목 차

전기수술기의 원리 3

금기사항

장점

전기수술기는 어떻게 작동하는가? 4

전기수술과 뜸질, 커팅, 작동원리, 응고

전기수술기 4

Electrode, 핸드피스, Electrode멸균, 환자용 플레이트

조직의 반응 6

연조직, 경조직, 치유

전기수술기 사용시 숙지사항 7

올바른 사용법, 잘못된 전류량 선택, Power에 영향을 미치는 다른 요인들

처치실습 8

생체조직, 세가지 성능테스트, 압력없는 절단, 전류량 선택 및 동작

전기수술시 사용 11

조직상태, 마취, 수술에 관계되지 않는 조직의 보호, 냄새통제, 수술후 조직보호, 치유

전기수술 처치 12

절단규칙, 응고규칙

수 술 14

출혈억제 14

비대성조직 14

과민성상아질 16

소아치과 17
치수절단 17
붕출지연 18
임상크라운 연장 18
크라운 & 브릿지 18
임상크라운 연장 19
치은연하구 형성 20

근관치료 21
근관멸균 22
변색치아표백 23

고주파요법 23
지혈 및 건조

구강외과 23
배농을 위한 절개 23
생체검사 24
소대절제 24
치관주위염 25

치 주 26
치은절제 및 치은형성

보 철
소대절제 24
비대치조의 제거 27

교 정
비대성조직 14
붕출지연 18
임상크라운 연장 18

전기수술기의 원리

전기수술기가 무엇이고 어떻게 작동하는지하는 전기수술기의 기본원리를 이해하면 진료에 있어서 그 잠재적 가치를 이해하고 장점을 깨닫는데 도움이 될 것이다. 다음의 간단한 설명은 바로 그러한 목적을 위한 것으로서 일반적인 모든 전기수술기에 의한 처치에 적용된다. 특히 처치실습부분에 신경을 써서 읽어주기 바란다.

금기사항

전기수술기 사용에는 다음 두가지의 금기사항이 있다.

1) DEMAND型의 심박조정기를 차고 있는 환자 앞에서는 주치의에게 고주파전류가 심박조정기에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 전에는 전기수술기를 사용하지 말 것.
2) 가연성 또는 폭발성 가스가 있을 때에는 전기수술기를 사용하지말 것.
   전기수술기는 일산화질소마취제와 함께 사용해도 되지만 그럴 경우 보통 추가적인 국소마취가 필요하다.

장 점

전기수술기 사용에 따른 가장 큰 장점은 수술시 항상 우리의 시야를 가리고 있는 "붉은 베일" 을 벗겨낸다는 데 있을 것이다. 시간절약과 출혈없는 수술에 따른 편리함, 그리고 수술후 외상이 거의 남지 않는 것 등이 전기수술의 특징이라고 할 수 있다.

전기수술기 사용에 따른 기본적 잇점은 다음과 같다.

- ▶ 출혈이 없거나 거의 없는 깨끗한 수술
- ▶ 부종 또는 혈관조직 수술에서도 출혈이 적음
- ▶ 모든 처치의 정확한 절제
- ▶ Sloughing 또는 Shrinkage에 의한 연조직 상실이 없음
- ▶ 골파괴나 부골형성이 없음
- ▶ 치수손상이 없음
- ▶ 1차 유합(癒合)에 의한 신속하고 평온한 치유
- ▶ 심한 반흔을 남기지 않고 부드럽게 치유됨
- ▶ 조직을 얇게 깎아낼 수 있음
- ▶ 환자에게 통증이 없음
- ▶ 매번 자동 멸균됨

전기수술과 뜸질

현대적인 전기수술과 뜸질이 혼동돼서는 않된다. 뜸질은 "태우는 요법" 이다. 뜸질은 외부에서 발생시킨 열로서 3도 화상을 일으키고 흉터와 회저와 Sloughing를 남기므로 치과에서는 사용되지 않는다. 반면 전기수술은 일종의 "冷수술" 이다. Electrode 그 자체는 결코 뜨거워지지 않지만 항상 고주파에너지를 필요한 수술부위로 흘려보낸다.

전기수술기는 어떻게 작동하는가

1893년 d'Arsonval은 고주파전류가 통증이나 쇼크 없이 조직을 통과하면서 전류량에 비례하여 내부적으로 열을 발생시킨다는 사실을 발견했다.

이 발견은 투열요법으로 발전했다. 전기수술에서 조직을 통과하는 고주파전류는 분자에 열을 발생시킨다. 투열요법에서는 같은 크기의 두개의 Electrode나 플레이트를 사용함으로써 에너지가 치료되는 전부위에 걸쳐 고르고 약하게 전달된다. 반면 전기수술기에서는 여러가지 크기의 Electrode를 사용함으로써 에너지가 전기를 띤 Electrode tip에 고도로 축적된다. 이 고도로 축적된 에너지가 조직에 전달될 때 각 세포에 강력한 열을 발생시킨다. 이 열이 조직을 자르고, 응고시키고, 건조시키고, 파괴시킨다.

커 팅

Electrode tip에 고도로 축적된 에너지는 조직을 통과하면서 세포를 선택적이고 연속적으로 파괴시킴으로써 조직을 절단한다. 연속적인 Electrode의 움직임은 열이 한쪽으로만 쏠리는 것을 막아 조직의 단 한 세포 만을 파괴시킨다. 수술과 동시에 모세관과 임파선이 봉합되어 깨끗하게 절개된다.

응 고

전류량을 감소시키고 표면이 넓은 Electrode로 보다 넓은 부위에 에너지를 분산시키면 표면세포가 건조해지고 응고된다. 이 응고된 표면세포는 절연층역할을 하며 열이 계속 너무 깊이 전달되는 것을 막는다.

전기수술기

대부분의 현대적인 전기수술기는 발전기 또는 Unit, 핸드피스, Electrode, 환자용플레이트로 구성되어 있다.

핸드피스

핸드피스는 Electrode를 끼워서 사용하기 위한 절연된 기구로서 술자가 구강내에서 원하는 곳에 Electrode를 이동시키고 갖다댈 수 있도록 해준다. 따라서 핸드피스는 가늘고 잘 균형이 잡혀있어야 하고 환자에게 시야를 가리게 하는 등의 장애가 되지 않고 편리하고 실용적으로 조작할 수 있는 기구가 돼야 한다.

Electrode

Electrode는 조직에 고주파에너지를 직접 보내는 다양한 종류의 Tip이다. Electrode형태와 사용방법에 따라 에너지효과가 달라진다.

얇은 직선 Electrode는 보통 절단에 사용된다. 직선으로 된 것은 절개와 소조직끝의 제거에 사용되며 루프는 모든 조직제거와 연조직형성에 사용된다.

Ball형태로 된 Electrode와 두꺼운 직선으로 된 Electrode는 응고에 사용된다.

전기수술기의 많은 장점 중의 하나는 Electrode가 수술의 효율성을 떨어뜨리지 않고서도 특정처치를 위해 어느 형태 어느 각도로도 휘어질 수 있다는 점이다.

따라서 구강내의 어느 부분에도 쉽게 접근하는 수 있다.

(주 : Electrode를 핸드피스에 삽입할 때 Electrode가 안전하게 정착되었는지 확인해야 한다. 또한 Electrode 몸체의 절연안된 메탈부분이 핸드피스의 끝부분과 Electrode절연밴드사이에 드러나게 해서도 않된다.)

Electrode 소독

Electrode의 Cutting tip은 기구가 작동되는 순간 소독된다. 조직세포를 파괴시키는 고주파에너지는 그 주변에 있는 모든 유기체도 파괴시킨다. 그러나 대부분의 Electrode는 전통적인 방법으로 소독된다.

Electrode는 사용전에 항상 건조시켜야 한다.

환자용플레이트

이 플레이트는 몇가지 이름으로 알려져 있으며 또 형태도 다양하다.

Ground plate, Indifferent plate, Patient return plate, Passive Electrode 등으로 다양하게 불리워지는 이 플레이트는 일반적으로 약 4"×6"의 절연안된 메탈조각이다. 이것은 때로는 술자 혹은 환자가 두르는 금속팔목밴드가 될 수도 있고 약 1평방피트의 플러스틱라미네이팅 금속막이 될 수도 있다.

팔목에 감는 플레이트를 사용할 때에는 술자가 Electrode를 사용하기 전에 환자와 서로 맨살이 접촉토록 하는 것이 중요하다. 이러한 접촉은 보통 환자의 볼에 왼손을 살짝 눌러보는 것으로써 이루어진다.

플라스틱에 덮인 스크린플레이트는 체어에 — 등쪽이나 시트쪽에 관계없이 — 묶거나 테이프로 붙일 수 있다. 실제로 그것은 체어와 체어커버 사이에 설치될 수 있다. 기기성능에 익숙해지려면 설치하고나서는 약간 전력을 올릴 필요가 있다.

그러나 그 형태가 어떻든 플레이트의 사용은 가장 낮은(가장 안전한) 전류에 의한 정확한 수술의 시행과 기구의 안전한 기능수행을 위해 필수적이다. 플레이트없이 수술을 하려면 조직에 해를 줄 지도 모를 추가 전력이 필요하다.

또 플레이트가 사용되지 않을 때 환자의 체격과 위치, 술자의 위치 등의 여러 변수들이 고주파 임피던스에 영향을 미치고 기기성능에도 영향을 미칠 수 있다.

전기수술기와 관련된 모든 안전 규칙들은 기기로 직접 되돌아가도록 되어 있는 플레이트나 그와 유사한 기구의 사용을 자세히 다루고 있다. 환자플레이트를 일부 공용접지 즉 건물의 전선이나 관에 접지시키는 것은 안전하지 못한 것으로 간주되고 있다.

