보철물 형태에 따른 연조직의 변형

강릉대학교 치과대학 치과보철학교실
조교수 이 양 진

전치부의 심미성을 따질 때 연조직에 대한 고려는 상대적으로 덜 중요하게 취급되는 경향이 있다. 그러나 따지고 보면 심미성이란, 보철물 자체의 형태, 모양, 색조 같은 영향 요소 외에도 연조직의 건강도, 빛 투과성, 색조, 출현윤곽(emergence profile) 같은 연조직 관련 요소와의 조화를 기본으로 하는 개념이다. 보철물과 연조직의 일체성은 상호 보완적이어서 정확한 개념의 이해와 고려가 필요하다.

가장 흔히 강조되는 개념으로 보철물이 생리적 폭경(biologic width)을 침범하지 않아야 한다는 것이 있다. 생리적 폭경을 침범한 보철물은 치은의 퇴축 또는 만성 염증으로 이어져 결국은 심미적인 보철물 획득과 유지의 실패를 초래한다. 그러나 이런 기본 원칙을 준수했음에도 의외의 실패를 경험하는 경우가 적지 않다. 치주와 관련된 관찰 연구에서, 대부분의 보철물이 과풍융(overcontour)되어 있으며 차츰 치은 퇴축을 유발하여 처음의 심미성을 잃는다는 보고는, 보철물 형태를 정확히 제작하여야 연조직의 일체성을 유지할 수 있다는 것을 보여주는 한 예라 할 수 있다.

따라서 이 글에서는, 연조직과 보철물의 심미적 일체성과 그 유지를 위해서 보철물에서 고려되어야 하는 형태학적 특징과 이유, 치은 조직 관련 해부학적 요소를 살펴봄으로써 연조직 문제의 해결책을 제시해보고자 한다.

1. 치은 퇴축과 보철물 형태

임상에서 가장 흔히 접하는 전치부 보철물의 실패 형태는 치은 퇴축에 의한 순측 변연 노출이다. 만약 치주 치료가 적절히 잘 선행되었고 충분한 치유기간을 가졌다면, 대부분의 원인은 보철물의 형태와 적합도에 있다.

기공소에서 제작한 많은 수복물을 조사해 보면 순/협면이나 설/구개면보다 근/원심면의 변연의 적합성이 떨어지는 경향이 있다는 것을 알 수 있다. 이런 원인을 살펴보면 우선 치과 기공사가 실제 환자의 구강을 접해볼 기회가 매우 제한되어 있어 연조직의 형태에 대한 지식이 부족할 뿐 아니라 자연치 근,원심면의 백악-법랑 경계부위 함요, 굴곡부에 대해 충분히 이해하고 있지 못함을 들 수 있다. 대부분의 보철물 die 제작시 연조직 부위는 변연 접근성을 높이기 위해 제거된다는 점을 생각해 보면, 과풍융 되거나 치간공극에 대한 고려가 없는 인접면 형태에, 적합도가 떨어지는 근원심부 변연을 가지는 보철물이 제작된다는 것이 그리 드문 일은 아닐 것이다(그림 1, 2).

두 번 째로는 치과의사가 지대치 형성시, 삭제상의 어려움으로 변연의 높이를 적절히 조절하지 못하는 데 있는 것 같다.

자연치의 치조골은 순측 골과 치간골의 높이가 약 3 mm 다르며 이에 따른 치은의 높이도 서로 4.5~5.5 mm 가량 차이가 난다고 한다. 술자가 치아 순측에 치은 연하 변연을 형성하고, 그 높이 그대로 bur를 원형으로 돌리려다 인접면의 치아 변연이 깊어지는 경우는 생각보다 흔히 일어난다. 이렇게 되면

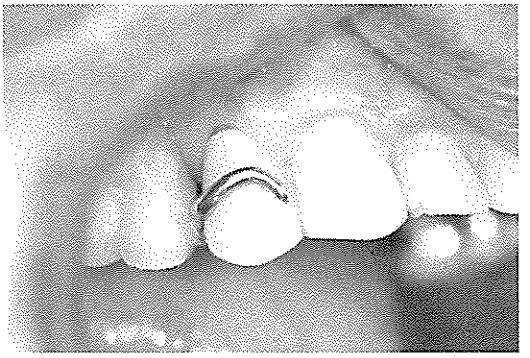

그림 1. 치간공극에 대한 배려가 없다면 치간 염증 생성은 물론 순측 변연의 노출로 이어진다.

