

심미적인 구치부 레진 수복을 위한 임상적 접근방법

Clinical Techniques for Posterior Esthetic Composite Resin Restoration - Materials and Clinical Techniques

황성욱
청산치과의원

서론

흔히 “심미치과”라고 하면 전부 도재 수복물이나 정중이개 폐쇄와 같은 전치부의 수복을 연상하곤 한다. 그러나, 환자들의 미(美)에 대한 인식 수준이 향상되면서 구치부 영역의 수복 치료에서도 심미적인 치료를 요구하는 경우가 점차 증가하고 있다. 또한 최근에는 재료 과학의 급속한 발전으로 복합 레진 재료의 개량이 지속적으로 이루어져 재료의 물성이 크게 향상되었다. 그 결과 전치부에서의 수복치료 뿐 아니라 구치 영역의 수복치료에도 충분히 사용할 수 있게 되었다.

현재 구치부의 수복재료로 널리 사용되고 있는 재료는 아말감과 주조 금 인레이, 그리고 복합 레진 등이 있다. 구치부 영역의 직접 수복재료로서 오랜 역사를 가지는 아말감은 저렴하고 사용이 간편하나 잦은 변연 파절과 부식, 2차 우식의 발생 등과 같은 문제점들을 가지며, 심미성 또한 좋지 않다. 반면 금 인레이는 아말감에 비해 월등히 우수한 물리적 특성을 가지나, 치료 비용이 많이 들고 기공 과정이 필요하며, 역시 심미적으로는 한계성을 가진다. 가장 최근에 도입된 복합 레진은 중합 수축과 낮은 마모 저항성, 복잡한 임상 술식 등과 같은 단점을 가지나, 뛰어난 심미성과 접착 개념에 바탕 한 뛰어난 유지력과 완벽한 변연 봉쇄에 의한 2차 우식의 근본적 차단등과 같은 장점도 지니고 있다. 최근에는 self-etching concept에 바탕을 둔 제6세대 접착제의 도입으로 임상 술식이 간소화 되어 그 사용이 점점 늘어가는 추세에 있다.

이에 본 고에서는 임상의 들이 매일의 임상에서 가장 빈번히 마주하게 되는 구치부 단순 수복 증례에서 복합 레진을 사용하여 심미 수복치료를 시행하고자 할 때, 필요한 기구와 재료를 소개하고자 한다. 또한, 임상 증례를 와동의 크기에 따라 1) 작고 단순한 와동과, 2) 크고 넓은 와동의 2가지 경우로 분류하고, 임상의 효율을 높이면서도 환자의 구강 내에서 우수한 해부학적 형태를 가지는 수복물을 형성할 수 있는 방법에 대하여 논의해 보고자 한다.

작고 좁은 와동(Small & Narrow Cavity)

1. 기본 개념 (Basic Concepts)

좁은 소와 열구 부위에 발생한 초기 우식인 경우에는 매우 보존적인 와동의 형성이 가능하다. 이러한 경우에는 와동 형성을 위한 기구의 선택이 매우 중요한데, 건전한 치질의 삭제를 극도로 자제하는 와동 형성 방법이 추천된다 (그림 1).

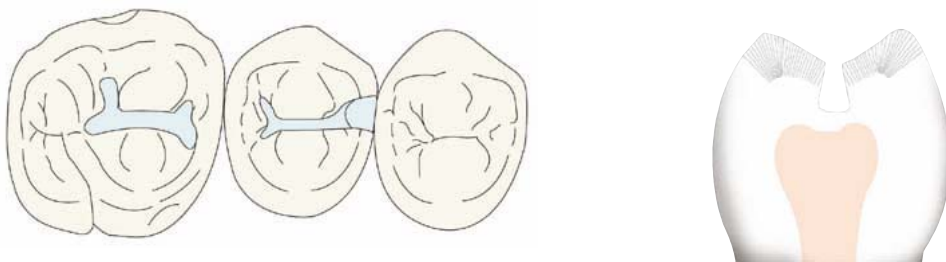


그림 1

열구 우식과 같이 좁은 지역의 치질 손상이 존재하는 경우 추천되는 와동 형태, 교합면의 대부분이 원래의 법랑질로 남아있기 때문에 수복물의 외형 형성도 용이하고 수복물의 장기적인 수명도 보장된다. 이러한 형태의 와동은 법랑질에만 국한되거나 상아질을 포함하는 양이 아주 적은 경우가 대부분이므로, 산부식술을 사용하는 접착제의 사용이 추천된다.