환자플레이트는 환자신체의 일부에 확실하게 접촉되어 있어야 한다. 그러나 살발에 접촉할 필요는 없다. 플레이트의 기능은 평상복위에서 장애를 받지 않는다. 플레이트의 가장 좋은 위치는 어깨쪽의 체어위나 환자가 앉아있는 체어 시트위이다.

조직의 반응

전기수술기 사용시 명심할 점은 Electrode가 조직의 어느 지점에서 열이 올라가는 것을 막기 위해 계속 Electrode를 움직여야 한다는 점이다. 유연하고 계속적인 동작의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않는다.

연조직

성숙된, 건강한 조직은 보통 전기수술후 정상상태로 회복된다. 수복적처치는 국소치수 문제가 해결될 때까지 거의 행해지지 않기 때문에 좋은 결과를 기대할 수 있다. 그러나 병든 조직의 반응은 전혀 예측할 수 없다는 점을 명심해야 한다.

경조직

전기수술기는 골, 상아질, 법랑질 등의 경조직을 자르지 않는다. 경조직이 전기를 띤 Electrode과 직접 접촉될 때에도 Electrode가 스쳐지나가는 한 고주파전류는 경조직을 파손시키지 않는다. 다만 한곳에 지속적으로 접촉하여 조직에 열을 축적시킬 때에는 부골형성

이나 치주손상이 일어난다.

크라운, 인레이, 보철, 아말감 등과 같은 금속수복재도 마찬가지이다.

Electrode와 접촉순간, 가벼운 스파크가 일어나지만 환자는 약간 따뜻한 느낌만 가질 뿐이다.

치 유

연구자들은 전기수술후 치유효과가 최소한 손으로 하는 수술보다 낫다는데 의견의 일치를 보았다. 주목할만한 장점은 환자에게 전혀 불안을 주지 않고 심한 흉터없이 깨끗하게 치유된다는 점이다. 전기수술후의 흉터는 부드럽고 말랑말랑하며 시간이 흐름에 따라 거의 사라져버린다.

전기수술기 사용시 숙지사항

전기수술은 전통적인 수술법에 대한 지식을 필요치 않는 완전히 새로운 수술이 결코 아니다. 오히려 그것은 전통적인 손수술을 보다 효과적이고 편리하게 만드는 새로운 기구일 뿐이다. 따라서 치과기술과 임상적 판단에 대한 모든 규칙들이 여기에도 적용된다.

다만 가장 큰 차이점은 전기수술기는 치주용 칼이나 외과용 칼과는 달리 압력을 가하지 않고도 절단할 수 있으며 따라서 가볍고 부드러운 동작이 계속된다는 것이다. 전기수술기 사용법에 대해서는 교과서와 강연, 임상코스, 세미나 등에서 많은 유용한 정보를 공급하고 있지만 각 술자는 실습과 경험을 통해 자신의 기술을 개발해야 한다.

올바른 조작법

전기수술기가 조직에 손상을 줄 수 있는 거의 유일한 경우는 한 부위에 열이 축적되어 고도로 건조가 일어나 조직이 파괴되는 경우 뿐이다. 그러한 열축적을 예방하는 것이 올바른 조작법의 목적이다.

올바른 조작에 관련되는 두가지 요인은 기기의 전기량선택(Power setting)과 커팅동작의 유연성이다. 이 두가지는 서로 무관하다.

고도의 열이 발생할 수 있는 경우는 다음 4가지가 있다.

1) 너무 많은 Power의 사용
2) 조직사이를 너무 느리게 움직일 때
3) 너무 약한 Power의 사용
4) 같은 자리에서의 동작의 너무 빠른 반복

너무 많은 Power를 사용하고 너무 동작을 느리게 하는데 따른 위험은 분명하다. Power가 너무 약할 때 따른 위험성은 만일 전류가 저항없이 부드럽게 Electrode를 움직일 만큼 충분치 않지만 그것을 극복하기 위해 동작이 둔해지고 Electrode가 조직에 너무 오래 접촉되어 조직 전체로 열이 퍼져갈 수 있다는 점에서 발생한다. 동작이 너무 빠른데 따른 위험성은 같은 부위에서 연속적인 동작간에 몇초가 걸리지 않는다면 열이 분산될 수 있는 여유를 주지 않는다는 점에서 발생한다. 전문가들은 각 동작간에는 약 5초의 시간이 걸려야 한다고 생각하고 있다.

올바른 조작을 위해서는 다음과 같은 점검이 필요하다.

1) Electrode의 유연하고 압력을 가하지 않는 조작에 어떤 저항이 있는가?
2) Charring이 나타난다든가 건조같은 처치를 할 때 절단표면의 색깔이나 특성에 눈여겨볼만한 변화가 있는가?
3) Eletrode끝에 조직끝이나 섬유질이 걸리는가?

최적파워세팅은 이 세가지 질문에 "NO" 가 되는 Lowest세팅이다. 적절한 파워세팅과 좋은 결과를 인식하기 위한 간편한 훈련은 다음 편에서 설명할 것이다.

바르지 못한 파워세팅

너무 많은 Power를 사용하면 절단표면이 까맣게 타거나 바짝 마르게 되며 Electrode가 조직사이를 움직일 때 계속 방전이 일어날 것이다.

너무 낮은 파워를 사용하면 Electrode의 이동이 지연되거나 저항을 받아 조직을 까맣게 태워서 바짝 마르게 하며 조직끝이나 섬유질이 걸릴 것이다.

Power에 영향을 미치는 또다른 요인들

- ▶ Electrode의 크기와 형태
- ▶ 조직과 실제 접촉되는 Electrode의 표면적
- ▶ 커트의 깊이
- ▶ 조직의 특성(섬유질, 부종성 등)
- ▶ 처치의 성격(절단, 응고)

전문가들은 너무 낮은 파워를 사용하기 보다는 약간 높은 파워를 사용하는 것이 낫다고 권장한다. Power가 약간 지나쳤을 때 최악의 경우 조직에 해를 끼치지 않고 표면을 약간 건조시키지만 너무 적은 파워로는 자유롭게 Electrode를 움직일 수 없다.

결국 중요한 것은 전기수술기로 처치를 하기 위해서는 적절한 전력이 필요하며 너무 적은 전력으로는 거친 조직을 시술하기가 곤란하다는 점이다.

처치실습

이부분은 대단히 중요하므로 숙지할 필요가 있다.

전기수술시 명심해야 할 점은 전통적인 손수술에서와는 달리 파워세팅이 적절하다면 압력을 느끼지 않고 절단된다는 사실이다. 전기수술은 Electrode를 부드럽고 연속적으로 이끌어주는 가벼운 동작을 필요로 하며 그렇게 함으로써 동일 부위에 대한 열의 증대를 막을 수 있다.

수술동작은 급하거나 빨라서는 않된다. 상대속도에 대한 판단은 주관적이며 일부 임상가들의 "스피드강조" 는 많은 독자들에게 혼란과 놀라움을 주고 있다. 필요한 것은 고주파에너지로 절단을 행하고 있고 Electrode는 단지 그 전류를 인도하고 있을 뿐이란 사실을 염두에 두고 부드럽고 연속적으로 동작하는 것이다. 전기수술에 적당한 동작 속도는 글씨 쓸때의 속도 정도로 생각하면 된다.

좋은 수술동작을 갖기 위해서는 반복된 실습이 필요하다. 쇠고기덩이같은 것을 놓고 실습해보면 더 잘 숙달될 것이다. 기름기가 적을수록 좋은데 넓적다리살이나 균질의 정강이살 같이 비교적 비싸지 않은 쇠고기가 적당하다.

주변 도살장에서 쉽게 구할 수 있는 송아지 하악도 인체구강내의 조직 수술실습대상으로 유용하다.

이 모든 실습에서 고기는 실온에서 유지되고 습기는 유지하되 젖어서는 않된다. 표면이 마르면 맹물이나 소금물로 가볍게 적신다.

생체조직에서의 실습

생체조직실습에 가장 적절한 부위는 발치될 치아주변의 치은조직이다. 발치환자는 보통 마취되어 있고 이 조직이 곧 "희생" 될 것이기 때문에 치은조직실습은 전기수술에 대한 생체조직반응을 직접 경험할 수 있는 좋은 기회가 될 것이다.

세가지 유의사항

- ▶ 조직사이로 Electrode를 움직이는데 있어 저항이 느껴져서는 않된다.
- ▶ 절단표면의 색깔이나 상태에 변화가 일어나서는 않된다.
- ▶ Electrode에 섬유질이나 조직 끄트머리가 걸려서는 않된다.

압력을 느끼지 않는 절단

이 실습에서는 전기수술기로 어떻게 완벽하게 압력을 느끼지 않고 절단하는지 보여줄것이다. 처음 시도 해보는 술자라면 손쉬운 동작을 익히는데 도움이 될 것이다.

