

개인주조지대주(custom-casted abutment)를 이용한 임플란트 보철 수복

한양대학교 의과대학 치과학교실
부교수 이 영 수

I. 임플란트의 지대주(abutment)

지대주는 골유착이 된 임플란트와 구강내에서 기능을 하는 상부구조물을 연결하는 중간구조물로서 점막 속에 위치하며 상부구조물에 포함되거나 독립적으로 존재한다. 지대주는 상부구조물에 가해지는 기능적, 비기능적 교합력을 임플란트와 그 주위의 골에 전달하며 보철물의 형태와 심미에 영향을 미친다. 또한 잘못 경사된 임플란트의 수정, 부적절한 교합 및 약간 거리를 조절하고 치태 침착을 방지할 수 있는 구조와 표면을 가져야 한다.

일반적으로 사용되는 지대주는 각 임플란트 시스템마다 고유한 형태로 제작 판매되고 있으며 상호 교환하여 사용할 수도 있으나 그렇지 못한 경우도 많다. 또한 잔존 치조골의 양과 위치 그리고 해부학적 구조의 제약으로 제 위치에 식립되지 못한 임플란트를 이용한 상부구조물 제작 시 필요로 하는 각도와 길이를 가진 지대주를 선택하는데 어려움이 많다.

따라서 술자가 원하는 형태의 지대주를 직접 제작하여 사용할 시 여러 가지의 편리함이 있어 그 제작 과정을 소개한다.

II. 개인주조지대주(custom-casted abutment)

개인주조지대주는 UCLA abutment를 이용하여 제작하는데, 주조가 가능한 플라스틱이므로 지대주

에 직접 왁스를 쌓아 올려 심미성이 우수하고, 필요한 여러 형태로 변형시킬 수 있어 상부구조물인 보철물 제작이 편리하다.

III. 임상중례

◎ 증례 1.

- 성 명 : 이 ○ 숙 61/F
- 구강 상태 : #46, #47의 상실
- 치료 내용 : 상실된 부위에 ITI implant($\phi = 4.8$, L=10mm, Straumann Co, Swiss)가 식립된 상태임(Fig. 1-1). 통상적인 방법으로 개인 트레이 제작을 위하여 알지네이트로 snap impression을 채득하고 개인 트레이를 제작했음(Fig. 1-2,3). ITI implant의 Octa abutment를 연결하고 인상 채득을 위해 impression copings를 연결했음(Fig. 1-4,5). 채득된 인상체에 laboratory analog를 연결하고(Fig. 1-6) 작업 모형을 완성하여 single tooth restoration용 플라스틱 UCLA abutment를 지대주 나사로 연결하고(Fig. 1-7) 모델을 교합기에 부착하여 도제관으로 수복을 위한 coping 및 도제의 두께를 고려하여 abutment의 길이를 자른다(Fig. 1-8). 치은의 높이 및 지대주의 적절한 강도를 고려하여 wax-up하고 납형을 밀링한다(Fig. 1-9). 주조된 지대주를 작업 모형상과 구강내에서 적합을 시도한다. 유지를 위한 측방나사가 설측으로 형성되어 있는 것을 볼 수 있다(Fig. 1-10,11). 지대주는 임플란트와 평면끼리 나사로 연결



Fig. 1-1 Two ITI implant fixtures on #46 & #47 area



Fig. 1-2 Snap alginate impression for custom tray

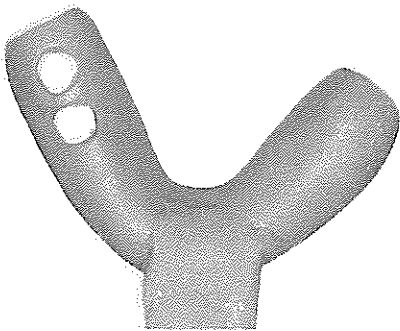


Fig. 1-3 Custom tray with two holes for anti-rotating impression copings

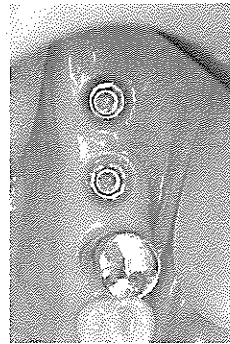


Fig. 1-4 ITI Octa abutments are connected.

