

Gold Electroforming System을 이용한 브릿지 제작법

중앙치과기공소
한 석 윤

I. 서 론

급속한 치의학의 발전으로 치과보철물에 대한 요구사항 역시 다양해지고 있습니다. 과거 기능을 중시하는 모습에서 현재 기능과 더불어 심미에 대한 욕구는 치과의사와 기공사에게 많은 과제를 주고 있다. 이러한 최근의 분위기와 더불어 사용하는 보철물 재료의 환경적, 생체적 안정성에 대한 관심은 극도로 높아지고 있는 것이 사실이다.

이미 오래전부터 생체 안정성이 높은 재료의 사용을 시도 했던 선진 구라파에서는 순금(24k)에 대한 많은 연구가 이루어져 현재 순금(24k)을 이용한 보철물을 흔하게 사용하고 있다. 그러나 일반적으로 이용하고 있는 합금은 여러가지 성분들이 합쳐져서 하나의 주조물로 나타내기 때문에 순금보다는 떨어지는 것이 현실이다.

1988년에 GAMMAT unit가 최초로 출시되었을 때 이는 하나의 혁명과도 같았다. 오늘날, GAMMAT장비는 전 세계의 많은 치과기공소의 표준화된 장비의 일부가 되어 가고 있다. Electroforming의 대표적인 제품들은 크라운, 인레이, 온레이등과 같은 고전적인 보철물외에도

브릿지나 스프린트나 bar supportings, cone 또는 telescopic 케이스 등과 같이 다양한 부분까지도 포함하고 있다. <그림 1> 따라서 이번 호에서는 Gold Electroforming System을 이용한 브릿지 제작과정에 대해서 알아보려고 한다.



<그림 1> 전기주조를 이용하여 얻어진 브릿지

II. 전기주조를 이용한 브릿지 제작법

주조체와 함께 전기주조된 브릿지의 고려사항을 살펴보면, 첫째, 전기주조된 코핑과 가공치와의 강한 결합형성이다. 왜냐하면 교합력에 의한 지지력에 문제가 없어야 하기 때문이다. 둘째,

교신 ■성명 : 한 석 윤 ■전화 : 054-857-3929 ■E-mail : sokyooh@hanmail.net
저자 ■주소 : 경북 안동시 서부동 177-11번지 안동빌딩(축협 8층)

다른 테크닉에서와 같이 커다란 수평 및 수직 저작력이 소성 후 연화된 코핑에 직접적으로 유도되지 않아야 하는 것이다. 오히려 힘은 특수하게 프랩된 inlay같은 근원심측 boxes와 해부학적 인 교합형성을 통해 온전히 치아 위로 유도되어야 한다. 이를 이루기 위해, 코핑은 이러한 부위에 할애되어야 하며, 구조체는 골드 코핑 위에 안착되는 것보다는 구조체 내에 만들어지여야 한다. 왜냐하면 골드 코핑만으로는 교합력에 약하기 때문에 중요한 치간부위 내의 골드 코핑에 의한 충분한 안정도를 제공하기 위해서이다.

1. 작업모형 다이 제작 및 block out

작업모형 다이는 현재 치과기공소에서 이용하고 있는 통법을 이용하여 제작한 다음 작업모형 다이에 sealing varnish와 block out wax를 이용하여 종래의 방법대로 준비한다. Gramm's Sealer를 이용하여 다이의 마진 하방까지 발라 완전하게 코팅이 되도록 하고 Galvano wax를 이용하여 손상부와 언더 컷을 block out 시킨다. Gramm's Spacer를 이용하여 접착 시 접착제의 충분한 공간을 얻을 수 있도록 한다. 다이에 발라줄 경우에는 스페이서를 완전하게 흔들어서 골

