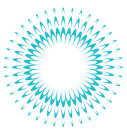


*Hu-Friedy*의

임플란트 기본 원리 파트 1: 환자 평가 및 발치

How the best perform





전문 심사자



Mauro Labanca 교수

이탈리아 밀라노 개원 브레시아 대학교(University of Brescia) 해부학(Anatomy) 자문 교수.



Carlos Quinones 박사

푸에르토리코 산후안 푸에르토리코 대학교 치과 개인 영업 전문학교(University of Puerto Rico School of Dental Medicine Private practice) 치주학(Division of Periodontics) 외과학부(Department of Surgical Sciences) 부교수.



Lee Silverstein 박사

GA 마리에타 Kennestone 치주병학(Kennestone Periodontics) Georgia 보건 대학교(Georgia Health Sciences University) 치과 대학(College of Dental Medicine) 임상 부교수(Associate Clinical Professor).



Jon Suzuki 박사

Temple 대학교 Kornberg 치과 대학(Periodontology & Oral Implantology Department School of Dentistry) 치주학 및 구강 이식학부(Periodontology & Oral Implantology Department) 교수, 학회장, 프로그램 이사.

Hu-Friedy 제조사

© 2015 by Hu-Friedy Mfg. Co., LLC

초판
모든 권리를 보유합니다. 본 출판물에 실린 내용은 발행인의 서면 허가 없이 전자적, 기계적인 방법을 통해서 사진 복사, 기록 등의 어떤 형태나 수단으로도 재생산, 검색 시스템에 보관 또는 전송할 수 없습니다.



István Urbán 박사

헝가리 부다페스트 세계드 대학교(University of Szeged) 치주학(Department of Periodontology) 부교수 헝가리 개원.

How the best perform





치은형(바이오 타입)
7페이지



이식 개념
14페이지

목차

챕터 1:

환자 평가 및 치료 계획

4

환자 병력 및 신체 검사

4

여러 전문 분야 간 커뮤니케이션

5

환자 해부구조 평가

5

가용골

5

치은형(바이오 타입)

7

생물학적 폭경

7

치간 유두

7

보철학적 치료 계획

7

진단 왁스업

8

수술 가이드

8

요약

8

챕터 2:

발치 및 임플란트 수술 부위의 보존

10

비외상성 발치

10

치조제 결손의 분류

11

골 유도 재생술의 원리

12

골이식재

13

이식 개념

14

요약

17



챕터 1:

환자 평가 및 치료 계획

치아 임플란트의 장기적 성공률은 문헌(Adell et al 1981; Lekholm et al 1999; Buser et al 1997)에 잘 설명되어 있다. 치조제가 심하게 재흡수된 완전 무치악 상태에 대해 실시된 최초 Branemark 기술(Branemark et al 1977) 이래로, 치아 임플란트에 대한 적응증이 확장되어 단일 치아와 부분적 무치 치열공의 대체도 포함하게 되었다(그림 1.1 및 1.2). 최근에는 임플란트의 형태적인 구조의 발전과 디지털 진단과 컴퓨터 보조수술의 도입으로 치료계획 수립, 픽스처 식립, 초기 고정의 확보, 및 무치악 부위의 치유에 도움을 주고 있다.

하지만, 이러한 성공의 핵심은 세심한 환자 평가와 신중한 치료 계획이다. 임플란트 적용 여부를 판단하고, 최선의 결과를 얻기 위해 관련된 치과전문가(예: 일반의, 전문의, 치과기공사, 스텝)는 각 환자마다 고유한 구강상태에 대한 일관되고 체계적인 평가를 실시해야 한다.

환자 병력 및 신체 검사

환자의 임플란트 시술 가능여부는 여러 가지 요인이 영향을 미칠 수 있으므로 환자의 상세 병력, 치과적 질환은 물론, 환자의 의과적 질환과 관련 약물도 포함되어야 한다(Ahmad 2012). 방사능 조사를 받은 하악골, 심혈관계 질환, 당뇨 또는 고령 등의 상태에 해당하는 환자에게는 임플란트 시술이 금지되었으나, 이들도 이 치료의 혜택을 받을 수 있게 되었다(Tanner 1997; Handelsman 1998; Weyent, Burt 1993).

하지만 수술 부위의 혈관 분포에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있는 환자의 흡연, 음주 또는 약물 복용 등도, 평가 되고, 논의 되며, 문서화 되어야 한다. 임플란트 시술이 성공하려면 환자의 동의가 중요하므로 개인의 심리적 사고 방식도 신중히 고려해야 할 요인 중 하나이다.

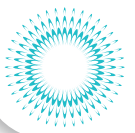
잠재 임플란트 환자에 대해 모든 표준 구강 외 검사를 실시해야 한다. 기본 치조골의 지지부와 연조직 측모는 보철물 설계에 영향을 미치는 중요 요인이다. 예를 들어, 원하는 최종 치아 위치가 잔존 하악 치조제의 정면인 경우, 환자에게 최상의 복원을 제공하는 데 기존의 크라운 및 브리지 복원보다는 하이브리드형 보철물이 필요할 수 있다 (Lazzara, Porter 2001). 무치 치열공의 연조직 상태(부착 잇몸의 폭과 두께)를 확인하고 임플란트 가능한 부위로서 치조제 확장의 적합성을 평가해야 한다.



그림 1.1 부분적 치아 유착증과 치근 흡수로 인해 21번 치아에 대한 임플란트 치료가 필요한 환자의 시술 전 사진.



그림 1.2 21번 치아에 대한 성공적인 임플란트 시술 결과를 보여주는 사진.



구강 검사는 협진 진료팀에서 치아의 생존 가능성 여부를 결정하는 데 도움이 된다. 기존 치아의 근관 치료 및 보철치료 상태도 기록해야 한다. 환자의 치주 건강을 반드시 평가해야 하며 이러한 평가는 치아 임플란트 식립 전에 완료해야 한다. 환자의 치주 상태는 환자의 치료 중 순응 가능성에 관한 중요 정보를 제공한다.

전문 분야 간 커뮤니케이션

임플란트 치과학은 세 가지 기본 단계(즉, 픽스처 식립, 어버트먼트 채결 및 보철)로 이루어지며 임플란트 환자의 기대에 부응하기 위해서는 여러 전문가가 협력해야 한다. 이렇게 하면 경험과 전문 지식이 통합되어, 임플란트가 무치악 또는 발치 부위의 기존 경조직 및 연조직 지지로 제한되지 않고 환자에게 가장 적합한 최종 위치에 식립 될 수 있다. 따라서 이 과정을 철저히 문서화하고 모든 환자 기록을 교환하는 것이 무엇보다 중요하다.

환자 해부학적 구조 평가

환자의 기존 치열궁 모양(예: 좁음(narrow), 과밀(crowded), 구치부 반대 교합(posterior cross bite))에 따라, 교정 치료가 필요할 수도 있다. 안정적인 교합을 유지하려면 치조골 내 거리와 중심 관계가 중요하므로, 치료전에 정적 및 동적 교합을 평가해야 한다(그림 1.3)(Lazzara, Porter 2001; Ahmad 2012). 치료 전에 이갈이 또는 악관절 장애 등 저작계에 스트레스로 작용하는 모든 소견을 문서화하고 고려해야 한다.