이러한 보존적인 와동 형성을 위하여 1/4 round bur나 Micro-Prep. Diamond Bur Kit™ (Komet) 와 같은 매우 작은 직경의 특수한 와동형성 기구가 추천된다 (그림 2). 분사 노즐의 tip size 가 매우 작은 air abrasion 기구도 사용할 수 있다.

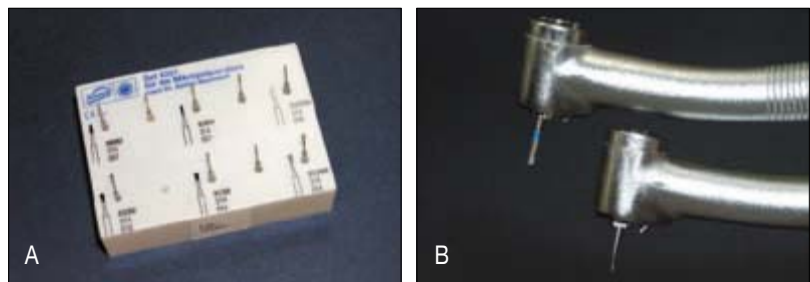


그림 2

Minimal invasion concept를 위한 와동형성 기구. (A, Dr. Neumayer's Micro-Prep. Kit, B, 1/4 round bur와 일반적인 아말감 수복용 와동 형성에 사용되는 diamond bur 크기 비교)

이와 같이 매우 보존적으로 형성된 작은 와동은 복합 레진으로 수복하고자 할 때, 중합 수축의 총량 자체가 적으므로 이로 인한 응력(stress) 발생이 적고, 수복 술식이 간편하다. 특히, 치질의 손상을 최소화 한 와동 형성으로 인하여, 적절한 조작성을 가지는 수복재료와 적절한 형태를 가지는 레진 성형 기구 들을 잘 조합하면 구치부 교합면의 해부학적 형태를 매우 쉽고 빠르게 형성할 수 있다. 먼저 접착 술식을

완료한 다음, 와동의 기저부에 흐름성이 뛰어난 flowable resin을 위치시키고 광중합을 시행한다. 이때 flowable resin의 내부에 기포가 생기지 않도록 주의하여야 한다. 또한, flowable resin은 강도나 내마모성과 같은 물리적 성질이 많이 부족하므로 교합력이나 기타 외력이 가해질 가능성이 있는 표면까지 과도하게 충전하지 않도록 주의하여야 한다. 광중합이 끝난 flowable resin의 상방에 복합 레진을 위치시킨다. 이때, 상부에 사용되는 복합 레진은 내마모성이 뛰어난 구치부용 microfil resin이나 내마모성과 강도를 겸비한 microhybrid 계의 재료가 추천된다.

