. 최근엔 흡수기간이 길면서 적당한 강도를 보유한 Ossix membrane과 같은 collagen membrane이 개발되어 유용하게 사용될 수 있다. 적용한 차단막은 움직이지 않도록 핀, 봉합사, 인접 연조직 공간 등을 이용하여 고정한다.

4 창상 봉합(그림 5, 6)

긴장 없는 봉합을 시행한다. 절대로 창상이 벌어져서는 안 되면 만약 창상이 벌어져서 차단막이 노출된다면 Supraplant 후 골유도 재생술은 전혀 효과가 없음을 명심해야 한다.



그림 4. 임플란트 주변에 자가골과 Bio-Oss를 혼합이식하고 흡수성 차단막 (GBM strip)을 적용한 모습

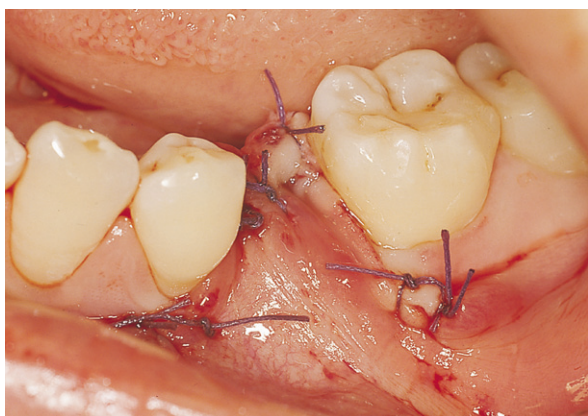


그림 5. 협점막피판 기저부에서 골막을 절개하여 치관측으로 이동시켜 창상을 일차 봉합한 모습

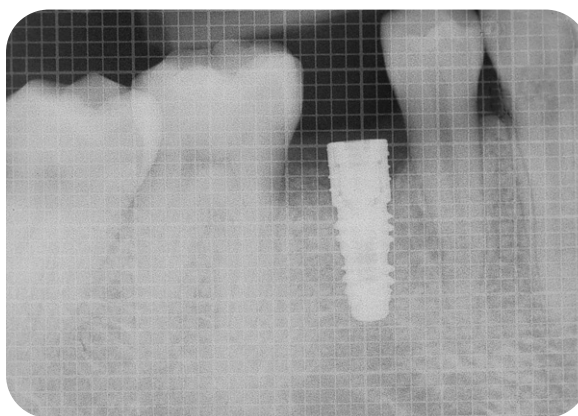


그림 6. 임플란트 식립 후 치근단 방사선사진

5 치유기간 (그림 7~9)

7~12개월의 치유기간을 부여하는 것이 안정적이라고 한다.



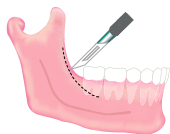
그림 7. 임플란트 식립 2개월 후 구강사진. 창상이 일부 벌어지면서 덮개나사가 노출된 것을 볼 수 있다.



그림 8. 임플란트 식립 6개월 후 apically positioned flap을 형성한 후 치유 지대주를 연결하고 봉합한 모습



그림 9. 최종 보철물 장착 후 구강사진(mirror view). 창상열개로 인해 골이식의 효과가 일부 소실되었고 치은 퇴축이 동반되어 최종 보철물의 금속 부분이 노출된 것을 볼 수 있다.



긍정적 평가

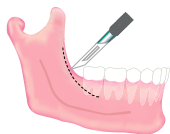
- (1) 치조능 흡수가 진행되어 악궁 간의 수직 공간이 큰 경우엔 임플란트 보철물의 치관-임플란트 비율이 불량해지는 문제점이 발생한다. 이때 임플란트 상단을 수직적으로 치조정보다 상방에 위치시키면 치관-임플란트 비율을 개선시키고 2차 수술, 보철 수복물을 장착할 때 편리성뿐만 아니라 골흡수를 줄이는 장점이 있다.
- (2) 별도의 골이식을 이용한 치조능 증강술, 치조골 신장술 등의 외과적 술식이 필요 없다.
- (3) 2001년 Simion 등은 53명의 수직적으로 증강된 치조능에 식립한 123개의 임플란트에 대한 기능적인 부하를 가한 후 16~69개월 평가하였다. 관찰기간에 방사선사진상에서 평균 골소실의 범위가 1.35~1.87mm까지 나타났으며, 골유도 재생술을 동반한 수직적인 치조능 증강술과 임플란트 식립은 정상적인 골조직에 식립하는 임플란트와 거의 유사한 반응을 보인다고 결론지었다.

