

Electrosurgery의 臨床的 應用(I)

慶熙大學校 齒科大學

李 相 喆* · 崔 富 昂** · 須賀 康夫***

* 口腔外科學教室 副教授

** 補綴學教室 副教授

*** 保存學教室 外來副教授

1. 머릿말

電子工學의 눈부신 發展은 일상생활의 주변에 많은 변화를 가져왔을 뿐만 아니라 우리의 齒科領域에 있어서도 여러 형태로 開發 利用되고 있다.

Electrosurgery 즉 外科의 高周波電氣刀는 이러한 電子工學의 原理에 의한 高周波電流를 利用한 器具로써 齒科臨床에 널리 보급되어 좋은 臨床結果를 얻고 있다. Electrosurgery는 마치 齒牙의 硬組織을 形成할때 없어서는 안될 air turbin과 마찬가지로 軟組織을 處置하는 器具로써 그 效率性이 높이 평가되고 있고 그 利用分野는 補綴科를 비롯하여 口腔外科, 齒周科, 保存科, 矯正科 및 小兒齒科等 臨床全般에 걸쳐 폭넓게 사용되고 있다. 그러나 이것은 密度가 높은 高周波電流에 의하여 높은 온도가 발생되는 電氣裝置이기 때문에 성공적인 臨床成果를 얻기 위하여 이에 관한 지식과 함께 適切한 操作方法을 익힌 후 使用하지 않으면 안된다. 이에

Electrosurgery에 關한 간단한 原理와 使用上의 注意事項 및 여러가지 臨床應用例를 紹介하고자 한다.

2. Electrosurgery의 原理

이 器具의 基本原理를 보면 먼저 高周波發生裝置¹⁾에서 發生된 高周波電流는 表面積이 큰 無關電導子(neutral electrode, 一名 earth板)²⁾로부터 患者의 身體組織³⁾을 통해 表面積이 아주 적은 電導子(active electrode)⁴⁾에 흐르게 되며, 이때 電導子에 接觸되어 있는 아주 적은 부분의 生體組織에는 電子의 密度가 높아지게 된다⁵⁾. 이 電子의 密度는 一定值를 넘게 되면 強力한 熱이 發生하게 되고 이 熱에 의하여 組織을 切開하거나 乾燥, 表層乾固 및 凝固시키는 것이다.

3. 電氣的 外科處置의 種類

電氣的 外科處置를 크게 大別하면 2가지로 나눌수 있다. 하나는 오랫동안 使用되어온 方法으로써 體外熱

作用을 利用한 電氣燒灼法(Electrocautery)을 들수 있다. 이는 單極型으로써 電導子에는 白金線을 使用하고 여기에 電壓이 낮은 약한 電流가 흘러 이 白金線이 赤色 또는 白色을 띄게 되고 이것으로 組織을 타게하여 切除하는 方法이다. 이는 周圍組織에 第3度의 火傷을 일으켜 그 障害가 대단히 크기 때문에 治癒가 不良하게 되고 때로는 二次感染의 위험성도 있으며 또한 治癒後에는 組織의 收縮등에 의한 癢痕이 생기기도 한다. 이 方法은 과거의 齒科 unit에는 標準裝備로 되어 있었으나 요즘에는 찾아보기 힘든 器具가 되었다.

또 하나는 요즘 많이 使用되고 있는 것으로 위의 것과는 달리 體內熱作用에 의하여 그 危險도가 낮은 高周波電氣刀를 들수 있으며, 이의 使用用途를 보면 다음 4가지의 處置를 들수 있다.