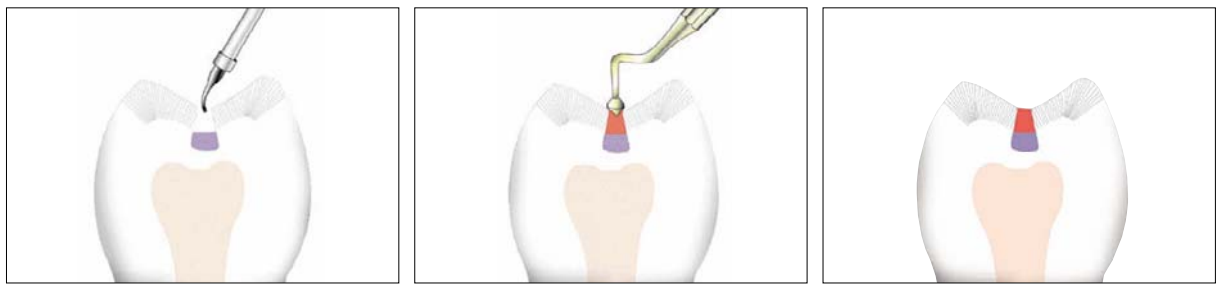


그림 3-A

그림 3-B

그림 3-C

그림 3

작고 좁은 와동을 위한 레진 수복 술식.

- A. 접착 술식이 완료된 와동의 기저부에 flowable resin을 위치시킨 후 광중합을 시행한다.
 B. Flowable resin 상방에 구치부용 microfil resin이나 microhybrid resin을 위치시킨 후 cone shape instrument로 교합면 발육구를 따라 외형을 형성해 준다. 밀려나온 잉여 레진을 제거한 다음 resin brush로 변연부를 정리하고 광중합을 시행한다.

- C. Finishing과 polishing 끝난 후의 모습.
 교합면에서 차지하는 수복물의 상대적인 비율이 적기 때문에 수복 치료 시 외형 형성이 용이하고, 수복물의 장기적인 예후가 우수하다.

2. 임상술식 (Step-by-step Procedure)



치료 전 모습

대부분의 교두와 용선 부위는 건전한 형태를 가지며, 우식은 좁은 열구 부위에 국한되어 있다. 이러한 경우 지나치게 크기가 큰 삭제기구를 사용하여 건전 치질을 불필요하게 많이 삭제하는 것은 어리석은 짓이다. Sealant로 시술하기에는 명백히 우식이 존재하고 아말감으로 수복하기에는 예방확대나 삭제 기구의 크기등에 의하여 가까운 치질의 삭제가 예상되는 경우, 최소 침습 개념(MI; minimal invasion concept)에 바탕 한 보존적 레진 수복이 해당이 될 수 있다.



Step 1

Step 1

1/4 round bur 나 Micro-Prep, Diamond Bur™를 사용하여 와동을 형성한다. 가급적 건전 치질의 삭제를 최소화하면서 보존적인 와동을 형성하도록 한다. 접착 개념에 바탕을 둔 수복 재료인 경우에는 와동 형성에 특별한 기준은 없다.



Step 2

Step 2

산 부식을 시행한 다음 수세하고 건조 시킨다. 최소한 10초 이상 흐르는 물로 확실하게 씻어낸다. Wet bonding concept을 이용하는 접착제를 사용하는 경우에는 상아질 부분을 과도하게 탈수 시키지 않도록 주의한다.



Step 3

Step 3

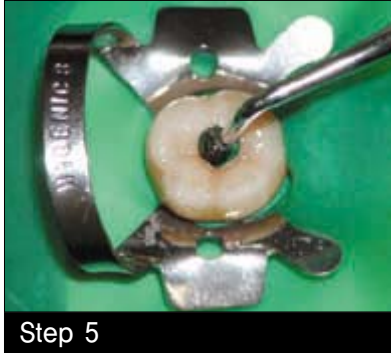
상아질 접착제를 도포한다. 도포용 micro brush의 tip이 충분히 젖은 상태로 치면에 적용한다. 과량의 접착제를 치면에 도포한 후에 약30초 정도 기다린 후 air를 가볍게 불어서 용매를 휘발 시키면서 접착제 층을 얇게 해 준다.



Step 4

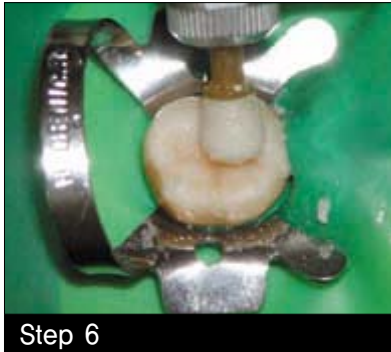
Step 4

와동의 밑 부분에 소량의 flowable resin을 도포한 후 explorer의 tip으로 휘저어 주어서 혹시 있을지 모르는 내부의 기포를 제거해 준다. 이때 explorer의 tip에 Wetting Resin™(Ultradent Co.)이나 접착제를 소량 묻혀서 휘저어주게 되면 flowable resin이 기구에 달라붙는 것을 방지할 수 있다. 이후 광경합을 시행한다.