부정적 평가

- (1) 증례 보고 등이 주로 문헌에서 소개되었으며 장기간의 경과관찰 및 예후평가에 관한 연구는 드문 상태이다.
- (2) 수술의 어려움, 창상 열개로 인한 차단막 노출 위험성(13~17%), 감염의 위험성 때문에 보편적으로 사용되는 술식이 아니다. 조기에 창상이 노출되면 골유도 재생술은 실패하고 임플란트 고정체의 상방은 구강으로 완전히 노출되는 결과를 초래할 것이다(그림 10).
- (3) 상방에 형성된 신생골이 하중을 받으면서 흡수될 가능성이 있으며, 적절한 치유기간, 하중시기 등에 대한 과학적인 근거가 제시되지 못하였다.
- (4) Supraplant의 경우엔 차단막의 역할이 매우 중요하다. 즉 견고하면서 형태를 오랫동안 잘 유지할 수 있는 재료를 선택해야 한다. 형태유지가 어려운 흡수성 차단막을 사용할 경우엔 만족스럽지 못한 결과를 얻을 가능성이 있다. Schliephake 등은 치주상태가 좋지 않아 발치한 부위에 임플란트를 식립하면서 의도적으로 치조골 상방으로 노출시키고 0.2-mm 두께의 poly-lactic membrane(DL-lactide-co-trimethylene carbonate in a ratio of 7:3)을 적용하였다. 3개월과 5개월 후에 조직형태계측학적 평가를 시행했는데 차단막을 사용한 군에서 골-임플란트의 접촉과 임플란트 주변의 골높이가 증가되지 않았음을 관찰하고 poly-lactic membrane은 수직골 증강술을 위한 공간유지 역할을 잘 수행할 수 없다고 언급하였다.



그림 10. 44세 여자 환자에서 #46, 47 부위 supraplant 방식으로 임플란트를 식립하였으나 창상열개로 인해 골유도 재생술이 실패한 증례
 A: 술전 구강사진(mirror view).
 B: 술전 파노라마 방사선사진. #46, 47 부위에 임플란트를 식립하기로 계획하였으며 하방의 하치조관 침범에 두려움을 느껴 Supraplant 방식의 임플란트 식립을 시도하였다.
 C: 임플란트(Osstem US II, 4D/8.5L)를 식립한 모습. 의도적으로 2mm 정도 나사산이 노출되도록 식립하였다. 임플란트 초기 고정은 양호하였으며 perioste로 측정할 결과 -4의 수치를 보였다.
 D: 임플란트 주변에 자자골분말과 Biocera를 혼합하여 이식한 모습
 E: Frios titanium shield를 적용한 모습
 F: 임플란트 식립 10일 후 치근단 방사선사진. 차단막의 형태가 잘 유지되지 않았으며 하방으로 함몰된 소견이 관찰되고 창상은 일부 벌어진 상태였다.
 G: 임플란트 식립 10주 후 구강사진. 술후 창상이 벌어지면서 차단막이 노출되었으나 구강위생관리를 철저히 하면서 10주까지 기다린 후 제거하였다.
 H: 상부 보철물 장착 1개월 후 구강사진(mirror view). 협측에 임플란트 나사산이 노출된 것을 볼 수 있다. 이차 수술은 임플란트 식립 4개월 후에 진행하였다.
 I: 상부 보철물 장착 7개월 후 치근단 방사선사진. 골이식재는 전부 소실되었으며 의도시켰던 나사산 부분이 모두 노출된 상태이다.
 J: 상부 보철물 장착 30개월 후 치근단 방사선사진. 치조골의 흡수는 더 이상 진행되지 않고 있으며 정기적인 유지관리를 철저히 시행하고 있다.