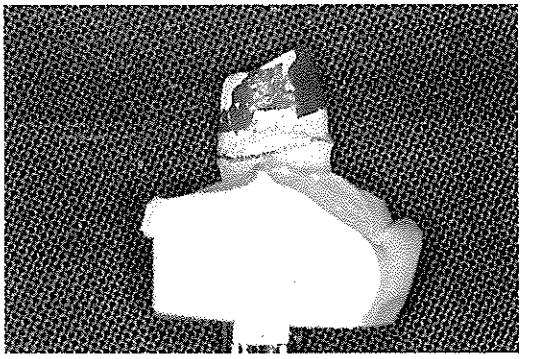

그림 2. 기공과정에서 치간부의 변연 설정 오류. 치간부 해부학적 형태에 대한 이해가 요구된다.

생리적 폭경을 침범할 위험이 커짐은 물론 인상채득과 기공에 많은 어려움이 생기게 된다.

따라서 극단적인 예를 들면, 다음과 같은 오류의 연속으로 수복물이 제작되고 환자의 구강 내에 장착되리라 생각된다.

> OO선생은 상악 좌,우 중절치의 변색을 주소로 하는 환자의 금속-도재관 제작을 계획하였다. 적절한 치주치료와 치유기간을 거쳐 지대치 형성을 시행하였다. 그러나 shoulder를 형성하지 못하고 deep chamfer 형태의 다소 부족한 두께의 변연을 형성하였다. 형성시 치간유두부 연조직 높이가 높아지는 데 주의를 기울이지 못한 결과로 치간 부위에서의 변연이 치은 연하로 좀 더 많이 내려가게 되었다. 인상 채득시 bur에 손상 받은 치간부위의 출혈과 깊은 위치 때문에, 선명한 변연을 나타내는 인상재 fin을 얻지 못하였다. 결과적으로 기공소에서 분리된 모형에서는 인접면의 정확한 변연을 읽기 어려웠다. 일단 순설면 변연 높이를 참고하여 원형의 높낮이 없는 형태로 die를 다듬었고 납형을 형성하였다. 기공의뢰서에는 환자의 치은 조직에 대한 별 다른 언급이 없었으므로 치은 조직이 모두 제거된 형태의 die에서 두 치아가 서로 연결된 형태의 금속하부구조를 제작하였다. 순측은 변연의 두께가 충분하지 못하여 치경부 불투명성을 피하기 위하여 약간 과풍융한 상태의 치관을 만들 수밖에 없었다.

인접면에서 치은 연하로 깊이 들어갈수록 그만큼 정확한 인상을 채득하기 어렵고 따라서 보철물의 적합도는 매우 떨어지게 된다. 또 이 부위의 납형 형성시에는 연조직 지표가 없는 상태이므로 적절한 보철물 형태(출현윤곽)와 접촉부 위치를 찾기가 어렵다. 이 상태에서 치아끼리의 연결고정은 매우 위험한 연조직 위해가 될 수 있다. 그 결과 이 부위는 양적으로는 과풍융된 상태가 되며 질적으로는 적합이 떨어지는 상태가 되어 치간유두(interdental papilla)에 만성 염증이 생긴 채로 눌려 있기 쉽다. 치간유두를 위한 공간이 마련되어 있지 않기 때문이다. 이 염증은 환상 섬유를 따라 파급되어 순측 변연 치은 노출로 이어질 것 같다. 과풍융된 치경부도 치은의 퇴축과 관련될 것이다.

마지막으로 환자가 가지고 있는 치주 조직의 유형에 따른 퇴축을 생각해 볼 수 있다.

