

디지털 가이드 시스템과 사전 제작된 임플란트 상부보철물을 이용한 전치부의 임플란트 수복 : 증례보고

Yongkwan Choi

LA Dental Clinic

최용관

얼에이치과

Dental implant have been in use for a long time to restore at missing tooth. But, To place dental implant at good position very is difficult. Improperly positioned dental implants make some problems to have a good function of dental implant. so, To place dental implant at accurate position is the most important step throughout the whole process. Digital guided system of dental implant is very useful to have a accurate position of dental implant and it makes upper restoration more esthetic and funcional. (*J Korean Acad Esthet Dent 2021;30(1):24-32*)

Key words: Digital Guide Implant, Pre-surgery fabricated prosthesis, anterior implant, Digital CAD/CAM implant surgery

○ 서론

나사형 티타늄 임플란트를 이용한 상실 치아의 수복은 오랫동안 예지성 높은 치료로 사용되었다. 최근 임플란트 표면을 처리방식을 비롯한 다양한 임플란트 제조 기술과 술식의 발달로 성공률은 95%를 넘을 정도로 과거보다 많이 향상되었다. 따라서 단순히 저작기능 및 발음의 기능에만 중점을 두지 않고, 최근에는 심미성 또한 중요한 요소로 평가 받고 있다. 임플란트 식립 후 저작, 발음, 심미성을 모두 만족시키기 위해서는 올바른 위치에 임플란트가 식립 되는 것이 무엇보다 중요하며, 이를 위해서는 ‘prosthetic driven implant surgery’의 개념으로 임플란트를 식립 해야 한다. 상부 보철물을 먼저 고려하고 그에 따른 적절한 수술방법과 식립 위치를 정하고 수술을 하는 prosthetic driven implant

• Received 2021.05.13 • Last Revision 2021.06.09 • Accepted 2021.06.11

• Corresponding Author: Yongkwan Choi

LA Dental Clinic

E-mail:

surgery는 좋지 않은 위치에 식립 된 임플란트 상부에 제작된 보철물이 가지고 있는 기능적 심미적인 결점들을 많이 줄여줄 수 있게 된다. 2000년대 초반 Novel Guide를 비롯한 몇몇 업체들을 시작으로 술 전 환자의 구강 내 스캔 정보와 CBCT를 이용하여 가상수술을 하고 이를 실제 수술에 적용하는 방법을 소개되었으며 최근 3D printer의 활발한 보급과 Implant Studio (3 shape, Denmark)등의 가상수술 소프트웨어의 발달로 개인의원에서조차 디지털 가이드 시스템을 이용하여 임플란트를 식립하는 것이 가능해졌다.

2018년 박 등은 임플란트 수술시 술자의 개입 정도에 따라 아래의 4가지로 분류했다.

1. Freehand implant placement: 보조적인 기구 없이 술자의 의지에 전적으로 따라 임플란트를 식립하는 방법. CT 영상을 참고하거나 하지 않을 수 있으며 단지 주위 해부학적 구조물의 형태와 위치를 미리 파악한 후 술자의 경험과 감각에 의존하여 진행됨.
2. Pilot drill-only CAS(Computer-assisted surgery) guidance : CT 데이터를 바탕으로 임플란트의 위치를 계획하고 이에 따라 임플란트 드릴링의 시작점과 방향을 알려주는 장치를 석고 모형 상에서 제작하는 방식. 임플란트 수술용 드릴과 가이드 상의 드릴 구멍 크기 간의 공차가 커서 컴퓨터상에서 계획한 위치를 정확하게 옮기는 것에는 한계가 있음.
3. Partially guided CAS(Computer-assisted surgery) : 골 삭제는 이루어지나 임플란트를 정해진 깊이까지 식립하는 단계는 가이드를 제거하고 손으로 하는 수술.
4. Fully guided CAS(Computer-assisted surgery) : 임플란트를 계획된 위치까지 정확하게 식립하며, 미리 준비한 임시 수복물을 장착할 수 있는 수준까지 지원하는 방식.