**치유, 예후 및 경과**

골이식재를 이용한 골유도 재생술이 성공적으로 이루어진 후 이차 수술 단계에서 차단막을 제거해 보면 하방에 다양한 두께(1~3mm)의 골막과 같은 연조직층이 존재하는 것을 볼 수 있다. 이 두께는 차단막을 단독으로 사용할 경우 두꺼운 경향을 보이고 자가골과 차단막을 함께 사용한 경우엔 거의 없는 양상을 보인다.

Simion 등은 자가골을 이용한 골유도 재생술 방법으로 수직 증강술을 시행한 경우 비교적 많은 양의 변연골 개조가 이루어지는 경향을 보고한 바 있다. 따라서 Bio-Oss와 같이 흡수가 거의 안 되는 골대체 재료를 혼합하여 사용함으로써 재생된 골의 안정성을 유지할 수 있는 장점을 얻을 수 있다고 언급하였다.

- (1) 첫 임상적 연구는 1994년 Simion 등에 의해 시행되었으며, 5명의 환자에게 서로 다른 15개의 임플란트를 치조정 상방 4~7mm까지 노출되도록 식립하였다. 피질골을 round bur로 천공하여 망상골을 노출시켜 출혈을 유도한 후 티타늄으로 강화된 e-PTFE 차단막으로 시술부를 덮은 후 봉합하였다. 9개월 후 치조정 상방에서 조직학적으로 3~4mm의 골형성을 획득하였다. 비록 형성된 골과 막 사이에 섬유성 결합조직이 존재하기는 하였지만 티타늄 임플란트 표면과의 직접적인 골 접촉은 42.5%로 나타났다.
- (2) 1996년 Tiniti 등은 6명의 환자에게 14개의 임플란트를 치조정 상방 4~7mm 표면이 노출되도록 식립하였다. 자가골 이식과 차단막을 사용하였으며 12개월 정도의 치유기간을 통해 신생골 형성을 관찰하였다. 1996년 Piattelli 등은 38세 여자 환자의 상악 좌측 견치 및 소구치 부위에 임플란트를 식립하면서 의도적으로 2~3mm 치조정 상방으로 식립하고 DFDB를 이식한 후 흡수성 차단막인 freeze-dried dura mater를 적용하였다. 6개월 후 이차 수술을 시행할 때 차단막 하방에 신생골이 잘 형성된 것이 확인되었고, 조직검사서 성숙한 골과 신생골이 혼합되어 존재하는 것을 관찰하였다.
- (3) Simion 등은 10명의 환자에 26개의 임플란트를 식립한 군과 10명의 환자에 32개의 임플란트를 식립한 군으로 분류하였다. 임플란트는 치조정 상방 1.5~7.5mm까지 위치시켰다. 1번째 군은 DFDB로, 2번째 군은 구강 내에서 채취한 자가골을 이식하였다. 두 경우 모두 티타늄 강화처리한 e-PTFE 차단막으로 시술부를 덮었다. 7~11개월의 치유기간을 부여한 후 임상 및 조직학적 검사를 시행하였다. DFDB 군에서는 1~5mm(평균 3.1mm), 자가골 군에서는 1~8.5mm(평균 5.02mm)의 수직골 성장을 얻었으며, 골질에 따라 신생골과 임플란트와의 접촉 범위는 평균 39.1%에서 62.3%까지 다양하게 나타났다고 보고하였다. 잔존 골조직의 밀도와 재생된 골조직의 밀도 사이에 상관관계가 있었으며 신생골과 티타늄 임플란트와의 평균 접촉 비율은 잔존 골조직의 질과 연관성이 있다고 언급하였다.
- (4) Tinti와 Parma Benfenati는 18명의 환자에서 48개의 임플란트를 치조정 상방에 위치되도록 식립하고 결손부는 자가골과 티타늄 강화 e-PTFE를 이용한 골유도 재생술을 시행하였다. 상당히 우수한 결과를 얻었으며 골이식재와 함께 비흡수성막을 사용한 경우 수직적인 치조능 증강술은 예지성 있는 방법이라고 언급하였다.