인간은 thick, flat type과 thin, scalloped type 두 가지 유형의 치주조직을 가지고 있다고 한다. Thick, flat type은 rise and fall 형태의 순면과 치간의 차이가 그리 크지 않다. 치은은 두껍거나 단단하고 섬유성(fibrotic)이다. 반대로 thin, scalloped type에서는 순면과 치간의 차이가 크며 치은은 얇고 무르다. 치아 삭제나 인상 채득, 발치 또는 다른 과정에서 생기는 자극이 있을 때, thick, flat type은 대개 염증반응과 치주낭 형성이 뒤따르게 되는 반면 thin, scalloped type에서는 순면과 치간 양쪽에서 다 퇴축

그림 3. 나이가 듦에 따라 치아마모가 일어나 black triangle이 생기게 된다.

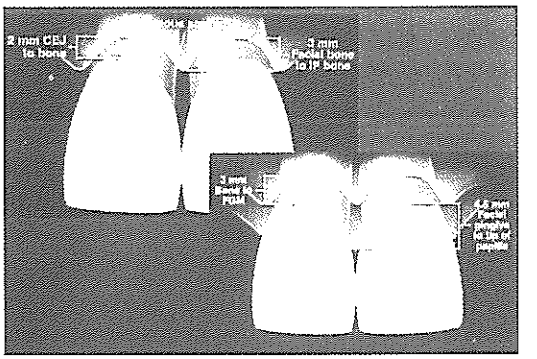

그림 4. 변연 치조골의 형태와 치조골을 피개하는 치은의 해부학적 차이. 치간 공극을 채우는 치간유두는 다른 부위보다 더 깊다.

이 일어나게 된다. 즉 다시 말하자면 얇은 치은을 가진 환자에서는 과풍융을 극히 조심하여야 퇴축이 일어나지 않는다는 것이다. 이와 관련하여 치은 두께에 따라 보철물의 풍융도를 달리하여야 한다는 보고가 있다. 대개의 성공적인 수복은 thick, flat type에서 이루어진다. 대다수의 사람들이 thick, flat type이라는 것은 다행한 일이 아닐 수 없다.

물론 이외에도 교합 외상, 부적절한 잇솔질 등의 기계적 자극, 인상채득시의 압배사 삽입 잘못 같은 원인도 치은 퇴축과 관련이 있다고 알려져 있다.

2. Black triangle과 치간유두(interdental papilla)

전치부에서 마주치는 또 하나의 곤란한 경우가 black triangle이다. 자연치는 나이가 듦에 따라 마모, 교모가 심해져 인접치와의 접촉부가 중앙 1/3에서 절단부 1/3으로 옮겨 가게 된다(그림 3). 또 치조골이 점차로 흡수됨에 따라 치은이 자연 퇴축되어 이런 현상이 더욱 심해진다. 환자는 평소에는 이런 사실을 잘 인지하지 못하거나 체념하다가도 새로 보철물을 제작하는 경우에는 이 공간의 해소를 강하게 요구하는 경우가 많다. 물론 환자의 요구가 없더라도 나이에 비해 치주적으로 손상이 큰 경우에는 당연히 이런 부분에 대한 고려가 있어야 하겠다.

보철물에 의해 black triangle이 생기는 최악의 상황도 벌어질 수 있다. Black triangle 문제를 해결하려면 치간유두에 대한 지식이 필요하다.

치간유두는 plaque 침착을 막고 감염에서 치주조직을 보호하는 역할을 하며 음식물이 끼거나 발음이 새는 일을 막는 역할을 하고 있다. 하지만 가장 중요한 역할은 소실됨으로써 생길 수 있는 심미성 저하의 방지이다.

치간유두는 'col' 이라 불리는 함몰부를 둘러싸는 순설측 두 개의 정점으로 이루어져 있다. 두 정점은 2-6 mm 떨어져 있으며 col의 깊이는 0.3-1.5 mm이다. 순측과 치간 치조골 높이 차이가 3 mm인데 반하여 치은의 높이 차이가 4.5-5.5 mm라는 것에는 약간의 설명이 필요하다. 치간 부위의 치은 높이가 순측에 비해 더 높은 것은 생리적 폭경이 이 부위에서 더 큰 것 때문이 아니라 단순히 치은 열구가 더 깊어져서이다. 따라서 이 부위의 치은 열구가 어째서 다른 부위에 비해 깊은 것인가 하는 것이 치간유두의 재생에 핵심이 되는 부분이라고 할 수 있다(그림 4).

