무절개 수술을 이용한 맞춤형 지르코니아 지대주의 즉시 장착 증례

연세대학교 원주의과대학 치과학교실

이경제 · 최병호 · 김희준 · 정승미

임플란트 주위조직과 치아 주위조직은 조직학, 형태학적으로 유사한 면이 있다. 특히 functional ankylosis라 불리는 티타늄과 연조직의 직접적인 상피부착은 치아주위 조직의 접합상피처럼 염증세포의 치근단으로의 이행 및 그로 인한 골흡수를 막는 역할을 한다. 그러나 반복적인 지대주의 착탈은 임플란트 주위 연조직의 mucosal barrier를 파괴하여 골흡수를 야기할 수 있다. 만일 지대주의 반복적인 착탈 없이 수술 시에 보철 지대주를 채결한다면 골흡수의 양을 줄일 수 있을 것이다. 이는 기존의 수술방법으로는 한계가 있었으나 Cone Beam Computed Tomography(CBCT)를 이용한 guided surgery를 이용함으로써 임플란트 식립의 3차원적 정확성의 비약적인 향상으로 이런 술식이 가능하게 되었다. 본 증례는 정밀한 CBCT를 통한 분석 후 지르코니아 맞춤 지대주를 미리 제작하고 수술 시에 즉시 지대주와 임시보철물을 연결한 경우로 임상적으로 만족할만한 결과를 얻어 이를 보고하는 바이다.

주요어: 생물학적 폭경, 점막 방어벽, 무절개 수술, CBCT 유도수술, 즉시 부하

(**구강회복응용과학지** 2012:28(2):201~212)

서 론

상실된 치아를 회복하기 위한 시도는 인류의 역사 이래 계속적으로 시도되어 왔고 Brånemark 이전에는 총의치, 국소의치, 고정성 보철물 등 많은 방법들이 사용되어 왔으나 Brånemark의 골유착 개념이 도입된 이후에 임플란트가 상실치의 치료에 널리 사용되기 시작했고 현재는 임플란트가 상실된 치아의 기능회복에 매우 효과적인 방법이라는 점에서는 공감대가 형성되어 있다. 그러나 여전히 수술의 필요성, 경제적 부담, 긴 치유 기간, 임플란트 주변의 변연골 흡수 등의 난제가 있고 임상가는 또다시 새로운 도전에 직면하게 되었다. 이러한 난제의 해결을 위해 많은 선학들의 연구가 있어왔고 현재도 많은 학자들의 연구가 진행되고 있다.

임플란트 주위조직과 치아주위 조직은 대체로 유사하나 백악질의 유무, 교원섬유의 양 및 주행방향, 혈류공급, 염증세포 침윤 및 섬유아세포의 양 등 몇 가지 면에서 차이를 나타낸다[1]. 이러한 차이로 인해 임플란트 주위 조직은 치아주위 조직에 비해 염증에 취약한 특성을 보이며 염증의

교신저자: **정승미**
220-710 강원도 원주시 일산동 142번지, 연세대학교 원주의과대학 치과과학교실
Fax: 82-33-741-1442, E-mail: smj3@yonsei.ac.kr
원고접수일: 2012년 04월 22일, 원고수정일: 2012년 05월 21일, 원고채택일: 2012년 06월 25일

치근단측 확산이 더 급속히 일어나게 된다[2,3]. 특히, 전치부와 같이 높은 심미성이 요구되는 부위는 심각한 임플란트의 실패로 이어지게 되고 이런 실패를 줄이기 위한 많은 노력이 있어왔다.

초기의 임플란트 수술은 2 stage로 진행되는 submerged protocol이었다. 이는 임플란트 치유기간 중의 세균 감염 방지, 치근단으로의 상피 이주 방지, 골유착 전까지 하중 방지의 목적이었다[4]. 그러나 최근에는 연조직을 통과해서 구강내로 노출되는 임플란트에서도 골유착이 일어나는 것이 알려졌고 2 stage 술식의 환자의 불편감, 2차 수술의 필요성 등의 단점이 제거될 뿐 아니라 최종보철물 제작 시 더 성숙된 연조직의 성숙이 보다 완벽해 진다는 장점이 있고 1 stage 또는 non-submerged surgical protocol이라 불리게 되었다[5].

1 stage 수술의 하나인 무절개 수술(flapless surgery)은 절개 수술(flap surgery)에 비해 연조직 치유 향상, 골흡수 감소, 골유착율 증가, 연조직의 염증 저항력 증가, 치태 조절의 용이성 증가 등의 많은 장점을 얻을 수 있어 점차 활용이 증가되고 있는 추세이다[6].

그러나 무절개 수술을 통해 수술을 시행한다고 하더라고 기본적으로 Brånemark가 제시한 골유착의 개념에 기초한 임플란트의 태생적 특성상 골유착이 일어나기 까지 3개월에서 6개월의 치유기간이 반드시 필요하고 이러한 치유기간은 발음, 심미, 저작 등 상실된 치아의 기능회복을 바라는 간절히 바라는 환자의 욕구와 상충된다. 이에 상실된 치아의 기능을 조기에 회복시키기 위한 노력들이 시도되고 즉시부하(immediate loading approach)의 개념이 등장하게 되었고 즉시부하 술식에서 사용하는 임시지대주 대신 영구적인 보철지대주를 사용하면 환자의 경제적 부담 경감, 치료기간 및 내원 횟수의 감소 뿐 아니라 임플란트 주위조직의 손상을 줄일 수 있는 장점이 있다.