부비강의 위치, 하치조 신경, 이공 및 절치공의 위치, 구강 내 여러 구조도 각각 문서화하고 협진 진료팀 구성원 간에 공유해야 한다. 인접 치아의 치근도 유사한 역할을 한다.

가용골

충분한 크기와 질(I - IV형으로 분류됨)의 치조골은 임플란트 식립의 전제 조건이다(Lekholm, Zarb 1985; Turkyilmaz et al 2007). (그림 1.4). 치조골의 크기가 충분하지 않거나 치조골이 없는 것은 임플란트 식립 전이나 식립 시 골의 재건 또는 보강이 필요함을 의미한다(Touati et al 2008). I형(피질골 밀도 높음)은 임플란트 식립에 이상적이며, 흔히 상악 구치부에서 나타나며 밀도가 가장 낮다.

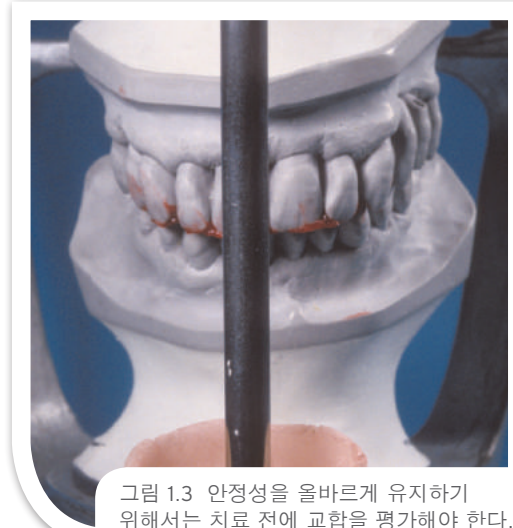
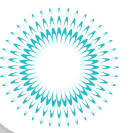


그림 1.3 안정성을 올바르게 유지하기 위해서는 치료 전에 교합을 평가해야 한다.



그림 1.4 파노라마 방사선 사진을 통해 임플란트 식립이 가능한 뼈와 환자 해부학적 구조를 평가할 수 있다.



결과적으로, 협진 진료팀의 구성원이 마운팅 모델을 활용하여 필요한 임플란트 위치와 각도(Lazzara, Porter 2001)를 조정할 수 있으려면 각 환자마다 방사선 사진을 세부적으로 분석해야 한다(그림 1.4 및 1.5). 수술 전 치료 계획 시 뼈 용선의 상태, 이전 흡수의 패턴 및 해당 뼈의 각형성 (특히 상악 전치부)을 고려해야 한다. 적절한 캘리퍼 또는 프로브(임플란트 전용 프로브)를 사용하여 협측 골판의 두께도 평가해야 한다(그림 1.6).

원치 않는 골 흡수를 방지하고 협설측으로 임플란트 식립을 올바르게 유지하고 임플란트 주변 연조직이 올바르게 발달할 수 있도록 하려면 2mm의 뼈가 임플란트를 둘러싸야 한다(Saadoun 2004). 이는 식립 가능한 임플란트의 디자인과 크기를 의미하는 것이기도 하다. 수직 및 수평 결손과 같은 누공 및 천공, 유사한 병리학적 상태를 임플란트 치료 전에 교정해야 한다. 왜냐하면 이러한 결손은 보철학적 치료계획에서의 임플란트 위치 결정에 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

정량적으로, 보철 기반 임플란트를 최적의 길이와 직경, 최적의 위치와 각도로 식립하기 위해, 해당 부위의 가용골은 3차원적으로 구성이 되어야 한다 (Saadoun 2004). 또한, 치간 유두 형성을 지원하기 위해 무치악 영역에 가까운 인접 및 반대측 치아의 협측골 높이와도 비슷해야 한다. 혈설공 크기는 자연치와 유사한 위치와 각도로 임플란트가 식립 될 수 있는 크기여야 한다. 또한, 수복의 협측 형태는 인접 치아의 형태와 부합되어야 한다 (Smukler et al 2003).

치근단/파노라마 방사선 사진 외에도, 컴퓨터 단층촬영 (CT) 스캔과 CBCT는 잔존 치조제의 윤곽과 골 크기를 표시하고 지정된 무치악 부위의 올바른 3차원 임플란트 식립을 유도한다(Ascheim Dale 2001)(그림 1.7). 이러한 스캔의 단면은 협설측 골량과 여러 구조의 위치에 대한 가시성을 제공하므로 진료팀에게 특히 유용하다. 디지털 스캔은 중요한 방사선 진단을 가능하게 하여, 컴퓨터 기반 임플란트 계획과도 연동이 가능하다. 디지털 스캔을 통해 해당 부위를 해부학적 구조를 3차원 형태로 평가하고 골의 밀도에 대한 정보를 얻을 수 있다.



그림 1.5 방사선학적 평가는 치료 계획 및 임플란트 위치 선정에 중요하다.

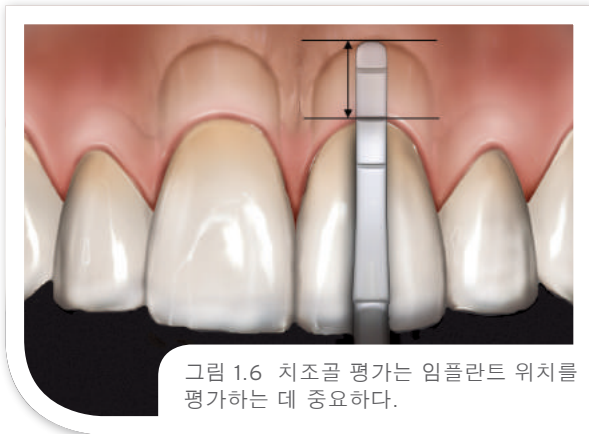



그림 1.6 치조골 평가는 임플란트 위치를 평가하는 데 중요하다.



골 측정

구강 내 구조를 정확하게 측정하려면 골 캘리퍼 같은 미세 설계된 정밀 기기를 사용해야 한다.

- 본 사운딩(Bone sounding)과 치조골 크기 측정
- 임플란트/보철물 식립을 위한 쉬운 측정

그림 1.7 컴퓨터 단층촬영 스캔과 CBCT 영상도 환자 평가와 치료 계획에 도움이 된다.



치은형(바이오타입)

환자의 치은형(바이오타입)도 중요한 고려 사항이다. 얇은 치은형을 가진 환자는 치은 퇴축 성향을 보이며(그림 1.8), 치은형이 두껍고 평평한 환자는 임플란트 수술 후 낭 형성 또는 염증의 성향이 있다(그림 1.9). 치은형이 얇은 환자에게는 골개조의 부산물로 결손이 발생할 수도 있으므로 이러한 결손을 정확히 평가하고 수술적으로 치료하여 임플란트 주변에 건강한 경조직 및 연조직이 다시 자리 잡도록 해야 한다(Touati et al 2008).

생물학적 폭경

자연 치아에서 “생물학적 폭경”은 구강을 막아 감염으로부터 보호하는 상치조 연조직(예: 접합 상피와 결합 조직)을 설명하는 용어이다. 임플란트와 자연 치아 주변의 결합 조직 크기(1mm 이하)는 상대적으로 일정한 편이지만, 임플란트 주변의 접합 상피는 자연 치아 주변보다 훨씬 크다(각각 2-2.5mm vs. 1mm)(Touati et al 2008). 자연 치아에서 결합 조직은 높은 기계적 강도를 제공하는 콜라겐 섬유를 통해 백악질질 안으로 깊게 삽입된다. 그러나 임플란트 주변(그림 1.10)의 콜라겐 섬유 다발은 실제로는 들러붙지 않지만 글리코아미노글리코시드를 통해 점막관통부에 정착된다. 그 결과, 이러한 정착으로 인해 기계적 내성이 약해진다(Touati et al 2008).

