

CAD/CAM 으로 정밀 가공하는 Innovium Coping의 활용

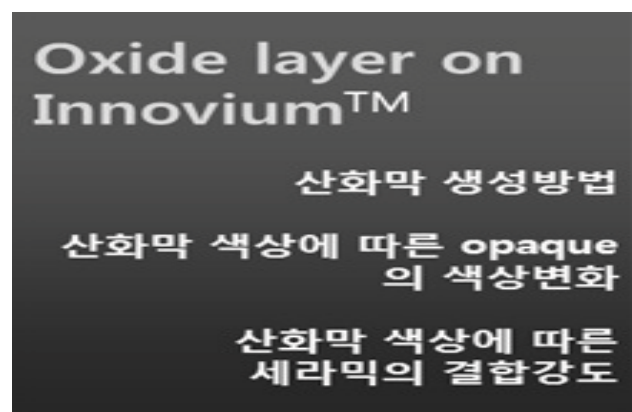
이양수
(주)세라젬바이오시스 대표이사

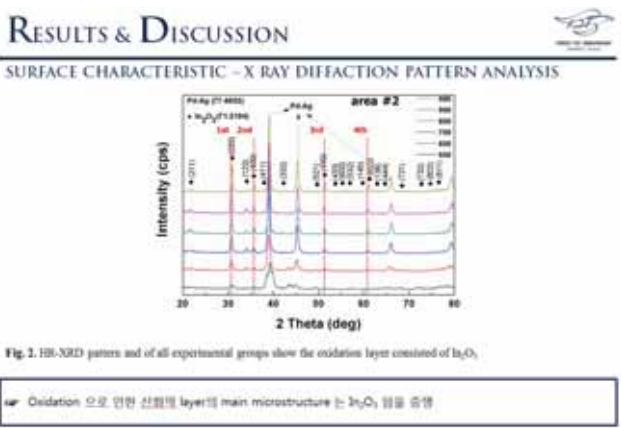
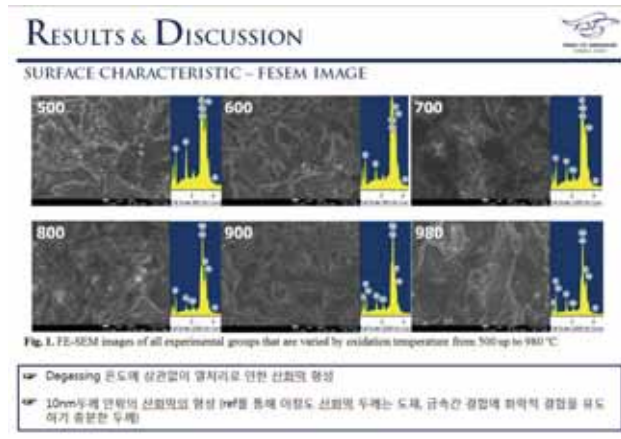
○ 서론

Innovium 소재의 특징은,
기존의 보철제작에 의한 소재와, 이노비움 제작에 의한 소재의 차이는 전통적인 주조방식이 아닌 CAD/CAM제작
방법의 밀링방식소재이라는 점이다.