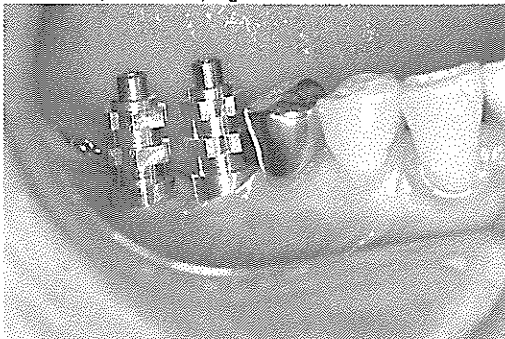


Fig. 1-5 Two anti-rotating impression copings are connected to the Octa abutments.



Fig. 1-6 Laboratory analogs are connected to the impression copings.

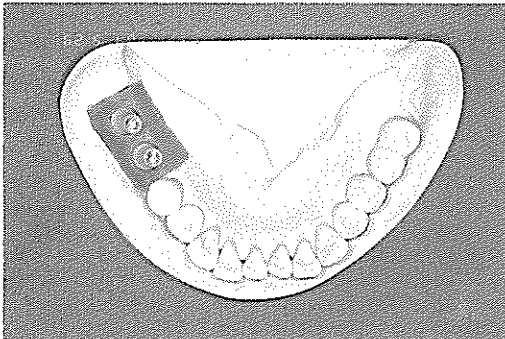


Fig. 1-7 Internal octa plastic abutments are connected to the abutments in the working cast.

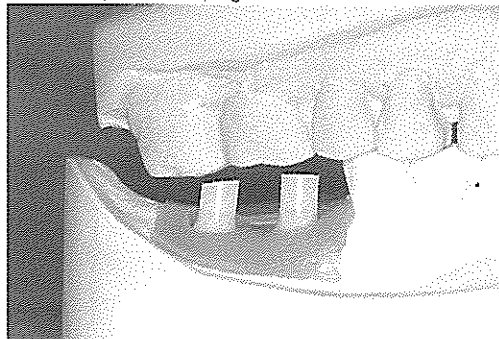


Fig. 1-8 Abutments were cut corresponding to the width of porcelain crowns.