본 증례에서는 외상(trauma)으로 상실하게 된 상악 견치를 치밀하게 계획된 방사선 스텐트 및 이를 바탕으로 한 수술용 스텐트를 제작하고 미리 재현된 모델 상에서 맞춤형 지르코니아 보철지대주 및 임시레진관을 제작하고 무절개 수술과 동시에 즉시부하를 가한 증례로 우수한 임상적 결과를 얻었기에 이를 보고한다.

증례 보고

본 증례의 환자는 39세의 여자로서 “교통사고로 앞니가 깨졌어요”라는 주소로 연세대학교 원주기독병원의 응급실로 내원 하여 하악 전치부 진탕에 대한 처치를 받은 후 다음 날 본원 보존과에 다시 내원 후 전반적인 보철상담을 위해 보철과로 의뢰되었다.

1. 술전상태

보철과에 최초 내원 시 구강검진 결과 상악 좌측 중절치, 측절치의 라미네이트 탈락 및 치수노출 없는 치관파절, 상악 좌측 견치 치근의 수평파절, 상악 좌측 제 1소구치의 구개측 교두 파절 및 하악 전치부 진탕으로 본원 응급실에서 resin wire splint된 상태였다(Fig. 1, 2).

2. 치료 계획

구강검진 결과 보철물의 탈락 및 치질의 파절을 보이는 상악 좌측 중절치, 측절치의 전부도재

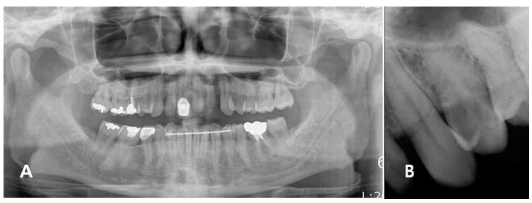


Fig. 1. A: Panoramic radiograph at 1st visit. B: Periapical readiograph of maxillary left canine at 1st visit. Seen horizontal fracture line of root at cervical area.



Fig. 2. Intraoral photo at 1st visit.

관 수복 및 제 1소구치의 근관치료 후 전부도재관 수복을 결정하였고 상악 좌측 견치의 임플란트 수복을 통한 치료를 결정하였다. 해당치아에 대한 치관연장술이나 교정적 정출을 통한 보존 방법도 설명 드렸으나 예후의 불량 가능성 때문에 임플란트로 선택하였다.

3. 치료 과정(임플란트 수술 전 치료)

제일 먼저 상악 좌측 중절치-제 1소구치까지의 치아 삭제 후 임시치관을 제작하였다. 심미적

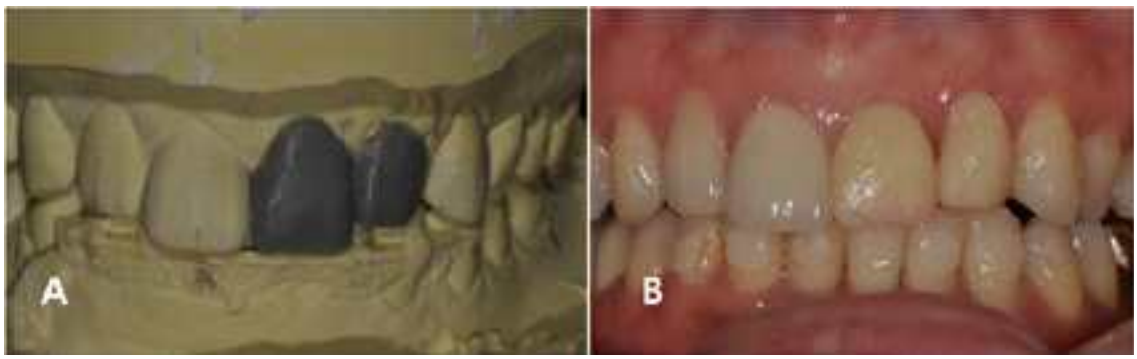


Fig. 3. A: Diagnostic wax up for fabrication of provisional restorations. B. Setting of provisional restorations.