발치한 직후 혹은 치아 사이의 접촉점이 상실된 경우 흔히 치간유두의 소실을 볼 수 있다(그림 5, 6). 이 때의 치간유두는 원래의 생리적 위치인 치조골 상방 3 mm 수준으로 돌아가는 것이다. 이런 사실을 보면 치간유두는 인접 치아의 근원심 형태에 의해 지지되어 생기는 치은의 형태라는 것을 알 수 있다. 발치나 접촉부의 소실은 이런 지지구조의 붕괴를 의미한다. 따라서 새로운 지지구조가 생성되지 않으면, 치은은 다른 부위처럼 원래의 생리적 폭경과 치조골

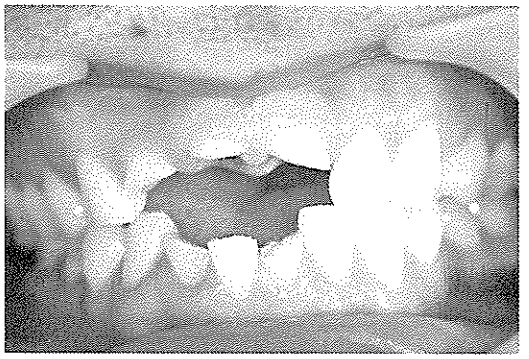

그림 5. 교통 사고로 상하악 절치가 파절된 모습. 중절치 치간유두의 순설측 2개의 peak를 볼 수 있으며 치조골 높이 차이가 없음에도 불구하고 좌측 측절치부 치간유두에 비해 높이가 낮아졌음을 볼 수 있다. 치간유두를 지지하던 치아 측벽이 소실된 결과이다.

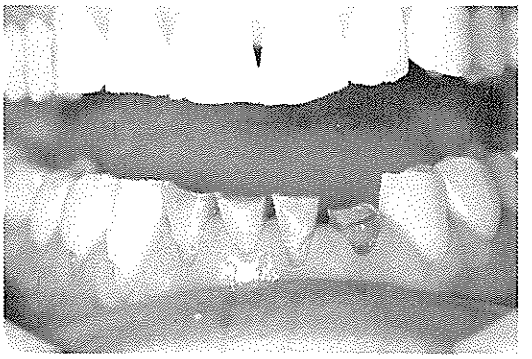

그림 6. 마모와 파절로 인해 치아간 간격이 틀려져도 치간유두는 소실된다.

형태를 따라가기 때문에 높이가 낮아져 black triangle이 형성되는 것이다.

따라서 이론상으로 발치 후 치간유두를 보존하는 가장 간단한 방법은, 발치한 치아와 같은 형태를 가진 즉시 임시 보철물로 인접 지지구조를 만들어 무너짐을 방지하고 모양을 변형시키며 치유를 유도하는 ovate pontic의 제작이다. Pontic base의 적용시기는 명확하지는 않으나 '발치 후 몇 시간 내' 처럼 빠를수록 좋은 것으로 알려져 있다.

3. 치간유두의 재생

만약 치간유두의 소실이 이미 일어난 다음 치료에 들어가는 경우라면 black triangle을 줄이고 치간유두를 재생할 수 있는 방법을 찾아야 한다.

치간유두를 재생하는 방법을 분류하면 다음과 같다:

1) 치주적 접근 방법
2) 교정적 접근 방법
3) 보철적 접근 방법

1) 치주적 접근 방법

소실된 치간유두의 재생을 위한 치주 수술법으로 여러 가지 기법이 소개되었다. 그렇지만 대부분 over-correction을 하여야 하며 그 예후를 짐작하기 어려운 단점이 있다. 해부학적으로 치간유두는 혈액공급이 안 좋고 부위가 작아 이식에는 적당하지 않으며 봉합 자체도 굉장히 주의해야 한다고 알려져 있다.

정기적인 scaling, root planing과 curettage로 열구부위의 periodic irritation을 일으켜, 결과적으로 생긴 염증 반응으로 gingival unit의 cellular proliferation과 vascularization을 유도하여 치간유두를 재생하였다는 보고가 있으나 그 결과는 의심스러운 상태이다.