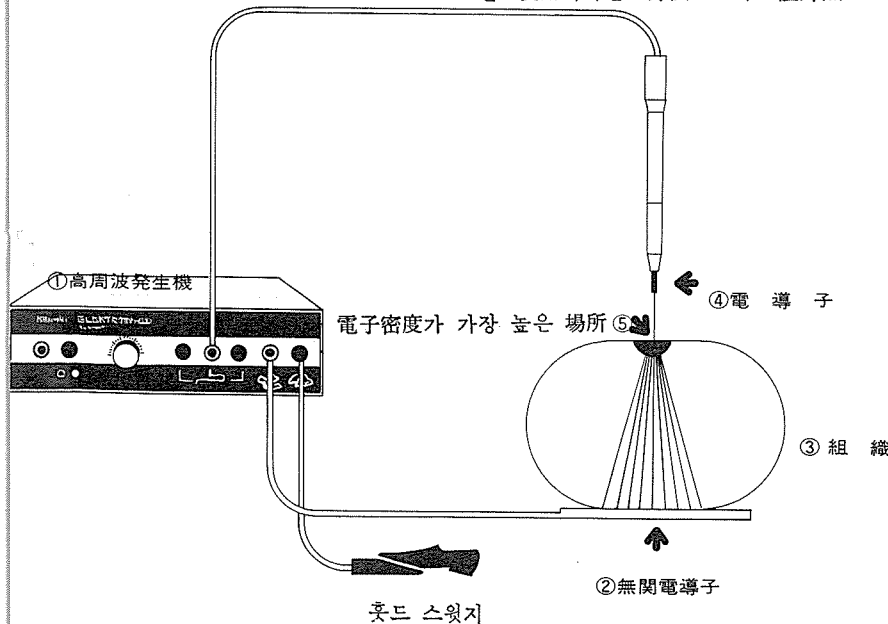
1) 電氣乾燥法(Electrodesiccation)

電導子를 組織內에 插入한 상태로 通電하여 組織의 溫度를 上昇시켜 細胞를 脫水 또는 乾燥시키는 方法이다. 그러나 이 方法은 電流가 深部組織에도 影響을 주기 때문에 아주 注意하지 않으면 骨膜炎이나 骨壞死내지는 腐骨形成까지 초래하기도 한다. 이의 適應症으로는 積은 血管腫, 粘液囊胞 및 瘻孔의 處置등을 들수 있다.

2) 電氣表層乾固法

(Electro-fulguration)

電導子를 직접 組織에 대지 않고 약간 떨어지게 하여 組織과의 사이에 一定한 空間을 유지시키면서 移動하면 이 空間사이에서 電氣的 spark가 생기게 되고 이것에 의해서 組織의 表面에 脫水나 炭化가 일어난다. 이 方法은 深部組織에 影響을 주지않기 때



에 癥痕이나 收縮의 위험이 없으며 適應症에는 邊緣齒齦이나 齒間乳頭的 2形, 過剩된 齒齦의 切除나 止血 및 腫瘍의 處置等을 들수 있다.

3) 電氣凝固(Electrocoagulation)

高周波電流의 量을 組織 凝固에 알맞게 조절하고 凝固用電導子를 통하여 組織에 가볍게 접촉시키면 쉽게 止血된다. 이는 深部組織에 큰 影響을 주지 않고 組織表面만 脫水되거나 有幾成分이 凝固된다. 또한 手術中 小血管에서의 出血을 막기 위해서는 血管을 잡은 止血鉗子에 電導子를 직접 接觸시키면 되고 出力을 調節하는 dial은 약간 높게 설정하여야 한다. 適應症에는 광범위한 組織出血 및 小血管으로부터 出血處置를 들수 있다.

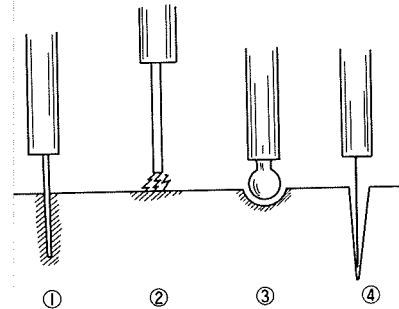
4) 電氣切開및切除(Electrosection)

완전히 整流된 高周波電流에 의하여 組織이 切開(切除)되며 이는 切開用 電導子를 組織속에 넣고 압력을 가하지 않고 연속적으로 移動하면 組織은 마치 스스로 離開되는 것과 같이 切開되며 創面도 아주 평활하게 된다. 이때는 電導子에 접촉되는 細胞層만이 凝固되며 深部の 細胞에는 전혀 影響을 주지 않는다. 이것의 創傷治癒 과정은 일반外科用 blade와 比較하여 큰 차이가 없다고 발표되었 으며 이 電氣切開法이 Electrosurgery의 기본 목적이기도 하다.