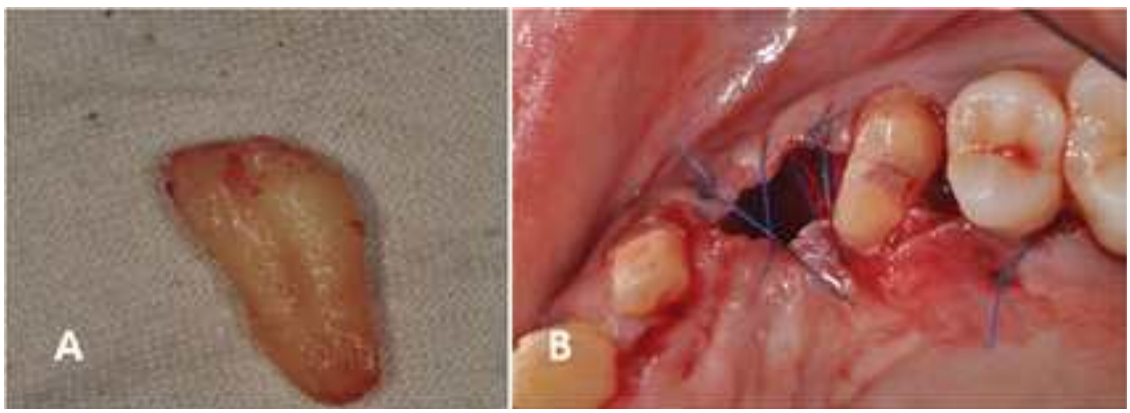


Fig. 4. A: Extraction of fractured canine. B: Clinical crown lengthening of maxillary left 1st premolar.



Fig. 5. Setting of all ceramic restoration at maxillary left central and lateral incisor.

이유로 제작하였으며 작업모형상에서 진단납형 형성 후 vacuum formed acrylic resin sheath(Splint material, Tru tain, U.S.A)를 제작하여 구강 내에서 직접법으로 제작하였다(Fig. 3). 그 후 상악 좌측 견치의 발거하면서 상악 좌측 제 1소구치의 파절선 하방으로 추가로 3mm의 골삭제를 하여 치관연장술을 시행하였다(Fig. 4).

상악 좌측 중절치 및 측절치의 전부도재관(Zirkonzahn, Zirkonzhan, Italy)을 제작하여 장착하였으며 환자의 심미적 만족도가 매우 높았다(Fig. 5). 상악 좌측 제 1소구치의 보철은 임플란트 수술 후 진행하기로 하였으며 근관치료를 진행하였다.

4. 치료과정(임플란트 수술)

발치 3개월 후 CBCT (Point 3D combi, Pointnix, Korea)촬영을 위한 방사선 스텐트를 제작하였다. 방사선 스텐트는 탄성고무인상재(Extrude medium, Kerr, U.S.A)로 인상 채득 후 경석고(New plastone II, GC, Japan)로 매몰된 작업모형상에서 투명 아크릴릭레진 (Orthocryl, Dentaurum, Germany)으로 제작되었으며 대합치와의 관계 확인을 위하여 Polyvinylsiloxane 제재의 퍼티(Fresh, Dreve, Germany)를 이용하여 바이트를 채득 후 악간관계를 고정시켜 방사선 촬영을 시행하였다(Fig. 6). CBCT와 파노라마 방사선 사진(Point 3D combi, Pointnix, Korea) 촬영하여 Simplant (Simplant pro 12.02, Materialise software, Belgium) 시스템을 활용하여 가용골의 골질과 골량을 분석한 후 이를 토대로 Megagen의 내측 연결구조를 갖는 직경 4.0mm, 길이 11.5mm의 임플란트(Anyridge, Megagen, Korea)를 식립하기로 결정하였다(Fig. 7). 그 후 IPS 시스템(Impla 3D position system, Schütz, Germany) 을 이용하여 방사선 스텐트를 수술 스텐트로 변환시켰다(Fig. 8).

임플란트의 아날로그를 핸드드라이버를 이용하여 변환된 수술용 스텐트에 연결시키고 치은의 외형 재현을 위한 실리콘(Elastic gingifast, Zhermack, Italy)을 경계선 하방 4mm 까지 도포하여 임플란트의 고정체-지대주 계면을 확실히

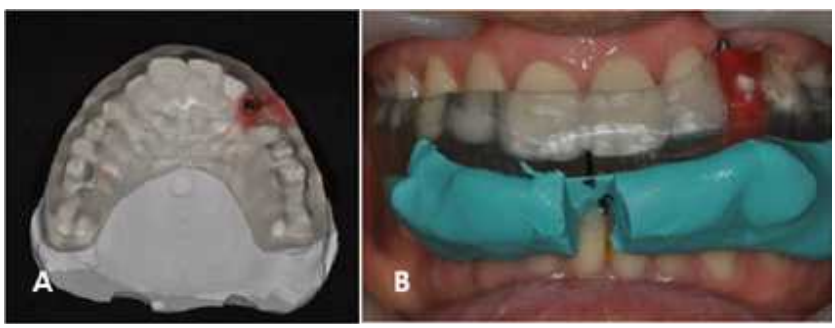


Fig. 6. A: Radiographic stent made with trasparent acrylic resin.
B: Setting of radiographic stent in mouth.