○ Innovium의 물성 및 특징

출처 : 연세대학교치과재료학교실





○ Implant Fixture와의 적합성 평가

이화여자대학교 의학전문대학원 치과보철과 교수 박지만
서울대학교 대학원 치의학과 보철학교실 석사 및 박사

Implant Fixture와의 적합성 평가

Imagine Your Future with CERAGEM BONDERS

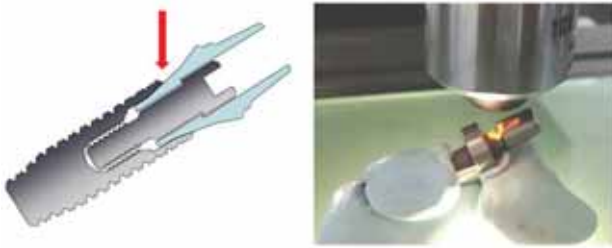
n 수 결정 및 측정 장비

Green M./ Prosthet Dent 2000;83:40-49

Accura (Intec plus, Korea)
서울대학교 중영실험실

Imagine Your Future with CERAGEM BONDERS

임플란트-지대주 결합부 측정을 위한 지그 제작



타타늄 지대주 10개
Code 10.2 합금 지대주 10개
각각 50회씩 총 1,000회의 결말도 측정을 시행

Imagine Your Future with CERAGEN

타타늄 지대주 체결 모습

미진 노출을 위한 지그에 장착된 임플란트



Code 10.2 지대주 체결 모습

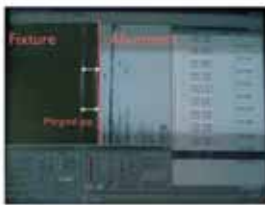


Imagine Your Future with CERAGEN

<타타늄 지대주 간격사진 (대조군)>

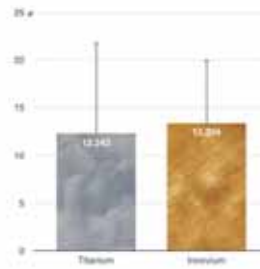


<Code 10.2 합금 지대주 간격사진 (실험군)>



<Accura 시스템의 간격 측정 모습>

Imagine Your Future with CERAGEN



Fixture-abutment gap discrepancy (n=20)

Group	Gap discrepancy
Titanium abutment	12.2 ± 9.6 ^A
Code 10.2 abutment	12.8 ± 6.7 ^A

* Means in each column designated with the same superscript are not significantly different (P>0.05, t-test)

Imagine Your Future with CERAGEN

○ Innovium의 임상증례

Porcelain-Fused To-Innovium 을 활용한 임플란트 보철

공릉서울치과 원장 이승근
서울대학교 치과대학 치의학 박사
대한생체지르코니아 연구회 이사
F & I 임플란트 연구회 이사

임상증례 1.



Fig. 1. 상악 4전치의 수복을 위해 내원하였다. 기존에 있던 #12,22 지대치가 이미 발거 되었으므로, 임플란트를 이용한 4 unit Bridge를 계획하였다.

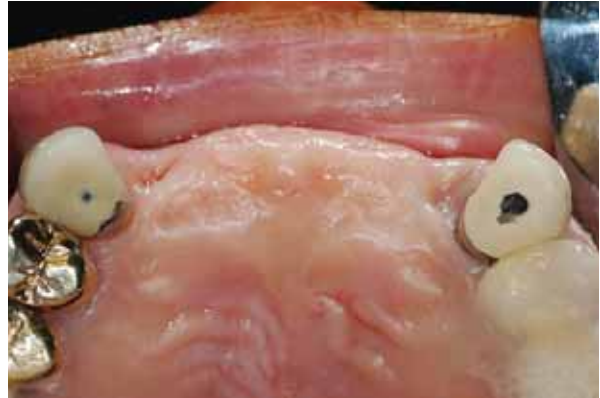


Fig. 2. 기존의 pontic 부위와 발치한 부위 모두 심한 치조골 상실의 관찰되었다. 따라서 Bone graft 로 잃어버린 volume을 회복하기로 하였다.



Fig. 3. 상당히 광범위한 치조골 흡수가 관찰되었다. 임플란트 식립시에 식립각도에 주의가 필요하였다.



Fig. 4. 최대한 좌우의 견치에 근접하게 식립을 의도 하였다. 식립각도를 정할 때는 나중에 제작할 보철물의 유지방식이 Screw-retained 인지 Cement-retained 에 따라 달리 하고 있다. 이때는 Cement-retained type 으로 계획하였다.



Fig. 5. Mount가없는 Fixture의 식립 직후 path 와 angulation 을 확인하기 위해서 Path pin을 넣었다. 대합치와의 관계를 직접 볼 수 있어서 반드시 필요한 과정이다.



Fig. 6. Fixture와 cover screw 장착 후에 필요한 부위에 동종골 이식재를 충전하였다. 그 위에 흡수가 잘 안되는 합성골 블록(Osteon collage)을 겹겹히 충전하였다.



Fig. 7. Osteon collagen 은 collagen이 첨가된 Block 형태라 사용하기 간편한 장점이 있다.



Fig. 8. 6개월 이상 지나야 흡수가 되는 흡수성 Collagen membrane 을 사용하여 연조직의 개입을 차단하였다.

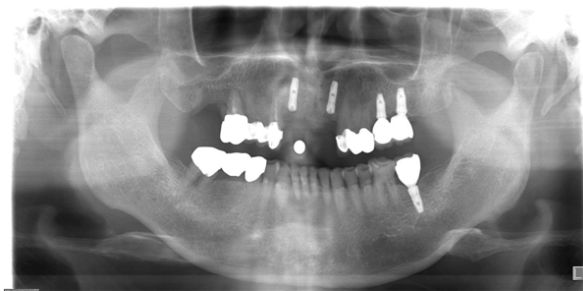


Fig. 9. Fixture식립 후의 파노라마 view. 상악 측절치는 근원심 폭경이 작아 식립 위치선정에 세심한 주의가 요구된다.



Fig. 10. Advanced flap 으로 primary closure 을 하였다. MGJ 이 원래 위치에서 벗어났으므로, 추후 부가적인 Mugoingival surgery 가 필요하였다.