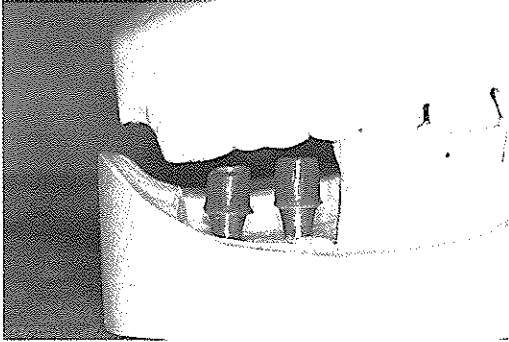


Fig. 1-9 Waxed-up & milled custom abutments

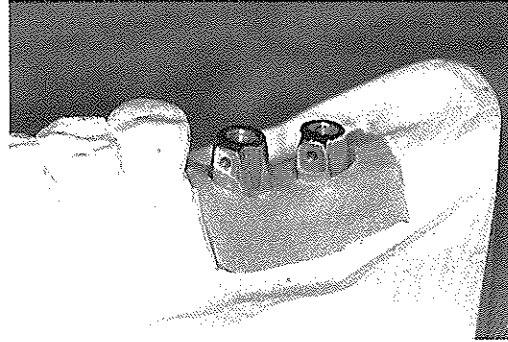


Fig. 1-10 Casted, milled & polished custom-casted abutments on the working cast



Fig. 1-11 Try-in the abutments. Lateral cap screw holes in the lingual surface

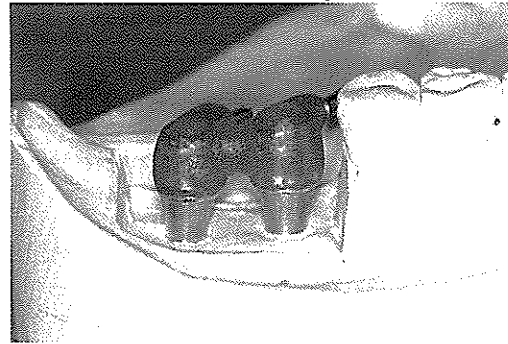


Fig. 1-12 Inner surface of crown with pattern resin

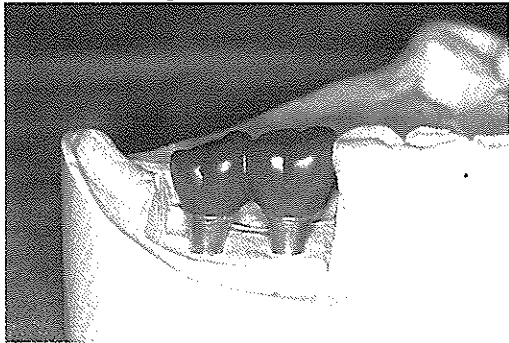


Fig. 1-13 Full crown wax-up before cut-back

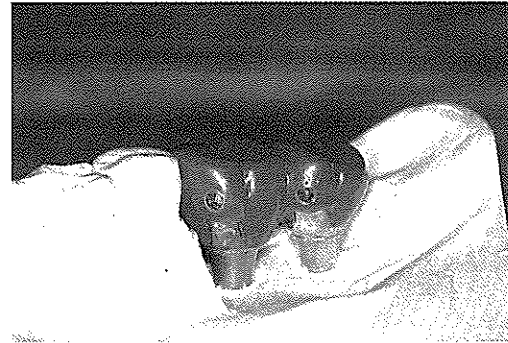


Fig. 1-14 Lateral cap screws in the lingual surface for crown retention

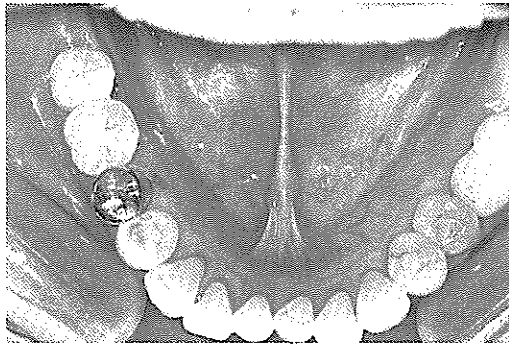


Fig. 1-15 Occlusal surfaces of PFG crowns. No screw access holes in the occlusal surfaces

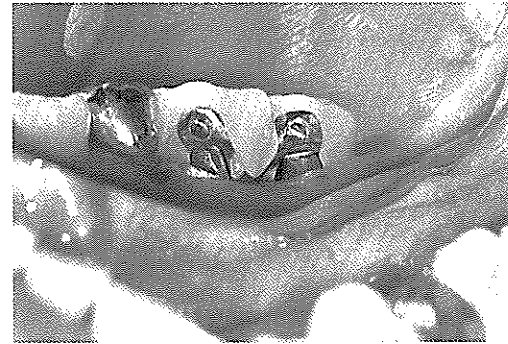


Fig. 1-16 Lateral cap screws in the lingual surface

되고 밀링된 지대주의 외면에 맞는 외관의 내면을 위해 pattern 레진으로 먼저 형성하고(Fig. 1-12)외관의 모형을 형성한 뒤 cut-back하여 구조하고 도체를 축성하게 되는데 측방나사의 길이가 치관의 외형에 일치되게 하는 것이 중요하다(Fig. 1-13,14).

완성된 치관이 장착된 구강내 모습으로 측방나사가 설측으로 형성되어 있으며 교합면에는 나사 구멍이 없다. 따라서 정확한 교합 설정을 할 수 있으며 심미적으로도 우수하다(Fig. 1-15,16).

◎ 증례 2

•성명 : 황 ○ 창 21/M

•구강 상태 : 선척적 치아 결손으로 상악 우측에는 #13, #14, #15가, 좌측에는 #23, #24, #25가 결손된 상태이며 교정 치료로 교합을 완성하고 상악 우측에는 견치와 1개의 소구치를, 좌측에는 견치, 소구치 2개를 모두 수복하기로

했음.

•치료 내용 : 상악 우측 #13과 #14 부위에 3i implant를($\phi = 3.75$, L=15mm / $\phi = 3.75$, L=10mm Implant Innovations USA), 좌측에는 #23과 #25 부위에 각각 3i implant($\phi = 3.75$, L=15mm / $\phi = 3.75$, L=10mm Implant Innovations USA)가 식립된 상태임(Fig. 2-1).