이중 Partially guided CAS (Computer-assisted surgery)와 Fully guided CAS (Computer-assisted surgery)를 우리는 흔히 디지털 가이드 시스템이라고 부르며, 임플란트 식립 시 이러한 디지털 가이드 시스템을 사용하게 되면 더욱더 이상적인 위치에 임플란트를 식립할 수 있게 된다. 또한, 구치부와는 달리 전치부에서의 잘못된 위치된 임플란트는 심미적으로 돌이킬 수 없는 결과를 가져올 수 있으므로 전치부에 있어서는 특히 디지털 가이드 시스템을 통한 임플란트 식립의 중요성이 더욱 강조된다. 또한, Fully guided CAS (Computer-assisted surgery)의 방식으로 임플란트를 식립하게 된다면, 술 전 가상수술 단계에서 임플란트의 디지털 좌표가 정해지게 되고 이를 이용하여 술 전 보철을 미리 제작할 수 있게 된다. 따라서 임플란트를 이용한 전치부와 전악 수복 시 수술 부가적인 인상이나 구강 스캔 없이 즉시 술 전 임시 보철이나 최종보철을 수복할 수 있게 된다.

○ 본론

증례 1

68세 여자환자로 치주염으로 구강 내에 악취를 주소로 내원하였다(Fig. 1, 2). Fig. 1과 Fig. 2에서 보이는 것처럼 심한 치주질환에 이환되어 있었고, 지속적인 배농으로 구취가 심하게 나고 있는 상태였다. 과거 임플란트 시술 후 임플란트 주위염으로 다수의 임플란트를 제거한 경험이 있었기에 원인 치아 발치 후 틀니로 수복을 원하였다. 하지만 원인 치아 발치 후 환자의 구강위생 관리에 대한 인식의 개선만 이루어진다면 임플란트 치료 또한 장기적인 예후가 좋을 것이라 판단되어 임플란트 치료를 권하였다. 치근 활택술과 소파술 및 적절한 항생요법을 통해서 급성 염증을 조절하였다. 술 전 구강 스캔 (Fig. 3)과 CBCI 촬영 후 Implant studio (3Shape, Denmark)를 통해서 가상수술을 시행하였다 (Fig. 4). surgical guide stent를 stl 파일의 형태로 추출하였으며, 가상수술을 통해 식립 된 임플란트의 좌표가 숨어있는 'JawScanWithImplantInfo'라는 dcm 파일 또한 추출하였다(Fig 5.). 이렇게 형성된 임플란트의 좌표가 숨어있는 dcm 파일과 술 전 스캔해놓은 stl 파일을 활용하여 Dental Systems (3Shape, Denmark)로 술 전 보철의 stl파일 또한 추출하였다. 이렇게 추출된 surgical stent와 술 전 보철 STL 파일은 Zenith D(Dentis, Korea) 3d printer를 이용하여 술 전에 출