따라서, 점막 관통 구성 요소 선택 시 생물학적 호환성을 고려해야 한다. 구성 요소가 생물학적으로 호환되지 않으면 임플란트 높이에 도달할 때까지 연조직이 위쪽으로 이동한다. 예를 들어 티타늄과 산화알루미늄은 연조직 정착이 발생할 수 있을 정도로 생물학적으로 충분한 호환성을 제공하는 반면(Domken et al 2003), 치은을 관통하는 높이에서 레진, 금 또는 포세린 재질은 연조직 정착이 불가능하여 잇몸 퇴축 및 골 손실이 발생할 수 있다.

치간 유두

두 자연 치아 간에 자연스러운 외형을 얻기 위해 Tarnow 등은 접촉점과 치간골 사이에 5mm 이하의 거리가 필요하다고 판단했다(Tarnow et al 1992) (그림 1.11). 인접한 두 임플란트 사이 유두에 대해 유사한 심미적 결과를 얻으려면 이 거리가 3.4mm(최소)여야 한다(Tarnow et al 2000). 하지만 이러한 지침에서는 치료 계획 시 백악질-법랑질 경계를 기준으로 한 치조정의 위치를 고려해야 한다.

보철학적 치료 계획

현대의 임플란트 치료는 다양한 조직 이식 기술을 이용하여 수술 전에 뼈가 충분하지 않은 부위에서 임플란트를 지지할 수 있으므로 수술 기반보다는 보철 기반의 치료이다(Ascheim Dale 2001). 보철 기반 임플란트 식립은 인접 자연 치아와의 적합성을 유지하기 위해 보철물의 형태와 임플란트 주변 연조직 외형의 조화를 유도해야 한다(Saadoun 2004).



그림 1.8 얇은 치주 생물형 환자의 다이어그램. 임플란트 심미성 면에서 이상적인 모양이 아니다.



그림 1.9 두꺼운 치주 생물형 환자는 임플란트 치료 후 잇몸 퇴축 성향이 덜 하다.

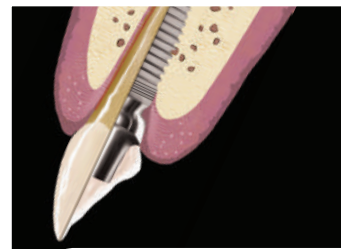


그림 1.10 임플란트 주변 생물학적 폭경을 신중히 관찰해야 한다.

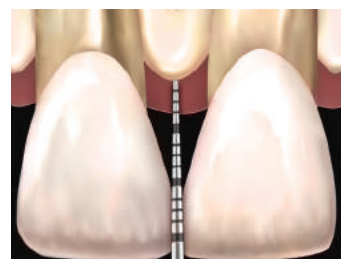
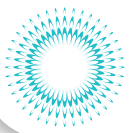


그림 1.11 뼈와 치간 유두 사이 관계와 접촉점을 보여주는 다이어그램.



진단 왁스업

치과 기공실에서는 악골 관계를 평가하고 교합 위치를 변경해야 하는지 여부를 판단하기 위해 진단용 주조 모형 위에 진단 왁스업을 해야 한다(그림 1.12). 전방-측방 운동 시 구치부의 즉시 이개를 확립할 수 있도록 교합기의 위치를 결정해야 한다(가능하면 중심에 여유를 부여하여(freedom in centric)).

진단 왁스업을 통해 치조제 형태를 평가할 수 있으며 식립할 임플란트 수, 위치, 각도 형성 및 유형을 계획할 수 있다. 이 단계에서는 치조정의 현재 높이와 보철 치관에 필요한 위치가 서로 일치하지 않는 경우 이 보철 기반 식립을 지원하는 데 필요한 보강 기술도 결정할 수 있다.



그림 1.12 진단 왁스업을 통해 치조제 형태학, GBR 형태학 및 임플란트 유형을 평가할 수 있다.

팀에서는 왁스업을 평가하여 환자 수복용으로 고정성, 가철성, 시멘트 유지형 보철물 중 어느 것이 이상적인지 결정할 수 있다. 또한 왁스업은 임시 수복물 제작용 템플릿 및 임플란트 위치를 결정하는 수술 가이드로도 사용된다.

수술 가이드

수술 템플릿이나 가이드를 사용하여 구내 임플란트 위치를 계획하면 성공적인 임플란트, 관련한 수복물을 계획하고 수행하기가 훨씬 더 간단해진다(그림 1.13). 나중에 템플릿을 드릴링 가이드로 변환할 수도 있다. 계획 단계에서는 가이드가 다음 전제 조건에 준하는 올바른 위치를 설정해야 한다.

근원심면

임플란트와 자연 치아 사이에 1.5mm의 거리가 필요하다. 두 개의 인접한 임플란트 사이에서 이 거리는 최소 3mm-4mm여야 한다.

협설측면

두 측면에서 1mm(최소)의 간격은 설정해야 한다.

절단면면

임플란트의 헤드를 마진의 예상 위치 쪽으로 3mm 가량 위쪽에 배치해야 하며 치근단이나 인접 구조를 침해하지 않아야 한다.



그림 1.13 정확한 수술 가이드는 임상상의 올바른 임플란트 식립을 지원한다.

요약

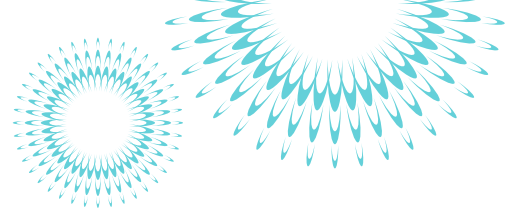
임플란트 치료는 무치악 환자의 수복을 위한 중요한 기법으로, 여러 치과 전문가가 함께 팀을 이루어 개인 환자의 특정한 의과적, 치과적 및 신체적 요인을 평가할 때 이상적으로 수행된다. 세심한 평가 및 진단을 통해 보철 기반 임플란트 식립을 예측 가능하게 성공적으로 수행할 수 있다(그림 1.14 및 1.15).



그림 1.14 수평 골절로 인해 상악 좌측 중앙 절치(9번 치아)가 탈락된 환자의 시술 전 보기.



그림 1.15 21번 부위에서의 임플란트 치료를 통해 자연 조직과의 조화를 관찰할 수 있는 시술 후 사진.



Adell R, Lekholm U, Rockler B, et al. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.

Ahmad I. *Prosthodontics At A Glance*. Wiley-Blackwell, 2012; pgs 104-109.

Ascheim KW, Dale BG. *Esthetic Dentistry: A Clinical Approach to Techniques and Materials*. Mosby; 2001.

Branemark PI, Hansson BO, Adell R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a ten-year period. *Scan J Plast Reconstr Surg* 1977;16(Suppl):1-132.

Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part I: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Impl Res* 1997;8:161-172.

Domken O, Lecioux G, Repen EH. Influence of abutment surface on peri-implant soft tissue and attachment in humans. *Clin Oral Impl Res* 2003;14(4):xxi.

Handelsman M. Treatment planning and surgical considerations for placement of wide body implants, *Compend Contin Educ Dent* 1998;19:507.