Step 5

광중합이 완료된 flowable resin 상방에 소량의 복합 레진을 위치시킨 다음, 내부에 기포가 발생되지 않도록 가벼운 tapping motion으로 복합 레진을 다져준다. 이후, 원뿔 형태를 가지는 복합 레진 성형기구 (Composite Instrument #10™; GC Co.)를 사용하여 교합면 형태를 형성한다. 대부분의 교합면 형태가 유지되어 있으므로 단지 기구를 중심 발육구를 따라 움직이기만 하면 쉽게 교합면 형태가 형성된다. 잉여 레진을 제거한 후 변연 부위를 resin brush를 사용하여 정리한 후 광중합을 시행한다.



Step 6

교합을 체크하여 과량의 복합 레진이 적용된 부위를 #7406 carbide bur로 조정한다. 이후 교합면의 발육구들을 적절히 형성한 후 연마작업을 시행한다. 연마작업 시에는 Enhance™ system과 Nu-Pro™ prophylaxis paste를 사용한다 (그림 4).



Step 7

연마 작업이 완료된 수복물의 변연부를 35% phosphoric acid gel을 사용하여 산부식한다. 이후 변연 부위를 Perma-Seal™이나 Fortify™와 같은 sealing resin으로 봉쇄해 준다 (그림 5).



치료 후의 모습

완성된 수복물이 자연치아의 형태를 잘 재현해 내고 있다. 대부분의 교합면이 원래의 법랑질에 의해 유지되고 있으므로 수복물의 외형 형성이 무척 수월하다. 뿐만 아니라 수복물이 법랑질에 의해 잘 보호되고 있으므로 장기적인 수명이나 예후도 매우 우수할 것으로 예상된다.



그림 4
Enhance Polishing System™
(Dentsply/Caulk)



그림 5
Perma-Seal™ (Ultradent Co.)

3. 임상증례 (Clinical Case)



Before Treatment



Cavity Preparation.



After Treatment

4. 사용된 재료 및 기구들 (Material Information)

Micro-Prep. Diamond Bur Kit™
(Komet)

1/4 round bur (Komet)

Ultra-Etch™ (Ultradent)

Bond 1™ (Jeneric/Pentron)

Metafil Flo™ (Sun Medical Co.)

Synergy Compact™
(Coltene/Whaledent)

Composite Instrument #11™ (GC)

Composite Instrument #13™ (GC)

#6 Explorer (Hu-Friedy)

Round-ended condenser (Kims)

Flat-ended composite brush
(Cosmedent)

#557 carbide bur(Komet)

#7406 carbide bur (Dentsply/Midwest)

Enhance™ Polishing System
(Dentsply/Caulk)

Perma-Seal™ (Ultradent)

Tertic Color™ (Vivadent)

Optilux 501™ (Kerr/Demetron)

크고 넓은 와동(Big & Wide Cavity)

1. 기본 개념 (Basic concepts)