요약

임프란트를 의도적으로 치조골 상방으로 노출되도록 식립하고 차단막을 이용한 골유도 재생술을 시행하는 방법은 여러 학자에 의해 제안되어 왔으나 술식에 아주 민감하기 때문에 외과 의사의 경험과 외과적 술기에 따라 성공에 영향을 받고 있다. 이 술식은 완벽한 연조직 봉합이 중요하며 술후 창상이 벌어지면 골이식제가 소실되고 감염에 이환되면서 임프란트 상부가 구강으로 직접 노출될 가능성이 높기 때문에 충분한 undermining 혹은 국소피판을 사용하여 긴장 없는 긴밀한 창상 봉합이 이루어져야 한다. 장기간 관찰과 과학적인 연구가 부족하기 때문에 신중히 접근해야 하며 다른 외과적 술식(치조능 증강술, 치조골 신장술 등)과의 장단점을 비교하여 환자에게 설명하고 시술에 임하는 것이 좋다.

임상증례

증례
1

Bone Graft and Implant

50세 여자 환자에서 # 36, 37 부위에 Supraplant 방식으로 임프란트를 식립한 증례



그림 1. 술전 구강사진

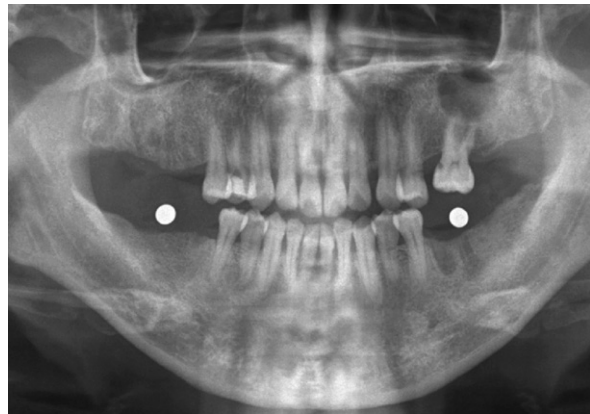


그림 2. 술전 파노라마 방사선사진. #36 발치 2개월 경과한 상태이다.

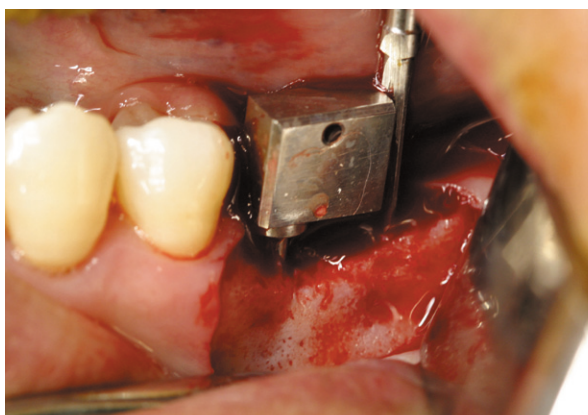
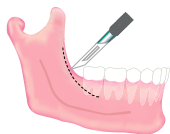


그림 3. 드릴링을 시행하고 가이드판을 삽입한 모습



그림 4. #36, 37 부위에 의도적으로 나사산이 2mm 정도 노출되도록 식립한 모습(Osstem US II, #36:4D/13L, #37:4D/11.5L). periotest로 초기 안정성을 측정한 결과 #36: +2.3, #37: -0.6의 수치를 보였다.



그림 5. 임플란트 주변에 드릴링 중 수집한 자가골 분말을 이식하고 Frios titanium shield를 적용한 모습. 차단막은 임플란트 덮개 나사를 이용하여 고정하였다.



그림 6. 임플란트 식립 1개월 후 구강사진. 창상이 일부 벌어지면서 titanium shield가 노출된 것을 볼 수 있다.



그림 7. 노출된 titanium shield를 제거한 모습. 하방에는 이차 치유가 잘 진행되고 있었다.



그림 8. 3개월 후 구강사진. 술전에 비해 치조능의 수직적 높이가 약간 증가된 양상을 보였다.