Lazzara RJ, Porter SS. Esthetics and implant prosthetics. In: Ascheim KW, Dale BG. *Esthetic Dentistry: A Clinical Approach to Techniques and Materials*. Mosby; St. Louis, 2001.

Lekholm U, Gunne J, Henry P, et al. Survival of Branemark implant in partially edentulous jaws: A 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1999;14:639-645.

Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue-Integrated Protheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago, IL: Quintessence Publishing, 1985.

Saadoun AP, Le Gall MG, Touati, B. Current trends in implantology: Part II—Treatment planning, aesthetic considerations, and tissue regeneration. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004;16(10):707-714.

Smukler H, Catellucci F, Capri D. The role of the implant housing in obtaining aesthetics: Generation of peri-implant gingivae and papillae—Part I. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;25(2):141-149.

Tanner T. Treatment planning for dental implants: Considerations, indications, and contraindications, *Dent Update* 1997;24:253.

Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992;63:995-996.

Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of the inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000;71:546-549.

Tarnow DP, Chu SJ, Kim J. *Aesthetic Restorative Dentistry: Principles and Practice*. Montage Media Corporation, Mahwah, NJ. 2008.

Touati B, Etienne JM, Van Dooren E. *Esthetic Integration of Digital-Ceramic Restoration*. Montage Media Corporation, Mahwah, NJ. 2008.

Turkyilmaz I, Tozum TF, Tumer C. Bone density assessments of oral implant sites using computerized tomography. *J Oral Rehabil* 2007;34:267-272.

Weyant RJ, Burt BA: An assessment of survival rates and within-patient clustering of failures for endosseous oral implants, *J Dent Res* 72:2, 1993.

이미지는 저작권 보유자와 Frank Celenza Jr. 박사, Stefano Gracis 박사, Joseph Kan 박사, Mr. Jason Kim 박사, John Kois 박사 및 Carlos R. Quinones 박사의 허가 하에 수록하였습니다. 여기에 인용된 참조자료와 관련하여 도움을 주신 조지아 케네소 주립 대학교(Kennesaw State University) Justin Cruz 씨께 특별한 감사 인사를 전합니다.



챕터 2:

발치 및 임플란트 수술 부위의 보존

수년간 의사들은 치료 범위를 확장하는 의미로 임플란트 식립에 대한 금기 사항을 없애기 위해 노력해 왔다. 관련 치료 부위에 대한 관리를 개선하고 제한을 극복하기 위해 상악동 거상술, 신경재위치술 및 골 유도 재생술(GBR)이 시도되었다. 이러한 개념은 치료 결과, 특히 치료 계획 및 환자 검사 중에 밝혀지는 치조골 결손을 해결하는데 상당한 영향을 미친다. 수술 부위의 경조직 및 연조직 이식술을 통해 최적의 픽스처 위치와, 적은 시술 단계로 기능적, 심미적 임플란트 식립이 가능해졌다.

발치 겸자의 올바른 사용

겸자를 사용하여 치근단 방향으로 치근을 단단히 잡을 때 치근단 골절 또는 치관 파절 위험을 줄이십시오.

- PDL 공간으로 침투하는 얇은 테이퍼형 비크(beak)를 사용하십시오.
- 치경부 선 아래에서 여러 접촉점으로 고정하십시오.
- 세로형 비크 톱니는 치관 및 치근 표면에 대한 추가 악력을 제공한다.



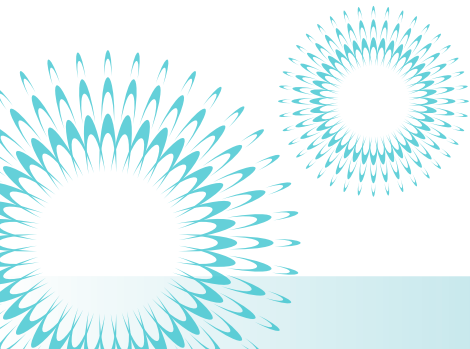
그림 2.1 비외상성 발치는 임플란트 위치에서 치조골을 보존하는 데 중요하다.

비외상성 발치

치주질환으로 인접치에 위험요소가 되거나, 골내 결손이 있거나 충치가 치근쪽으로 치조정까지 진행된 경우 치아의 발치와 임플란트 식립은 회생 가능성이 없는 치아의 치료방법이 될 수 있다(Rosenthal et al 2001; Genco et al 1990). 발치술에는 발치기자, 페리오톰(periotome), 발치겸자를 사용하여 치조골을 확장시키고, 치주인대를 절단하는 과정을 포함한다(Misch 2008)(그림 2.1 ~ 2.4).



그림 2.2 해당 부위의 경조직 및 연조직을 보존하는 방식으로 시행되는 발치술.





기존 기구는 단순 기계적(예: 레버, 펄크럼(fulcrum) 및 웨지) 원리를 이용하여 부작 조직을 분리하고 치료 부위에서 바람직하지 않은 “지렛대” 동작을 통해 치아 동요를 유발한다. 오늘날의 임플란트 치료에서는 임플란트 식립을 위해 발치 부위를 이상적으로 유지하거나 보완하는 일 (일반적으로 “비외상성 발치” 라고 하며 다음과 같은 여러 중요 목표를 포함함)은 치료팀의 능력에 따라 결정된다.

비외상성 발치의 목표:

- 협측 골과 피질판의 보존
- 해당 부위의 골막 외피와 혈관 분포 유지
- 골 부위에 가해지는 압박 감소
- 치근침 골절 방지

치과 기구 디자인의 발달은 현대의 의사들에게 비외상성 발치의 목표를 실현할 수 있는 이상적인 옵션을 제공한다. 탈구용 발치기자(luxating elevator)와 페리오툼 같은 미세 조정된 기구는 이 과정의 중요한 요소로서, 치주 부속 조직을 절단하고 특별히 고안된 첨형(apical) 견자를 사용하여 치경부 마진 아래의 탈락된 치아를 잡을 수 있다. 후자의 경우, 치아가 조금 상승하여 비외상성 발치용 견자를 올바르게 사용할 수 있게끔 치아가 조금 올라가 움직임이 있을 때까지, 약하지만 일정한 압력을 치근단방향으로 금원심면 PDL 공간에 가해준다 (Misch 2008; Horowitz and Mazor 2010; Feck). 모든 육아 조직은 특별히 고안된 큐렛을 사용하여 제거되고, 치료 계획에 따라 해당 부위는 골 이식술, GBR 또는 임플란트 식립을 실행할 준비가 완료된다.



그림 2.3 페리오툼은 치주 인대를 절단하고 발치를 지원하는 데 사용된다.



그림 2.4 Luxating Hybrid의 얇은 정밀 팁은 치아와 근의 윤곽에 맞게 효과적으로 조정된다.

치조제 결손 분류

Seibert는 전문가들 간의 치조제 결손에 관한 의견을 간략화하기 위해 다음과 같은 분류 체계를 수립했다(Siebert 1983).

- I 등급: 협설측 결손, 수직적 높이 높이 정상.
- II 등급: 조직의 수직선 높이 상실, 협설측 치조제 폭 정상.
- III 등급: 수직 및 수평적 결손을 모두 포함하는 복합 사례.