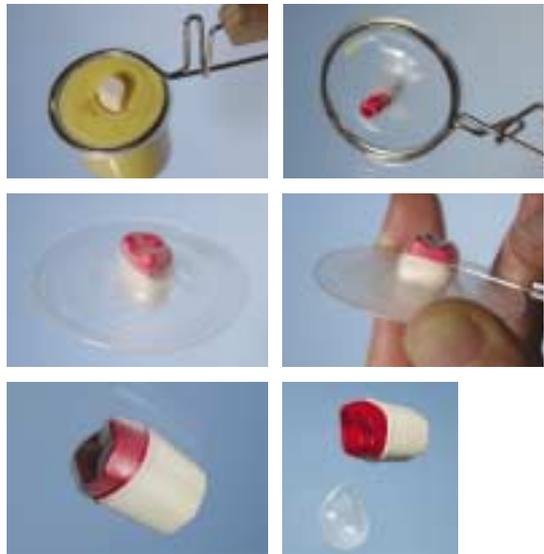


〈그림 2〉
작업 모형 제작과 다이에 스페이서 도포

고루 혼합시킨 다음 마진 상방 약 1mm까지 두 번 정도 발라주고 완전하게 건조시킨다.〈그림 2〉

2. 내관 제작

다이에 왁스 업을 하기 전 치형의 표면에 얇은 플라스틱 재질의 캡을 먼저 만들어 접합 시킨 후 가공치를 연결하고 주입선을 부착한 다음 마진 2-3mm 상방에서 조심스럽게 잘라낸다.〈그림 3〉



〈그림 3〉 플라스틱 캡 셋트를 이용하여 내관부의 코핑을 제작한다.

3. 플라스틱 캡을 이용한 가공치 납형 제작

전기구조법은 변연 적합성과 생체 적합성이 매우 우수하기 때문에 일반적으로 변연부를 제외한 나머지 부분은 멧타로 구조하고 난 후에 연결하여 이용한다. 그러면 교합력에 의한 강도는 보증되고 불필요한 골드의 소모량을 줄일 수 있어 일석이조라고 할 수 있다.

플라스틱 캡으로 제작된 다이와 가공치를 납

형으로 연결한다음 주입선을 부착하고 매몰한다음 주조금속으로 크롬 코발트 금속만을 이용하여 하기 때문에 반드시 전용 메몰재만을 이용한다.<그림 4, 5>



<그림 4>
플라스틱 캡과 왁스 패턴으로 제작된 3본 브릿지의 작업모형

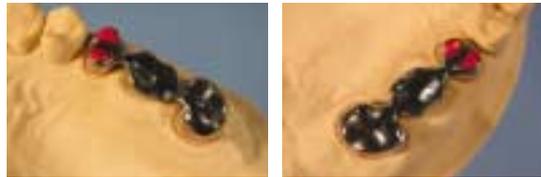


<그림 5>
주입선을 부착하고 매몰한다.

이때 주조 금속으로는 반드시 크롬 코발트만을 이용하여야 하며, 니켈성분이 함유된 금속은 피해주어야 한다.<그림 6, 7> 연마시에는 마진부 부위가 다이에 두껍게 이행되지 않도록 얇게 조절하여 접합을 시켜주어야 한다. 왜냐하면 후에 silver와 연결되어 forming될 때 자연스럽게 이행되지 않고 턱이 발생될 수 있기 때문이다. 그리고 연마시에 수직약간 거리가 좁을 경우에는 상황에 따라 교합면 메탈 부위를 삭제시켜 뚫어 이용하여도 문제가 되지 않는다.



<그림 6>
주조체 연마가 완료된 상태



<그림 7>
주모형이 다이에 장착된 메탈 3본 브릿지

복제용 실리콘 내부에 초경석고(super hard plaster) 등을 주입하여 복제 다이를 제작한다.<그림 8> 왜냐하면 전기주조시 다이 하나가 이용되기 때문에 실리콘으로 복제 다이를 제작해야 하기 때문이다.6) 복제 다이 제작



<그림 8>
주모형을 실리콘으로 복제하여 작업다이를 제작한다.