Fig. 1. 초진 파노라마



Fig. 2. 초진 구내



Fig. 3. 술전 구강스캔

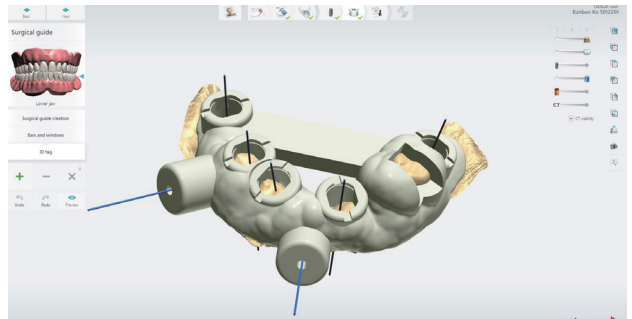


Fig. 4. Implant Studio를 이용한 가상수술

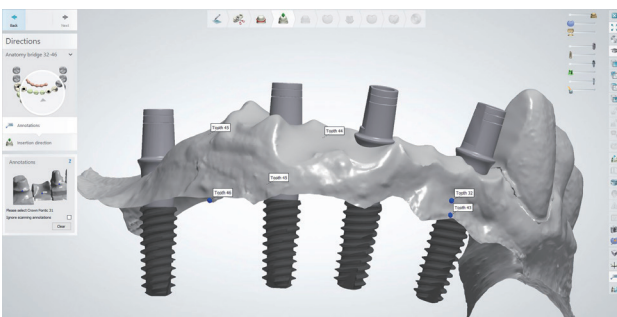


Fig. 5. 임플란트의 좌표가 인기된 dcm 파일



Fig. 6. 원인치아 발거

력하였다. 수술 당일 예방적 항생제를 투여하고 #42, #43, #44, #45 발치 후(Fig. 6), SQ Digital Guide System (Dentis, Korea)과 사전 출력된 surgical guide stent를 사용하여 Dentis SQ implant를 식립하였다(Fig 7, Fig. 8). 술 전 계획되었던 직경과 길이의 기성 어버트먼트를 연결한 후, 기존의 골 결손이 컸던 #43, 44부위는 이부에서 채취된 자가골과 이종골 및 흡수성 차폐막을 사용하여 transmucosal GBR을 시행해주었다(Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11). 마지막으로 술 전 출력력받았던 상부 보철물을 약간의 relining 후 임시접착제를 사용하여 접착한 후 측방간섭을 최소화하면서 수술을 마무리해주었다(Fig. 12, 13). 2주 후 SAVE SINUS KIT(Dentis, Korea)를 사용하여 치조정 접근법으로 상악동저 거상술을 시행하면서 Dentis SQ implant를 식립하였다(Fig. 14, 15, 16). 다시 2주 후 심한 치주염에 이환되었던 #21을 발치