이와같은 방법들은 使用하는 術者의 기술에 따라 그 결과에 많은 차이가 있기 때문에 주의하여야 하며 특히 使用時 電導子의 이동속도나 電流를 조절하는 出力 dial의 조정에 充分的 注意가 必要하다.

4. Electrosurgery의 特徵

1) 기구의 소독과 같은 특별한 준비가 필요없고 通電後 즉시 使用할수 있다(眞空管方式은 약 10秒後 使用).



2) 電導子의 種類가 많기 때문에 여러 部位의 處置에 使用할수 있다.

3) 術中 및 術後出血이 적다.

電導子와 접촉된 組織의 創面一層이 凝固되기 때문에 毛細血管이 閉鎖되며 手術視野가 정확하게 把握된다.

4) 火傷과 달리 組織의 破壞가 적고 治癒가 빠르며 癥痕이 발생진다.

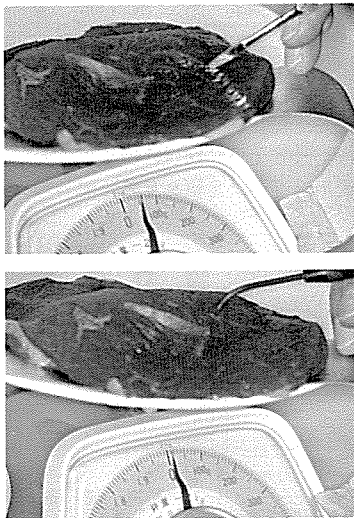
5) 칼끝의 방향이 따로 없으며 壓力을 加하지 않고 마음대로 처치 및 수술이 가능하다.

6) 術後疼痛이 적다.

7) 비교적 숙련되어 正確하게 使用하면 환자의 전체적인 治療時間 및 通院回數가 절약된다.

5. 適應症

- 1) 齒齦切除
- 2) 齒齦成形
- 3) 膿瘍의 切開
- 4) 臨床齒冠의 延長
- 5) 繫帶成形手術
- 6) 未萌出齒, 埋伏齒의 露出이나 摘出手術
- 7) 小腫瘍의 摘出手術
- 8) 凝固에 의한 止血
- 9) Melanin 色素除去
- 10) 印像採得時의 齒齦壓排



- 11) 口腔前庭擴張(成形)手術
- 12) 齒內療法(斷髓, 根管內消毒과 乾燥 및 guttapercha의 연화충진)

6. 使用上の 注意

Electrosurgery의 使用에 관하여 齒

科醫師들간에 贊否의 兩論이 있으나 이를 否定하는 많은 理由를 보면 이에 對한 認識이 부족한데서 비롯되는 경우가 많다. Electrosurgery의 使用上 注意는 다음과 같다.

1) 麻醉下에서 使用

處置하려는 部位의 組織 및 周圍齒牙는 반드시 麻醉를 하여야 한다.

2) Evacuator(suction)의 使用

電導子가 접촉된 細胞와 이에 隣接된 2~3列의 細胞層이 燒灼되어 악취를 동반한 연기가 발생하기 때문에 이를 口腔外로 吸引할 必要가 있다.

3) 手指의 固定을 確實히 할것

高周波電流에 의한 作用이기 때문에 使用時 電導子에 전혀 힘을 加할 必要가 없다. 따라서 手指의 確實한 固定이 必要하다.

4) 術前에 충분한 練習이 必要

處置를 하기전에 目的하는 電導子를 使用하여 通電하지 않은 상태로 處置의 순서, 方向, 범위등을 조사하고 연습하여 正確하게 使用한다.

5) 通電中에는 組織內에 電導子가 停止되지 않도록 한다.

電導子는 通電中에 빠른 속도로 組織內을 이동하도록 하여야 하며 만약 지나치게 천천히 移動하거나 도중에 停止하면 組織이 다시 마치 第3度의 火傷과 같은 상태로 된다. 한편 齒牙에 接觸된 경우에는 形成된 有髓齒의 象牙質의 경우 순간적인 接觸은 문제 가 없으나 2秒이상 같은 部位에서 停止되어 接觸하게 되면 齒髓에 熱刺激에 의한 問題가 일어나게 된다.

6) 電導子를 같은 部位에서 短時間內에 여러번 반복 사용하지 말것

電導子에 접촉된 세포와 여기에 인접한 細胞層은 높은 熱에 의하여 순간적으로 脫水現象이 일어난다. 따라서 短時間內에 연속하여 반복 사용하면 細胞의 生活力을 상실하게 된다.