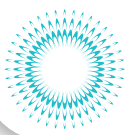
수직적 골손실은 일반적으로 관리하기가 매우 어려우며, 수평적 결손의 복원은 상대적으로 예측이 가능하다(Touati et al 2008). 수직적 결손 치료에서는 임상에는 반드시 무긴장 판막을 활용하여, 치료 부위에 사용되는 재생 물질을 완전 가려야 한다. 이제는 두 가지 경우 모두 GBR을 할 수 있다.



페리오툼이나 탈구용 발치기자의 올바른 사용

발치 외상을 줄이기 위해 기존 엘리베이터를 사용한 상승 및 지렛대 동작을 피하십시오.

- 발치 시 인접 치아에 대한 압력을 줄이십시오.



골 유도 재생성 원리

40 여 년이 지나야 방대한 과학 증거에 힘입어 조직 유도 재생성(GTR)이라고 하는 생물학적 개념이 등장했다 (Quiñones et al 1996; Quiñones and Caffesse 1997). 이 개념의 임상적 활용은 치주치료, 구강 재건 수술 및 치아 이식술 등 모든 치과학의 수술 혁신을 가져왔다. 1970년대에 Melcher (1976)는 GTR의 생물학적 기초가 된 기본 전제를 제시했다. 그는 치주 조직에서 발견된 각각의 네 가지 조직군(즉, 잇몸 상피, 잇몸 연결 조직, 치조골 및 치주 인대)에 고유한 세포 표현형을 표현할 수 있는 기능이 있다고 제안했다. 나아가, Melcher는 치주 치료 이후의 치유 결과의 유형이 근 표면을 가장 먼저 다시 채운 세포의 표현형에 따라 달라진다고 주장했으며, 이 개념은 수많은 연구 간행물에서 최종 검증되었으며, 다양한 GTR 관련 임상 응용으로 이어졌다(Quiñones 1997). 그러므로, GTR에서는 원치 않는 조직과 상처 부위의 세포를 배제하고 재생 가능성이 있는 전구 세포가 이동할 수 있는 공간을 생성하기 위해 차폐막이 수술 중에 선택적으로 배치된다.

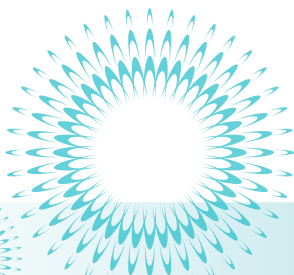
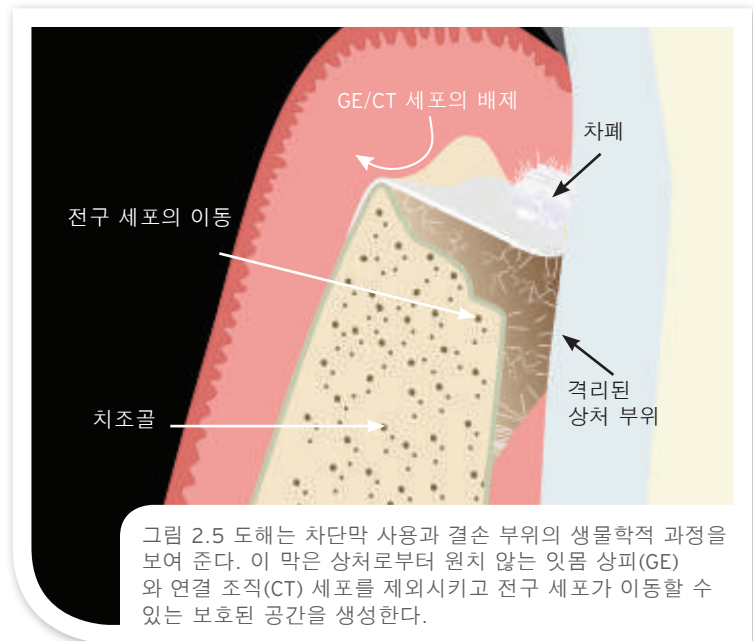
골 유도 재생술(Guided Bone Regeneration, GBR)이라는 용어는 Buser 등(1993)이 골 재생술을 유도하는 이러한 GTR 시술을 특별히 설명하기 위해 도입한 용어이다. 이때부터 GBR은 발치 부위의 골 재생성을 지원하고 부족한 치조골을 보강하는 데 임상적으로 사용되었으며 임플란트와 관련하여 사용되었다(Hürzeler 및 Quiñones 1991).

임상적으로 GBR에는 차폐막 사용이 수반되며, 그 목적은 다음과 같다(Hürzeler 및 Quiñones 1991) (그림 2.5).

1. 원치 않는 잇몸 상피와 잇몸 연결 조직 및 세포를 배제하기 위해
2. 치조골의 전구 세포가 이동하여 골 재생술을 지원할 수 있는 격리된 상처 부위를 만들기 위해
3. 기본 혈액 공급을 보호하기 위해
4. 상처 부위를 안정화하기 위해

골 재생술을 촉진하려면 위의 네 가지 목적 모두를 위해 차폐막이 필요하다. 혈관 및 골 성장 환경을 제공하려면 적절한 공간이 반드시 필요하다. 생존 가능한 골 이식 재료는 흔히 차폐막을 물리적으로 지지함으로써 막이 기본 공간 안으로 축소되는 것을 방지하는 데 필요하다. 골 재생에 필요한 혈액의 보호와 상처 안정화는 차폐막을 고정하여 섬유 결합 조직의 내증식과 미세 이동이 기본 공간에 미치는 영향을 방지함으로써 이루어진다(Buser et al 1996; Urban et al 2009).

흡수도가 중등도 또는 심각한 환자나 수술 전 치료 계획에서 원하는 위치의 임플란트 식립에 부적합한 치조골 크기가 드러난 환자에게는 GBR 원리를 이용한 재건 수술을 실시해야 한다(Fuggazatto et al 1997; Cranin et al 1999; Mayfield et al 1997; Eilan et al 2007).



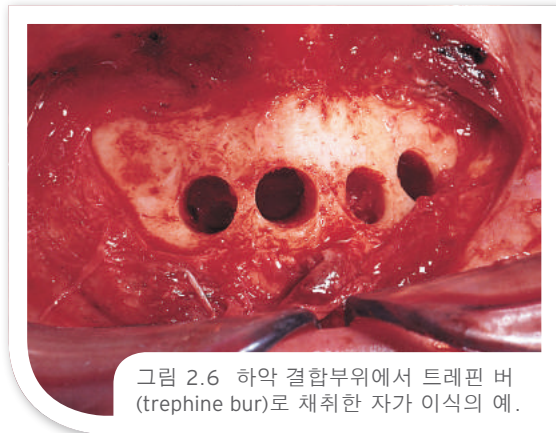


골 이식 재료

부족한 치조골을 증대시키고 상악동 거상술을 지원하는 데 다양한 골 이식 재료가 사용되어 왔다(American Academy of Periodontology 1992).

- **자가골** - 동일 개인의 한 부위에서 다른 부위로 조직을 이전한다(그림 2.6). 이 자가 이식 골은 장골 또는 구강(예: 상악 융기, 하악 결합부위, 구상 돌기)에서 채취하며 흔히 명확한 유전적 호환성을 나타내고 교차 오염의 위험이 없으므로 조직 이식의 '절대적 표준' 으로 간주된다(Anitua 1998).
- **동종골** - 수혜자와 동종이나 유전적 구성이 다른 개체에서 채취하는 이식편이다(예: 냉동건조골; 탈회 냉동건조골). 동종 이식을 사용할 경우 이차 제공 부위가 필요하지 않다.
- **이종골** - 골전도성을 고려하여 다른 종에서 채취한 골 이식 재료이다(예: 우골 또는 마골).
- **합성골** - 새로운 골 형성을 위한 골격으로 사용할 수 있는 다공 및 무공 수산화인회석 물질 같은 합성 골 대체물이다.

