

## Electrosurgery를 이용한 치료증례

서울대학교 치과대학 소아치과학교실

윤재웅 · 이상훈 · 이광수 · 한세현

### Abstract

#### ELECTROSURGERY IN DENTAL PRACTICE—A CASE REPORT

Jae-Woong Yoon, D. D. S., Sang-Hoon Lee, D. D. S., Ph. D.,  
Kwang-Soo Lee, D. D. S., M. S. D., Se-Hyun Hahn, D. D. S., ph. D.

*Dept. of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Seoul National University*

Electrosurgical technique have been used in dentistry as an aid to soft tissue management for nearly 60 years. However, it was not until the late 1960s that the principles of electrosurgery were understood and improved equipment became available.

Electrosurgery is a surgical procedure performed on soft tissue utilizing controlled high frequency electrical (radio-frequency) currents in the range of 1,500,000 to 7,500,000 cycles-per second. The radio-frequency energy used in electrosurgery is able to cut and coagulate tissue because it focuses the energy at the small, active electrode.

Advantages of electrosurgery for soft-tissue management during dental procedures include improved hemostasis, ease of tissue modification, improved visibility and so on, but adverse healing responses - including necrosis of soft tissue and sequestration of alveolar bone - have been reported.

The present report provides examples of treatment of soft tissue and pulp tissue of primary teeth by electrosurgery.

The results are as follows :

1. Electrosurgical techniques can be used for various procedures in pedodontics.
2. Electrosurgical procedures provide improved hemostasis and visibility in the operating field, which enable to remove, reshape, and contour soft tissues easily.
3. In pulpotomy technique, it was difficult to expect the variable pulpal response based

on the degree of heat accumulation and the conditions of pulp tissues. Therefore, electrosurgical pulpotomy could not be considered as a method superior to formocresol pulpotomy.

4. A greater degree of dexterity and experiences in manipulation of the electrode is required compared with the conventional scalpel surgery.

## I. 서 론

전기응용 외과수술(electrosurgery)이 구강 연조직 치료를 위해 치과영역에 도입된 지 거의 60여년이 지났으나 전기응용 외과수술의 원리나 장비의 발전은 1960년대 후반까지 미흡했다.

이 술식의 원리는 고주파에너지를 전극에 집중시켜 접촉되는 조직을 기화시키는 것으로 연조직 절단이나 지혈을 목적으로 초당 150만~750만 주파수(cycles) 범주로 조절된 고주파전류를 이용한다.<sup>1)</sup>

이 술식은 치은의 형태를 적절히 형성하기에 용이하며 출혈을 억제할 수 있고 따라서 시술 부위에 대한 시야가 좋으며 전극의 모양을 적절히 변형시켜 접근이 어려운 부위의 시술이 가능하고 시술시 전극이 self-sterilizing되므로 절개부위의 오염을 최소화할 수 있다. 또한 절개시 혈관이나 림프관이 sealing되므로 암세포의 확산을 막는 등의 장점이 있다.<sup>1-3)</sup> 그러나, 치료중 고약한 냄새가 나고, 심박조절기를 지닌 환자나 창상치유·지혈 등에 대해 전신적인 문제를 가진 환자에서는 이용할 수 없으며, 치은 절제량이 많고 치조골에 근접하여 시술한 경우에는 많은 부작용 즉 치은퇴축, 치조골의 피사와 부골형성 및 치조골 높이의 감소, 치근이개부의 노출 그리고 치아동요 등 일반적인 외과적 치은절제술에서는 발생되지 않는 여러 가지 문제점들이 발생될 수 있다.<sup>4)</sup> 또한 시술 부위에서 혈액, 타액량의 조절이 어려울 경우, 즉 과도한 체액이 존재할 경우에는 비효과적이며 연조직과의 접촉에 대한 감각이 떨어지고 시술기구의 적절한 선택과 조절이 요구되는 등 술자의 고도의 숙련성을 필요로 한다.<sup>3)</sup>

치과영역에서의 일반적 적응증으로는 치은

절제술과 치은성형술, 과도한 치은증식의 제거, 급성 치주농양의 배농, 지혈, 소대와 근부착 관계의 개선, 급성 치관주위염의 처치, 치은 연하 우식증에 대한 access제공 및 인상채득시 gingival trough의 형성, 생검(biopsy)의 시행, 치근면의 감각 완화 등 매우 다양하며 유치의 치수치료등에도 사용된다.<sup>1-5)</sup>