7) 電導子는 가능한한 組織에 대하여 直角으로 할 것

이는 같은 길이로 切開(切除)할 경우 電導子를 組織表面에 對하여 直角으로 삽입하여 移動하게 되면 電導子가 組織에 接觸하는 面積이 적게 되기 때문에 比較的 낮은 電流로 使用할수

있기 때문이다.

8) 處置後는 H₂O₂로 創面은 깨끗히 할 것

創面에 附着되어 있는 燃燒組織片을 H₂O₂로 씻어내고 患部의 消毒 및 毛細血管으로부터의 出血을 發泡作用에 의해 止血시키기 위한 것이다.

9) 組織에는 적당한 濕氣가 유지되어야 한다.

組織의 表面이 지나치게 乾燥하면 高周波電流의 흐름이 나빠지고 반대로 組織이 지나치게 젖어있게 되면 漏電되어 나쁜 結果를 초래한다.

10) 電導子는 가능한 가는것(細)을 使用할 것

電導子가 가늘수록 組織에 접촉하는 面積이 적어지기 때문에 組織의 破壞量이 적어지고 創面이 깨끗하고 治癒도 빠르며 癍痕이 생기지 않는다.

11) 電導子를 항상 깨끗이 할 것

電導子の 周圍에 燃燒된 組織片이나 血液이 附着되어 絶緣被膜을 形成하게 되면 漏電되거나 spark가 일어나 組織에 炭化現象을 일으킨다. 따라서 施術前 알콜 gauze 등으로 清掃하여야 하며 자주 研磨材 또는 고운 sand paper 등으로 研磨 및 清掃하여야 한다.

12) 出力의 調節을 正確하게 할 것

出力調節의 決定要素는 電導子の 種類, 處置하는 깊이, 切開 또는 凝固여부, 組織의 濕度나 健康狀態, 組織의 種類 및 電導子가 組織內에서 移動하는 속도등에 의해서 決定되어지기 때문에 이러한 狀態를 잘 관찰하여 올바르게 調節하여야 한다.

① 出力調節 dial이 지나치게 낮아진 경우

이는 操作中 마치 電導子가 組織속으로 끌려들어가는 것과 같은 狀態가 되며 電導子에는 燃燒된 組織片이 묻거나 創面이 거칠어 진다. 또한 毛細血管의 閉鎖가 不完全하여 出血이 많고 組織이 脫水되고 治癒가 늦어지며 때로는 癍痕도 形成하게 된다.

② 出力調節 dial이 지나치게 높게 된 경우

이때는 電導子和 組織과의 사이에 spark가 일어나고 組織의 變色, 脫水

및 惡臭가 생기고 創面이 더러워지고 電導子에 組織의 炭火被膜이 생기며 때로는 腐骨化를 동반한 骨壞死의 危險性도 있고 疼痛, 創傷治癒의 遲延 및 組織의 收縮과 癍痕이 생긴다.

現在 使用되고 있는 Electrosurgery 機具는 전부 外國의 輸入品으로 規定 入力電壓이 대개 110~120V로 製作되어있다. 그러나 우리 國內의 使用 電壓은 100V와 220V로 되어있기 때문에 220V의 경우는 물론 100V에서 使用하더라도 電壓의 차이로 充分한 機能을 발휘하기 어렵다. 따라서 變壓器에 의하여 電壓을 110~120V로 調整 使用하는 것이 理想的이다.

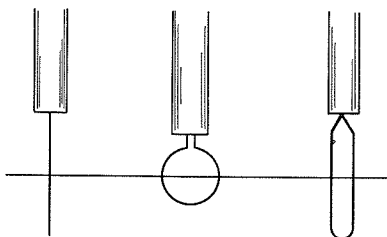
이러한 몇가지 使用上의 注意이외에도 組織切除後의 創面과 粘膜 移行部에 稜角이 생기지 않게 loop形 또는 菱形電導子를 使用하여 調整하는 것이 좋으며 電導子는 handpiece에 正確하게 裝着하여 接觸을 確實하게 하고 使用中 움직이지 않게 주의하며 使用할 때는 電導子가 組織에 接觸하기 직전에서(處置部位에서부터 2~3 mm 떨어진 位置에서) foot switch를



작동하여야 하며 절대로 switch를 작동한 상태에서 handpiece를 口腔內에 넣지 않도록 주의하여야 한다. 이런 것 또한 뜻하지 않은 事故의 原因이 되는 것이다.