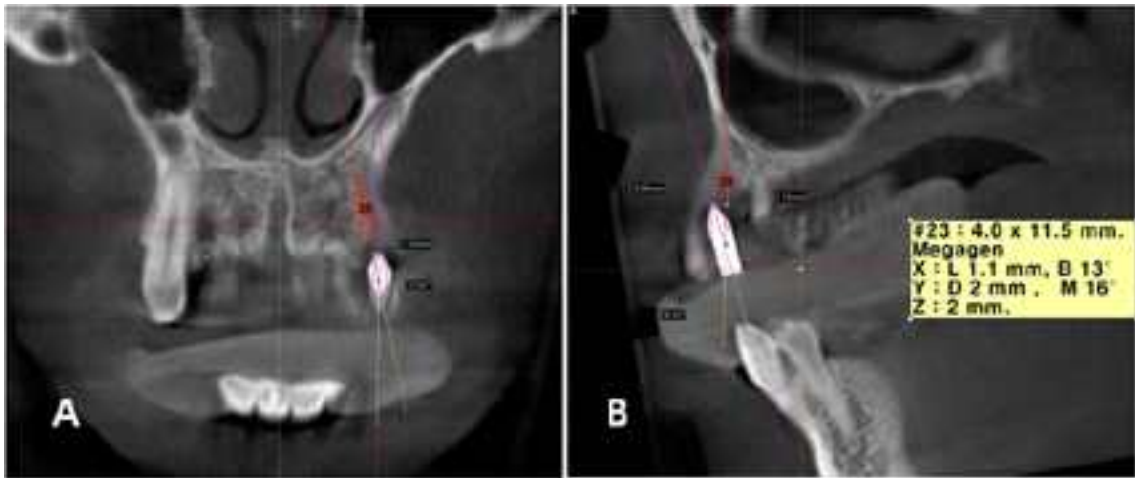


Fig. 7. Determining of location and the size of the implant by quality and quantity of available bone and also by opposing teeth. A: Frontal view. B: Sagittal view

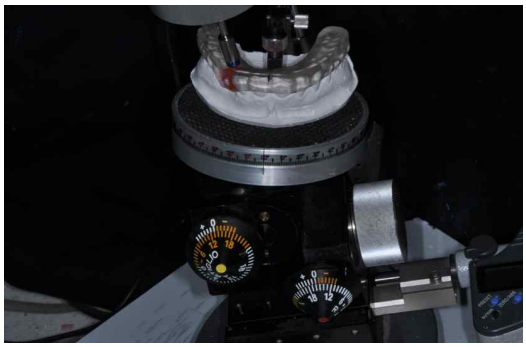


Fig. 8. Conversion of radiographic stent into surgical stent by using IPS system.

노출시키고 수술용 스텐트를 뒤집은 상태로 왁스로 boxing하여 석고를 매몰하였다(Fig. 9).

그 후 수술용 스텐트를 바탕으로 제작된 작업모형을 이용하여 임플란트 수술 전에 미리 지르코니아 소재의 맞춤형 보철지대주(Mypalnt, Raphabio, Korea)와 아크릴릭 레진 소재(Tescera composite, Bisco, U.S.A)의 임시치관을 미리 제작해 두었다(Fig. 10).

그 후 수술용 스텐트를 이용하여 임플란트를 식립하였는데 수술용 스텐트의 부가적인 안정을 위하여 경구개의 미니스크류를 이용하여 고정시켰다. 치아의 수술은 무절개 수술로 진행되었으며 이때 사용된 수술용 스텐트는 골삭제용 드릴의 각도나 깊이뿐 아니라 임플란트의 식립 깊이 및 각도까지 유도할 수 있다(Fig. 11).

임플란트 식립 후, 미리 제작된 지르코니아 소재의 맞춤형 지대주를 연결한 후 임시치관 장착하였다(Fig. 12). 임시치관은 인접면 접촉 조정 및 약간의 교합조정을 통해 중심교합과 비중심위 운동 시에 모두 간섭이 없도록 하였다. 수술 후 파노라마 방사선사진 및 CBCT 촬영하였고 분석 결과 처음 의도한 위치와 방향에서 협설측으로 1°, 근원심으로 1°, 수직적인 오차는 계측 가능한 범위 밖이었다(Fig. 13). 수술 후 1일 후 내원하시도록 하여 소독을 시행하였고, 그 후 한 달 간격 내원하시도록 하여 교합간섭 여부를 확인하였다.

5. 치료과정(보철수복 및 경과관찰)