통상적인 방법으로 작업모형을 완성하여 교합기

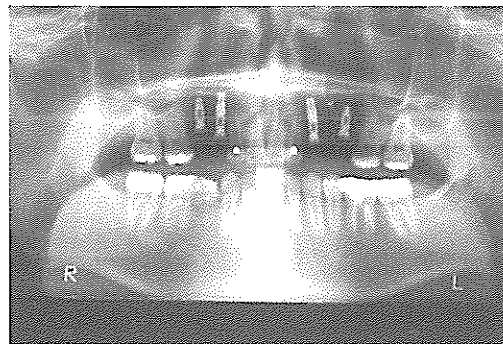


Fig. 2-1 Four fixtures in the congenital missing area of maxillae

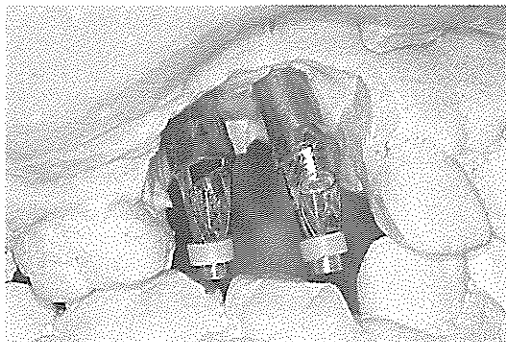


Fig. 2-2 Two angled abutments in #13 & #14 area. Expected esthetic problems due to too bulky crowns

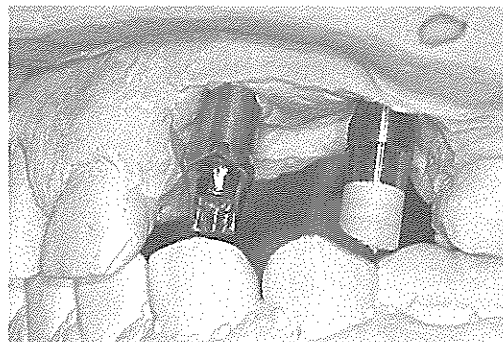


Fig. 2-3 Two angled abutments are connected. Expected esthetic problems due to short & bulky crowns

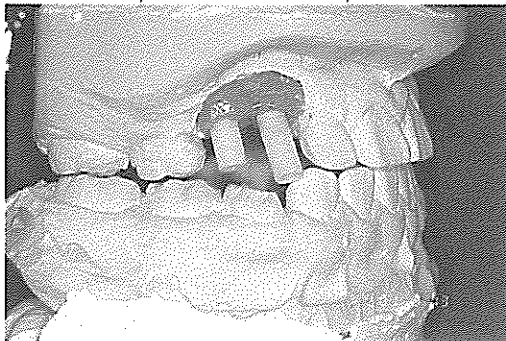
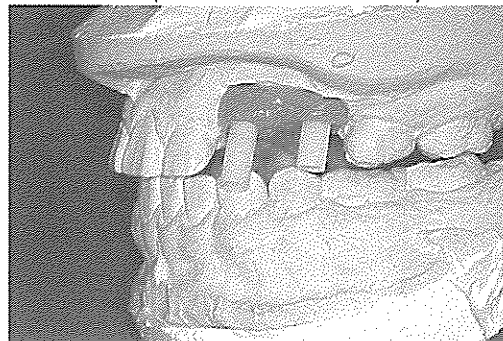


Fig. 2-4,5 Plastic UCLA abutments are connected. Buccally installed fixtures



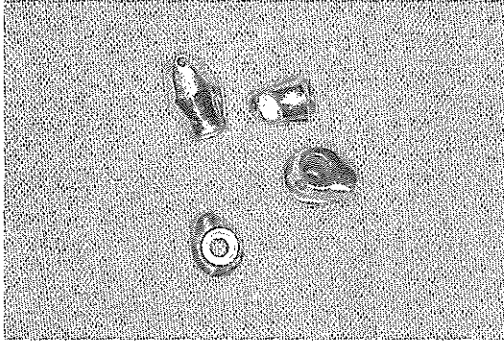


Fig. 2-6 Custom-casted abutments

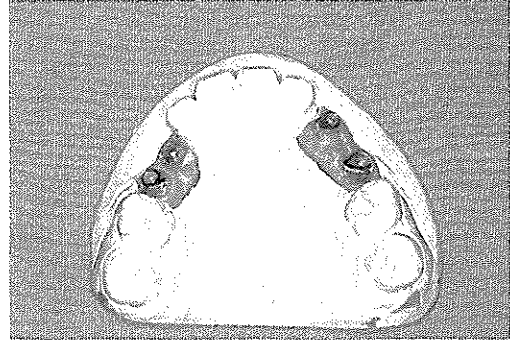


Fig. 2-7 Casted abutments on the working model



Fig. 2-8 Try-in the casted abutments. Lateral cap screw holes in the lingual surface