선택하는 이식 재료는 생물학적으로 적합해야 하며 치료 부위의 면역 반응을 유발하지 않아야 한다. 선택한 재료는 쉽게 구할 수 있고 구강 환경에서 조작하기 쉬워야 한다. 각 임상 용도에서 이식 재료는 가능한 조작을 하지 않고 무균 환경에서 관리되어야 한다(Anitua 1999; Anitua et al 2014).



다양한 시술에 필요한 골 이식 재료의 평균량 (ANITUA 1999)

단일 치아 1-2mL

2-3개 치아 2-5mL

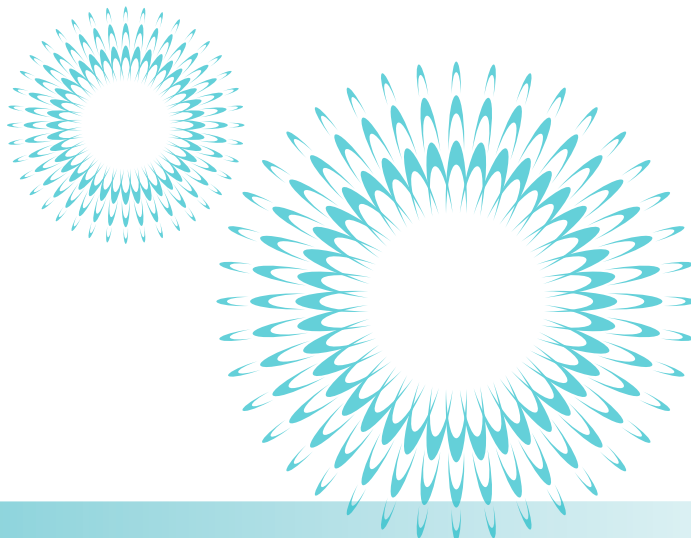
상악동 거상술

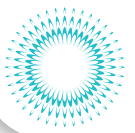
편측 5-10mL

양측 10-20mL

심한 함기화 20-30mL

이식 재료는 기본적으로 재생 과정을 유도하고 지원할 골격과 함께 골아 세포와 새로 형성되는 뼈를 제공한다. 치유 중에 결손을 보호하고 원하는 선택적 세포 재증식을 촉진하기 위해(예: 잇몸 상피 및 결합 조직 내증식 방지 및 치조골 내증식 허용) 이식 부위 위에 차폐막을 사용해야 한다(Kay et al 1997; Quinones 1997; Anitua 1999).





이식 개념

이 치과 자료에는 발치 후 부위를 보존하고 임플란트 식립이나 치조제 보강 시술을 준비하는 데 필요한 이식 시술에 대해 자세히 설명하는 풍부한 정보가 수록되어 있다. 다음은 몇 가지 일반적인 예이다.

발치 후 발치와 보존

치아의 비외상성 발치 후 치조골의 수축을 방지하려면 치조골 이식이나 GBR 시술을 사용해야 한다. 주변 벽을 모두 포함하는 이 부위는 재생성 가능성이 매우 높다(Anitua 1999).

발치 후 발치와 보존 기술에서는 치아 제거 전에 협설측 전층 열구 절개(유두 포함 및 일반 크기의 혈관 분포가 적절한 판막 생성)가 수행된다. 그 다음에는 구강 전정 높이까지 점막 거상이 수행된다. 그런 다음 발치가 수행되며, 이때 임상적 가능한 골과가 많이 보존되도록 주의해야 한다.

그리고 나면 해당 부위를 검사하고 치주 및 수술용 큐렛을 사용하여 모든 치배낭, 낭포 또는 육아종을 제거한다. (그림 2.7). 이때, 이식 절차를 완료한 후 기본 판막 봉합부에 전체 수술 부위가 포함되도록 하는 것이 좋다.

선택한 이식 재료의 주입이 준비된다. 발치와의 크기에 따라, 주사기나 본 스킵프(bone scoop)/배치 기구(placement instrument)를 사용하여 이식 입자를 해당 부위에 주입할 수 있다(그림 2.8). 환자의 혈액(또는 식염수)을 입자에 첨가하면 융합 및 윤곽 형성이 수월해진다. 해당 부위에 골의 입자를 반죽 상태로 최고 지점 바로 아래 높이까지 채우고, 이식편을 제자리에 삽입하여 흡수성 차폐막으로 덮는다(Cranin 1999). 혈액순환, 신생혈관형성과 세포 이동이 가능한 공간이 확보되도록 주의하여 시술해야 한다.

그리고 나면 적절한 술식(예: 연속 박스록)과 봉합 재료(예: 4-0 염색 또는 비염색 폴리글리콜산[PGA] 봉합사)를 사용하여 일차 상처 봉합이 수행된다(그림 2.9). 일반적으로 수술 후 일주일 후속 내원 시점까지 환자를 퇴원시킨다. 발치와 부위는 일반적으로 초기 결손의 중증도에 따라 2-6개월 동안 치료할 수 있다.



그림 2.7 발치 부위의 임플란트 식립 준비를 위해 치주 또는 수술용 큐렛을 사용하여 수행되는 괴사 조직 제거술 다이어그램.



그림 2.8 최적 임플란트 식립에 적합한 환경을 촉진시키기 위해 해당 부위에 이식편이 삽입된다.

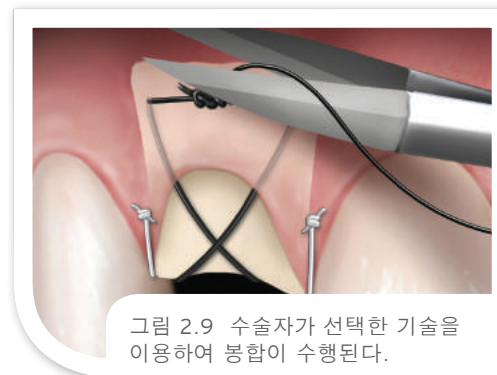


그림 2.9 수술자가 선택한 기술을 이용하여 봉합이 수행된다.



입자 골 이식

항후 임플란트 위치에는 다양한 유형의 골 입자를 사용하여 GBR을 지원할 수 있다. 널리 알려진 이 접근법에서는 식염수나 환자의 고유 혈액(그림 2.10)과 입자를 혼합, 반죽상태로 도포하여 새로운 뼈 성장을 촉진시키기 위해 해당 부위를 차폐막으로 차단한다. 입자 골 이식의 적응증으로는 수평 결손, 소규모 수직 치조제 결손, 발치 후 발치와 보존, 상악동 거상술, 그리고 임플란트 식립과 골이식이 동시에 수행되는 시술이 포함된다(Ahmad 2012).

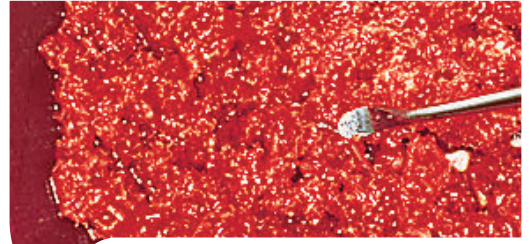


그림 2.10 임플란트 식립을 지원하기 위해 채워진 골 입자.

