

# Metal-free Restoration으로의 이전

- 심미보철의 새로운 테크닉 -

우 이 형

경희대학교 치과대학 치과보철학교실 교수

**치과보철학** 분야는 1902년 Ollendorf에 의하여 lost wax technique이 치과에 도입된 이래로 눈부신 발전을 거듭하였다. 특히 주조 수복에 의한 우수한 변연 적합도는 보철물의 장기간 사용을 가능케한 획기적인 발전이었던 것이다.

이에 따라서 보철 분야는 더욱 정밀한 주조방법과 적절한 주조 금속의 개발과 사용에 관한 연구가 관심의 집중이었던 것이다. 따라서 주로 금합금이 사용되었으나 점차 환자들은 보다 자연스러운 즉 치아와 유사한 보철물을 요구하게 되었고 이에 따라서 보철 분야는 gold color에서 tooth color로 변하게 되었다. 이에 따라서 레진 재료가 개발되었으나 수축, 낮은 내마모성과 높은 치태 축적 등으로 인하여 만족스런 결과를 얻지 못하였다.

1930년에 Land에 의하여 all ceramic crown이 소개되었으나 제작의 어려움과 높은 파절로 인하여 일시적인 사용으로 국한되고 말았다. 이어서 1965년에 McLean에 의하여 Porcelain Jacket Crown이 개발되었으나 이것 역시 많은 삭제량과 낮은 물성으로 인하여 그 사용은 극히 제한적이었다.

따라서 1960년대 후반부터는 주로 금속과 도제를 결합시킨 보철 즉 금속-도재 수복 사용이 급증하였다. 이어서 세계적인 불황으로 인하여 주로 사용되었던 금합금 대신에 비귀금속 합금이 주를 이루게 되었다. 비귀금속 합금에는 여러 종류의 중금속이 포함되어서 이 금속 이온의 독성과 과민반응 등에 대한 문제가 대두되게 되었다.

보철 치료의 목적은 저작 기능과 심미성과 발음을 3대 목적이라고 생각하고 있었던 치과계에서는 새로운 요소인 생체 친화성이라는 문제를 생각해야 하는 시점에 이르렀다.

현재 사용하고 있는 어떠한 금속도 다소의 차이는 있

지만 구강 내에서 부식되며 이에 따라 다양한 과민 반응이 나타나기 때문에 점차 관심은 metal-free restoration으로 이전되고 있다. 이에 본 난에서는 이와 같은 금속을 사용하지 않는 보철과 임플란트 및 신기술에 관하여 간단히 소개하고자 한다.

## 1. All ceramic restoration

앞서 언급한 것처럼 금속의 생체 친화성에 관한 문제와 금속 구조물로 인한 빛의 차단으로 인하여 자연치와 같은 자연감을 줄 수 없는 소위 metal shadow현상으로 인한 심미성문제를 극복하기 위한 다양한 완전 도제관이 1990년대부터 본격적으로 개발되기 시작하였다. 그러나 아직 충분한 강도를 얻기 어렵기 때문에 bridge로 사용하기에는 문제가 있고 특히 제작 과정이 복잡한 것이 단점이다. 그러나 최근 이에 대한 활발한 연구로 zirconium core를 이용한 구치부용 all ceramic bridge도 빠른 시일 내에 임상에서 사용할 수 있을 것 같다. 그 외에 다양한 종류의 완전 도제관이 소개될 예정이다. 도제는 기본적으로 900℃이상의 고온에서 소성 시켜야 하기 때문에 소성 변형이 발생할 가능성이 크고 따라서 양호한 변연 적합을 얻기가 쉽지 않다. 이러한 단점 즉 고온 처리 대신에 최근에는 미리 제작된 도제 block을 CAD/CAM이나 copy milling 방법 등을 이용하여 삭제하여 제작하므로 고온 처리가 필요 없고 단시간 내에 제작하는 방법들이 소개되었으며 이것들이 더욱 발전하여 Procera 시스템에서는 모형을 기공소에 보낼 필요 없이 모형에 대한 optical impression의 data를 전송으로 기공소에 보내면 이 자료를 이용하여 도제 또는 금속을 milling하여 보내주는 방법이 개발되었다. 따라서 앞으로는 이러한 optical impression을 이용한 제작 방법이 많이 이용될 것으로 생각된다.

물론 금속-도재관도 그것 나름이 장점이 있기 때문에 계속 사용될 것이지만 점차 심미성과 생체 친화성의 문제로 인하여 많은 부분이 완전도재관으로 전환될 것이다.

## 2. 강화 레진

레진은 도재 이전에 많이 사용되다가 마모도 등으로 인하여 그리고 금속-도재관의 발달로 인하여 점차 그 자리가 잠식되었다. 그러나 도재는 낮은 굴절 강도로 인하여 쉽게 파절될 가능성이 있기 때문에 all ceramic bridge는 여러 어려움이 있다. 이런 도재의 단점을 보완하기 위한 강화 레진이 여러 회사에서 개발되었으며 레진의 높은 굴절 강도로 인하여 완전 도재의 틈새를 차지하고 있으며 점차 그 사용 빈도가 증가하고 있다.