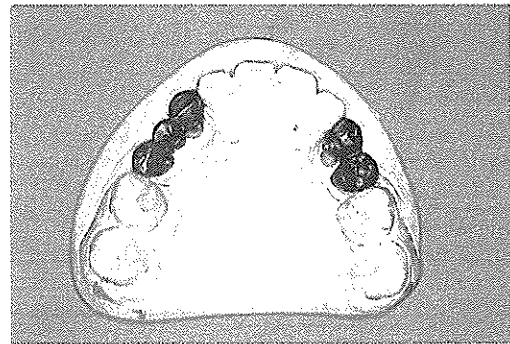


Fig. 2-9 Wax-up full crowns in the working cast

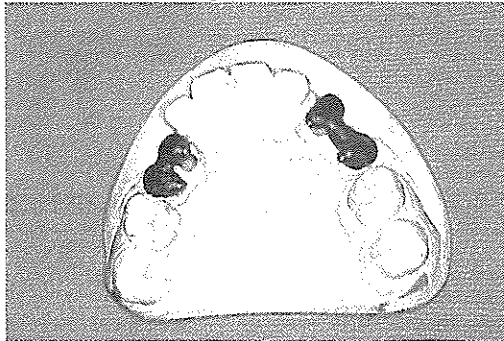


Fig. 2-10 Cut-back the wax crowns for PFG crown copings

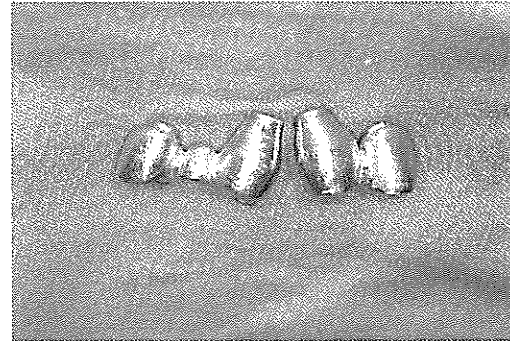


Fig. 2-11 Casted PFG crown copings

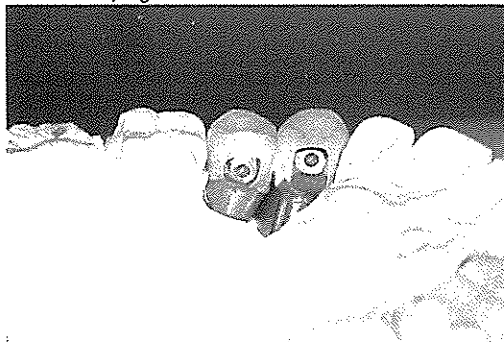


Fig. 2-12 PFG crowns with lateral cap screws in #13 & #14



Fig. 2-13 PFG crowns with lateral cap screws in #23 & #25

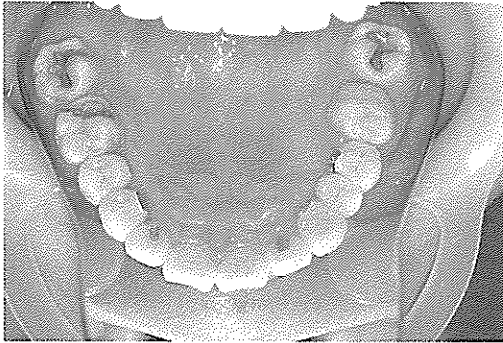


Fig. 2-14 Occlusal surfaces of crowns using custom-casted abutments

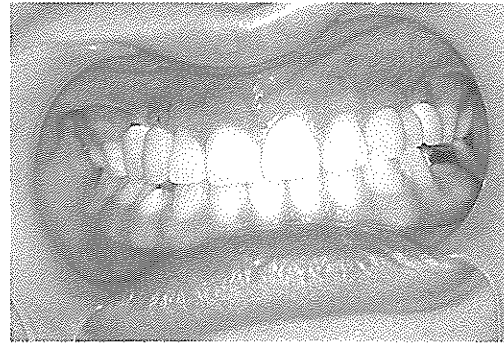


Fig. 2-15 Esthetically restored crowns with implants using custom-casted abutments

에 부착하고 지대주를 선택했는데 기성품의 angled abutment로서는 약간의 정상 교합과 심미성을 고려한 보철물을 만들 수 없는 상태를 보여주고 있음(Fig. 2-2,3). 개인주조지대주를 이용하여 수복하기로 하고 플라스틱 UCLA abutment(internal hexa type)를 연결한 형태임. 임플란트의 식립 각도가 협측으로 많이 기울어 진 것을 볼 수 있음(Fig. 2-4,5). 주조된 개인주조지대주들의 모습과 작업모형상과 구강내에서 시적하고 있음.