온레이 블럭 이식

임플란트 식립을 용이하게 하기 위해 부족한 부위를 보강하는 한 가지 방법으로 스크류를 통해 잔존 골에 자가 이식 골 블록을 부착하는 방법이 있다(그림 2.11 및 2.12). 결합부 또는 유사 제공 부위(예: Jovanovic 치즐로 채취하고 피질골 클램프로 이식한 부위)에서 이식편을 제거하고 나면, 이제 잔존하는 치조제를 이 뼈의 맨 위에 안착한 후 미니 스크류로 제자리에 고정할 수 있다. 블록 이식은 충분하지 않은 치조제 높이를 크게 변경할 때 특히 효과적이며(Misch et al 2014), 마찬가지로 치조제 폭을 보강할 때도 효과적이다.



그림 2.11 협측골의 골흡수가 심한 임플란트 위치와 고정 전 온레이 이식편 조정.

상악동 거상술

골유착된 치아 임플란트를 이용한 부분 또는 전체 상악 무치악의 재건은 대체로 유사한 하악 무치악보다 더 큰 수술 및 보철 문제를 수반한다. 그 이유 중 일부로는 두 궁 간의 해부학적 및 생리적 차이도 포함된다. 가장 큰 차이는 상악 구치부의 확대되었거나 함기된 상악동이 존재하여 정량/정성적으로 골이 부족해지므로 이러한 턱 부위에 대한 치아 임플란트 식립이 불가능하거나 제한된다는 점이다. 이러한 경우에는 상악동 거상술을 실시해야 한다(Garg 및 Quiñones 1997).

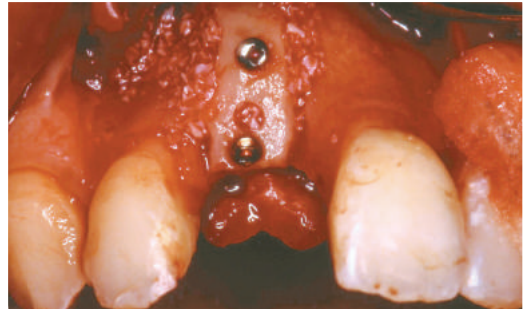


그림 2.12 임플란트 식립 가능성을 향상시키기 위해 치료 부위에 부착된 온레이 블록 이식편.

상악동 거상술 경부 접근법

이 술식은 비침습을 지향하며 최소 절개 판막 설계를 사용하여 상악동저를 높이는 방법이다. 무치 치조제를 따라 또는 치아 사이에 골절술을 수행한 후, 가변 직경의 종단이 원형이거나 오목한 오스테오톰(Osteotome)을 사용하여 상악동저를 높인다(그림 2.13).

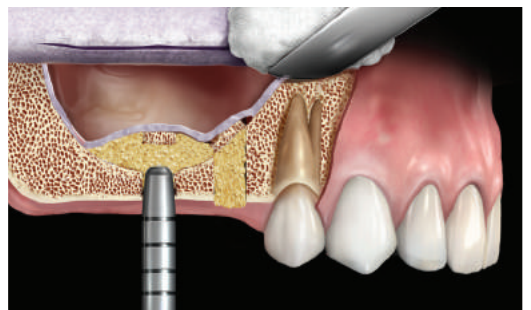


그림 2.13 임플란트 식립을 위해 상악동저를 높이는 데 사용되는 경부 접근법 도해.



상악동 이식의 골화 후 골량이 증가되고, 치아 임플란트 식립에 위해 경조직을 준비 한다. 이러한 시술에서 뼈와 기구 등의 과열을 방지하려면 지속적인 주수가 중요하다(Cranin 1999; Summers 1994). 오스테오톰을 이용한 경부 접근 방식의 상악동 거상술은 상악동의 골 위축이 제한적이거나 중등도 수준일 때 매우 적합하다.

상악동 거상술 측방 접근법

상악동의 함기화 정도가 중간 및 높은 수준이어서 상당량의 골 보강이 필요한 경우, 측방을 이용한 상악동 거상술이 가장 바람직하다. 상악동에 대한 측방 접근법에서는 수술자가 거상할 상악동막을 잘 볼 수 있으며 상악동 내에서 수직 골량을 보강한다(그림 2.14). 수술용 버나 피에조 기법을 사용하여 상악동의 측벽을 통해 상악동막에 접근한다. 그런 다음 상악동 거상술용 기구를 사용하여 상악동막을 견인시킬 수 있다. 수술용 큐렛에 비해, 상악동 거상술용 큐렛은 골에서 막을 부드럽게 분리할 수 있도록 각도가 강조되거나 두드러져 있다. 막이 성공적으로 분리된 후에는 주사기를 사용하여 골 이식 재료를 첨가한다. 골 이식편이 자리잡은 후 (또는 특정 상황의 경우 골 이식과 동시에) 임플란트 식립이 수행된다(그림 2.15 및 2.16).

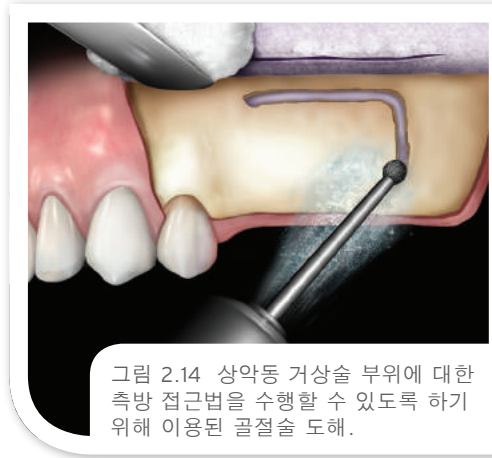


그림 2.14 상악동 거상술 부위에 대한 측방 접근법을 수행할 수 있도록 하기 위해 이용된 골절술 도해.



그림 2.15 지대치 연결 후 임플란트 세 개를 포함하는 보강된 상악동을 보여주는 방사선 사진.

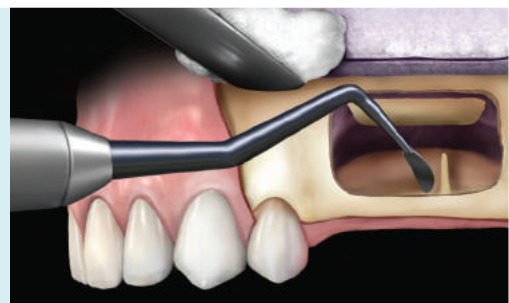


그림 2.16 최종 임플란트 복원을 보여주는 수술 후 교합 사진.

골에서 상악동막 거상 및 분리

상악동 거상술 기구를 사용하여 상악골에서 상악동막을 분리하고 거상시킨 다음, 쉬운 접근을 위해 측방 으로 막을 올린다.

- 상악동막을 보존하려면 정밀 분리가 필요하다
- 최적 접근을 위한 다양한 크기 및 작용 각도





결합 조직 이식

연결 조직 이식(예: 구개 또는 구후 용기[즉, 무세포성 진피 이식편]에서 채취)은 흔히 치은 퇴축, 치조제 증대 등 추가 치주 시술에서 활용되거나 치은형을 변경하는 데 활용된다. 이식 조직의 질은 재생 부위의 장기적 안정성에 중요하며, 조직의 섬유도가 높을수록 연조직의 장기 안정성이 좋다(Touati et al 2008)(그림 2.17 ~ 2.20).