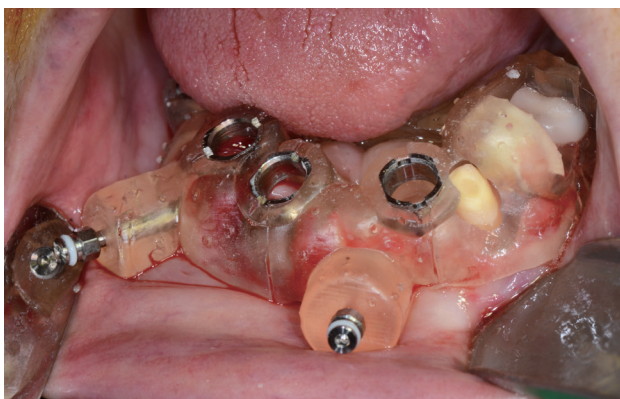


Fig. 7. surgical guide stent 적용



Fig. 8. Dentis SQ 임플란트 식립

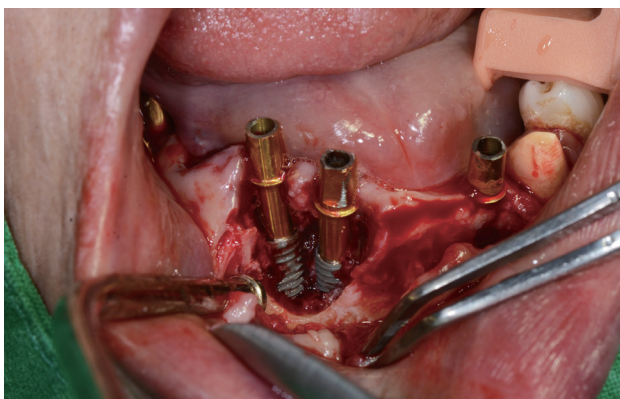


Fig. 9. 골결손 부위

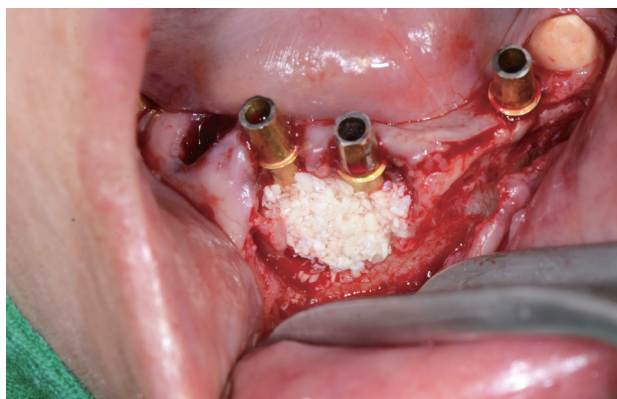


Fig. 10. 이종골과 동종골을 사용한 골이식

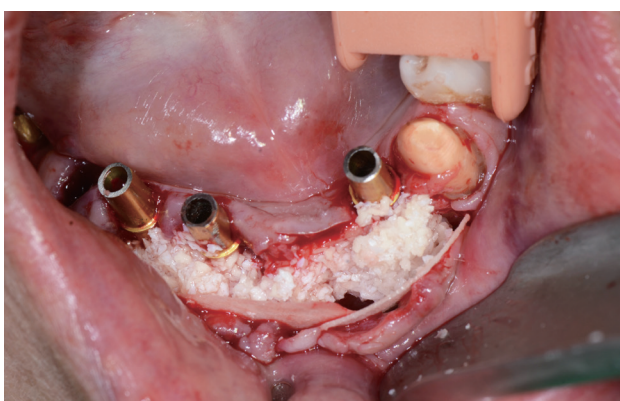


Fig. 11. 흡수성 차폐막을 사용한 transmemucosal GBR



Fig. 12. 술후 즉시 사전보철 장착

후 Zenith D 3d printer를 이용하여 임시치아를 제작해 주었다(Fig 17). 4개월의 골유착 기간 후 Dentis scan body를 이용하여 스캔 체득 후 Dental Systems (3Shape, Denmark) 최종 디자인 후 KATANA STML Zirconia (Kuraray Noritake, Japan) 블록을 사용하여 상부 수복을 완성해주었다(Fig 18, 19). 다행히 지속적인 교육 후 환자분의 구강위생에 관한 인식의 개선이 이루어졌으며, 2년 후에도 임플란트 및 보철이 안정적으로 잘 유지되고 있으며, #43, #44의 GBR 부위는 CBCT의 coronal view에서 변연이 피질골화되어 안정적으로 remodeling이 완성되었다는 것을 볼 수 있다(Fig. 20).