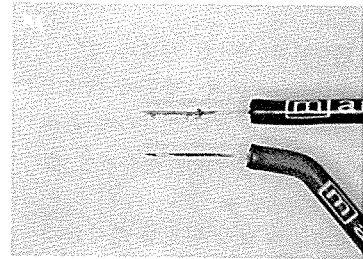
7. Electrosurgery와 外科用 Blade의 治癒比較

外科用 blade로 組織을 切開하는



경우와 Electrosurgery의 直徑 약 0.5 mm의 가는 電導子를 使用하여 切開한 경우 그 創面에는 組織學的으로 臨床的으로 큰 차이가 없다고 연구되고 있다.

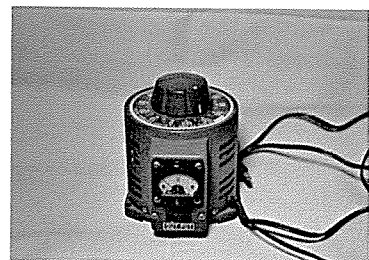
Electrosurgery의 경우 대단히 중요한 것은 出力調節 dial을 알맞게 조정



하여야 하며 만약 이것이 높게 설정되거나 또는 지나치게 낮게 되었을 경우는 創傷治癒가 遲延된다. 이 두가지의 治癒과정을 좀더 細密하게 比較하면 Electrosurgery의 경우 電導子에 接觸된 組織의 創面에는 凝固層이 形成되고 이와함께 毛細血管이 閉鎖되기 때문에 外科用 blade에 의해서 切開 또는 切除된 創面보다는 治癒가 약간 늦어지는 경향이 보이나 그 차이는 臨床的으로 크게 問題가 될 정도는 아니다. 그러나 骨膜에 도달할 정도로 깊이 切開할 때는 骨의 吸收나 骨壞死가 생기는 경우도 있기 때문에 특별히 注意하여야 한다.

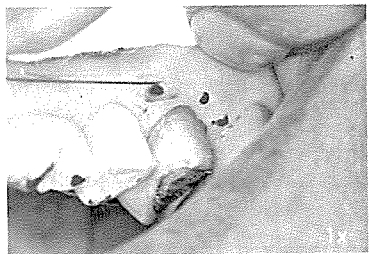
8. 症 例

1) 齒齦壓排

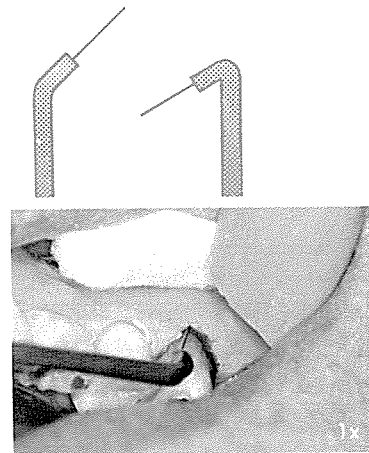


일반적으로 齒齦壓排에는 gingival retraction cord를 많이 使用하고 있으나 증례를 잘 선택하고 올바르게 使用하게 되면 Electrosurgery에 의하여 더 좋은 結果를 얻는 경우도 있다. 그러나 Electrosurgery에 의한 齒齦壓排는 가장 어려운 術식중에 하나이기 때문에 많은 연습과 다음과 같은 注