6. 복제 다이 제작

복제 다이를 최대한 경계부위까지 라운드하게 트리밍한 다음 프렙라인 아래에 코팅된 동선(copper wire)용 구멍을 뚫고 순간 접착제를 이용하여 그 안으로 붙인다. <그림 9>



<그림 9>
복제된 다이의 치경선 하방을 축소하고 구멍을 뚫어 동선을 부착

7. Silver conduct varnish의 사용



<그림 10>
다이에 메탈브릿지를 장착하고 silver lacquer를 도포하고 동선에 연결한다.

동선의 코팅을 약 0.5mm 제거하고 동선에 연결되는 부위뿐 아니라 전기구조될 모든 표면을 포함하여 Silver Lacquer를 바른 다음 메탈 브릿지를 도포된 다이에 완전하게 장착한다. <그림 10> 이때 다이에 메탈 브릿지를 장착한 채로 도포하여 이용할 수 있으며, 메탈부위에는 silver를 도포하지 않아도 된다. 왜냐하면 silver에는

전류가 통전되어 골드 전착이 이루어지기 때문이다.

8. Plating head 장착

다이를 수용액의 흐르는 방향(시계방향)으로 전기구조되도록 위치시키고, 동선을 plating head내로 삽입한 다음 전류가 흐르는지 확인한다. <그림 11, 12>



<그림 11>
동선을 plating head내로 삽입하고 전류 흐름을 확인한다.



<그림 12>
다이의 동선을 plating head에 완전하게 끼운다.

9. 골드 용액 양의 결정

Bath volume, 즉, 필요한 골드용액의 양은 전기구조될 표면의 크기에 따라 결정된다. 대부분의 보편적인 용법은 모델의 측정에서 준비된다. <

그림 13) 그러나 골드 코팅의 해당 양은 plinth(초석)에 각인되어 있다. 필요한 금 용액의 전체 용적은 한번에 같이 전기주조될 모든 재료들이 필요로 하는 금의 양을 더하여 결정된다. 커다란 노력 없이도 본 장비는 금 용액인 ECOLYT SG100 내에 함유된 금의 정확한 양을 계산하고 해당 금의 양을 디스플레이에 표시해 주기 때문에 매우 간편하게 이용할 수 있다.



〈그림 13〉 샘플 모형을 참고하여 골드 용액 양을 결정

14. GAMMAT easy unit의 작동

Gramm's easy free를 작동시킨 후에는 다이에 자동으로 24K 골드가 전기전착 된다.〈그림 14〉 작동 후 활성화시간 30분을 거쳐 6시간 후에는 전자동으로 전기전착의 모든 공정이 완료된다.



〈그림 14〉 전기주조과정이 6시간 동안 진행된다.



단계별 전기주조과정을 전체적으로 간단하게 살펴보면,

첫째, 원하는 층의 골드 코팅의 두께를 선택한다. 둘째, 예측모형을 사용하여 표면 크기를 확인하여 소모 골드 량을 예측한다.

셋째, 예측한 소모 골드 량을 입력하면 기계가 필요한 골드 용액의 양을 자동으로 산출한다.

넷째, 해당 비이커를 설치하고 필요할 경우 displacement glass cylinder를 사용한다.

다섯째, 선택한 비이커에 ECOLYT SG 100과 ACTIVATOR SG100의 해당 량을 투입한다.

여섯째, Gold solution ECOLYT SG100이 담긴 비이커 내에 자석봉을 넣는다.

일곱째, 장착 사용법에 따라 plating head를 장착한다.

여덟째, Plating head가 적절하게 접촉되도록 한다.

아홉째, Start를 누르면 완전 자동으로 전기주조가 진행된다.

11. 전착 후



〈그림 15〉 작동이 완료된 다음 흐르는 물에 헹구어 낸다.