특히 회사마다 약간의 차이는 있지만 대부분이 도재와 레진을 합성한 재료를 사용하므로써 도재와 레진의 장점을 지닌 재료가 탄생하였다. 그러나 아직도 낮은 내마모성과 높은 치태 축적 및 착색이나 변색에 대한 장기적인 data는 아직 없다. 그러나 분명히 이 재료도 새로운 심미치료 재료로서 큰 역할을 할 것으로 기대된다.

이와 같은 veneer용 레진과 함께 1980년대부터 계속 사용되어온 접착 레진을 이용한 adhesion bridge와 porcelain laminate veneer와 같은 minimal preparation technique도 치질 보존이라는 관점에서 계속 사용이 증가될 것으로 생각된다.

## 3. 임프란트

지난 세기에 보철학의 큰 변화를 말하려면 lost wax technique과 함께 가장 먼저 생각할 것이 바로 임프란트 일 것임을 부정하는 사람은 없을 것이다.

그러나 초기에는 주로 완전 무치악 환자의 저작 기능의 회복을 위한 것이었기 때문에 심미적인 면은 다소의 희생이 있었으나 점차 single tooth implant까지 사용되기 시작하였고 이에 따라서 보다 심미적인 면의 회복을 필요로 하기 시작하였으며 최근에는 치간 유두의 회복 등 자연치와 같은 수복을 위한 노력이 집중되고 있다. 또한 점차 지대장치를 도재로 제작하는 방법으로 금속이 투영되는 것을 방지하기 위한 provera와 같은 도재 지대주의 개발이 활발하게 진행될 것이다. 이외에도 상부구조물을 보다 심미적으로 제작하기 위한 여러 완전 도재 시스템의 이용이 활발할 것으로 생각된다.

## 4. 새로운 metal-ceramic restoration-Galvano-forming system

심미성과 생체친화성에 대한 관심이 집중되면서 금속-도재관이 점차 완전도재관으로 대체되고 있지만 금속-도재관은 계속 사용될 것이다. 다만 기존의 lost wax technique을 사용할 경우에는 도재 소성온도에 견디기 위한 고온용 금속을 사용해야만 하고 여러 가지 열처리 과정을 거쳐야 하기 때문에 변형 가능성이 매우 크다. 또 고온에 견디기 위하여는 비귀금속을 함유한 금속을 사용하기 때문에 생체친화성의 문제가 발생할 수 있다. 따라서 최근에는 이런 lost wax technique이 아닌 즉 열처리 없이 금속 코핑을 제작하는 방법들이 소개되고 있으며 그 중에서 galvanforming을 이용한 방법이 주종을 이룰 것으로 생각된다. galvanforming 즉 전기 도금 방법은 전기 분해의 원리를 이용한 것으로서 이온 형태의 금을 전극에서 금속 형태의 금으로 환원시킨다. 이 방법으로 형성된 코핑은 최소 99.96%의 순도를 가진 순금 코핑으로서 주조방식에서 발생할 수 있는 금속의 과열에 의한 가스 함유, 수축과 그 밖의 불순물의 함유는 전기분해과정에서 발생하지 않는다.

전기분해에 의하여 침착된 금은 주조에 의한 금(20-30HV)보다 더 높은 비커스 경도를 가진다(120-140HV). 금속은 원자 단위의 여러 겹의 층으로 이루어지는데, 금속은 이러한 높은 핵밀도로 인해 높은 경도를 가지게 된다. 전기 분해에 의하여 제작된 금관의 현미경적 단면도에서는 결정체 격자구조가 서로 톱니처럼 맞물려 있음을 쉽게 알 수 있다. 순금이 제작되므로 주조과정에 의한 금속 코핑에서 방출되는 비귀금속 이온(Cu, In, Sn, Ga, Bi, Ni, Cr)의 변연부 누출이 없고 순금이므로 같은 색조에서도 더 따뜻한 감을 주고 변연 적합도 생체적합성 및 원자재의 재활용과 경제적인 측면에서 앞으로 각광을 받을 금속-도재관의 하나이다. 또한 이 방법으로 텔레스코프 관 및 가철성 의치의 금속 구조물의 제작도 가능하다.

## 5. High-tech system

### a, Spark Erosion Technique

임프란트 상부구조물의 passive fit은 임프란트에 응력이 가해지지 않게 하기 위하여 매우 중요하다. 그러나 지금까지 금합금이나 비귀금속 합금으로 제작시에 이런 passive fit을 얻기 위하여 매물체의 팽창 조절만

으로는 어렵다. 특히 최근에는 생체 친화성 재료의 선택으로 점차 상부구조물도 순수 티타늄(grade 4)으로 제작하는 경우가 많은데 티타늄 자체가 주조성이 불량하여서 passive fit을 얻기가 매우 어렵다. 따라서 납착으로 조절하지만 이는 많은 시간을 요하고 오차가 발생할 가능성이 크다. 이를 개선하기 위하여 Proccera technique이 사용되지만 고가의 장비가 필요하다.