최초로 발생한 우식으로 인하여 형성된 와동 가운데 크고 넓은 와동이 발생할 확률은 상대적으로 적다. 대부분의 큰 와동들은 기존에 존재하던 아말감 수복물로 인한 것들이 대부분이다. 특히, 최초의 아말감 수복물을 위한 와동 형성 시 부적절한 기구의 선택이나 부주의한 기구의 조작으로 인하여 처음부터 불필요하게 많은 양의 치질을 삭제하는 경우가 매우 빈번한 것이 사실이다. 이와 같이 처음부터 불필요하게 크고 넓게 형성된 와동에 충전된 아말감 주위에 2차 우식이 발생하게 되면, 그 다음 치료를 위하여 기존의 아말감 수복물을 제거하고자 할 때, 더욱 더 큰 와동의 형성을 피할 수 없게 된다. 이러한 크고 넓은 와동을 복합 레진으로 수복하고자 할 때, 임상의 들은 몇 가지 문제점에 봉착하게 된다. 먼저 중합 수축과 관련된 문제이다. 와동이 커지면 수복에 필요한 복합 레진의 양도 따라서 커지게 된다. 이것은 중합수축의 양이 커진다는 것을 의미하는데, 그 결과 임상적으로 술 후 지각과민증을 초래하게 된다. 또한, 와동이 커지게 되면, 기준으로 이용할 수 있는 원래의 교합면 형태가 많이 상실되어 구강 내에서 자연스럽게 정확한 교합면 형태를 부여하기가 무척 힘들어진다 (그림 6).

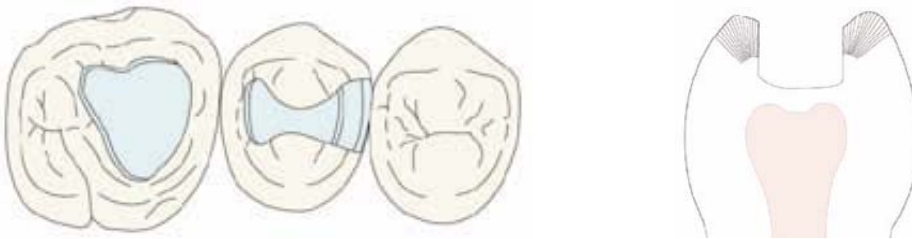


그림 6

2차 우식이 존재하는 아말감 수복물의 교체 시와 같은 경우에 형성되는 크고 넓은 형태의 와동. 구강 내에서 직접 수복 술식에 의해 수복치료를 시행하고자 할 때, 레진의 중합 수축 조절과 외형 형성에 어려움을 가진다.

이와 같이, 여러 가지 어려움을 가지는 크고, 넓은 와동을 수복하는 경우에는 교합면을 몇 개의 영역으로 나누어서 수복하는 부분 접근법(segmental approach)이 유용하다 (그림 7). 이 방법은 교합면을 각각의 교두를 기준으로 나누어서 수복하는 방법인데, 한 번에 한 개의 교두를 형성해 나가는 방법으로 교합면 형태를 형성한다. 한 번에 교두 하나씩 형성하므로 술식이 쉽고 간편할 뿐 아니라 복합 레진의 중합 수축으로 인한 응력도 쉽게 조절할 수 있는 장점을 가진다. 하나 씩 하나 씩 교두를 형성해 나가다가 보면, 마지막 교두가 형성되는 순간 교합면 형태가 저절로 완성된다.