1) 기기의 전원코드를 적당한 전기공급 단자에 연결하고 기기 뒤편에 표기된 허용 전압과 전류가 제대로 들어오고 있는지 확인한다.
2) 환자 플레이트와 핸드피스를 기기에 연결한다. 핸드피스 또는 Mode선택이 "Cut" 나 "Surgery" 위치에 오게 한다.
3) 환자플레이트에 쇠고기 조각을 올려놓는다.
4) 전원을 올린다.
5) 가는 직선 Electrode를 핸드피스에 끼운다. Electrode몸체가 핸드피스 끝에 나오지 않고 Electrode가 안전하게 끼워졌는지 확인한다.
6) Power를 3근처에 맞춘다.
7) 핸드피스는 오른손의 펼쳐진 손바닥위에 가로질러 놓고 Electrode는 엄지와 검지손가락 사이에 오게 한다.
8) Electrode작동을 위해 Footswitch를 밟는다.
9) 손바닥을 편채 Electrode를 쇠고기 표면에 접근시킨다.
10) Footswitich를 놓는다.
11) 전혀 압력을 주지 않고 고기표면에 이루어진 절개를 살펴본다.
12) 압력없이 커트하는 부드럽고 쉬운 동작에 익숙해질 때까지 Cut(8~10단계)를 몇차례 반복한다.
13) 이제 핸드피스를 정상적으로 잡고 위에서 한 압력을 주지 않는 동작을 연습한다. 이 압력을 가하지 않는 Cutting이 올바른 전기수술동작이다.

Power세팅과 동작숙지

이 실습에서는 어떻게 적정 Power세팅을 하고, 어떻게 훌륭한 Cutting동작을 익히고, 어떻게 시술할 것인지를 연습해야 한다.

1) 기기 동력선을 적절한 전기공급단자에 연결한다.
2) 환자플레이트와 핸드피스를 기기에 연결한다. 핸드피스 또는 모든 선택이 "Cut" 나 "Surgery" 위치에 오게 한다.
3) 환자플레이트에 쇠고기조각을 올려놓는다.
4) 전원을 올린다.
5) 가는 직선 Electrode를 핸드피스에 끼운다. Electrode의 몸체부분이 핸드피스 끝에 완전히 커버되도록 한다.
6) Power control을 최고치에 세팅한다.(대부분 10)
7) Electrode작동을 위해 Footswitch를 밟는다.
8) 한번의 가볍고 유연하고 연속적인 동작으로 약 2인치 길이와 ¼인치 깊이로 쇠고기를 절개한다.

주 : 이처럼 전력이 높으면 Electrode가 조직사이를 통과할 때 계속 스파크가 일어난다. Electrode가 조직사이를 어떻게 쉽게 움직이고 원하는 깊이로 자를 때 얼마만한 압력을 가해야되는지 관찰한다.

9) Footswitch를 놓는다.

10) 절개부위를 검사해 본다. 대부분기기의 경우 절개면은 높은 전력으로 인해 심한 변색이나 타는 현상까지도 나타날 것이다.

11) 파워세팅을 약 7로 낮춘다.

12) 첫번째 절개와 유사한 동작과 속도, 깊이 등으로 두번째 절개를 한다. 전력이 높을 때 보다 스파크가 현저하게 줄어들 것이다. Electrode의 움직임이 어느정도 쉬운지도 다시 한번 관찰한다.

13) 두번의 절개를 비교·연구한다. 두번째 절개면이 첫번째보다 건조현상과 변색이 덜하다는 것에 유의할 것.

14) 전력을 다시 낮춰 파워세팅을 5에 맞춘다.

15) 지난 두번과 마찬가지로 다시 한번 절개한다. 이번에는 스파크가 대단히 약하고 변색이나 건조현상도 거의 사라질 것이지만 Electrode는 여전히 조직사이를 쉽게 통과할 수 있을 것이다.

16) Power를 다시 3정도에 맞추거나 Electrode의 움직임이 지연, 방해 받지 않을 정도로 낮춘다. 조직끝이나 섬유질이 Electrode에 걸리고 전력이 극단적으로 높았을 때와 유사한 변색과 탈수현상이 나타나는 것에 유의할 것. 이것이 바로 전력이 너무 낮을 때 나타나는 위험현상들이다.

17) Power를 약 4정도로 높인다. 전력을 조금씩 조정하여 각 단계에서 이뤄지는 절개상태를 비교해서 보면 전술한 3가지 유의사항들이 적용된다는 사실을 발견하게 될 것이다. 이 단계에서 수차례 연습을 하면 좋은 감각을 얻게 될 것이다.

18) 다른 형태와 다른 크기의 Electrode를 사용, 모든 연습을 반복한다. 큰 Elec-

전기수술기의 사용

전기수술기의 사용자들은 아무리 경험이 많다고 해도 다음 전기수술기사용의 기본원칙들을 숙지해야 할 것이다. 전기수술기 사용으로 가장 만족스러운 효과를 보장받고 조직 부작용을 막기 위해서는 이 원칙들을 명심해야 한다.

조직상태

성숙된 건강한 조직은 전기수술후 치유가 빠르고 회복도 완벽하다. 반면 건강치 못한 조직의 반응은 전혀 예측이 불가능하다. 조직건강도에 대한 판단이 완전히 주관적이기 때문에 수술에 앞서 조직이 최고의 건강상태로 돌아갈 수 있도록 가능한 모든 조치들을 취해야 한다. 수술에 관계된 조직이 겨우 건강한 정도라고 해도 전기수술은 실패하지 않을 것이다.

골과 치아 등의 경조직은 Electrode가 한 부위에만 계속 접촉되지만 않는다면 전기수술전류에 영향을 받지 않는다. 수술동작시 골이나 치아 또는 금속 수복물을 스쳐도 Electrode의 연속적인 움직임으로 열의 축적을 예방하는한 골이나 치아, 치수는 손상되지 않는다.

금이나 아말감과 같은 금속수복재는 스치면 가벼운 스파크가 일어날 것이다. 그러나 환자는 치수검사때 처럼 따뜻한 느낌만 느끼게 될 뿐 치수는 조금도 영향이 미치지 않을 것이다.

마 취

전기수술은 수술적 처치이기 때문에 철저한 마취를 필요로한다. 수술이 확대될 수도 있는 경우에 대비하여 수술부위뿐만 아니라 인접조직에 대해서도 보호조치를 취해야 한다.

폭발성 혹은 가연성 마취제는 전기수술에 사용해서는 않된다. 일산화질소는 폭발성이 아니므로 사용할 수도 있다. 그러나 일산화질소마취제는 보통 충분한 마취효과를 제공하지 못하므로 보조적인 국소마취제로 사용해야 한다.

면봉이나 가제, 스폰지 등과 같이 수술중 구강내에서 사용되는 재료들은 적셔 놓아야 한다.

수술에 관계되지 않는 조직의 보호

덴탈미러, Retractor, 석션팁과 같은 플라스틱이나 나무로된 비전도성기구의 사용을 권장한다. 금속기구가 입술, 혀나 볼에 닿아 있는 동안 우연히 Electrode가 금속기구에 접촉하면 일부조직이 손상될 것이다.

냄새통제

전기수술 중 발산되는 냄새는 예방될 수는 없어도 통제할 수는 있다. 만일 환자에게 전

기수술의 장점과 처치의 목적이 설명되어진다면 냄새정도는 환자에게 큰 문제는 되지 않을 것이다.

가장 효과적인 냄새통제방법은 중앙석션으로 수술부위로부터 냄새를 뽑아내는 것이다. 구강으로부터 나는 냄새를 환자코에 도달하기 전에 제거하기 위해서는 가능한 석션팁을 수술부위에 접근시켜야 한다.

냄새를 상쇄시키기 위해서는 Vick's Vaporub와 같은 방향제를 환자윗입술에 바르거나 환자웃옷에 향수나 클로버유를 조금 바를 수도 있다. Ozium이나 Lysol같은 탈취제도 좋다.

수술후 조직보호

수술후 상처 부위 보호의 정도는 상처의 범위에 따라 달라진다.

대부분의 상처는 50% Tr. Myrrh와 50% Tr. Benzoin 혼합액을 3~4번 바르면 보호받을 수 있다. 수술상처가 심하면 외과적 습포가 필요하다.

수술후 통증은 보통 아주 적으며 일반적으로 아스피린이나 다른 정상적인 수술조치들로 억제할 수 있다.

치 유

전기수술후 상처부위는 보통 평온하게 아문다. 실제로 거의 반흔을 남기지 않고 흉터없는 결과도 기대할 수 있다. 소대절제와 치근단절제와 같은 수술후 재래식 수술기구에 의한 수술 경우에는 거의 항상 심한 상처가 남는다는 사실에 유의해야 할 것이다.

관찰자들에 따르면 치유기간이나 조직의 상태 등의 결과는 적어도 재래식수술기구에 의한 수술보다는 빠르고 뛰어난 결과가 나왔다고 한다.

전기수술처치

다음 내용은 치과진료실에서의 실제적인 전기수술기 사용법에 관한 것이다. 이 사용법들은 술자들이 기기사용으로 좋은 결과를 얻는데 도움을 줄 것이다. 그러나 모든 술자들은 자신의 임상적·전문적 판단이 여기에 제시된 모든 권장시험에 우선된다는 점을 명심해야 한다.

절단의 규칙

1) 세가지 기술적 유의사항을 기억할 것. 최적 결과를 얻으려면 3가지 요건을 만족시

켜야 한다. 이 세가지 사항은 적절한 파워세팅으로 쉽게 만족시킬 수 있다.

① Electrode가 조직사이를 움직일 때 저항이 느껴져서는 않된다.

② 절단면의 색깔과 상태에 변화가 일어서는 않된다.

③ Electrode끝에 조직의 끝이나 섬유질이 걸려서는 않된다.

2) 조직에 습기를 유지할 것. 조직이 너무 건조하면 탈수현상이 일어나고 Sloughing가 될지도 모른다. 환자타액이나 식염수나 물을 조직표면에 묻혀 습기를 유지토록 해야 한다. 표면이 너무 젖어 있으면 마른 가제로 닦아내야 한다. 조직이 너무 젖어 있으면 과도한 스파크가 일어나고 커팅효율성이 떨어진다. 조직표면은 습기를 유지하되 너무 젖어서는 않된다.