Fig. 13. 술후 파노라마

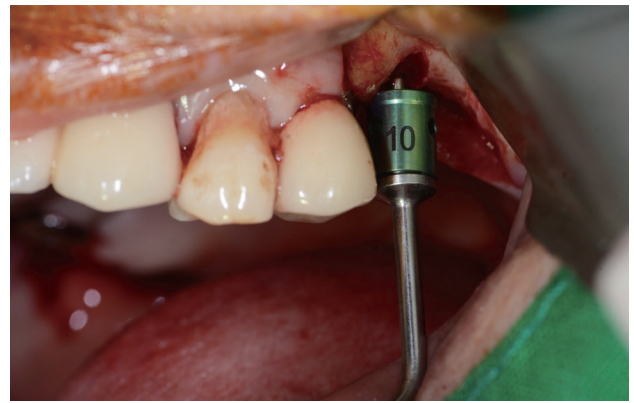


Fig. 14. 치조정 접근법을 이용한 상악동저 거상술

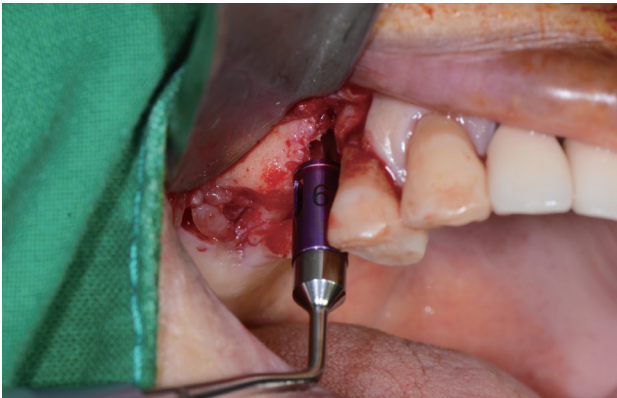


Fig. 15. 치조정 접근법을 이용한 상악동저 거상술

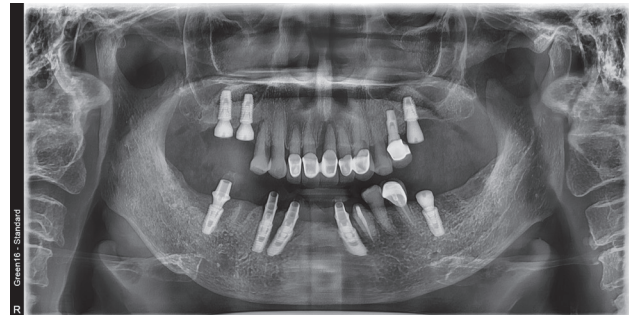


Fig. 16. 상악 수술후 파노라마



Fig. 17. #21 발치후 상악 임시치아 제작



Fig. 18. 최종보철 수복



Fig. 19. 최종보철후 파노라마

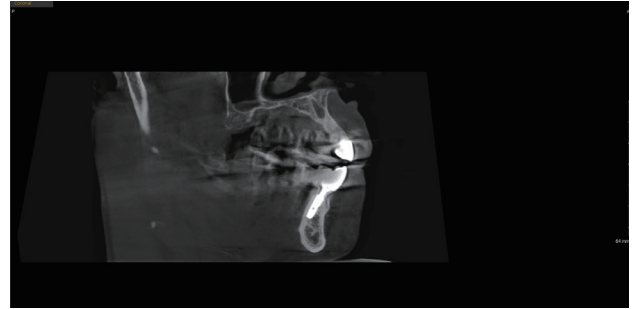


Fig. 20. 하악 협측치조골의 치밀골화

증례 2

61세 남자환자로 1주일 전 자전거를 타다가 넘어져 #21이 상실된 채로 내원하였으며, 상기 치아의 수복을 위해서 내원하였다. 수상 부위는 1주일이 지난 채로 별다른 감염이나 부가적인 파절 소견은 관찰되지 않아서 임플란트 식립을 계획하였다(Fig 21). 증례 1과 같은 방식으로 술 전 구강 스캔(Fig. 22)과 CBCI 촬영 후 Implant studio (3Shape, Denmark)를 통해서 가상수술을 시행하였다(Fig. 23). surgical guide stent를 stl 파일의 형태로 추출하였으며, 가상수술을 통해 식립 된 임플란트의 좌표가 숨어있는 ‘JawScanWithImplantInfo’라는 dcm 파일 또한 추출하였다(Fig 24.). 이렇게 형성된 임플란트의 좌표가 숨어있는 dcm 파일과 술 전 스캔해놓은 stl 파일을 활용하여 Dental Systems (3Shape, Denmark)로 술 전 보철의 stl 파일을 또한 추출하였다. 이렇게 추출된 surgical stent와 술 전 보철 stl 파일은 KATANA STML Zirconia (Kuraray Noritake, Japan) 블럭을 사용하여 제작하였으며, MIYO Zirconia esthetic system (Zensen dental, United States of America)를 이용하여 staining을 완료해 커스텀 어버트먼트와 함께 최종보철물을 사전에 준비 하셨으며, 술 전 계획과는 다르게 임플란트가 식립 될 가능성에 대비하기 위해서 Zenith D(Dentis, Korea) 3d printer 를 이용하여 술 전 임시보철 또한 출력하였다. SQ Digital Guide System (Dentis, Korea)과 사전 출력된 surgical guide stent를 사용하여 Dentis SQ implant를 식립하였다(Fig 25). 협측에 발생한 발치와와 implant 사이의 gap distance 부위에 이중골을 사용하여 골이식술을 시행한 후(Fig. 26) 사전에 준비한 지르코니아 사전 보철물을 연결한 후 수술을 완료하였다(Fig 27). 3개월의 골유착기간 후 스크류를 적절한 토크로 조여준 후 치료를 마무리하였다(Fig. 28, 29).