시술 6개월 후 환자분의 치은외형 및 PTV (Periotest value)가 양호하여 인상채득 하였고 이

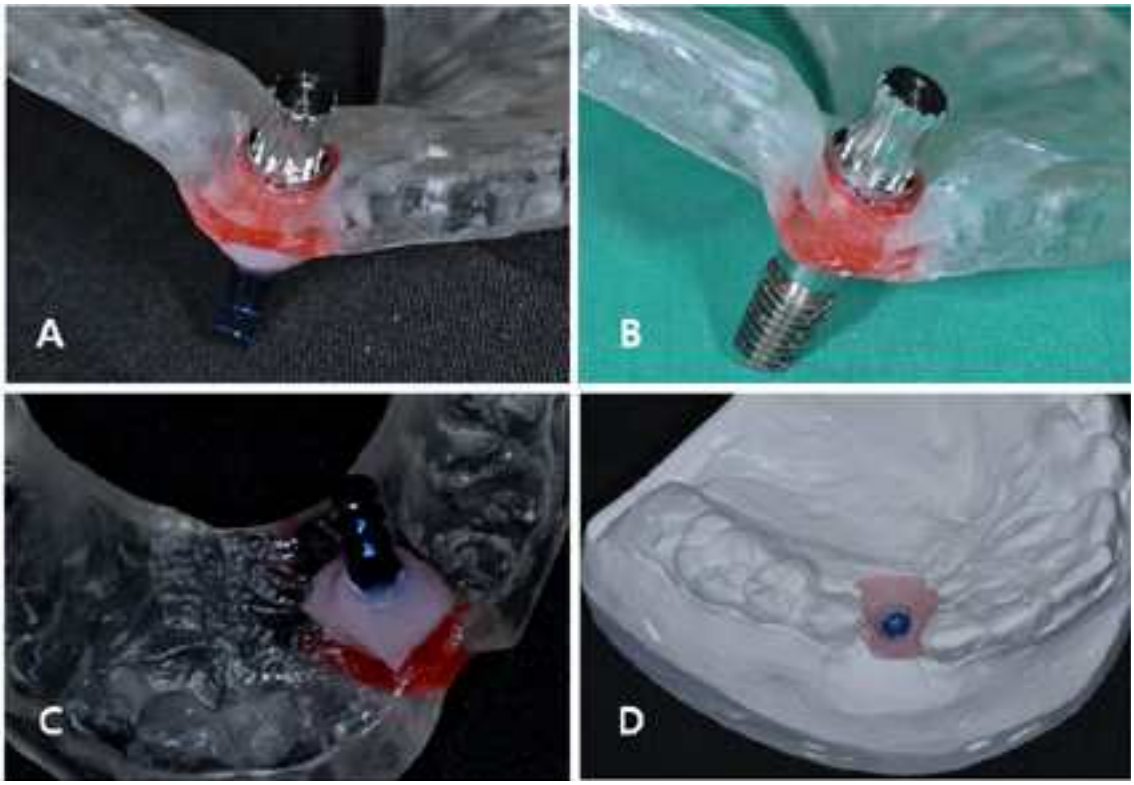


Fig. 9. A: Connection of analog to the surgical stent. B: A resuscitation of an real implant connected to the surgical stent. C: Application of silicone matrial at the analog that represent the gingiva. D: A working cast made from surgical stent.

때 후방의 제 1소구치도 함께 보철수복 하였다. 보철물은 모두 지르코니아 올세라믹(Zirkonzahn, Zirkonzhan, Italy)시스템을 이용하여 제작하고 레진시멘트(BisCem, Bisco, USA)을 이용하여 합착하였다(Fig. 14, 15)

보철물의 장착 후 6개월 후까지 경과 관찰 시행하였으며 환자는 심미적으로 매우 만족하며 임플란트나 자연치 보철물 모두 기능적으로 양호한 결과를 보였다. 치태관리도 잘되고 있었으며 어떠한 염증소견도 관찰되지 않았다. 방사선 사진 상에서도 골흡수의 징후 없이 안정적이었으며 6개월 간격으로 계속 관리할 예정이다(Fig. 16).



Fig. 10. Fabrication of customized abutment and provisional restoration before surgery.

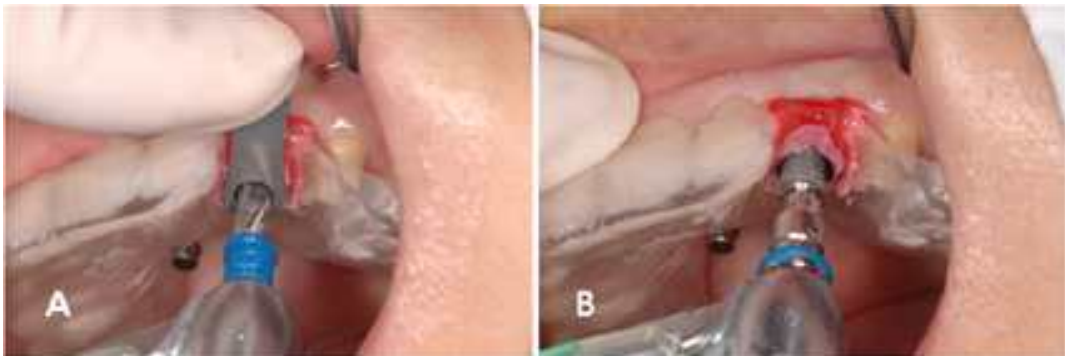


Fig. 11. A: Drilling for implant placement B. Placement of impalnt.



Fig. 12. A: Connection of the prosthetic abutment. B: Setting of provisional restoration



Fig. 13. CBCT radiographs after surgery. The red lines mean the locations that planned before surgery.



Fig. 14. The final restorations for maxillary left canine and 1st premolar.



Fig. 15. The intraoral photos after setting of the final restorations.



Fig. 16. The intraoral photos at the visit of 6 months after setting.

고 찰

치아 상실 후 환자는 심미, 저작, 발음 등의 문제로 고통 받게 되고 이러한 고통에서 벗어나게 하는 것이 치과의사의 몫이다. 이러한 치아의 기능회복을 위해 가철성 보철물, 고정성 보철물, 교정적 이동 혹은 임플란트를 이용한다[4]. 그 중 임플란트는 착탈의 번거로움이나 인접치의 삭제 없이 자연치에 가까운 기능 회복을 가능하게 하여 오늘날 중요한 치료로 인식되고 있다. 그러나 골유착이라는 개념에서 접근하는 임플란트는 보철적 수복이 가능할 정도의 골유착이 일어나는 시기까지 악궁에 따라 3~6개월의 치유기간이 필요하다.