3) 계획된 수술동작이 안전하고 편안하게 이뤄질 수 있도록 손의 위치를 안정되고 확고하게 취할 것. 필요하다면 접근이 용이하도록 Electrode를 변형시킨다.

4) 기기를 작동시키기 전에 수술동작을 계획해 본다. 확고하고 안정된 손의 위치에서 동작이 편안한지, 동작이 효율적이 될 수 있는지 예정된 동작을 두세번 연습해본다. 사고로 조직에 너무 깊이 들어가는 것을 막기 위해 치아방향으로 커트하도록 계획한다. 한번의 동작에 훌륭한 치은마진과 구조를 만들어 내기위해 커팅 중 조직을 제거하고 윤곽을 형성하는 동작을 계획한다.

5) 먼저 Footswitch를 밟을 것. 조직에 접촉하기에 앞서 항상 Electrode에 전류를 흐르게 한다. 동작이 편안하기 전까지는 커트를 시작하지 말 것.

6) 부드럽고 연속적으로 동작할 것. 붓 글씨를 쓰듯이 동작은 적당한 속도와 연속성을 유지한다.

Electrode가 조직사이를 쉽게 움직이지 못하면 Footswitch를 끄고 조직에서 Electrode를 떼어내고 전력을 높여 다시 시작한다. **두 번째 동작을 시작하기 전에 열이 조직에 축적되지 않도록 시간을 둬야 한다.**

전력을 높이는데 겁내지 말것. 전문가들은 전력이 낮은 것보다는 높은 것이 안전하다고 말한다.

7) Electrode는 조직과 수직이 되도록 할 것. 수직이 되면 절개깊이를 판단하기 쉽다. 또한 전 수술과정을 쉽게 볼 수 있다.

8) Electrode를 깨끗하게 할 것. 조직이나 응고된 혈액이 묻으면 효율적 수술이 어렵다. 수술동작 사이에 알콜에 적신 가제로 Electrode를 닦아낸다. 이때 Footswitch는 반드시 꺼야 한다.

9) 열 증대를 막을 것.

▶ Electrode를 계속 움직이고

▶ 적절한 속도를 유지하고

▶ 적절한 파워세팅을 유지

▶ **수술동작 사이는 최소한 5초간의 간격을 유지한다.**

응고 규칙

1) 응고 Electrode를 사용한다. 둥글고 두꺼운 선으로 된 Electrode의 넓은 표면은 고주파에너지를 약한 강도로 넓은 부위에 전달한다. 이것은 전류가 조직표면에 제한적으로 전달되도록 한다.
2) 출혈부위를 찾는다. 피가 많은 곳에 함부로 Electrode를 넣어서는 않된다. 우선 출혈부위를 정확히 찾을 수 있도록 가제나 다른 적당한 재료로 피를 닦아낸다.
3) Electrode를 출혈부위에 접촉한다. 조직에 접촉하기 전에 Electrode가 작동되어 있는 상태라면 응고된 혈층이 출혈부위에 이미 형성되어 있을 것이다. 이 혈층은 전류가 조직에 영향을 미치는 것을 효과적으로 막아준다.
4) 조직을 조심스럽게 살펴본다. 응고가 되는 순간 전류를 중단시킨다. Electrode에 너무 오래 접촉시키면 인접조직에 해를 끼칠 수 있다.

출혈억제

건강한 조직인 경우에는 보통 완전정류전류 또는 부분정류전류에 의한 커팅이후 어떠한 출혈도 없을 것이나 가끔 출혈이 일어나는 때도 있다.

다음은 응고전류를 사용하며 지혈시키는 기본적 방법들이다.

표면 출혈부위 응고

▶ 핸드피스나 모드선택 스위치가 Coagulation(응고)에 오도록 한다.
▶ 둥근 또는 두꺼운 직선 Electrode를 선택한다.
▶ 파워를 Low에 세팅시킨다.
▶ 출혈부위를 정확히 찾을 수 있도록 피를 닦아낸다.
▶ 전류를 넣기에 앞서 Electrode를 출혈부위에 가볍게 갖다댄다.
▶ Footswitch를 누르고 조직과 접촉시킨 상태에서 Coagulation(Tissue blanching)조짐이 나타날 때까지 전류를 넣는다. 응고가 확인되면 조직파괴를 막기 위해 즉시 전류공급을 중단한다.
▶ 1~2초내에 응고과 되지 않으면 약간 전력을 높이고 다시 시도한다.

출혈혈관 압박

▶ 출혈혈관을 찾아내 지혈겸자로 압박한다.
▶ Ball electrode를 핸드피스에 끼운다.
▶ 핸드피스나 모드선택이 Coagulation에 오도록 한다.
▶ Footswitch를 눌러 Electrode를 작동시킨다.

주의 : 술자는 작동중인 Electrode에 접촉해 있고 한손에 지혈 겸자를 잡고 있어도 위험하지 않다. 그러나 환자는 환자 Plate와 접촉되어 있어야 한다.

1~2초동안 지혈겸자에 작동중인 Electrode를 갖다댄다. Electrode를 1~2초동안 지혈겸자에서 떼었다가 다시 갖다댄다. 이러한 동작을 5~6회 반복한다.

혈관에서 지혈겸자를 뗀다. 출혈이 멈춰지지 않으면 출혈겸자를 다시 갖다대고 전력을 약간 높인 후 다시 시도한다.

비대성조직

전기수술기는 연조직을 신속하고 출혈없이 제거하기 때문에 증식성이든 비대성이든 중복성조직을 다루는데 대단한 효과를 발휘한다. 이러한 조직들은 와동충전시 치은연하나 인접면 교합면 등에서 발견된다. 비대현상은 교정밴드주변과 오래된 의치밑면 및 인접면에서 나타난다. 전기수술기로 그러한 조직을 제거하면 환자가 번거롭게 여러번 치과를 방문하지 않고 단 하루에 수복처리를 할 수 있다. 전기수술기를 사용할 때 수술부위가 건조하고 피가 나지 않을 뿐 아니라 귀중한 시간도 절약해주는 것이다.

Dilantin요법을 받고 있는 환자에게는 전기수술기가 특히 유용하다. 조직이 너무 빨리 증식하므로 자주 조직을 제거해야 하는데 오직 전기수술기만이 최소한의 출혈로 처치할 수 있으며 치유가 빠르고 환자의 고통도 덜어준다.

비대조직은 와동이나 인접공간의 경우 덩어리째 Excavate함으로써, 그리고 교정밴드 주변이나 순협표면의 경우 얇게 깎아냄으로써 제거할 수 있다.

Excavating

- ▶ 환자가 편안할 정도로 마취가 됐는지 확인한다.
- ▶ 교합공간에 맞는 좁은 루프 Electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ Cutting전류를 선택한다. 파웨세팅은 덩어리조직을 절제할 만큼 충분한 정도로 조정해야 하는데 약 5~7가 적당하다.
- ▶ 마치 국자처럼 루프를 움직이면서 덩어리조직을 Excavate한다. 조직은 한번의 동작으로 잘라내 들어올려야 한다.
- ▶ 수술상처부위에는 50% Tr. Myrrh와 50% Tr. Benzoin 혼합액으로 3~4번 바르거나 필요하면 외과적 습포도 해준다.

깎아 내기

- ▶ 환자가 편안할 정도로 마취가 됐는지 확인한다.
- ▶ 둥근 또는 다이아몬드형 루프의 Electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ Cutting전류를 선택한다. 커팅이 얇게 이루어지기 때문에 정상적인 가벼운 커팅에 필요한 만큼의 파워—조직이 특별히 거칠지만 않다면 약 5정도로 맞춘다.
- ▶ 절제길이는 대체로 루프평면과 조직표면 간의 각도로 조정한다. (그림 1)

루프가 조직표면에 대해 상대적으로 평편하면 깊이 절제하는 것이 불가능하다.

- ▶ 절제방향은 치은에서 치아로 향하게 한다. 루프각도를 조정하고 치아방향으로 절제함으로써 전체적인 조직제거를 행하고 동시에 조직을 경사지게 하여 훌륭한 치은 마진을 만들어낸다.
- ▶ 동작은 유연하고 붓질하듯 해야 한다. 연속동작시에는 몇초간의 여유를 둬야 한다. 필요하다면 다시한번 조직을 적신다.
- ▶ 원하는 높이로 조직을 깎아 낸 후 조직의 굴곡을 없애고 원하는 마진을 만들어 내기 위해 둥근 루프로 남은 조직의 윤곽을 형성한다.
- ▶ 수술상처부위는 50% Tr. Myrrh와 50% Tr. Benzoin 혼합액으로 3~4번 바르거나 필요하면 외과적 습포도 해준다.

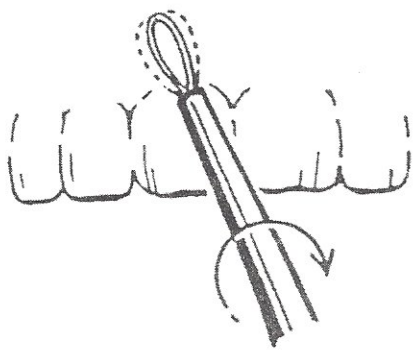

그림 1

과민성상아질

과민성상아질의 이유가 법랑질부식이든, 치은퇴축이든, 기계적인 치아형성이든, 과민성 그 자체로 드러난 상아질조직 끝에 외적인 자극이 주어짐으로써 발생한다.

과민성상아질에서는 전통적인 치료법은 포르말린이나 불화물, 질산은 등의 고정액을 사용하는 것이지만 일시적인 완화만 시켜줄 뿐이다. 그러나 포르말린이나 불화물과 함께 전기응고법을 사용하면 완화기간이 상당히 길어진다. 고정액이 응고된 조직의 변성을 막아주는 한편 고주파전류는 노출된 유기섬유질 끝을 응고시키고 봉합한다.