유지를 위한 측방나사는 모두 설측으로 위치하고 있다(Fig. 2-6,7,8). 주조되고 밀링된 개인주조지대주 위에 최종 보철물 형태의 wax-up을 하여 작업모형상에서 검토하고(Fig. 2-9) cut-back하여 주조된 도재관의 copings(Fig. 2-10,11). 도재 축성이 완성된 도재관의 작업모형상에서의 시적과 구강내에 장착된 모습(Fig. 2-12,13,14,15).

협측으로 심하게 경사된 임플란트를 이용한 보철 수복에 있어 기성의 angled abutment로 생기는 한계를 개인주조지대주로 해결할 수 있으며 또한 설측으로 측방나사를 위치시킴으로 심미성을 증가시킬 수 있다.

IV. 고 찰

임플란트를 이용하여 수복한 보철물에서 발생하는 응력(stress)은 외부에서 가해지는 외부 응력

(external stress)과 보철물 내에서 발생하는 내부 응력(internal stress)으로 구분할 수 있다. 외부 응력으로는 보철물에 가해지는 기능성 및 비기능성 교합력으로 상부구조물과 지대주 및 골속의 임플란트에도 전달되고 또한 임플란트를 싸고 있는 주위 골에 영향을 미친다고 할 수 있다.

외부 응력을 구강내의 보철물에서 골속의 임플란트와 그 주위의 골로 전달하는 역할은 지대주가 하게 되며 지대주는 그 외 여러 가지 요구 조건들을 만족시켜야 한다.

생물학적으로 생체 친화성이 있어야 하고 치태 침착을 예방할 수 있어야 하며 교합력을 임플란트와 임플란트를 지지하는 주위 골까지 전달할 수 있는 충분한 강도를 가져야 하며 치관의 형태가 자연스럽게 자연치가 가지고 있는 특성, 즉 치경부에 해당하는 외형이 육안적으로 자연스럽게 보이게 하는 심미성을 지녀야 한다²⁾.

내부적으로 발생하는 내부 응력은 보철물 제작 과정에서 생기는 접촉오차(misfit)가 가장 큰 요인으로 연결부를 평면과 평면으로 하고 나사로 연결할 경우의 접촉오차의 양이 밀링된 taper 형태의 면으로 연결하는 경우보다 크고 따라서 연결 나사의 파절의 위험도는 높아진다고 했다³⁾.

따라서 나사의 파절을 방지하기 위해 상부구조물과 지대주의 연결 방식을 변경하는 것으로 임플란트와 지대주는 평면과 평면의 형태로 장축과 평행

하게 지대주 나사로 연결하되 상부구조물과 지대주와의 연결은 밀링된 taper 형태의 면과 면으로 연결하는 것이 우수하다는 보고도 있다⁴⁾. 결국 장기적인 성공의 관건은 보철물에 가해지는 교합력의 전달과 분산이며, 잘못 설계되고 제작된 보철물에서는 결과적으로 보철물의 기계적 파절이나 연결나사의 이완 및 파절을 야기한다고 할 수 있다⁵⁾.

개인구조지대주는 UCLA abutment를 이용하여 제작한다. UCLA abutment는 짧은 약간 거리, 근원심 거리 및 잘못된 경사로 식립된 임프란트의 문제점 등을 해결하기 위해 개발되었다⁶⁾.

그 후 그 이용법은 더 확대되어 전치부, 소구치 부위에 많이 이용되며 개인구조지대주를 제작하는 데 적당하다. 개인구조지대주는 지대주의 설계와 형태를 자유롭게 할 수 있으며 심미성이 우수하다. pick-up 인상으로 채득된 작업모형상의 임프란트에 UCLA abutment를 연결하고 구강내에 위치할 상부구조물과의 거리를 고려하여 적당한 길이로 절단하고 지대주가 갖추어야 할 요건을 고려하여 wax-up 한다.