Fig. 11. GBR site 를 눌러지 않게 보호해야 하고, 상악 전치부에 임시 수복물도 또한 필요하였다. 인접한 치아가 전부 수복물이 되어 있으므로 접착을 하기도 곤란하였다. 그래서 Essix Retainer를 이용하여 가철성 임시 수복물을 제작하였다.



Fig. 12. 여러 가지 가철성 임시 수복물이 있으나, Essix Retainer 가 편리한 경우가 있어서 상악 전치부에서는 가끔 사용한다.



Fig. 13. 단순한 Punch technic 으로 fixture 를 찾아서 healing abutment를 장착하였다. MGJ 이 변화되었기에 예상 한대로 각화치은을 회복 해주어야 했다.



Fig. 14. 만약 각화치은을 재형성하지 않고 보철물 제작을 그대로 한다면, 위의 임시수복물 장착의 모습처럼 주위 치주조직과 부조화를 보일 것이다.



Fig. 15. 각화치은을 형성하기 위해서 Free gingival graft를 계획하였으나, 색상의 부조화가 따를 수 있어서 다른 방법을 도모하기로 하였다. 수술 이전에 비하면 많은 양의 경조직과 연조직을 얻었다.



Fig. 16. APF 을 형성한 후에 Mucograft 를 이식하였다. 이를 사용하면, 구개측에서 치은 조직을 떼어낼 필요가 없어서 환자/의사에게 편리하다.



Fig. 17. Mucograft 시술 후 8 주 후의 모습. 통상적인 자가 치은을 이용한 FGG 시술에 비해 두께가 얇은 각화 치은이 형성되었다.



Fig. 18. 구강 내에 titanium 으로 제작한 커스텀 어버트먼트를 제작하였다.



Fig. 19. 초진 때에 비해 흡수된 치조제가 상당량 회복되었다.

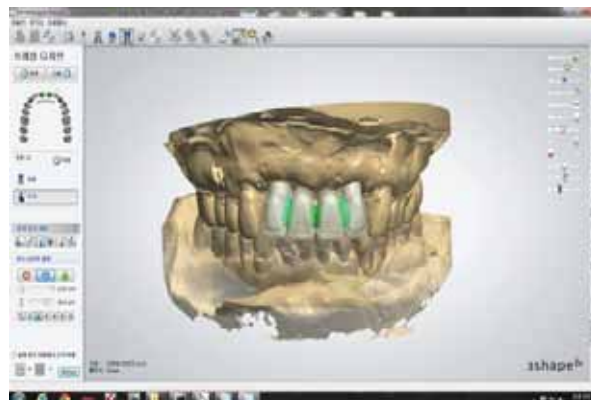


Fig. 20. 커스텀 어버트먼트를 제작하여 구강내 장착하여 확인 후에 작업모형을 3D Scanner를 이용하여 CAD/CAM 으로 Innovium frame 을 제작하였다.



Fig. 21. 3D Model 상에서 Cyber Wax-up을 거치고, Cut-back을 하여 제작하기 때문에 오차를 최소화 할 수 있는 장점이 있다. 또한 Innovium 소재는 고유의 Yellowish color를 띄고 있으므로, Porcelain build-up 시에 유리하다.



Fig. 22. Porcelain-Fused To-Innovium 으로 만든 상악 전치부 임플란트 수복물이다.

Fig. 23. Innovium 보철물의 제작은 Digital technology를 활용하고 있음에도 Analogue적인 감성을 가진 Porcelain Build-up 을 동반하고 있다. 이는 단순한 Library 를 가지고 있는 CAD/CAM 보철물 제작의 단점을 보완할 수 있는 제작기법의 하나라고 생각한다.

임상증례 2.

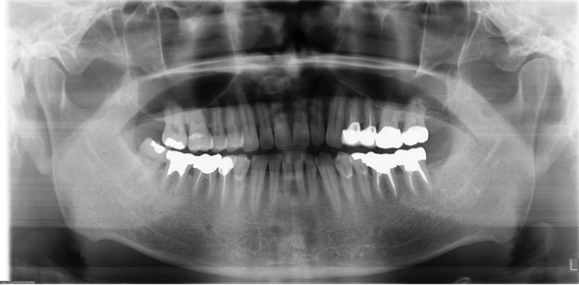


Fig. 24. #24,25 에 치아우식증이 재발하여 내원하였다.



Fig. 25. #24,25 에 오래된 수복물을 철거하였다. 치경부와 치근 부위에 치아우식증이 관찰되었다. 이미 기존의 Post Core 가 시술되어 있어, 남아있는 건전 치질이 부족하여 발치 후 즉시 식립을 계획하였다.