- ▶ 환자가 견딜 수만 있다면 마취제를 사용하지 않는다. 그럴 경우 환자의 과민반응들을 관찰할 수 있다. 치아부위로 가볍게 Explorer을 움직여봐서 환자의 인내심을 체크해 본다. 인내심이 없다면 치아를 마취한다.

▶ 인접한 연조직은 과도한 포르말린으로부터 해를 입는 것을 막기 위해 마취연고나 바셀린을 발라 보호한다.
▶ 작은 Ball electrode를 핸드피스에 끼운다.
▶ 응고전류는 5정도로 선택한다.
▶ 과민부위를 조심스럽게 고정액으로 바른다.
▶ 과민부위 위로 electrode를 계속 움직이면서 치아에 가볍게 접촉시키고 일초동안 전류를 흘려보낸다.
▶ 고정액으로 과민부위를 다시 바르고 5초동안 있다가 다시 1초간 전류를 흘러보낸다.

마취제를 사용했다면

▶ 1초동안 전류를 흘려보내고 5초동안 껐다가 고정액을 바르고 다시 전류를 보내고 하는 과정을 30회 반복한다.
▶ 치아의 고정액을 닦아 낸다.
▶ 마취가 깬 후 환자에게 계속치료가 필요한지 전화연락하도록 한다.

마취제를 사용하지 않았다면

▶ 같은 과정을 15회 반복한다.
▶ Explorer로 과민도를 시험한다. 필요하면 같은 과정으로 치료를 계속하고 주기적으로 차도를 점검한다.
▶ 환자가 과민반응이 가라 앉았다고 하면 치료를 중단한다(만일 60~70회를 반복하고도 과민반응이 사라지지 않으면 그날은 치료를 중단하고 결과가 나중에 나타나지는 않는지 추후 확인한다).
▶ 치아의 고정액을 모두 닦아내고 환자를 보낸다.

치수절단

노출된 치수의 치료에는 거의 항상 출혈이 수반되고 오랜 수술을 필요로 한다. 치수노출이 우식성이거나 기계적이거나 외상에 의한 것일수도 있다. 그러나 그 원인이 어떻든 감염되거나 손상된 조직을 제거하는 것이 중요하다. 불행하게도 일반적으로 치수절단에 사용되는 둥근 Bur나 스푼 Excavator는 출혈과 흉터를 남긴다.

이 처치에서 전기수술기는 확실한 장점을 가지고 있다. 전기수술기는 지체없이 절단하기 때문에 조직에 외상을 남기지 않으며 표면을 봉합하기 때문에 출혈없이 절단이 이루어진다.

전기수술기는 고주파에 의해 자체살균된다는 것 역시 장점이다.

"유사 치수노출" 의 경우에는 조심스런 응고전류사용으로 멸균과 건조한 상태의 회복을 보장할 수 있다.

치수절단

- ▶ 환자가 안정되어 있는지 마취상태를 체크한다.
- ▶ 좁은 루프 Electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ 커팅전류는 정상보다 약간 높게 5~7정도로 조정한다.
- ▶ 통상적인 방법으로 치수를 절단한다.
- ▶ 유연하고 국자를 떠올리는 듯한 동작으로 치수를 원하는 깊이까지 절단한다.
- ▶ 가끔 나타나는 혈청삼출액의 분비나 가벼운 표면출혈은 Ball electrode의 응고전류로 즉시 통제할 수 있다.
- ▶ 치수밑부분은 수산화칼슘이나 다른 약제로 보호하고 수복을 끝낸다.

유사치수노출

- ▶ 환자가 안정되어 있는지 마취상태를 체크한다.
- ▶ 작은 Ball electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ 응고전류는 낮게 3~5로 조정한다.
- ▶ 노출부위를 3~4번 가볍게 건드린다. 접촉시간은 0.5초를 초과하지 않게 한다.
- ▶ 표면을 수산화칼슘이나 다른 약제로 얇게 바르고 수복을 끝낸다.

붕출지연치아의 노출

붕출이 늦어지고 있는 치아를 노출시키는 것은 몇가지 방법으로 할 수 있는 아주 간단한 처치이다. 모든 교정은 신속하고 출혈이 없으며 환자에게 수술후 거의 불안감을 주지 않는다.

항상 마취를 해야 하며 수술후에는 보통 Tr. Myrrh와 Tr. Benzoin 혼합액을 3~4번 바르는 것이 좋다.

1) 다이아몬드형 또는 라운드형의 큰 루프 Electrode와 Cutting 전류를 사용한다. 시술할 표면에서 약 45° 각도로 루프를 세우고 과잉조직을 인접 치은마진 높이에 맞도록 절제한다.(그림 2)

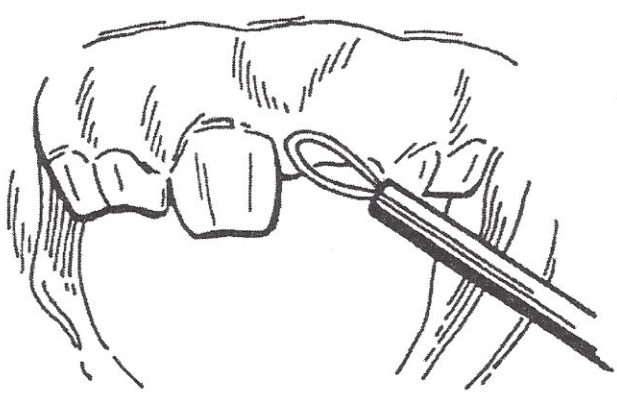

그림 2

2) 바늘 Electrode와 Cutting전류를 사용한다.
매복치의 절단면(교합면)주변을 인접치은번연면에 맞게 절개한다.

3) 바늘 Electrode와 Cutting전류를 사용한다.
매복치의 절단면(교합면)의 점막조직을 ×형으로 절개한다.

임상크라운의 연장

치은 높이를 낮추고, 치은절제시 치은성형술을 행함으로써 임상크라운을 연장시키는 것은 대단히 중요하다. 이 처치도 전기수술기로 부드럽고 신속하고 출혈없이 이뤄질 수 있다.

크라운 브릿지

심하게 손상된 크라운을 가진 치아를 지대치로 사용할 수 있을 정도로 수복시킴으로써 고정 혹은 가철식 부분 보철물에 안정감을 제공하는 것이 가능하다. 때때로 돌출치은의 높이를 낮춰 잔존치근을 살릴 수 있음으로 해서 강력한 지대치를 만들고 환자에게 불만스런 총의치보다는 훌륭한 부분의치를 제공하고 있다.

엔 도

치은조직이 러버댐클램프장착에 방해가 될 때 임상크라운을 연장하면 의치밴드를 사용해야 하는 Adaptation과 sealing의 문제없이도 안전하게 클램프를 장착할 수 있다. 또한 방해조직의 제거는 수술부위를 잘 볼 수 있게 해준다.

치 주

가끔 제1대구치 크라운이 심하게 손상된 젊은 환자들이 찾아온다. 임상크라운을 연장하면 기능회복을 위한 일시적인 대체재 (크롬과 같은) 사용이 가능하다. 그리고 때로는 순수하게 성형목적을 위해 치경부위까지 나온 표피조직을 제거함으로써 임상크라운을 연장시키는 것도 바람직하다. 전기수술기는 이 조직을 신속하고 출혈없이 제거하여 완전치아의 자연적 미를 노출시키고 환자에게 독특한 외모와 개성을 제공한다.

교 정

교정밴드는 종종 치은조직이 적절한 장착을 방해하는 경우는 사용된다. 이것은 비대조직이나 치아의 불완전한 붕출로 인해 발생한다. 어느 경우는 전기수술기로 크라운을 연장하면 최적위치에 밴드를 장착하는 것이 비교적 쉬워진다.

모든 과정은 본질적으로 같다. Heavy조직은 큰루프를 사용, 원하는 높이에 도달할 때까지 두껍게 혹은 얇게 깎아냄으로써 제거한다.

대부분의 임상가들은 깎아내는 것이 깊이 절단할 위험성 없이 최종결과를 손쉽게

통제할 수 있기 때문에 깎아내는 수술을 선호한다.

깎아내기

- ▶ 환자가 안정되어 있는지 마취상태를 점검한다.
- ▶ 좁은 루프 Electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ 커팅전류를 선택한다. Power는 얇은 조직의 정상적인 제거에 적합한 6정도로 맞춘다.
- ▶ 표면을 절제할 조직을 표시한다.
- ▶ 치은표면에 약간 비스듬한 각도로 Electrode를 위치하고 루프끝은 치은쪽에서 바로 향하게 한다. 이렇게 하면 훌륭한 치은 마진을 형성할 수 있다.(그림 3)
- ▶ 동작은 짧고 솔질하듯이 해야 하며 원하는 높이에 도달할 때까지 조직을 얇게 벗겨낸다. 동작과 동작사이에 몇초의 간격을 둬야 조직에서 열이 분산된다.
- ▶ 자연적인 오목한 자정수로와 훌륭한 해부구조를 회복할 수 있도록 치은윤곽을 형성한다.
- ▶ 수술상처부위는 50% Tr. Myrrh와 50% Tr. Benzoin 혼합액을 3~4번 바른다. 필요하다면 외과적 습포도 한다.