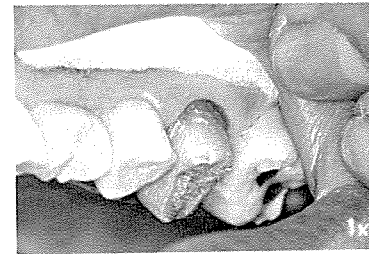
術前



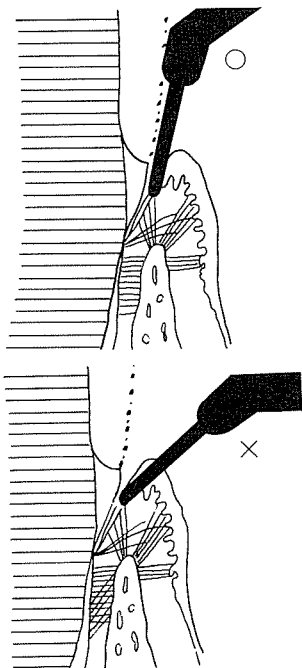
術中



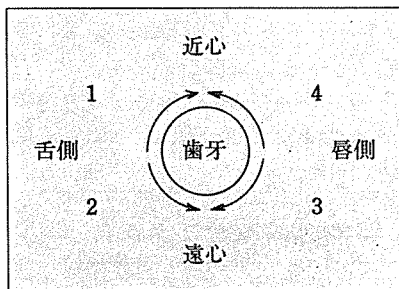
術後(過間(Crown装着時))



여 處置하였으나 실제로 정확한 部位나 크기 또는 깊이 및 方向을 조절하기 어려워 治療의 正確性이 결여되기



쉽고 또한 齒齦出血으로 더욱 어려움을 겪게 된다. 이러한 경우 Electrosurgery를 利用하면 30秒~1分정도에 解決할 수 있으며 그 즉시 形成이나 印像 및 充填等の 處置가 쉽게 이루어질 수 있다.



3) 臨床齒冠의 延長과 缺損部軟組織의 處置

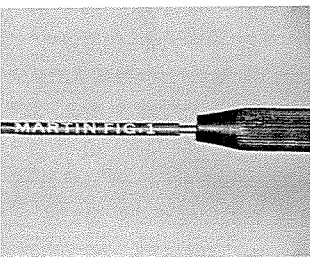
臨床齒冠이 짧은 경우는 審美的이나 衛生的 및 維持力에 큰 問題가 된다. 이러한 때는 먼저 臨床的 齒冠의 延長을 必要로 하는데 軟組織만 切除하면 되는 경우는 별로 問題가 없으나 齒槽骨의 處置를 必要로 할때는

다음 2가지의 方法을 생각할 수 있다.

① 그림과 같이 殘根은 利用하여야 할 경우 齒齦을 切除하고 齒槽骨을 靈出시킨 다음 이를 round bur나 chisel 또는 file 등으로 調整한 다음 通法에 따라 surgical pack을 하는 方法

② 먼저 齒齦을 切開한 다음 이를 剝離하고 齒槽骨을 靈出시켜 먼저와 같이 調整한 다음 縫合하는 方法

이러한 方法들은 어느 경우라도 Electrosurgery를 利用하여 處置하면 簡單하고 쉽게 處理될 수 있다. 그러나 이때 電導子를 長時間齒槽骨에 接觸시켜서는 안되며 만약 이러한 경우가 있게 되면 火傷性 骨壞死가 일어나고 術後疼痛도 심하며 骨表面의 新生物芽組織의 生成이 늦어져 治療가 늦어진다.



嚴守하지 않으면 안된다.

邊緣齒齦중에서 반듯이 內線上 切除할 것. 만약 잘못하여 外線에 손상을 주게 되면 영구적인 齒齦이 일어난다.

電導子는 항상 일정한 깊이(0.5mm)로 齒齦周圍를 따라 移動하 1문에 손가락의 고정을 확실하게 한다.

齒齦壓排時에는 目的하는 齒牙 2위를 連續的으로 한번에 하지말 3~4分割하여 정확히 확인 處置하여야 한다.

같은 部位를 반복하여 시행하면 의하여 周圍 細胞에 脫水가 일고 결국 生活力을 상실하게 되어 적인 齒齦퇴축을 일으킨다.

일반적으로 臼齒部의 邊緣齒齦 2위를 處置하기 쉬우나 특히 靑靑성의 前齒部邊緣齒齦은 얇아서 tro surgery에 의한 齒齦壓排는 위여 실패하기 쉽기 때문에 組織의 를 특히 잘 관찰하여야 한다.

電導子는 針形을 사용하고 되도록 가는 것(0.15~0.2mm)을 사용한다.

電導子에는 使用中 燃燒組織片 燃燒血液 및 炭化物같은 것이 묻 않도록 깨닫기 하여야 한다.