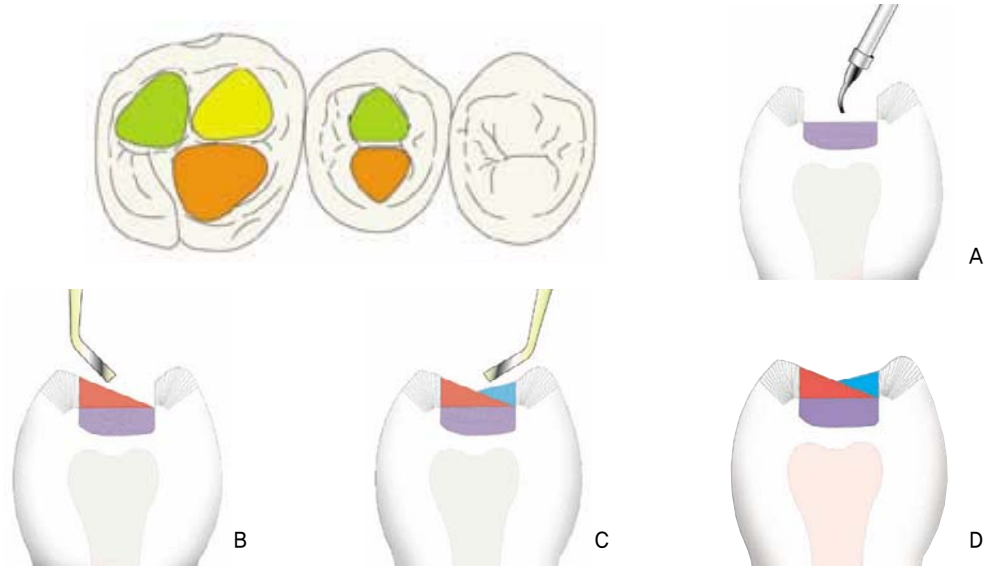


그림 7 부분 접근법 (segmental approach)의 개요.

한 번에 교두 한 개씩 형성해 나가는 것이 핵심이다.

- A 외동 이장과 접착 술식이 완료되면, 깊은 외동 기저부를 flowable resin으로 충전한다. 대략 상아-법랑 경계부까지 충전하며, 과도하게 교합면 쪽으로 충전하지 않도록 유의한다.
- B 교두 방향으로 복합 레진을 축성하여 삼각 응선을 형성한다. 조작성이 우수한 구치부용 복합 레진을 사용하면 구강 내에서의 작업이 그리 어렵지 않다. 교두를 형성한 다음, 치질을 투과해서 광중합 시킨다.

- C 마주 보는 교두의 삼각 응선을 형성한다. 조금 욕심을 부리면, 이때 2차 발육구들을 형성해 주면 더욱 자연치에 근접하는 교합면을 형성할 수 있다. 역시 축성이 마무리되면 치질을 투과하여 광중합 시킨다.

- D 완성된 수복물의 횡단면 모습.

양쪽에서 형성된 삼각 응선이 만나서 자연스럽게 발육구를 형성하고 있다. 이러한 방법으로 축성된 레진 수복물은 중합수축으로 인한 변연부 손상을 최소화 할 수 있으며, 아울러 매우 자연스러운 교합면 형태를 가지게 된다. 레진 수복물의 교합면 형태는 어거지로 들이 판다고해서 예쁘게 만들어지는 것이 아니다.

2. 임상 술식(Step-by-step Procedure)



시술 전 모습 (Before Treatment)

큰 아말감 수복물 주위로 2차 우식이 발생하여 수복물의 교체가 필요한 증례이다. 대체로 부주의한 외동 형성으로 인하여 처음부터 큰 외동이 형성된다. 이와 같이 처음부터 큰 외동에 시술 된 아말감 수복물에 2차 우식이 발생하게 되면 그 결과는 매우 불행하다. 상당수는 근관 치료를 요하기도 하고, 다행히 근관 치료를 모면하였다 하더라도 수복 치료가 수월하지 않다.



Step 1

Step 1

기존의 큰 아말감 수복물을 제거한다. 대부분 2차 우식이 이환되어 있어 외동의 폭 경이 넓어지는 경향이 있다. 이와 같이 2차 우식이 존재하는 경우에는 외동 기저부의 상아질 손상이 심한 경우가 많다. 이러한 경우 치수 보호를 위하여 이장재를 사용할 수도 있다. 복합 레진 수복물 하방의 치수 보호를 위한 이장재로는 RRG(Resin-Reinforced Glass Ionomer) 재료가 추천된다. 만약, calcium hydroxide를 사용하고자 하는 경우에는 필요한 부위에만 국소적으로 적용하고, 그 위는 RRG 재료로 완벽하게 피개하여야 한다. Calcium hydroxide는 용해성이 큰 알칼리성 재료이기 때문에 이 재료를 산부식 하게 되면 절대 안된다는 사실을 명심하여야 한다.