Refining process가 완료되면 기기는 자동으로 꺼진다. 전기주조된 다이들을 plating head

에서 분리하고 흐르는 물에 헹구어준다. <그림 15, 16>



<그림 16>
전기주조가 끝난 브릿지의 상태

12. 경석고 다이를 용해하고 Silver Lacquer 제거하기



<그림 17>
전기주조가 끝난 브릿지와 일부 석고가 제거된 내면의 상태



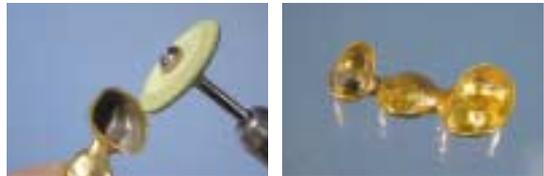
<그림 18>
석고 용해제와 질산으로 은이 제거된 브릿지의 내면 상태

경석고 다이는 플래스터 용해제를 이용하여

제거하고 크라운 내에 남아있는 silver conduct varnish는 질산(nitric acid)을 이용하여 제거해 낸다(그림 17, 18).

13. 마스터 다이에 장착하기

실리콘 폴리싱 휠을 이용하여 약간 overhanging된 마진부를 트리밍하는데 마진부를 형성한다. <그림 19, 20>



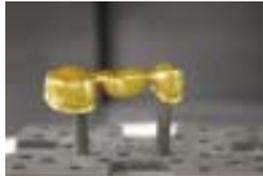
<그림 19>
실리콘 폴리싱 휠을 이용하여 마진부 다듬질이 완료된 브릿지



<그림 20>
마진 다듬질 후 주모형에 장착된 상태

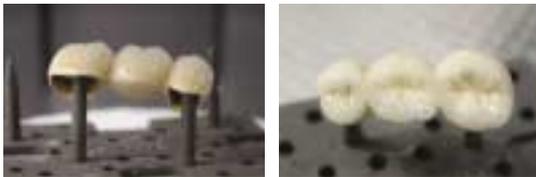
14. Galvano-Bonder 도포

전기주조되는 부분은 샌드 블래스팅하여 알코올로 세척한 다음 Gramm's Galvano-Bonder를 바르고 소성한다. <그림 21>



〈그림 21〉
Galvano-Bonder 도포

15. Porcelain facing 및 제작 완료



〈그림 22〉
도재 소성이 끝난 상태



〈그림 23〉
GES로 제작된 브릿지 모형

전기주조되는 보철물의 facing용으로는 고온 용이나 저온용에 상관없이 모든 보편적인 포세라 인 재료를 사용할 수 있다.〈그림 22, 23〉 사용시 는 각 포세라인 제조사의 사용법을 준수하면 되

며, 제작 완료 후에는 뛰어난 심미성, 최적의 생 체적합성, 완벽한 적합 정확도를 얻을 수 있다.

III. 결 론

전기주조술식으로 개별 크라운을 제작한 경협 을 바탕으로 고정식 브릿지 제작뿐 아니라 복잡 한 수복을 요하는 케이스에 적용범위를 넓혔다. 그러나 이 방법으로 브릿지를 제작하기 위해서 는 일부분(가공치와 지대치 연결 부위)을 메탈로 주조한 다음 이용하는 것이 약간은 번거롭다고 할 수 있다. 왜냐하면 골드 코핑만으로 브릿지에 가해지는 교합력을 감당할 수가 없기 때문이다. 그러나 이러한 제작과정이 약간 복잡하다고 해 도 이용하는 가장 큰 이유는 특히, 순금에 대한 tissue의 적합성과 세라믹 비니어를 위한 뛰어난 컬러 베이스 등을 고려할 때 변연적합성이나 생체 적합성이 우수하기 때문이라고 할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Hoffmann A. Lasern-Eine neue Technologie in der Zahntechnik. Quintessence of Dental Technology. 1997.
2. Gramm SA, Gold Electroforming System manual. 2004.
3. 신종우, 고급 심미보철의 세계(The Arts of Electroforming Dentistry), 참운 퍼블리싱, 2004.