Spark erosion 방법은 전기 전도체 금속과 합금을 가공하는 방법으로서 기계전극으로 부터의 주기적인 스파크 가력은 전기의 순간 충격에 의하여 재료 연마 작용을 하게 된다.

Spark erosion 절삭을 통해서 균열이 없고 응력 없는 안착을 얻는 장치의 제작이 가능하다. 이 방법을 이용하면 비귀금속을 이용하여도 텔레스코픽 보철물의 내외간의 마찰력을 쉽게 얻을 수 있기 때문에 저비용의 고정밀 보철물의 제작이 가능하다.

#### b, Laser welding

납착(solder)을 하는 경우에는 납착 독성 반응이 나타날 수 있다. 납착제는 예외 없이 구리, 니켈, 카드뮴, 아연과 같은 바람직하지 않은 금속 부분을 나타낸다. 반면에 레이저를 이용하면 치과 합금의 결합에 여러 면에서 우수한 결과를 얻을 수 있다. 가장 큰 장점은 알려지 환자에게 도움이 된다는 점이다. 최근의 연구에 의하면 납착제와 병존할 수 없는 부식산물로 인한 구강조직의 손상이 확인되었다. 이는 납착시 이용되는 납착용 합금과 독성을 나타내는 합금 성분 때문이다. 생물학적으로 양호한 반응을 보이는 금과 같은 금속도 납착을 한번 하게 되면 알려지 반응이 일어날 수 있다. 따라서 납착용 합금을 이용하지 않는 납착 기술인 레이저를 이용하면 welding이 가능하기 때문에 알려지 반응을 차단할 수 있으며 임프란트 보철의 passive fit을 쉽게 얻을 수 있으며 Konus 보철의 제작도 용이하게 한다.

따라서 보철물 제작에서 어렵고 복잡한 납착을 welding으로 쉽게 해결할 수 있다.

#### c. Konus Prosthesis

가철성 국소의치의 제작시에 기존의 clasp을 이용하면 지대치에 장축을 벗어난 하중이 작용되어 지대치의 동요가 증가하고 비심미적인 단점이 있으며 특히 지대치가 치주적으로 불량한 경우에 그 예후는 매우 불량하다.

이런 경우에 지대치의 장축으로 하중이 가해지며 내외관의 마찰력으로 유지력을 조절할 수 있는 이중관 보철

은 심미적인 측면에서도 매우 바람직한 보철의 하나이다.

단지 내외관의 유지력의 조절과 외관내 금속 구조물의 납착으로 인한 문제 등으로 인하여 어려운 점이 있지만 최근에는 레이저 납착을 이용하거나 또는 외관과 구조물을 동시에 제작하는 one piece casting을 이용하면 납착 없이 구조물의 제작이 가능하다.

Konus 보철을 이용하면 장기적으로 심미적이고 안정적인 보철물의 제작이 가능하다.

### 보철 치료에서 심미성 점차 중요해져

지난 세기에는 기능적인 측면을 고려한 보철의 발전이 있었고 점차 심미성이 보철 치료의 한 목적이 되었고 특히 최근에는 심미적인 면이 더욱 중요시되고 있다. 물론 기능을 만족하는 심미이지만 점차 기능만으로는 만족하지 않고 심미성을 만족시켜야 하는 큰 문제를 가지고 있다. 기능회복은 객관적인 것이기 때문에 누구에게나 공통적인 이해가 가능하지만 심미적인 것은 주관적인 것이므로 각자의 요구에 만족할 수 있는 즉 모든 경우에 요구도가 다르므로 이를 만족하기 위한 치과 의사들의 새로운 치료 기법과 재료에 대한 이해와 적절한 사용이 필요하며 심미 치료의 중요성을 인식하고 이에 관심을 가지고 노력하면 새로운 세기에는 보다 기능적이고 심미적인 치료를 통하여 환자의 만족을 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

또한 점차 자동화하는 추세에 따라서 환자의 색조를 선정한 후에는 이를 컴퓨터를 통하여 기공소에 보내주므로 기공실에서는 실제 환자를 대하는 것처럼 색조를 선정할 수도 있으며 모든 정보를 공유하여 보다 심미적인 다시 말하자면 자연스런 조화된 보철이 가능하다. 따라서 치과 치료에 있어서도 컴퓨터의 이용은 점차 증가할 것으로 예상되며 기존의 보철물은 주로 기공사의 기술 여부에 따라서 큰 차이를 볼 수 있었지만 앞으로는 모든 것이 기계로 인하여 결정되기 때문에 일정한 고정밀도의 심미적인 보철이 보다 쉽게 가능하고 점차 기공실에 의존하는 것보다 치료실 내에서 모든 기공 작업도 손쉽게 제작하는 방법들이 계속 발전할 것으로 예상된다.

지면 관계상 간단히 필자가 생각하고 있는 새로운 세기에 심미보철치료를 위하여 필요한 몇 가지 사항을 열거하여 보았다. 하지만 빠르게 발전하는 새세기에 계속되는 새로운 술식과 재료에 대한 정보에 늘 관심을 기울일 필요가 있을 것으로 생각된다.