요약

현대의 골 증대 개념의 도입으로 임플란트 식립에 대한 여러 해부학적 장애를 극복할 수 있게 되었다. GBR, 상악동 거상술 및 발치와 보존 등 재생 시술은 치료 부위의 질을 개선하고 예측 가능한 치유를 지원한다. 골 이식 재료와 함께 사용되는 이러한 개념은 골 형성과 보철 기반 임플란트 식립 완성을 촉진시킨다.



그림 2.17 치주용 나이프를 사용한 절개 도해.



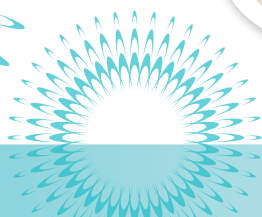
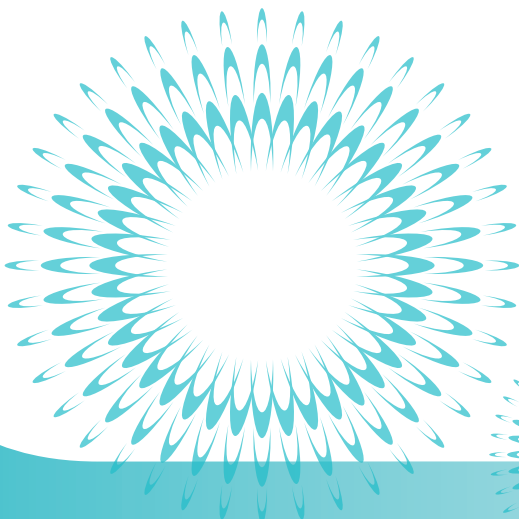
그림 2.18 얇은 치은형을 가진 환자의 술 전 사진(협측).

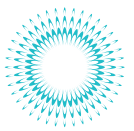
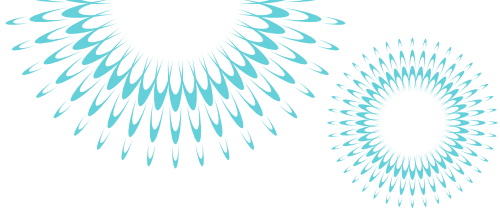


그림 2.19 연결 조직 이식(CTG)이 사용되고 크로믹 것(chromic gut) 봉합사로 고정된다.

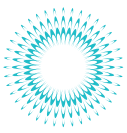


그림 2.20 성공적인 임플란트 식립 및 CTG 시술의 술 후 사진.





- Ahmad I. *Prosthodontics At A Glance*. Wiley–Blackwell, 2012; pgs 104–109.
- American Academy of Periodontology. *Glossary of Periodontal Terms*. 3rd ed. Chicago, IL, 1992.
- Anitua E. *Implant Surgery and Prosthesis: A New Perspective*. Evagraf, S. Coop Ltda., Vitoria, Spain, 1998. Translated by Lee, EA.
- Anitua E, et al. Efficacy of biologically guided implant site preparation to obtain adequate primary implant stability. *Ann Anatomy* 2014, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2014.02.005>.
- Buser D, Dula K, Belser U, et al. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. I. Surgical procedure in the maxilla. *Int J Periodont Res Dent* 1993;13(1):29–45.
- Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: a clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 1996;54(4):420–433.
- Carlsson L, Rostlund T, Albrektsson B, Albrektsson T. Implant fixation improve by close fit: Cylindrical implant–bone interface studied in rabbits. *Acta Orthop Scan* 1998;59(3):272–275.
- Chiapasco M, Zaniboni M. Clinical outcomes of GBR procedures to correct peri–implant dehiscences and fenestrations: A systematic review. *Clin Oral Impl Res* 2009 Sep;20(Suppl4):113–123.
- Cranin AN, Klein M, Simons A, eds. *Atlas of Oral Implantology*, 2nd ed. Mosby. 1999.
- Elian N, Ehrlich B, Jalbout ZN, et al. Advanced concepts in implant dentistry: creating the “aesthetic site foundation”. *Dent Clin North Am* 2007;51(2):547–563.
- Feck A. Predictable, atraumatic dental extractions. Available at <http://www.dentaleconomics.com/articles/print/volume-100/issue-10/features/predictable-atraumatic-dental-extractions.html>. Accessed August 14, 2014.
- Fuggazzotto PA, Shanaman R, Manos T, Shectman R. Guided bone regeneration around titanium implants: Report of the treatment of 1503 sites with clinical reentries. *Int J Periodont Rest Dent* 1997;17(3):292–299.
- Garg AK, Quiñones CR. Augmentation of the maxillary sinus: A surgical technique. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1997;9(2):211–220.
- Genco RJ, Goldman HM, Cohen W, eds. *Contemporary Periodontics*. St. Louis, MO: Mosby, 1990.
- Horowitz RA, Mazor Z. Atraumatic extraction: Advantages and implementation. *Inside Dent* 2010;6(7).
- Hurley LA, Stinchfield FE, Bassett AL, Lyon WH. The role of soft tissues in osteogenesis. *J Bone Joint Surg* 1959;41:1243–1254.
- Hürzeler MB, Quiñones CR. Installation of endosseous oral implants with guided tissue regeneration. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1991;3(8):21–29.
- Kay SA, Wisner–Lynch L, Marxer M, Lynch SE. Guided bone regeneration: Integration of a resorbable membrane and a bone graft material. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1997;9(2):185–194.
- Mayfield L, Nobreus N, Attstrom R, Linde A. Guided bone regeneration in dental implant treatment using a bioabsorbable membrane. *Clin Oral Impl Res* 1997;8(1):10–17.
- Melcher AH. On the repair potential of periodontal tissues. *J Periodontol* 1976;47(5):256–260.
- Misch CE. Tooth extraction, socket grafting, and barrier membrane bone regeneration. In: *Contemporary Implant Dentistry*, 3rd ed. St. Louis, MO: Mosby, 2008:870–904.
- Quiñones CR, Caffesse RG. Current status of guided tissue regeneration. *Periodontology* 2000, 1997; 9:55–68.
- Quiñones CR, Casellas JC, Caffesse RG. Guided periodontal tissue regeneration (GPTR): An update. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1996; 8(2):169–180.
- Quinones CR. Treatment of gingival recession using guided periodontal tissue regeneration. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1997;9(2):145–153.



Quiñones CR. Treatment of gingival recession using guided periodontal tissue regeneration. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1997;9(2):145–154.

Rosenthal SF, Land MF, Fujimoto J. 3rd ed. *Contemporary Fixed Prosthodontics*. et al. Mosby, St. Louis, MO:2001.

Seibert JS. Reconstruction of deformed partially edentulous ridges using full thickness onlay grafts: Part I – technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4:437–453.

Summers RB. A new concept in implant dentistry: The osteotome technique. *Compend Cont Educ Dent* 1994;15:152–160.

Touati B, Etienne JM, Van Dooren E. *Esthetic Integration of Digital–Ceramic Restoration*. Montage Media Corporation, Mahwah, NJ. 2008.

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 Oral Maxillofac Impl* 2009;24(3):502–510.

이미지는 저작권 보유자와 Eric Van Dooren 박사, Arun Garg 박사 및 John Kois 박사의 허가 하에 수록하였습니다.