즉 치태 침착을 방지하고 생물학적 친화성과 주조를 고려하여 ADA type III 주조용 금을 사용하며 충분한 기계적 강도를 가지며 심미성을 고려한 형태로 조각한다. 납형 모형이 완성되면 보철물의 삽입 방향과 두께를 고려하여 밀링하고(4도) 매몰하여 주조한다. 주조체를 다시 밀링하고 마무리한다. pattern 레진으로 외관의 형태로 조각한 뒤 cut-back하여 매몰, 주조를 한다.

이 과정에서 지대주와 외관을 연결하는 적절한 부위에 유지를 위한 측방나사(lateral cap screw)를 설치한다. 이렇게 측방나사를 설정함으로써 구치부에서는 교합면에 나사 구멍을 없앨 수 있어 정확한 교합면의 설정이 가능하고 전치부, 구치부 모두에서 연결나사를 설측으로 위치시켜 심미적으로도 우수하다.

보철물을 연결하기 위해 사용되는 나사로는 임프

란트와 지대주를 연결하는 지대주 나사와 지대주와 치관을 연결하는 금 나사가 있으며 고전적인 Nobel Biocare system에서의 원칙은 지대주와 상부구조물 속의 금 나사가 다른 부위보다 먼저 파절됨으로서 다른 부품의 파절을 사전에 예방하도록 설계되어 있다고 했다⁷⁾.

그러나 이 연결나사가 풀리거나 파절되는 경우가 25%에 이른다는 보고도 있다⁸⁾. 연결나사가 파절될 시 임프란트에 가장 적은 위해를 가하면서 쉽게 교환이 가능한 부위가 파절되게 하며 나사 파절이 발생한 경우에도 교환을 쉽고 빠르게 할 수 있어 진료 시간을 줄이는 것도 중요하다고 할 수 있다. 한편 여러 부품 중 나사만 파절되어 교환한다 하더라도 보철물과 임프란트 전체는 교환할 때마다 응력을 받는다는 것도 고려해야 할 것이다⁹⁾.

개인구조지대주에서는 치관과 지대주가 밀링된 면과 면으로 연결되므로 접촉오차의 양을 극소화할 수 있어 연결나사의 파절 가능성을 줄일 수 있다.

그러나 개인구조지대주의 기공작업이 복잡하고 정밀을 요하는 만큼 간편성과 단순성에 있어서는 불리하고 생역학적인 고려가 각별히 요구되는 문제점도 있어 향후 제작 과정이 좀 더 간단하면서도 모든 경우에 적합한 생역학적 공식이 정립되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

1. 개인구조지대주를 이용하면 기성 제품의 지대주로 해결하기 어려운 문제의 해결에 도움이 된다.
2. 복잡한 기공과정을 수반함으로 경제적, 시간적인 소모가 많다.
3. 재료의 물성치와 연관된 구조의 설계면에서 확립된 공식이 필요하다.

참 고 문 헌

1. 山本 美朗/河津 寛 : Clinical Implantology 한국컨테센스출판 p143-156, 2000
2. Aris Petros D, Tripodakis, Jorg Rudolf Strub, Heinz F. Kappert and Siegbert Witkowski : Strength and Mode of Failure of Single Implant All-Ceramic Abutment Restorations Under Static Load Int J Prosthodont 1995;8:265-272
3. Paul P. Binon : The Effect of Implant/Abutment Hexagonal Misfit on Screw Joint Stability Int J Prosthodont 1996;9:149-160
4. Beat R. Merz, Stephan Hunenbart and Urs C. Belser : Mechanics of the Implant-Abutment Connection : An 8-Degree Taper Compared to a Butt Joint Connection Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:519-526
5. Norton MR : An in vitro evaluation of the strength of a 1-piece and 2-piece conical abutment joint in implant design Clin Oral Implant Res 2000;11:458-464
6. Steven Lewis : An Esthetic Titanium Abutment : Report of a Technique. Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6:195-201
7. Christoph H.-J. Baston, Jack I. Nicholls, Colin H. Daly and Ray Taggart : Load Fatigue Performance of Two Implant-Abutment Combination Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:522-528
8. Wie H : Registration of localization, occlusion and occluding materials for failing screw joints in Braenemark implant system Clin Oral Implants Res 1995;6:47-53