2) 교정적 접근 방법

교정적으로 접근하는 대표적인 방법에는 치축의 변경이 있다. 해부학적으로 치근이 서로 떨어져 있거나 멀어지는 방향으로 배열되어 있어 치간유두의 높이가 낮은 경우, 치축을 변경시키면 간격이 좁아져 치간유두의 재생이 가능하다는 개념이다.

다른 방법으로는 강압 맹출(forced eruption)이 있다. 치조골의 소실로 골 높이 차이가 현저할 경우, 해당 치아를 강압 맹출시키면 치근에 연결된 치주 인대의 역할로 치조골 높이가 증가하며 따라서 만족스러운 치간유두를 얻을 수 있다는 개념이다. 그러나 강압 맹출 후 해당치아를 발치하여 임플랜트를 식립하는 경우는 물론이고 해당 치아를 그대로 사용할 수 있을 경우도 만족스러운 심미성을 얻는 데에는 많은 노력이 필요하다. 원래 치관의 너비에 비해 끌어 낸 치근의 너비는 상대적으로 작기 때문에 치은의 자연

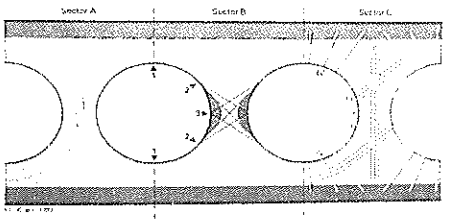

그림 7. 치조 섬유의 주행 그림. 심유에 긴장이 없이 압력을 가할 수 있는 중립대를 보여주고 있다.

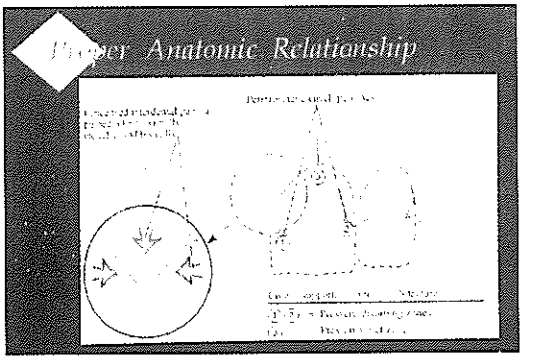

그림 8. 치간유두에 적절한 수평압력을 가하면 치간유두는 치간 접촉부 방향으로 재생되게 된다.

스러운 형태 이행을 재현하려면 계획성 있는 교정과 보철치료가 이어져야 하기 때문이다.

3) 보철적 접근 방법

마지막으로 가장 간단하고 많이 쓰이면서도 가장 중요한 보철적인 해결 방법을 들 수 있다. 앞서의 개념을 정리하면 결국, 보철물의 형태를 적절히 형성하면 치간유두의 소실을 방지하면서 어느 정도까지는 소실된 치간유두의 재생도 가능하다는 것이 된다. 여기에는 두 가지 조건이 있다 : 치간부 풍융조절과 치근쪽으로 연장된 접촉부 길이.

치아 주위를 3 부분으로 나누어 그 중 중립대에 한정하여 치관을 과풍융시키는 개념이 있다(그림 7). 앞서의 설명처럼 대개 과풍융은 치주조직에 득이 될 것이 없다. 그렇지만 선택적으로 과풍융시킨다면 trans-septal fiber는 relief 되고, interpapillary fiber는 영향을 받지 않으며 intracircular fiber는 강화되기 때문에 tension에 의한 치은 퇴축이 없다는 것이다. 퇴축은 대개 치조섬유의 긴장에 의해 일어나기 때문이다. 결과적으로 풍융된 치경부가 치간유두를 지지하게 되어 보기 싫은 black space가 없어진다는 것이다.

Tarnow 등은 치간 접촉점의 위치와 관련하여 흥미로운 보고를 하였다. 288부위의 인간의 치간 부위를 조사해 본 결과 치조정에서 치관접촉부 하부까지의 거리가 3, 4 mm일 경우는 치간유두의 100%, 5 mm일 경우는 98%가 존재하였고 거리가 더 늘어나는 경우에는 치간유두 소실이 많았다고 하였다. 이것은 결과 관찰 보고이지만, 뒤집어 생각하면 보철물도 5 mm 이내의 치조정-접촉부 거리만 가지면 치간유두 소실의 위험성이 상당히 줄어들 뿐 아니라 치간유두 생성까지 기대할 수 있는 가능성을 말해 주고 있는 셈이다. 실제로 이런 것을 고려하여 제작한 보철물에서 수주 또는 수 개월 후 적게 나마 남았던 치간공극이 메워지며 치간유두가 재생되는 경험을 많이 하게 된다.

