Procera를 이용한 임플란트 보철수복

이화여자대학교 의학전문대학원 치과보철과

조교수 박 은 진

1. 서 론

흔히 PIB (Procera Implant Bridge)로 널리 알려진 Procera는 Nobel Biocare 사의 CAD-CAM (computer-aided design / computer-aided manufacture)을 위한 컴퓨터 프로그램으로, 술전 임플란트 식립 위치를 정확히 계산하여 그대로 구강내로 옮기는 것을 가능케 하는 NobeGuide(Nobel Biocare, Gothenburg, Sweden)를 위한 치료 계획 및 surgical template를 만드는 데에도 사용되고, 이미 식립된 임플란트의 상부 구조물 (Procera abutment, crown, laminate, bridge)을 디자인하여 알루미나, 지르코니아, 티타늄으로 밀링하여 만드는 데도 사용된다. 본 원고에서는 특히 무치악 환자의 가장 오래되고 전형적인 임플란트 치료 형태인 합금 주조 지지구조에 아크릴릭 레진을 결합시켜 만들던 나사 유지 보철물을, Procera를 이용하여 2급 순수 티타늄 (grade Ⅱ commercially pure Titanium)을 밀링하여 만드는 방법에 대하여 소개하고자 한다.

2. 티타늄 임플란트 보철물 제작

(1) 장점 및 적응증

컴퓨터에 의해 정확하게 밀링하여 제작하므로 20 μm의 변연적합도를 보이며, 이는 나사의 풀림이나 파절을 최소화한다. 따라서 기존의 왁스 변형, 금속 주조 수축 등의 오차를 갖고 있는 주조 방식을 대체할 수 있는 방법이 될 수 있으며, 이에 따른 노동력 및 시간의 감소를 동시에 얻을 수 있다. 또한 임플란트 고정체의 재료와 같은 2급 순수 티타늄을 사용함으로 인해 최적의 생체 적합성 및 고정체 적합성을 얻을 수 있으며, 적절한 강도를 가지면서도 가볍고 변형, 결손이 없는 임플란트 상부 구조물이 될 수 있다. 실제 임상에서는 특히 임플란트의 위치나 개수가 cross-arch stabilization을 요구하는 경우 및 상당한 양의 연조직 지지를 요구하는 경우에 유용하게 사용될 수 있다 (그림 1).

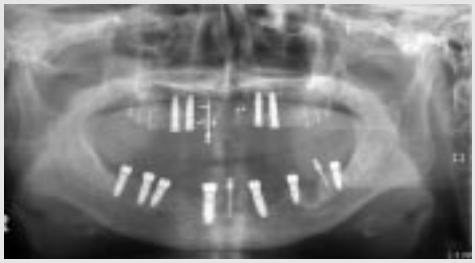

Fig 1. Panoramic view after implant placement

Fig 2. Direct luting of the pattern resin block to connect all the pick-up type impression copings inside the patient's mouth

(2) 인상 채득 및 스캔 모형 제작

예비 인상을 이용하여 직접 전이 인상 코핑 (pick up impression coping)에 24시간 전에 자가 중합 레진 (GC Pattern resin, GC America Alsip, IL, USA) 블록을 만들고, 최종적으로는 구강내에서 연결하여(그림 2) 작은 크기 변화를 갖는 인상재 (Impregum 3M ESPE, St, Paul MN, USA)로 인상을 채득한다. 이것은 주모형으로 제작되어 악관 관계 채득 및 레진 치아 배열, putty index 등을 만드는데 사용되지만, 여전히 인상체의 변형, 많은 양의 다이용 석고 팽창 등의 오차 요인을 가지고 있어 정밀을 요하는 스캔용 모형은 따로 제작하는 것이 바람직하다. 이것은 최종 인상 채득과 같은 방법으로 레진 블록을 구강 내 연결 후 인상을 뜨지 않고 바로 제거하여(그림 3) 그대로 최소 팽창 석고 (0.08% setting expansion, Mounting stone, Whip Mix, Louisville, KY, USA)에 담구어 제작한다(그림 4). 여기에 꼭 맞도록 티타늄 상부구조 절삭을 위한 prototype을 만들고(그림 5), 스캐너(Procera Forte Scanner, Nobel Biocare, Gothenburg, Sweden)로 스캔하여 밀링 센터가 있는 스웨덴으로 파일을 보내게 된다.

(3) 밀링된 티타늄 상부구조물 시적

약 2주후 prototype과 똑같이 깎인 티타늄 구조물이 도착하면, 우선 스캔용 모형에 적합시켜 보고, 잘 맞는 경우 구강내에서도 적합도를 점검한다(그림 6).

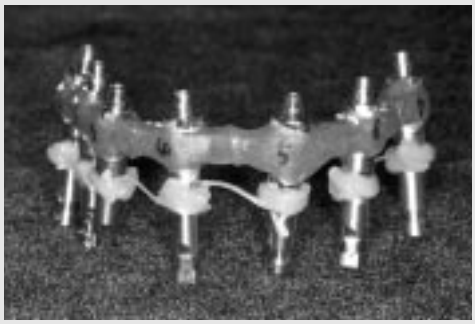

Fig 3. Taking out the connected impression copings and putting soft tissue material around the coping-analog joint area