Heavy resection

- ▶ 마취가 충분히 됐는지 점검한다. 마취정도는 제거될 조직의 양에 따라 달라진다.
- ▶ 둥근 또는 다이아몬드형 루프 Electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ 커팅전류를 선택한다. 전력은 조직의 성질과 절제깊이를 보고 조정한다. 조직이 거칠고 절제가 깊고 큰 Electrode일수록 전력은 높다.
- ▶ 표면을 절제할 조직을 표시한다.
- ▶ 동작은 짧고 부드러워야 한다. 동작은 안전하고 통제할 수 있을 정도의 깊이까지만 해야 한다. 출혈이 없기 때문에 한번의 동작으로 완전하게 절제할 필요는 없다.
- ▶ 원하는 조직의 양이 제거되었을 때 Electrode를 좁은 루프형으로 바꾼다. 좁은 루프는 치은을 형성하고 부드럽게 하는데 사용된다.
- ▶ 작은 Electrode와 미세절제에 맞춰 전력을 약간 낮춘다.
- ▶ 좋은 치은 마진을 형성할 수 있도록 Electrode를 치은 표면과 비스듬히 각도를 유지한다.
- ▶ 치은 구조를 교정하고 오목한 자정수로를 비롯한 훌륭한 해부구조를 만들어낸다. 솔과같은 좁은 루프끝을 사용한다.(그림 4)

▶ 수술상처부위는 50% Tr. Myrrh와 50% Tr. Benzoin 혼합액을 3~4번 바른다.

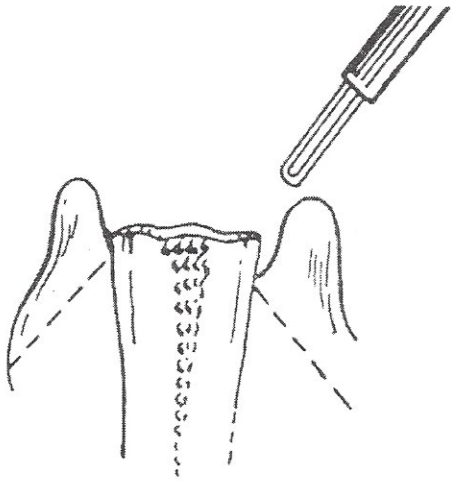

그림 3

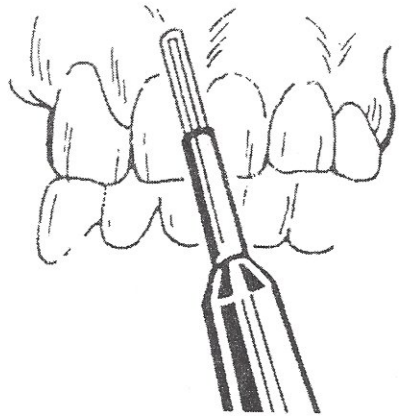

그림 4

치은 연하구 형성

크라운 Preparation주변에 치은연하구를 만드는 기본적 목적은 마진위로 임상재가 흘러갈 수 있는 공간을 만들어 더 좋은 인상 즉 더 나은 수복을 가능케 하는데 있다. 치은 연하구를 형성하면 주변조직을 침해하지 않고도 수복물을 장착하는 것이 쉽다.

치은연하구는 치아 Preparation이 완료되기 전이나 후에 만들어진다. 마진이 끝나기 이전에 만들어지면 Bur에 대한 가시성과 접근성이 높아져 마진을 보다 정확하게 끝낼 수 있다.

완성된 치은연하구는 Preparation 라인끝이나 어깨부분위로 1mm~1 1/2mm 까지 연장된다. 치은연하구가 완료된 후에는 즉시 인상을 뜰 수 있다.

3~4번의 짧은 동작으로 연하구형성을 계획한다. 실제로는 커팅에 앞서 손가락의 위치를 잡고 한두번 연습을 통해 의도된 커팅을 모의실험해본 다음 Footswitch를 밟고 커팅을 한다.

순측에서 커팅을 시작하면 접근이 쉽고 다음 동작을 위한 통로도 만들어진다. Electrode 선택, 파워세팅, 동작속도, 깊이 등에 대한 교정은 보다 중요한 순측 또는 협측표면에 들어가기 전에 이뤄져야 한다.

Electrode는 치아장축에 평행이 되게 한다(그림 5-A). 치아면과 각이 넓으면 치은마진높이를 적절하게 낮추기가 곤란하다(그림 5-C).

커팅으로 가끔 발생하는 출혈은 작은 Ball 또는 직선 Electrode로 낮은 전력에서 응고전류를 사용하면 쉽게 억제할 수 있다.

한번 방문에 하나 이상의 치아에 치은연하구를 형성할 때 가끔 첫 연하구에서는 Untreated cord의 사용을 권장한다. Untreated cord는 연하구를 건조하게 하고 인상이 떠질 때까지 연하구가 무너지는 것을 막아준다. Cord는 연하구에 눌러 넣지 말아야 한다. Cord는 가볍게 놓아야한다.

수복재로 최종 세멘을 마친 후 열구상피에 남아있는 세멘조각들을 제거하기 위해 연하구를 조심스럽게 긁어낸다. 그 다음 긁어내느 중 만들어진 스크래치들을 없애기 위해 수복부위를 연마한다.

Shoulder and Chamfer preparations

특별절연된 Electrode와 커팅전류를 사용한다. 이 Electrode는 절연 몸체부에서 1 1/2mm의 Tip이 나와있는 것이다.

Electrode를 치아주변에서 움직이면서 절연몸체부는 Shoulder나 Chamfer위에 안착시킨다. 그림 5-D처럼 절연몸체위를 안착시키면 치은연하구는 일정한 깊이와 넓이를 유지할 수 있다.

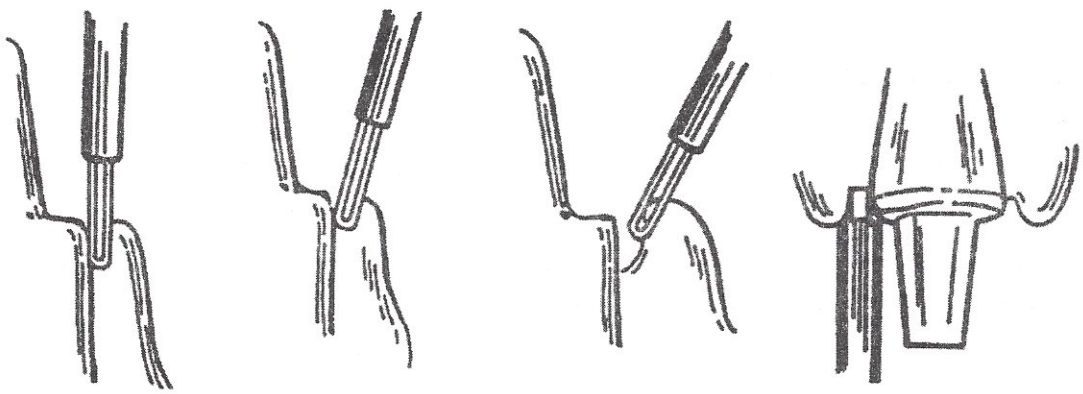

그림 5a　　그림 5b　　그림 5c　　그림 5d

Shoulderless preparations

커팅전류를 사용한다.

Shoulder가 없는 경우 또는 치은점막이 아주 얇은 경우에는 바늘형 Electrode를 사용한다. 점막이 두꺼우면 좁은 루프 Electrode를 사용한다.

Electrode는 치아의 장축에 평행이 되게 한다(그림 5-A). 근접한 연하구가 너무 좁으면 Electrode를 치아옆면에 약간 비스듬한 각도(15° 이하)를 유지하여 다시 연하구를 형성한다.(그림 5-B)

조직이 두꺼우면 좁은 루프 Electrode나 J루프를 사용한다.

J루프로는 연하구깊이 통제가 가능하다. J루프의 짧은 쪽은 1 1/2mm이다. 짧은쪽 끝이 보이게 하여 연하구깊이를 측정할 수 있다.

루프를 사용할 때 연하구의 넓이를 확보하기 위해 먼저 루프의 양쪽날이 치아옆면에 편평하도록 위치시킨다. 그 다음 루프를 원하는 넓이를 제공할 수 있도록 각도를 돌린다. 치아주위를 움직이면서 그 각도를 유지한다. 이때 루프 한쪽선은 Guide로서 치아면에 기대게 하여 일정한 연하구 넓이를 확보한다.

근관 멸균

대부분의 경우 항생제투여와 같은 전통적인 기계적 화학적 치료법이 젖은 근관에 잘 통하지 않는 것은 근관에서 모든 유기체를 제거 또는 파괴할 수 없는데 따른 결과이다. 포자, 균류, 간균 기타 항생제에 내성이 강한 다른 유기체의 존재는 기계적 방법이 모든 조직부위에 미칠 수 없다는 것과 함께 문제를 더욱 복잡하게 만든다.

전기수술기의 고주파전류는 그러한 모든 유기물을 파괴한다. 고주파전류는 한쪽 근관등 어느 부위에도 도달한다. 소디움 하이포클로라이트를 사용하면 화학반응이 추가돼 전류의 효과를 높인다.

전기응고에 의한 적극살균은 특히 심한 치통이 있는 경우 통증완화가 극적으로 일어나기 때문에 평가를 받고 있다.

근관치료의 성공은 영구적인 살균여부에 달려 있으므로 충분한 근관확장, 철저한 괴사조직제거, 완벽한 근관충전등과 같은 필수적인 조치들이 모두 세심하게 수행되어야 한다.

열축적억제에 대한 강조에 주의를 기울어야 한다. 많은 경우 치아자체는 Non-vital하지만 주변조직에 열이 너무 많이 침투하면 좋지 않다. Non-vital 치아에 대한 마취는 필요하지도 바람직스럽지도 않다. Vital치아의 경우에는 환자가 안정되게 마취가 됐는지 확인한다.