Step 2

Step 2

Self-etching 개념의 접착제를 적용하고 약 20초 정도 기다린 후 광중합을 시행한다. 술 후 지각과민증이 염려되는 깊은 외동인 경우에는 "산부식(acid etching)" 이라는 risk를 피할 수 있는 self-etching concept에 바탕을 둔 재료를 사용하는 것도 좋은 방법이라 생각된다. 최근 접착 기술의 발달로 self-etching bonding agent들의 접착 강도가 비약적으로 향상되었다.



Step 3

Step 3

외동의 기저부를 flowable resin으로 충전한다. Flowable resin은 사용이 편리하여 임상가들에게 크게 선호되는 재료이나 중합수축이 크다는 사실을 명심하여야 한다. 따라서, 반드시 소량씩 사용하여 중합시킨 후 다음 층의 레진을 충전하는 방법으로 사용하여야 한다. 또한, flowable resin은 강도나 내마모성과 같은 물리적 성질이 크게 부족하므로 직접 교합력이 작용하는 부위에는 사용을 피해야 한다.



Step 4

Step 4

소량의 복합 레진을 교합면에 적용한 후 첫번째 교두를 형성한다. 중심 발육구를 기준으로 한 번에 한 개씩 삼각 용선을 형성해 나가면 된다. 일반적인 레진 성형 기구들을 사용하면 그리 작업이 어렵지 않다. 일반적으로 교합면 형성을 위해서는 hybrid type이나 microhybrid 계의 복합 레진 재료가 선호되며(Ex; Charisma™ (Heraeus Kulzer), P60™ & Z250™ (3M-ESPE), Admira™ (VOCO), Sculpt It™ (Jeneric/Pentron)), 간혹 내마모성이 중요한 경우에는 구치부용 microfil resin을 사용하기도 한다. 교두정을 중심으로 삼각 용선의 형태가 완성되면 치질을 투과하여 광중합을 시행한다.



Step 5

Step 5

두 번째 교두를 형성한다. 먼저 형성된 교두와 만나는 부위는 자연스럽게 발육구와 같은 형태가 형성되도록 한다. 치질과의 경계부분은 resin brush를 사용하여 변연이 들뜨지 않게 잘 다듬어 준 다음 역시 치질을 투과하여 광중합을 시행한다. 이렇게 해 줌으로써 중합수축으로 인하여 변연부가 손상되는 것을 최소화 할 수 있다.



Step 6

Step 6

자 이제 세 번째 교두를 형성할 차례이다. 먼저 형성된 삼각 응선들과 잘 조화를 이룰 수 있도록 형성해 준다. 교두들이 형성되면서 발육구와 중심와가 저절로 형성된다는 사실을 주목하자. 발육구와 2차 발육구들을 형성하는 데에는 PKT #3 기구가 유용하며, #6 Explorer 도 매우 편리하다.



Step 7

Step 7

마지막 네 번째 교두를 형성한다. 마지막 교두가 형성되면서 교합면의 해부학적 형태는 완성된다. 역지로 fossa와 groove들을 파낼 필요가 없다. 산 봉우리를 형성하고 나면, 골짜기는 저절로 생기게 된다. 일차적으로 치질을 투과하여 광중합을 시행한 다음, 직경이 큰 광유도기로 교환한 다음, 교합면쪽에서 60초간 광중합을 시행한다. 이후 협,설측에서도 각각 60초씩 광중합을 시행한다.



Step 8

Step 8

#7801 carbide bur나 fissure bur를 사용하여 형성된 발육구의 세부적인 형태를 가다듬는다. #7406 carbide bur로 교합조정을 시행한 다음, Enhance™ system을 이용하여 연마작업을 시행한다. Nu-Pro™ prophy paste로 2차 연마를 시행하고, 최종적으로 Prisma Gloss™를 사용하여 최종연마를 시행한다 (그림 8).



Step 9

변연부를 phosphoric acid gel로 산부식 한 다음, Perma-Seal™과 같은 sealing resin으로 변연부를 봉쇄해 준다. 이후 교합면, 협면 그리고 설면에서 각각 60초간 광중합 시킨다. 필요한 경우 입체감을 부여하기 위하여 Tetric Color™와 같은 coloring agent를 사용할 수도 있다 (그림 9).