치아 사이의 치경부를 중립대에서 과풍융시키고 수복물 접촉부를 더 치근쪽으로 위치 시키면서 넓게 만들게 되면(long contact point), 변연 치은을 지지하게 되어 상실했던 치간유두의 재생이 일어난다. 수복물의 근원심부는 조직에 수평력을 발휘하여 조직을 접촉부 방향으로 짜낸다(그림 8).

Ovate pontic의 경우처럼 지대치 주변의 인접 조직면에는 semi-pontic개념을 적용할 수 있다. 형태는 볼록하여 위생 관리에 문제 없다. 이런 개념은 임플랜트 식립부의 치간유두 생성 원칙에도 그대로 적용될 수 있다. 일반적으로 임플랜트 식립부위는 자연치에 비해 골소실이 커 인접 백악-법랑 경계와의 치조골 높이차가 큰 편이라 적절한 연조직 형태의 획득이 어렵다. 하지만 전혀 불가능한 것은 아니며 적절한 시기에 적절한 형태의 임시 수복물로 치유를 유도하면 훌륭한 결과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

4. 이상적인 보철물 형태를 위한 작업 모형

대부분의 black triangle의 경우, 치은 열구 깊이가 너무 얕으면 치간부 과풍융으로도 치간유두 재생을 얻을 수 없다. 따라서 적절한 long contact의 형성만이 유일한 해결책이 되는 경우가 많다. 하지만 이 것 역시 연조직 부위 지침이 없는 상태에서 기공사의 손에 의해 길이가 결정되는 경우는 실패로 이어질 수

그림 9. 치아 우식과 함착재 소실로 인한 재제작의 경우. 치은선이 맞지 않고 치아가 짧아보이는것 외에는 별다른 어려움이 없어 보인다.

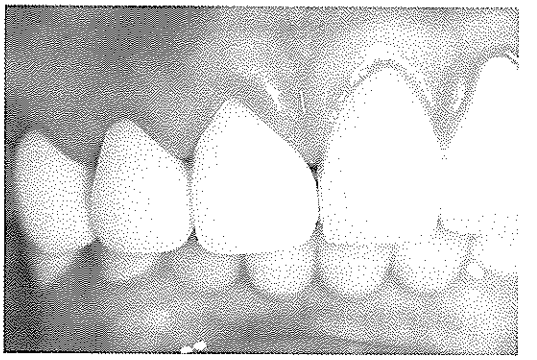

그림 10. 그러나 임시수복물을 제작하면 중절치 치간부위가 매우 넓어 비대칭적인 것을 알 수 있다. 좌측 중절치 보철물의 너비가 원래보다 약간 좁게 제작된 결과이다.

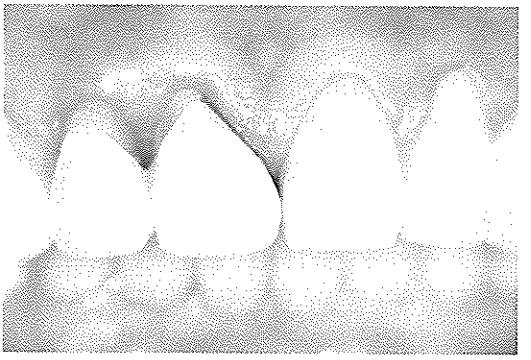

그림 11. 치관연장술을 시행한 후에 이 문제는 더욱 커졌다. 치은이 비대칭이 되는 가장 큰 원인은 좌우 중절치 치경부의 근원심 너비 차이 때문인데, 이런 문제는 forced eruption 후에도 흔히 접하게 되는 어려움이다.