Fig. 26. fixture level impression으로 Model을 만들어 Titanium custom abutment를 주문 제작하였다.



Fig. 27. CAD/CAM 밀링센터로 Model과 custom abutment를 보내기 전에, 구강 내에서 확인한다.



Fig. 28. 3D Scan을 거쳐서 CAD/CAM 으로 Innovium소재를 가공하여 Coping 을 제작하였다. 일반적인 Metal Coping 에 비해서 Innovium소재의 색상이 도재 축성을 하기에 유리하다.

Fig. 29. Innovium 으로 가공한 coping 과 custom abutment 사이의 적합도는 금속 주조시의 오차를 줄일 수 있다.





Fig. 30. 구강 내에 어버트먼트를 장착하였다.



Fig. 31. PFI crown 을 어버트먼트에 접착하였다. PFM을 이용한 수복물에 비해서 심미적인 결과를 얻기에 유리하다. PFI 는 porcelain build-up 에 강한 bonding strength 를 나타내며, 또한 매몰-주조의 재래식 방법을 사용하지않으므로 친환경적이고, 금속 구조법의 한계를 극복할 수 있는 장점이 있다.

임상증례 3.





임상증례 4.





Conclusion

1. 이노비움의 물성

연세대학교 재료학교실 연구자료에 의거

Oxidation 으로 인한 산화막 layer의 main microstructure 는 In_2O_3 임이 증명되고, Oxidation 온도에 상관없이 열처리로 인한 산화막 형성되며, 10nm두께 안팎의 산화막의 형성 (ref를 통해 이정도 산화막 두께는 도재, 금속간 결합에 화학적 결합을 유도하기 충분한 두께) 이 이루어지며,

세라젼 바이오시스 연구소자료에 의거

이노비움, 금 합금, 표면에 도재를 축성한 시편을 이용하여 3점 굽힘 시험 후 파절된 시편의 표면을 광학으로 관찰한 결과로 보아 기존의 주조 금합금과의 기능적인 면에서 이노비움과 비교해본 결과.

파절 후 각각의 합금 위에 남아있는 도재의 양을 비교해보면, 이노비움과 금합금 표면에 남아있는 도재층의 양은 거의 동일한 수준이었고, 위의 결과들로부터, 이노비움은 기존의 금 합금과 거의 동일한 도재 와 금속간의 결합력을 보이는 것으로 측정되었다.

2. 이노비움의 적합도

티타늄 지대주와 Code 10.2 합금 지대주의 관찰된 임플란트와의 간격은 측정 결과 통계적으로 유의하지 않은 차이를 보였다.

임상 적용 시에 Code 10.2 합금 지대주도 역시 통상적으로 사용하는 티타늄 지대주와 동일한 적합도와 이에 따른 조직 반응을 보일 것으로 판단된다.

3. 임상증례 결과

Innovium 보철물의 제작은 Digital technology 를 활용하고 있음에도 Analogue 적인 감성을 가진 Porcelain Build-up 을 동반하고 있다. 이는 단순한 Library 를 가지고 있는 CAD/CAM 보철물 제작의 단점을 보완할 수 있는 제작기법의 하나라고 생각한다.

Innovium은 porcelain build-up 에 강한 bonding strength 를 나타내며, 또한 매몰-구조의 재래식 방법을 사용하지 않으므로 친환경적이고, 금속 구조법의 한계를 극복할 수 있는 장점이 있다.

4. 최종결론

단적으로 구조는 소재의 균질성의 부족이라는 측면에서 약점이 많은데 반해 밀링방식은 엄격한 공정을 거쳐 기계가공된 불력형태의 소재를 이용함으로 균질성을 담보할 수 있다. 이는 이노비움으로 가공한 보철물의 적합도는 금속주소시의 오차를 줄일 수 있으며, 임상의 제작과정에서 CAD 디자인시 Full Cutback 제작방법으로 Porcelain 의 파절을 줄일 수도 있다는 장점이 있다.

표면강도 또한 현존하는 보철소재 중에서 자연치에 가장 근접한 소재로 대합치의 손상을 최소화할 수 있으며, 소재의 색상이 금합금과 같은 Light Yellow 색상으로 여러 임상증례 들로 보아 심미성이 우수하며, 이런 합금 조직의 치밀함, CAD/CAM 을 이용한 보철물 제작의 편의성, 이노비움 은 이노비움의 물성테스트, 티타늄 지대주와의 적합도 테스트 및 임상에 적용되어진 증례들로 보아 보철물 사용에 많은 장점을 나타내어질 수 있다고 사려 된다.