임플란트 주위조직은 치아주위 조직과 몇 가지 면에서 상이하며 이로 이해 염증의 수직적 침윤에 약한 특성을 보인다[2,3]. 그러나 다행히도 임플란트는 염증의 수직적 침윤을 막을 수 있는 방어조직이 있다. 이런 연조직 부착에 대해 1956년 Weinmann이 처음으로 임플란트 주위의 생물학적 밀폐에 대한 개념을 이론화 하였고[8] 1974년 James는 광학현미경과 전자현미경을 사용하여 수술 후 재생되는 일련의 상피세포들이 자연치의 열구상피와 접합상피와 유사함을 밝혀냈다[9]. 1981년 Schröeder는 functional ankylosis라는 용어를 통해 처음으로 조직학적으로 기술하였고[10], Gould는 접합상피는 Hemidesmosome과 Basal lamina를 통해 임플란트 표면에 기계적으로 부착한다고 그 기전을 밝힌 바 있고[11,12]. 그 후로도 많은 연구자들이 임플란트 주위조직과 자연치아 주위조직임 유사함을 밝혀내었다[1].

그러나 이러한 임플란트와 연조직의 직접적인 부착에도 불구하고 임플란트 주위조직은 백악질의 유무, 교원섬유의 주행방향 및 밀도, 섬유아세포의 양, 혈류공급, 염증세포 침윤 정도 등의 차이가 있어 염증에 더 취약한 것으로 나타났다[6,13,14]. 특히 1992년 Berglundh[15]와 1992년 Ericsson[16] 등은 임플란트 주위 조직에 대한 치태 관리의 측면에서 접근하여 술 후 3주보다 술 후 3개월에

치태 침착이 미치는 영향이 훨씬 큼을 보고하여 임플란트 식립 후 치태 관리의 중요성에 대해 강조하였고 2007년 Berglundh는[17] fibroblast-rich barrier가 임플란트 주위 조직의 mucosal seal에 중요한 역할을 하며 술 후 6주에 이르러서야 비로소 완성된다고 보고하여 초기의 치태 관리가 중요함을 말했다.

또한 임플란트의 구조적인 특성에 따른 연구도 시행되었는데 1997년 Abrahamsson 등은 치유지대주의 잦은 착탈이 mucosal barrier의 파괴 및 치은열구 상피의 증식으로 골흡수를 야기함을 보고하여 보철 술식 시 빈번한 치유지대주의 반복적 착탈이 mucosal barrier를 파괴하고 이에 따른 염증세포의 침윤 및 열구상피의 치근단 이동을 초래하여 생물학적 폭경의 확립을 위한 변연골 소실을 일으킬 수 있다고 강조하였다[18]. 그리고 2001년 Hermann은 1 piece 임플란트의 경우 2 piece의 임플란트보다 변연골의 흡수가 더 적다고 보고하여 1 piece 임플란트의 유리함을 주장하였다[19,20]. 그러나 1 piece 임플란트의 경우 그 형태적인 제한으로 인해 상악 전치부 등 고도로 심미성이 요구되는 부위에 적용할 수 없어 2 piece 임플란트를 사용하여만 하는 경우가 있는데 이 경우 non-submerged 방식의 수술을 진행한다면 2차 수술, 인상 채득, 인상 확인, 지대주 장착 그리고 보철물 장착까지 여러 차례의 지대주(치유/ 보철) 착탈을 해야 하고 이러한 빈번한 착탈로 인한 mucosal barrier의 변연골 흡수를 야기한다[18]. 만일 지대주의 반복적인 착탈 없이 수술 시에 보철 지대주를 채결한다면 골흡수의 양을 줄일 수 있을 것이다. 그러나 이는 기존의 수술 방법으로는 한계가 있었고 CBCT를 이용한 guided surgery를 이용함으로써 임플란트 식립의 3차원적 정확성의 비약적 향상으로 가능하게 되었다[21,22].

본 증례에서는 임플란트 식립 후 바로 임시치관을 연결하여 수술과 동시에 기능적 회복을 가능하게 하였다. 이러한 immediate loading의 개념은 초창기 완전 무치악의 회복을 위한 overdenture에 한정되어 사용되어 졌다[7]. 그 후 즉시 부하 임플란트를 이용한 하악 무치악의 고정성 보철물에 즉시부하 임플란트가 사용되기 시작하였고[23] 무치악에서의 즉시부하 임플란트가 높은 성공률이 보이자 점차 심미적인 부위의 부분무치악의 회복에도 이용되기 시작하였다. 그러나 즉시부하 임플란트는 지연형 술식(delayed healing approach)에 비해 환자 협조도의 필요성, 유지 관리의 필요성, 술식의 어려움 등의 이유로 골유착의 실패 가능성이 높으므로 선택적인 경우에 사용되어졌다. 이에 Misch 등은 즉시부하 임플란트를 위한 지침을 제시하였으며 그 중 하나의 상실치에 대한 지침으로 심미성이 요구되는 부위, 이상적인 연조직 상태/ 골의 상태/ 임플란트의 위치, 임시보철물에 무하중, D1/D2/D3 골질, 나사형 임플란트의 사용, 피질골의 고정을 받는 12mm 길이의 임플란트, 유동식의 섭취, 임시보철물의 단단한 시멘트형 또는 나사형 고정 등을 제시하였으며, 금기로서 임시보철물에 가해지는 비기능력(예를 들어 껌씹기), 단단한 음식물의 섭취 등의 조건을 제시하였다[5].