- ▶ 작은 Ball electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ 응고전류를 선택한다. Power은 4~7 사이에 오게 하는데 고름의 범위와 마취 유무에 따라 결정한다. 마취제를 사용했으면 Power를 3~6정도로 낮게 조정한다.
- ▶ 근관을 확장하고 괴사조직을 제거한다.
- ▶ 사용된 마지막 리마화일로 근관을 측정하며 치근첨단에 거의 닿을 때 까지(1mm이내까지) 갔을 때 구부린다.
- ▶ 근관을 소디움 하이포클로라이트로 적셔둔다.
- ▶ 마취제를 사용하지 않았으면 환자에게 치아에 열을 느낄때 말해달라고 지시한다.
- ▶ 2초 동안 응고전류를 흘려보내고 5초동안 쉬었다가 다시 2초동안 전류를 흘려보낸다.
- ▶ 이 동작을 15번 반복하며 근관이 계속 하이포클로라이트로 젖어있는지도 확인한다. 15번 전력을 흘려보내고도 환자가 열을 느끼지 못했다고 하면 전력을 조금 높여 열

을 느낀다고 말할때까지 응고전류를 흘려보낸다. 환자가 5번도 되지 않아 열을 느꼈다고 하면 전력을 낮추고 15번을 채운다. 마취제를 사용했으면 전력을 낮추어서 30회를 반복한다.

▶ 근관을 적절한 재료로 봉한다.

변색치과 표백

▶ 근관치료후 변색된 치아는 Ball electrode와 응고전류와 Superoxal(35% 과산화수소)를 사용하여 표백할 수 있다. 고주파전류는 과산화수소로부터 산소를 방출시키게 한다. 이 산소가 변색된 물질에 작용해서 하얗게 만들어준다.

치수강을 깨끗하게 한 후 슈퍼옥살 몇방울이 묻은 면봉으로 약간 느슨하게 채운다. 응고전류를 약 4에 맞춘 후 Ball Electrode를 젖은 면에 갖다대고 응고전류를 흘려보낸다. 전류를 1초 보내고 5~6초 쉬었다가 다시 보내는 식으로 간헐적으로 흘려보낸다.

산소가 변색부위에 침투하면 치아는 표백되기 시작한다. 변화는 눈에 보인다. 확실하게 변할 때까지 치료를 지속한다. 가끔 면봉에 슈퍼옥살 몇방울을 더 떨어뜨릴 필요도 있다.

치아에는 치수가 없으므로 치료시간은 중요치 않지만 치아가 너무 뜨거워지면 주변골에 손상을 줄 수도 있다. 이것은 가끔 순측표면을 손가락으로 만져보고 점검한다. 각 치료의 시간과 치료횟수는 대체로 치아가 변색된 시간에 의해 결정된다. 변색이 오래되면 오래될수록 표백시키기가 어렵다.

고주파요법

고주파 또는 스파크전류는 조직의 신속한 건조 즉 제 위치에서의 조직파괴나 심한 출혈의 지혈을 위해 사용된다. 건조는 표면에 상대적으로 높은 전압과 낮은 암페어의 스파크를 계속함으로써 이루어진다. Electrode가 조직표면에 실제로 닿지 않고도 좁은 공기 Gap을 통과할 수 있을 만큼 에너지가 강해야 하므로 고압이 필요하다. 단순하게 전력을 높이면 전압과 전류가 증대하는데 높은 전류는 위험하다. MACAN이 파괴적 전류로 높아지는 것을 제한하면서 고주파치료에 알맞는 고압을 제공하는 유일한 치과전기수술기이다.

Spark적응증은 다음과 같다.

▶ 육아조직의 파괴
▶ 최저 또는 Cryptic조직의 파괴
▶ 상피내층 또는 누공의 파괴
▶ 유사종양제거후 베드의 청소
▶ "임신치은염" 치료
▶ 깊은 와나 혈관과 같은 곳에서의 심한 출혈의 억제

배농을 위한 절개

급성치근단 또는 치주농양절개에 재래식 수술기구를 사용할 때 마취도 신통치 않은데다 염증조직까지 침투케 하기 위해 압력을 가해야 한다는 것은 환자에게 끔찍한 경험이다.

그러나 전기수술기를 사용하면 압력을 가하지 않고 절개하므로 아주 간단하고 거의 고통없이 처치를 마칠 수 있다.

- ▶ 표면에 도포마취제를 뿌린다.
- ▶ 가는 바늘형 Electrode를 핸드피스에 끼운다. 커팅전류는 5이나 6에 맞춘다.
- ▶ 아주 가볍고 부드러운 동작으로 조직표면을 스치면서 절개한다.
- ▶ 정상적인 농양배출을 행한다.

생체검사

생체검사를 위한 전기수술기 사용에는 2가지 이점이 있다.

첫째로 전기수술기는 절개하면서 모세관과 임파구를 봉하기 때문에 전이의 위험성이 극소화된다. 둘째로 전기수술기는 절개선위에 있는 세포의 깊이를 전혀 훼손시키지 않으므로 표본이 병리학자들의 기대를 충족시킨다. 표본에는 항상 2~3mm의 정상조직이 붙어있어야 한다.

표본대상이 되는 작은 조직덩어리들은(1/2인치까지) 조각조각 잘라낼(제거하는) 수 있다. 상대적으로 높은 전력의 커팅전류와 바늘형 Electrode를 사용하여 2~3mm의 정상조직을 비롯, 덩어리주변의 모든 것을 타원형으로 절개해 낸다.

상조직을 비롯, 덩어리주변의 모든 것을 타원형으로 절개해 낸다.

작은 덩어리들은 2 덩어리보다 큰 적당한 루프형 Electrode로도 커트해낼 수 있다.

큰 덩어리로부터 얻은 표본은 쐐기모양이 돼야 한다. 바늘형 Electrode와 커팅전류를 사용하여 의심되는 조직덩어리 중앙에서 쐐기의 끝부분을 시작한다. 쐐기모양 밑에는 2~3mm의 정상조직이 붙어 있어야 한다.

소대절제

소대절제는 몇가지 경우에 사용된다. 이 가운데에는 치은에 대한 과도한 수축과 의치의 적절한 안착이나 Sealing의 방해, 미형적 목적등이 있다. 전기수술기를 사용하면 출혈나 봉합선 조직흉터등이 없이 처치를 행할 수 있다.

- ▶ 입술을 최대한 들어올려서(또는 내려서) 소대윤곽이 확실히 드러나게 한다.
- ▶ 둥근 모스키토지혈겸과를 가능한한 입술내측면에 바짝 접근시켜 소대를 조인다.
- ▶ 커팅전류와 큰 루프형 Electrode를 사용한다.

▶ 지혈겸자날의 만곡면을 따라 루프를 이동시키면서 노출된 소대조직을 절제한다. (그림 6)

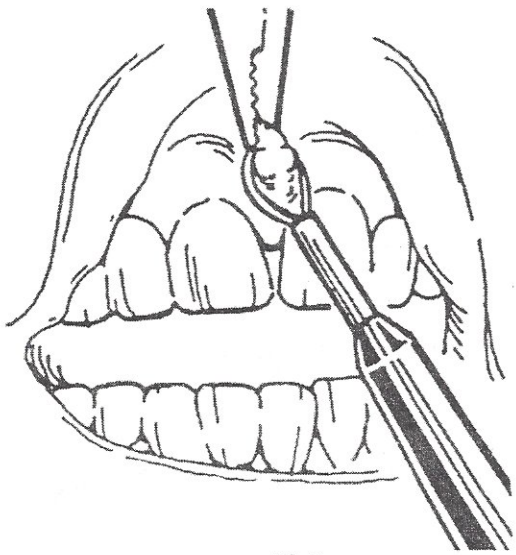

그림 6

▶ 같은 루프형 Electrode나 바늘형 Electrode를 사용하여 노출된 소대섬유소를 비스듬히 잘라내고 필요하면 모든 섬유소를 떼어내기 위해 골부분까지 커트해 들어간다.

▶ 출혈은 Ball형 Electrode와 응고전류를 사용, 억제할 수 있다.

치관주위염

염증이 있는 치관 Flap의 제거는 전기수술기를 사용하면 출혈없이 비교적 간단하게 행할 수 있다.

▶ 커팅전류를 사용한다.

▶ 약 45° 각도까지 구부릴 수 있는 큰 루프형 Electrode를 사용한다.

▶ 염증조직의 말단 끝에서 절제를 시작하여 Flap이 치은으로부터 분리될 때까지 교합면을 가로질러 뒤쪽방향으로 커트해 나간다.(그림 7)

▶ 제거할 조직이 두껍고 거칠면 하나씩 자르지 말고 층층히 깎아낸다. 붓솔질하듯이 부드러운 동작으로 커트를 하며 내부적으로 발생된 열이 분산될 수 있도록 한 부위에서 연속적인 커트동작을 할 때에는 몇초의 간격을 둔다.

▶ 치아가 보존되게 하려면 남아있는 치은을 적당한 높이와 형태로 깎을 수 있는 좁은

루프 Electrode를 사용한다.

- ▶ 우연한 출혈은 Ball형 Electrode와 응고전류의 사용으로 억제할 수 있다.
- ▶ 처리후 상처부위는 50% Tr. Myrrh와 50% Tr. Benzoin의 혼합액으로 3~4회 바르거나 외과적 습포를 행한다.