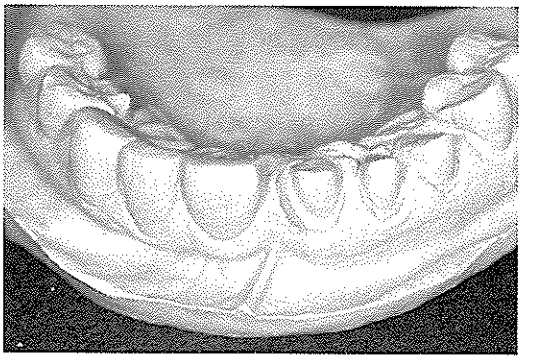

그림 12. Gingivectomy는 의미없는 행위가 된다. 이런 경우엔 석고모형에서 치간 치은부위를 날카로운 칼로 다듬어 불록한 형태의 임시의치를 만드는 것이 필수적이다.

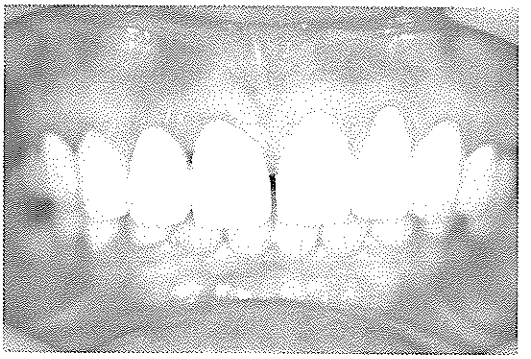

그림 13. 수정된 임시수복물 장착 2주 후 치은의 대칭성이 매우 향상된 것을 볼 수 있다. 정중이개는 좌측 중절치 보철물의 제작 오류를 나타낸다.

그림 14. 변형된 중절치 치간유두부. 염증 상태가 없어야 한다.

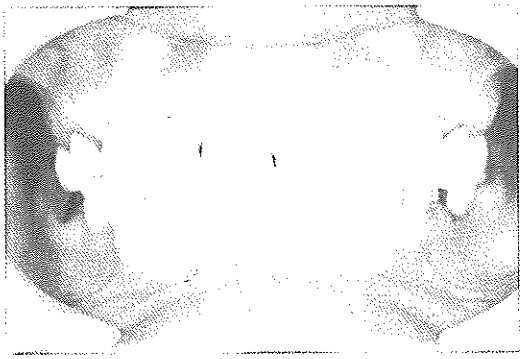

그림 15. 일차 완성된 수복물. 어쩔 수 없이 정중이개만큼 우측 중절치의 너비가 넓어졌다. 수복물은 임시의치에 의해 유도된 연조직 형태가 살아있는 모형에서 제작되었다.

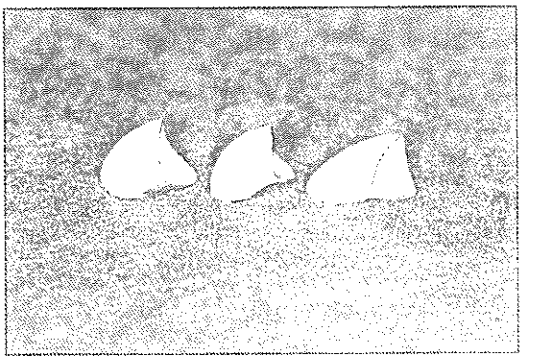

그림 16. 표시된 부위를 약간 첨가 수정하였다.

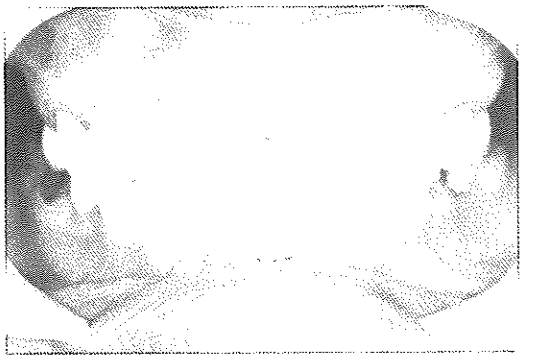

그림 17. 2개월 후의 사진. 치간 유두가 재생되어 있음을 볼 수 있다.

밖에 없다. 특히 all ceramic bridge의 경우에는 강도 확보를 위해서 일정 면적의 connector 두께를 요구하기 때문에 이런 가능성이 더욱 높아진다.