出力調節 dial은 組織의 두께에 조직이 얇은 頰側은 낮게 두꺼 口蓋側은 높게 설정한다.

電導子의 移動速度는 일정하여 하며 지나치게 느려서는 안된다.

항상 炎症이 없는 健康한 齒齦 1만 실시하여야 한다.

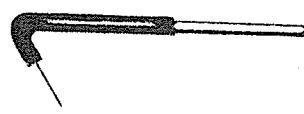
齒齦窩洞內의 軟組織과 齒齦緣 腐蝕의 處置

軟組織이 증식되어 齒齦窩洞內로 1가 있는 경우나 齒齦緣下의 심한 腐蝕으로 治療에 어려움을 겪는 경우 많이 있다. 이러한 경우 보통 外 1이나 齒齦切除用 blade를 사용하

만약 術中에 電導子가 반복해서 骨面에 接觸되어 이러한 위험성이 예상 되면 round bur 등으로 세로운 骨面을 露出시킬 必要가 있다.

한편 缺損部の 軟組織이 肥厚되어 있거나 齒間乳頭部 및 pontic 基底部에 凹凸이 있는 경우에도 위의 方法과 마찬가지로 處置한 후 補綴治療를 하면 좋은 結果를 얻게 된다.

STRAIGHT WIRE



"U" SHAPED LOOP



ROUND LOOPS



"VARI-TIP"



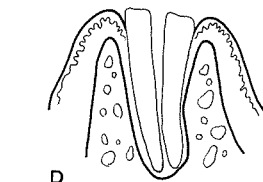
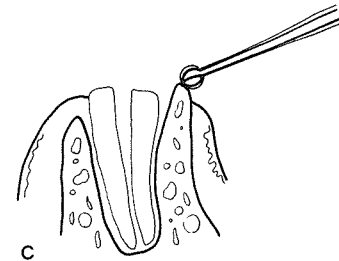
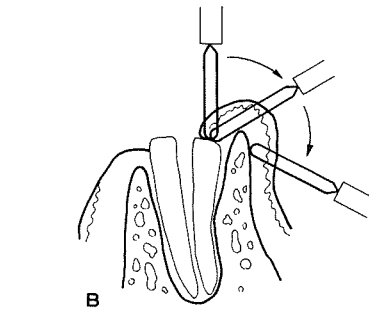
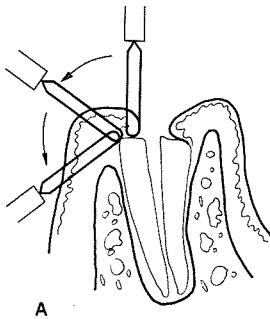
BALL ELECTRODES



CYLINDRICAL BAR



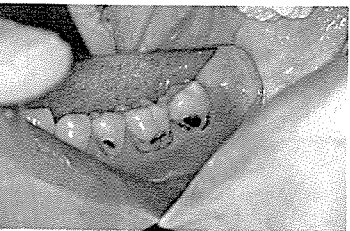
術前



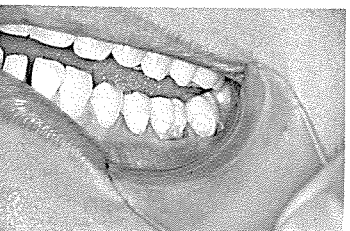
術後



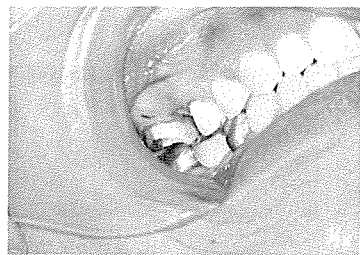
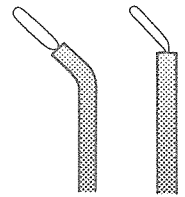
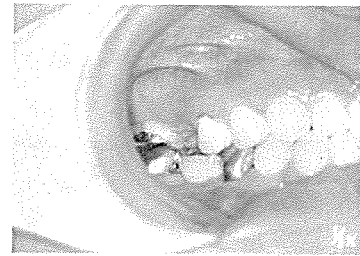
術前



術後



窩洞形成後



Herman, S. Harris: Electrosurgery in Dental Practice에서 轉載