치료 후의 모습

원래 외동의 크기가 크기 때문에 교합면의 상당 부분이 복합 레진 재료로 재형성되었다. 복합 레진은 법랑질이나 금 합금에 비해 강도나 내마모성과 같은 물리적 성질이 다소 부족한 재료이므로 장기간 사용할 경우에는 적절한 유지, 관리와 함께 필요한 경우 부분적인 보수작업이 필요할 수도 있다. 비교적 저렴한 비용과 짧은 시간 내에 환자들이 심미적으로 매우 만족할 수 있는 수복처리를 제공해 줄 수 있다는 점이 직접 레진 수복법의 큰 장점이라 하겠다. 환자의 교합상태와 예상 교합력, 외동의 크기, 치아의 위치 등과 같은 환자에 대한 정보를 잘 평가하여 큰 복합 레진 수복물의 적응증인지 여부를 술 전에 잘 판단하는 것이 치료 성공의 열쇠이다.



그림 8
최종 연마재로 사용되는 Prisma Gloss™
(Dentsply/Caulk)

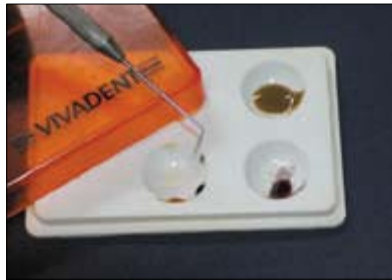


그림 9-1
Tetric Color (Vivadent)



그림 9-2

3. 임상 증례 (Clinical Case)



Before Treatment.



Cavity Preparation



After Treatment

4. 사용된 재료와 기구들 (Material Information)

Ultra-Etch™ (Ultradent)	Flat-ended composite brush (Cosmedent)
Prompt L-Pop™ (3M/ESPE)	#557 carbide bur (Brasseler)
Synergy Flow™ (Coltene/Whaledent)	#7406 carbide bur (Dentsply/Midwest)
P-60™ (3M/ESPE)	Enhance™ (Dentsply/Caulk)
Composite Instrument #11™ (GC)	Perma-Seal™ (Ultradent)
Composite Instrument #13™ (GC)	Tertic Color™ (Vivadent)
#6 Explorer (Hu-Friedy)	Optilux 501™ (Kerr/Demetron)
Round-ended condenser (Kims)	

결론

복합 레진을 사용한 구치부의 심미 수복은 더 이상 소수 환자들을 위한 특별한 치료 방법이 아니다. 접착 개념에 바탕을 둔 수복 술식과 재료들은 구치부에서의 성공적인 심미 수복 치료를 가능하게 해 주었다. 적절한 조작성을 가지는 재료들과 적절한 형태를 가지는 기구들을 잘 조합하여 임상에 적용하게 되면, 접근이 어려운 구치부 영역에서도 아름다운 복합 레진 수복물들을 어렵지 않게 만들어 줄 수 있다. 보다 우수한 치료 결과를 얻기 위하여 임상자들은 스스로의 임상 수행능력을 향상시키기 위한 끊임없는 노력을 경주하지 않으면 안 된다. 그러나 최선의 결과를 보장하기 위해서는 이러한 임상자들의 노력과 함께, 이를 뒷받침 하는 올바른 치료 개념과 최신 치과 재료들에 대한 정보가 필수적이다.

Reference

Adhesive Metal-Free Restorations - Current Concepts for the Esthetic Treatment of Posterior Teeth, Didier Dietschi & Roberto Spreafico, Quintessence Books

Tooth-Colored Restoratives - Principles & Techniques, Ninth Edition, Harry Albers, B.C.Decker

Change Your Smile, Third Edition, Ronald E. Goldstein, Quintessence Books

Fundamentals of Operative Dentistry, Second Edition, James B. Summit et al., Quintessence Books

PCC Video Collection #C501B - Predictable Long-Lasting Class 2 Resin Restorations, Gordon J. Christensen, Practical Clinical Course