본 증례의 환자의 경우, 협조도가 매우 좋은 39세 여환으로 별다른 이상습관이나 교합이상이 없었으며 전체적으로 D2/ D3의 골질을 가지는 환자로서 즉시부하에 적당한 경우였다. 골이식 없이 사용가능한 골의 양이 제한적이었으므로 2004년 Misch가 제시한 임플란트의 길이인 12mm에 약간 미달하는 11.5mm의 임플란트를 사용하였으나 골질이 양호하고 나사형의 임플란트를 사용하여 양호한 골유착을 이루어 냈다.

본 증례의 기존 즉시부하 임플란트 술식과 다른 점은 기존의 방법은 맞춤형 지대주를 인접치와 대합치 관계를 고려하여 가장 이상적인 형태로 술 전에 미리 제작할 수 있다는 점이다. 이를 위해서 고도의 정밀성이 요구되는데 본 증례에서는 협설/ 근원심 오차가 1°에 불과하고 수직적 오차는 측정하기 없을 정도로 작았기 때문에 기존의 수술법으로 불가능했던 방법이 가능하게 되었다.

또한 이전에 소개된 즉시부하 술식은 구강 내에서 아크릴릭 레진을 이용한 재이장[24]나 기성의 플라스틱 캡을 이용하여 제작하는 등[25,26] 임플란트 식립의 부정확성을 구강 내에서의 조정을 통해서 해결하려는 시도들이었다. 그러나 본 술식은 특별히 고안된 수술용 스텐트를 이용하여 임플란트 식립의 정확성을 비약적으로 향상시켜 임시치관을 구강 외에서 간접법으로 제작함으로써 구강 내에서 창상에 해로운 아크릴릭 레진의 사용을 배제시키고 최소한의 교합조정만으로 임시치관의 장착을 가능하게 하여 다른 술식들과는 차별성이 있었다. 또한 수술 시 영구적인 보철 지대주를 즉시 장착함으로써 임시지대주의 사용이 불필요하여 환자의 경제적인 부담을 경감시킬 수 있을 뿐 아니라, 무절개 수술법을 병행하여 2차 수술 과 보철용 지대주 장착을 위한 인상 채득의 필요성이 없어져 환자의 내원 횟수와 전체적인 치료 기간의 단축이라는 이점이 있었다.

그러나 무엇보다도 영구적인 보철지대주를 수술 시 바로 장착함으로써 2차 수술, 인상채득, 보철물 장착 등의 과정이 불필요하여 임플란트 주위조직의 염증세포 침윤에 대한 방어작용을 하는 mucosal barrier의 반복적인 파괴를 막는다는 점은 본 술식의 가장 큰 장점으로 볼 수 있다.

결 론

본 증례에서는 교통사고로 상악 견치를 상실한 환자에서 무절개 수술법과 고도로 정밀하게 제작된 수술용 스텐트, 미리 제작된 맞춤형 지대주 및 임시치관을 이용한 즉시 부하 술식을 심미성이 요구되는 부위에 적용함으로써 환자의 심미적 만족도, 상실된 치아기능의 즉시 회복, 환자의 경제적 부감 경감, 내원횟수 감소 및 임플란트 주위 조직 손상을 방지할 수 있었다. 임플란트 주위조직, 특히 티타늄과 접합상피의 직접적인 접촉은 임플란트 주변의 염증이 치근단으로 확산되는 것을 막는 장벽역할을 하는데 기존의 방법에서는 지대주의 반복적인 착탈로 인해 이 장벽이 파괴되어 임플란트 주변의 골흡수를 야기할 수 있다. 그러나 본 증례에서 사용된 방법은 수술 시 영구 지대주의 장착을 가능하게 하여 임플란트 주변의 mucosal barrier를 보존할 수 있고 결과적으로 심미/기능적으로 매우 중요한 임플란트 주변의 변연골의 흡수를 최소화할 수 있다.

연구비 지원 및 사의

이 논문은 2010년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구제단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(2010-0002797).