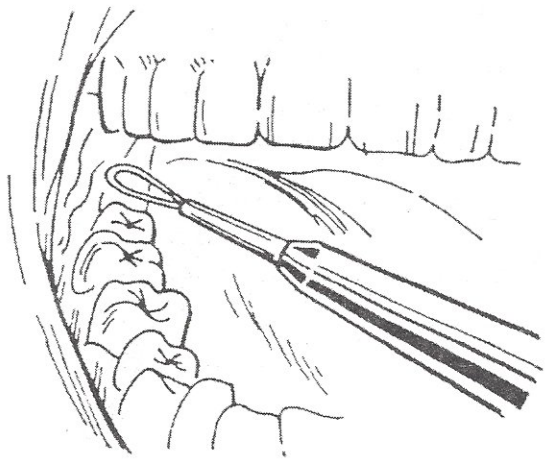

그림 7

치은절제와 치은형성

치주수술에서 전기수술기의 장점은 불필요한 조직을 신속하고 출혈없이 제거하고 치유가 평온하고 빠르게 이루어진다는 점이다.

그 외에도 제거될 조직의 양을 아주 정확하게 조정할 수 있다는 장점이 있다. 예를 들어 고립된 깊고 좁은 치주낭의 경우 부착치은을 제거하기 위한 재래식 수술기구에 의한 수술에는 보통 상당한 양의 부착치은조직제거도 수반돼 불가피하게 치조골노출을 초래한다. 하지만 전기수술기를 사용하면 인접 정상적 조직에 피해를 주지 않고 미부착조직만 원하는 수준만큼 제거할 수 있다. 이에따라 치은은 쉽게 새롭고 조화되고 건강한 수준으로 형성된다.

전기수술기에 의한 모든 연조직 처치에서처럼 조직이 수술전에 건강한 상태에 있지 않으면 적절한 치유를 기대할 수 없다. 수술전에 조직마비를 일으키는 국소적 전신적 요인들은 널리 인정된 치료법을 이용하여 제거해야 조직이 정상적인 건강한 상태를 회복할 수 있다. 만일 어떤 이유로 건강치 못한 조직에 수술이 행해진다면 좋은 결과를 기대하기 어렵다.

조직은 두껍게도, 얇게도 제거될 수 있다. 커팅이 너무 깊이 되는 것을 막기 위해 거친 조직은 일차로 원하는 깊이의 약 2/3까지는 두껍게 제거해내고 나머지 1/3은 얇게 깎아내

므로써 최종적 깊이를 정확히 조절할 수 있다.

Heavy resection

- ▶ 환자가 안정되도록 마취를 한다.
- ▶ 직선 Electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ 제거될 조직을 표시한다.
- ▶ 커팅전류를 선택한다. 깊은 절제에 맞는 Power를 선택해야 하는데 5~7 정도가 적당하다.
- ▶ 외과용 칼을 사용할 때처럼 Electrode를 치아쪽을 향하도록 위치시킨다.
- ▶ 동작은 짧게 한다. 확고한 손의 위치로 통제할 수 있는 범위를 벗어나게 동작해서는 않된다.
- ▶ 좋은 해부구조와 마진을 가질 수 있도록 좁은 루프를 사용, 남은 조직의 윤곽을 형성한다.
- ▶ 수술상처부위는 50%씩의 Tr. Myrrh와 Tr. Benzoin혼합액으로 3~4회 바르고 필요하면 외과적 습포로 행한다.

깎아내기

- ▶ 환자가 안정될 정도로 마취를 한다.
- ▶ 둥근 루프 또는 다이아몬드형 루프 Electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ 커팅전류를 선택한다. 쉬운커팅에 알맞는 Power를 선택하며 5~7이 적당하다.
- ▶ 제거될 조직을 표시한다.
- ▶ 절제 깊이는 조직면에 대한 루프의 각도로 조정한다.(그림 8) 루프가 조직과 비교적 수평을 유지하면 깊이 절제할 수 없다.
- ▶ 절제방향은 항상 치은에서 치아로 향해야 한다. 루프의 각도를 조절함으로써 조직을 제거하는 중 치은마진에 비스듬하게 조직의 각도를 유지할 수 있다.
- ▶ 동작은 부드럽고 붓질하듯 해야 한다. 연속동작 사이에는 5초의 간격을 두고 필요하다면 표면을 다시 적시도록 해야 한다는 것을 잊지 말아야 한다.
- ▶ 둥근 또는 좁은 루프로 남은 조직의 윤곽을 형성하여 굴곡을 없애고 원하는 해부구조와 마진을 형성한다.
- ▶ 약간의 출혈이나 분비물은 응고전류와 작은 Ball electrode를 통제한다.
- ▶ 수술상처부위는 50%씩의 Tr. Myrrh와 Tr. Benzoin혼합액으로 3~4회 바르고 필요하면 외과적 습포도 행한다.

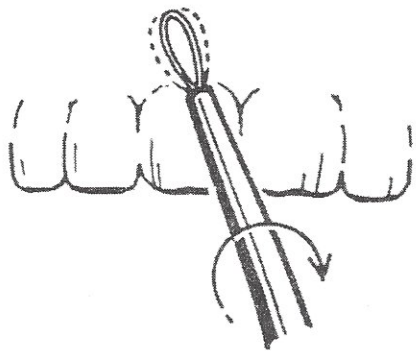

그림 8

비대치조의 제거

재래식 수술기구로 무치악 치조의 비대조직을 제거하는 수술은 출혈이 수반되고 힘도 들어서 치과의사들에게 달갑지 않은 일이다. 수술에 소요되는 시간 이외에도 인상채득은 할 수 있는 정도까지 치유하려면 3달이나 걸리기도 하고 그 기간중 환자의 치유과정을 계속 봐야하는 등 어려움이 많다. 그러나 전기수술기를 사용하면 군더더기조직을 출혈이나 흉터없이 환자도 거의 편안한 상태에서 깎아낼 수 있다. 치유도 몇주만에 끝나 인상을 채득할 수 있다.

비대조직이 제거되지 않으면 의치를 안착시킬 수도 의치가 제기능을 발휘할 수 없으며 환자도 불안하다. 심미성도 나빠질 수 있다. 부분의치의 경우 비대치조를 제거하지 않으면 심미적으로, 기능적으로 떨어지는 가공치를 사용할 수 밖에 없다.

부분의치를 위한 인상채득을 준비할 때 치조골의 이상증식은 아니지만 지대치의 무치악쪽으로 작고 둥근(Roll)연조직이 솟아있는 것이 종종 발견된다. 이 조직을 재래식 수술기구로 제거한다면 치료기간이 하루 더 늘어나 인상채득을 그만큼 늦어질 것이다. 그러나 전기수술기를 사용하면 신속하고 출혈없이 둥근연조직을 제거할 수 있고 즉시 인상을 채득할 수 있다.

- ▶ 환자가 안정될 정도로 충분히 마취를 한다.
- ▶ 둥근 루프 Electrode를 핸드피스에 끼운다.
- ▶ 커팅전류는 거친 조직커팅에 알맞는 것으로 선택한다. 5~7이 적당하다.
- ▶ 루프가 조직표면에 약간 각이 지도록 Electrode를 위치시킨다.(그림 9) 루프각도에

수직이 될 수록 절개깊이는 깊어지고 의도된 깊이조절이 어려워진다.(그림 10)

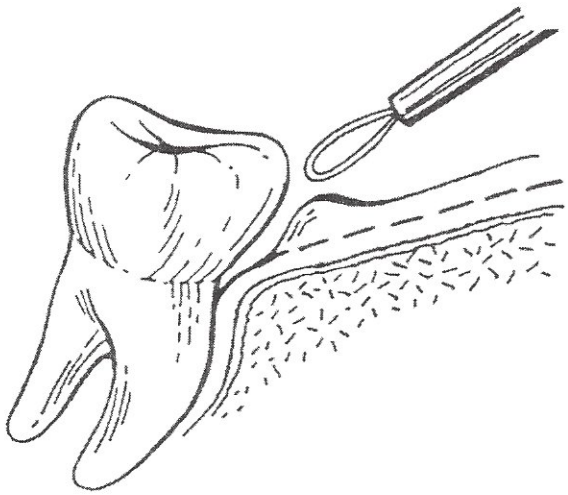

그림 9

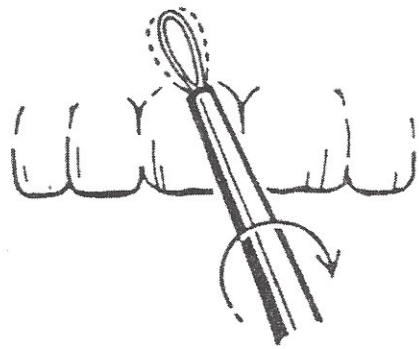

그림 10

- 지대치옆에 솟은 둥근 조직도 없애기 위해서는 지대치쪽에서 무치악 방향으로 커팅을 시작한다. 비대조직은 보통 치아방향으로 향해 높기 때문에 일정한 높이로 깎아내야 한다.
- 동작은 유연하고 솔질하듯이 한다. 같은 부위에서의 수술이 계속될 때에는 동작사이에 5초간의 간격을 두어 열을 분산시킨다. 필요하다면 표면을 다시 적신다.
- 적절한 높이와 구조로 치조의 윤곽을 형성한다. 루프를 사용, 지대치주위의 굴곡을 없앤다.
- 수술상처부위는 50%씩의 Tr. Myrrh와 Tr. Benzoin혼합액으로 3~4회 바르고 필요하다면 외과적 습포도 행한다.
- 환자가 이미 의치를 갖고 있다면 의치의 Undercuts을 갈아서 없애고 의치에 부드러운 내면재나 외과적 드레싱을 대고 의치를 다시 장착한다. 환자가 의치를 갖고 있지 않다면 치조위에 외과용 습포제를 붙인다.