Fig. 21. 초진



Fig. 22. 술전 구강스캔

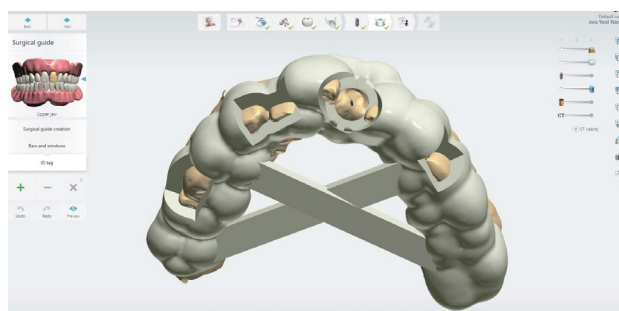


Fig. 23. Implant Studio를 이용한 가상수술

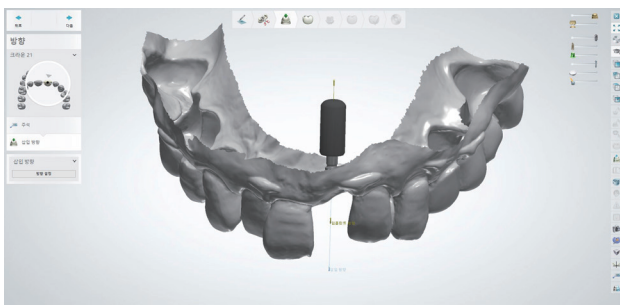


Fig. 24. 임플란트의 좌표가 인기된 dcm 파일



Fig. 25. surgical guide stent 적용 후 Dentis SQ 임플란트 식립

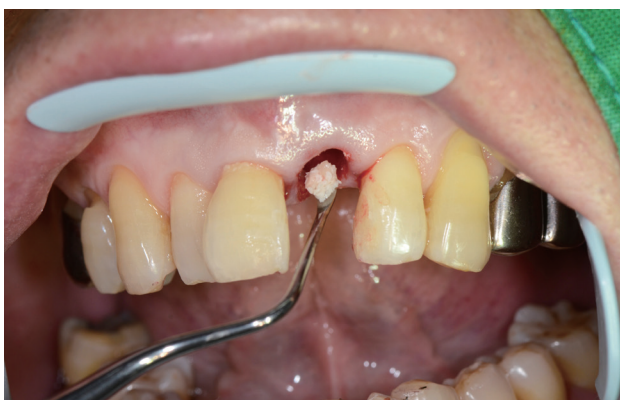


Fig. 26. 이종골을 사용한 골이식



Fig. 27. 술후 즉시 최종 지르코티아 보철물 장착

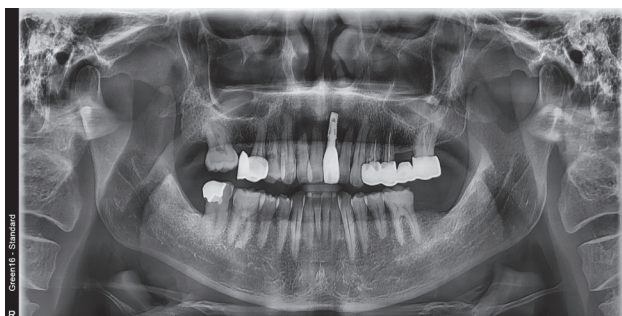


Fig. 28. 술후 3개월 파노라마



Fig. 29. 술후 3개월

○ 고찰 및 결론

대구치부위의 임플란트 수복은 심미성이 크게 요구되지 않는 부위이기 때문에 임플란트 식립 이후에 적절한 골유착 기간을 가진 후 상부 보철 수복을 완료한다. 하지만 전치부는 식립 후 골유착 기간 동안 저하되는 심미성을 향상시키기 위해서 즉시 상부 보철수복이 필요한 경우가 많다. 전악 임플란트 수복 또한 식립 후 저하되는 심미성과 저작기능을 향상시켜주기 위해서 상부 보철 수복이 필요한 부위이다. 이런 경우에 있어서 디지털기술을 활용한다면 가상수술 시 정해진 임플란트의 위치 좌표를 이용하여 술 전 보철물을 미리 제작할 수가 있다. 보철물의 형태는 지르코니아 보철물을 사용할 수도 있고, 3D printer를 이용하여 레진 치아를 미리 제작할 수도 있다. 어버트먼트는 기성어버트먼트의 라이브러리를 이용하여 제작할 수도 있지만, 식립 깊이가 깊어지거나, 여러 가지 이유로 이상적인 위치에 임플란트가 위치될 수 없다면 기성어버트먼트로 디자인을 해서 가공 후 술 전 준비를 할 수 있다. 물론 가상수술을 통한 디지털 가이드 임플란트를 시행하더라도 여러 가지 오차는 존재할 수밖에 없다. 이러한 오차는 임플란트의 식립 개수가 많아지게 되면 더 커지게 되는데, 이때는 어쩔 수 없이 relining을 해서 그 오차를 보상해야 하는 경우가 많다. 또한, 스크류타입의 임시보철물을 제작해 주는 것이 골유착 기간 보철물의 탈착이 용이하기 때문에 multi unit abutment를 사용하는 것이 더 도움 된다.

본 증례는 디지털 가이드 시스템과 사전 제작된 임플란트 상부 보철물을 이용한 전치부의 상실 부위를 수복한 증례로, 술 후 무치악 기간이 없이 임플란트의 상부 보철을 바로 완료하였기 때문에 술자와 환자 모두 만족스러운 결과를 가져올 수 있었다.

References

1. V.Moraschini et al. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Volume 44, Issue 3, March 2015, Pages 377-388