실제 임상에서 보철물의 상당수가 연조직 문제를 일으키는 원인은 연조직 부위가 없는 작업모형에서 제작되는 데 기인한다고 생각한다. 따라서 적절한 출현윤곽(emergence profile)과 선택적인 과풍융 형태를 가지는 보철물을 제작하려면 연조직부가 살아 있는 석고 모형이 꼭 필요하다.

이렇게 하는 방법은 간단하다. 우선 평소의 작업모형으로 수복물을 제작하고 세라믹 수복물의 bisque 상태에서 구강 내 pick-up인상을 뜨는 것이다. (연결고정이 필요한 계속가공의치의 경우에는 처음 모형에서부터 연조직 고려가 필요하고 이것이 어려울 경우는 치과의사에 의한 구강내 수정이 필수적이다. 하부구조의 connector가 치간유두부와 어느 정도 떨어져 전장재 공간이 들어갈 공간을 확보하여야 한다.) 얻어진 두 번째 모형에서는 연조직 부위를 제거하지 않고 치간부 치은 열구의 stone만 약간 제거하여 치관이 intracrevicular convexity를 갖도록 수복물 외형을 조절한다. 접촉부의 길이와 위치를 조절하여 수복물을 마무리한다면 순측과 구개측 치간유두 정점 사이의 수복물을 과풍융시키되 치은퇴축을 동반하지 않으면서 치간유두를 지지하여 치간유두를 재생하는 것이 가능하다(그림 9-17).

결 론

치주 조직과 보철물은 서로 밀접한 관련을 가지고 있다. 건강하지 못한 치주조직이 보철물의 심미성을 위협하는 것과 마찬가지로 불량한 보철물의 형태나 적합이 불량한 변연은 치은의 퇴축과 치주조직의 염증을 일으킬 수 있다. 반대로 정확한 지식에 바탕을 둔 수복물 형태는 치은 퇴축을 막을 뿐 아니라 black triangle을 없애고 치간유두의 재생에도 기여할 수 있다. 따라서 보철 수복 계획에는 연조직에 대한 고려가 반드시 필요하며, black triangle을 없애고 치간유두를 보존하고 회복하는 데 필요한 모든 지식을 기공사와 치과의사가 공유하는 것이 중요하다. 서로 정보를 공유하고 의견을 교환하여야만 보철물 형태 불량에 의한 심미적 실패를 막을 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Aiba N. Breaking the boundaries : Creating the ideal cervical contour for closing interproximal space. QDT 1999;22:15-32
2. Bichacho N. Cervical contouring concepts : Enhancing the dentogingival complaex. Pract Periodont Aesthet Dent 1996;8(3):241-254
3. Blatz MB, Hürzeler MB, Strub JR. Reconstruction of the lost interproximal papilla-Presentation of surgical and nonsurgical approaches. Int J Periodontics Restorative Dent 1999;19(4)395-406
4. Evian CI, Karateew ED, Rosenberg ES. Periodontal soft tissue considerations for anterior esthetics. J Esthet Dent 1997;9(2):68-75
5. Han YJ, Takei HH. Progress in gingival papilla reconstruction. Periodontology 2000 1996;11:65-68
6. Kopp FR. Esthetic principles for full crown restorations. Part II : Provisionalization. J Esthet Dent 1993;5(6):258-264
7. Maynird JG, Wilson RDK. Physiologic dimension of the periodontium significant to the restorative dentist. J periodontol 1979;50(4):170-174
8. Nameta Y, Odanaka Y. Avoiding loss of the interdental papilla. QDT 1999;22:33-42
9. Phillips K, Kois JC. Aesthetic peri-implant site development. Dent Clin North Am 1998;42(1):57-70
10. Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone : A guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. Pract Periodont Aesthet Dent 1998;10(9):1131-1141
11. Spear FM. Maintenance of the interdental papilla following anterior tooth removal. Pract Periodont Aesthet Dent 1999;11(1):21-28
12. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. J Periodontol 1992;995-996
13. Touati B. Improving aesthetics of implant-supported restorations. Pract Periodont Aesthet Dent 1995;7(9):81-92
14. Weisgold AS, Arnoux J, Lu J. Single-tooth anterior implant : A word of caution, Part I. J Esthet Dent 1997;9(5):225-233