Fig 4. Dipping into the least expansion dental stone

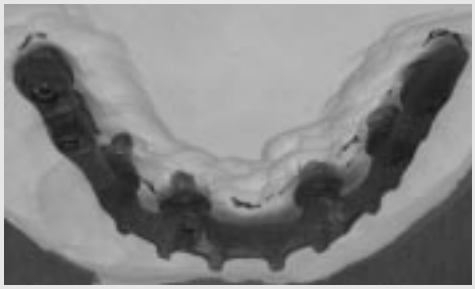

Fig 5. Prototype for Ti framework milling on scan model

Fig 6. milled Ti framework

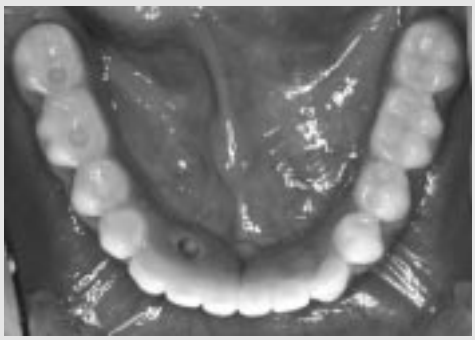

Fig 7. Final prosthesis

주조 합금 구조물에서와 마찬가지로 탐침, 한나사 검사법, 방사선 사진 등을 이용하여 수동적 적합(passive fit)을 검사하는데, 혹시 맞지 않는 부위가 있다면 잘라서 레이저 웰딩하거나 재제작하여야 한다. 그러나, 상기에서 서술한 방법을 정확히 따른다면 금합금 주조물에서보다 훨씬 정확하고 수동적인 적합을 얻을 수 있다.

(4) 최종 보철물

티타늄 구조물 표면에 부착될 아크릴릭 레진과의 결합력을 높이기 위해 기계적 유지 형태를 부여하고 실리코팅 처리한다. 주모형에서 만들어 두었던 putty index를 이용하여 레진치아를 재배열한 뒤 다시 한번 심미성, 발음, 교합을 확인한다. 열중합을 통해 레진치아와 치은색 레진을 티타늄 표면에 부착시킨다(그림 7).

(5) 단점 및 개선사항

티타늄 구조물이 맞지 않는 경우 잘라서 납착할 수 없고, 장기간의 강도가 확실하지 않은 레이저 웰딩을 하거나 재제작하여야 하는데 이 경우는 시간 소모가 많은 것이 단점이 될 수 있다. 모든 과정에서 오차를 줄일 수 있는 최대한의 노력만이 이러한 문제점을 해결할 수 있다. 또 한가지 개선되어야 할 점은 티타늄과 상부 veneering 물질과의 결합 강도이다. 저자 등이 시행한 티타늄과 상부재료들과의 결합 강도에 관한 연구에서 열중합 의치상 레진, 도재, 간접 복합 레진의 순으로 강도가 감소하였으며, 이들 모두 기존의 방법에 비해 낮은 결합 강도를 보였다 (unpublished data). 따라서 향후 이러한 티타늄과 상부 재료의 결합 강도를 높일 수 있는 연구가 계속되어야 할 것이다.

3. 결 론

오늘날 임플란트 치료의 방향은 점점 술전 및 기공실 작업 과정은 늘리고 실제 환자 구강 내에서의 작업 시간은 줄이는 쪽으로 가고 있는데, 컴퓨터를 이용한 CAD-CAM등이 그 대표적 예라 하겠다. 본 원고에

서 소개한 Procera를 이용하여 밀링한 정확한 티타늄 구조물도 그 중 하나로 비록 스캔 모형 제작 과정이 추가되어 얼핏 복잡하다고 볼 수 있으나 그로 인해 조절이 어려운 단단한 금속 단계에서는 거의 조정이 필요없이 잘 맞는 구조물을 얻어낼 수 있다면 결과적으로는 그것이 더 시간과 노력을 절약하는 방법일 것이다. 또, 가벼우면서도 단단한 임플란트 매식체와 같은 물질인 티타늄을 이용하고, 대부분의 작업이 기계로 이루어져 기술에 민감하지 않은 부분도 큰 장점이 된다. 결과적으로 Procera를 이용하여 티타늄을 밀링한 후 상부에 레진이나 도재를 결합시켜 완성하는 나사 고정형 임플란트 보철물은 기존의 금합금 주조 프레임워크를 사용하는 보철물의 주조에 따른 변형 등의 단점을 보완한 훌륭한 대체제가 된다고 하겠다. 향후 티타늄 상부 부착 재료인 도재나 간접 수복 레진, 열중합 레진의 결합력을 좀 더 높일 수 있는 연구가 진행된다면 더욱 더 확실한 장기간의 예후를 보장할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Branemark P. Osseointegration and its experimental background. J Prosth Dent 1983;50:399-410.
2. Jemt T, Bäck T, Petersson A. Precision of CNC-milled titanium frameworks for implant treatment in the edentulous jaw. Int J Prosthodont 1999;12:209-15.
3. Shor A, Goto Y, Schuler R. Rehabilitation of the edentulous mandible with a fixed implant-supported prosthesis. Pract Proced Aesthet Dent 2004;16:729-36.
4. Jemt T. Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Brånemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6:270-6.
5. Tan KB, Rubenstein JE, Nicholls JI, et al. Three-dimensional analysis of the casting accuracy of one-piece, osseointegrated implant-retained prostheses. Int J Prosthodont 1993;6:346-63.
6. Kan JY, Rungcharassaeng K, Bohsali K, et al. Clinical methods for evaluating implant framework fit. J Prosthet Dent. 1999;81:7-13.
7. Ortorp A, Jemt T, Bäck T, et al. Comparisons of precision of fit between cast and CNC-milled titanium implant frameworks for the edentulous mandible. Int J Prosthodont 2003;16:194-200.
8. Ortorp A, Jemt T. Clinical experiences of computer numeric control-milled titanium frameworks supported by implants in the edentulous jaw: a 5-year prospective study. Clin Implant Dent Relat Res. 2004;6:199-209.