참 고 문 헌

1. Choi BH et al. Flapless Implantology, 1st ed. Seoul, DaehanNarae Publishing, Inc., 2008, p.162-179.
2. Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissue in the dog. J Clin Periodontol 1994;21:189-193.
3. Ericsson I, Berglundh t, Marinello C, Liljenberg B. Lindhe J. Long standing plaque and gingivitis at implant and teeth in the dog. Clin Oral Implant Res 1992;3:99-103.
4. Branemark PL, Hansson BO, Adell R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. Experience from a 10 year period. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 1977;2:1-132.
5. Misch CE. Workshop guidelines on immdeiate loading im implant dentistry. Journal of Oral implantology. 2004;30:283-288.
6. Choi BH et al. Flapless Implantology, 1st ed. Seoul, DaehanNarae Publishing, Inc., 2008, p.2-13.
7. Babbush CA, Kent JN, Misiek DJ. Titanium plasma spray (TPS) screw implants for the reconstruction of the edentulous mandible. J Oral Maxillofac Surg. 1986;44:274 - 282.
8. Weinmann JP. Biological factors influencing implant

denture success. J Implant Dent 1956;2:12-15.
9. Jame REA, Kelln E, A histopathological report on the nature of the epithelium and the underlying connective tissue which surrounds implant posts. J Biomed Mat Res 1974;5:373.
10. Schoeder A, van der Zypen E, Stich H, Schroeder SF. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium sprayed implants. J Maxiilofac Sur 1981;9:15-25.
11. Gould TRL, Brunette DM, Westbury L. The attachment mechanism of epithelial cells to titanium in vitro. J Periodont Res 1981;16:611-616.
12. Gould. TRL, Westbury L, Brunette DM. Ultra-structural study of the attachment of human gingiva to titanium in vivo. J Prosthet Dent 1984;52:418-420.
13. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomson P. The soft tissue barrier at implant and teeth. Clin Oral Impl Res 1991;2:81-90.
14. Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. J Clin Periodontol 1999;26: 658-663.
15. Berglundh T,Lindhe J, Marineello C, Ericsson B. Soft tissue reaction to de novo plaque formation on implant and teeth. An experimental study in the dog. Clin Oral Impl Res 1992;3:1-8.
16. Ericsson I, Berglundh T, Marieloo C, Liljenberg B, Lindhe J. Long-standing plaque and gingivitis of teeth and implant in the dog. Clin Oral Impl Res 1992;3:92-103.
17. Berglundh T, Abrahamsson I. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. Clin Oral Impl Res 2007;18:1-8.
18. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. J Clin Periodontol 1997; 24:568-572.
19. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone change around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implant in the canine mandible. J Periodontol 2001;72:1372-1383.
20. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL. Biologic width around the one-and two-piece titanium implants. A histometric evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implant in the canine mandible.21. Henriksen B, Bavitz B, Kelly B, Harn SD, Evaluation of bone thickness in the anterior hard palate relative to midsagittal orthodontic implants. Int J of Oral & Maxillofac impl 2003;18: 578-581.
22. Ganguly R, Ruprecht A, Vincent S, Hellstein J, Timmons S, Qian F. Evaluation of the effect of computed tomography scan protocols and freeform fabrication methods on bone biomodel accuracy. Dentomaxiilofacial Radiology 2011;40:299-305.
23. Schnitman DA, Wohrle PS, Rubenstein JE. Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implants: methodology and results. J Oral Implantol. 1990;16:96 - 105.
24. Marchark CB. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions and prefabricated provisional restorations: A retrospective 3-year clinical study clinical implant dentistry and related research, 2003;5:Supplement 1.
25. Marchark CB. CAD/CAM-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient.J Prosthet Dent 2007; 97: 389-394.
26. Stuart LC. Simplifying the implant treatment for an unrestorable premolar with a one-piece implant: A clinical report. J Prosthet Dent 2008;100:81-85.

Immediate Connection of Customized Zirconia Abutment Using Flapless Guided Surgery: A Clinical Report

Gyeong-Je Lee, DDS,MSD, Byung-Ho Choi, DDS,PhD, Hee-Jun Kim, DDS, Seng-Mi Jung, DDS,PhD

Department of Dentistry, Wonju College of Medicine, Yonsei University

There are some similar aspects at histological and morphological characteristics between the peri-implant tissue and periodontal tissue and the direct attachment between the titanium and soft tissue around the implant called as "Functional ankylosis" can prevent the apical infiltration of inflammatory and bone resorption around implant. But, the repeated connection and disconnection of the abutment can destroy the mucosal barrier of soft tissue around the implant and can cause the marginal bone resorption. The amount of marginal bone resorption may reduced if the prosthetic abutment is placed at that time of surgery. Connection of the prosthetic abutment at surgery was limited because the low accuracy of conventional method, but by using of Cone Beam Computed Tomography(CBCT) and guide surgery, the 3-dimensional accuracy of implant placement became much higher than before and it became possible. This is a clinical case of immediate connection of prosthetic abutment and provisional restoration by using of precise CBCT diagnosis and pre-fabricated zirconia customized abutment at surgery and the alternative method is described in this article because of the clinically contentable results.

Key words: Biologic width, Mucosal barrier, Flapless surgery, CBCT guided surgery, Immediate loading

Correspondence to : Dr. Jung Seng-Mi
Department of Dentistry, Wonju College of Medicine, Yonsei University,
162, Ilsan-Dong, Wonju-Si, Kangwon-Do, 220-701, Korea.
Fax: 82-33-741-1442, E-mail: smj3@yonsei.ac.kr
Received: April 22, 2012, Last Revision: May21, 2012, Accepted: June 25, 2012