2. Ajay Singh et al, Prosthetically Driven Implants: How much a Reality? Int J Oral Implantol Clin Res 2013; 4(1): 44-46.
3. Misch CE. Contemporary Implant Dentistry (3rd Ed).
4. 박지만 등. 컴퓨터-보조 임플란트 수술에 대한 고찰: 네비게이션 수술 시스템 vs. 컴퓨터가이드 임플란트 템플릿 vs. 수술 로봇 Journal of implantology and applied sciences. March 2018. 50-58
6. Cannizzaro et al. Immediate Functional Loading of Implants Placed with Flapless Surgery Versus Conventional

- Implants in Partially Edentulous Patients: A 3-Year Randomized Controlled Clinical Trial. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants . 2008, Vol. 23 Issue 5, p867-875.
7. Giovanni A. et al. ArticlePDF Available Accuracy and Complications of Computer-Designed Selective Laser Sintering Surgical Guides for Flapless Dental Implant Placement and Immediate Definitive Prosthesis Installation. Journal of Periodontology 83(4):410-9
 8. Ronald E Jung et al. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24 Suppl:92-109.
 9. Ahmet Ersan Ersoy et al. Reliability of implant placement with stereolithographic surgical guides generated from computed tomography: clinical data from 94 implants. J Periodontol. 2008 Aug;79(8):1339-45.

디지털 가이드 시스템과 사전 제작된 임플란트 상부보철물을 이용한 전치부의 임플란트 수복 : 증례보고

치과용 임플란트는 오랫동안 상실된 치아를 수복 하기 위해서 사용 되어 왔다. 하지만 임플란트를 좋은 위치에 식립하는 것은 매우 어려운 과정이며, 적절하지 못한 위치에 식립된 임플란트는 여러 가지 문제들을 만들 수 있다. 따라서 정확한 위치에 임플란트를 식립하는 것이 임플란트의 전과정중 가장 중요한 단계이다. 디지털 가이드 시스템을 이용한 임플란트는 정확한 위치에 임플란트를 식립하는데 있어서 매우 유용하게 사용되며, 더 기능적이고 심미적인 상부보철물을 만들 수 있게 해준다.

키워드: 디지털 가이드 임플란트, 임플란트 술전 보철, 전치부 임플란트