이에 저자는 Whaledent사의 모델 PerFect TCS를 이용한 전기응용 외과수술을 연조직 치료 및 유구치 치수치료에 시행하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 증례보고

증례1 : 과도하게 증식된 연조직의 제거

환자 : 양○○, 11/M

주소 및 임상소견 : #42, 43 치아의 협면에 과도한 치은증식 보임. 약간 붉은 색조로 섬유성 촉감, 유병형의 모양 나타냄(그림1).

병력 : 약 3개월전부터 무통성으로 치은증식이 관찰되었고 잇솔질시 가끔 치은출혈 보임. 손톱을 가끔씩 물어뜯는 버릇이 있음.

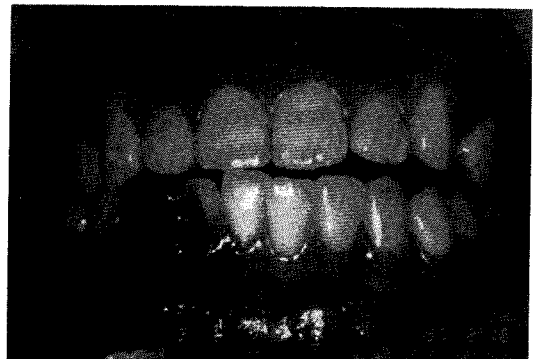


그림 1.

방사선소견 : 특이사항 없음.

치료 및 경과 :

1. 환자의 등에 dispersive electrode를 위치시킨 후 침윤마취 시행
2. Straight Knife electrode를 선택하여 "Cut" mode에서 전류의 강도를 조절해가며 수차례의 짧은 절개로 조직박리(그림 2)
3. "Coag" mode에서 Coag Ball electrode를 사용하여 절개부위 지혈
4. COE pack을 시행하고 박리된 조직은 생검 시행
5. 1주일 후 치주포대 제거(그림 3)

결과 : 생검결과 Inflammatory fibrous hyperplasia로 진단되었음(그림 4).

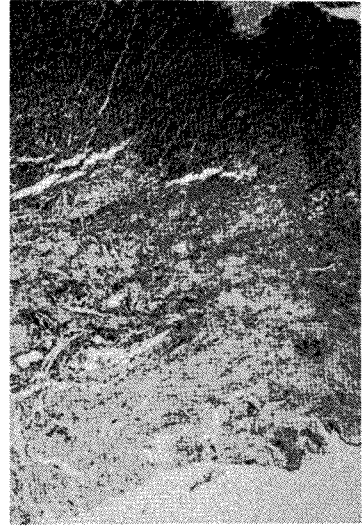


그림 4.



그림 2.

증례2 : 순소대의 제거

환자 : 정○○, 14 / M

주소 및 임상소견 : # 11 치아의 치은퇴축과 약간의 함입성 변위 보였으며 순소대가 치은 연에 근접하여 위치. scar band가 순소대와 연결되어 상순까지 연장. 약간의 동요도 보임 (그림 5).

병력 : 1년 10개월전 공에 맞아 # 11 치아 약간의 변위 일어남. 그 후 치은퇴축과 scar band 형성됨. 가끔 시림.

전신건강상태 : 특이사항 없음.

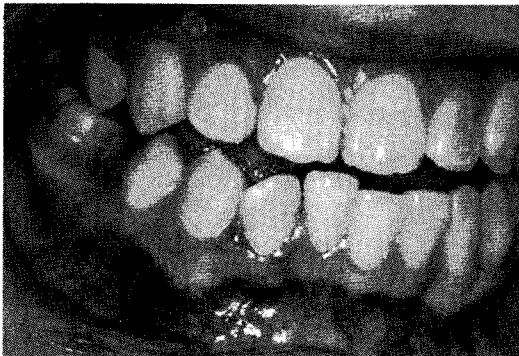


그림 3.



그림 5.

방사선소견 : #11 치아 치주인대 폭의 증가와 치조백선의 소실 보임(그림 6).

치료계획 : 교합조정으로 #11 치아의 교합 접촉을 방지하고 치은퇴축의 소인이 될 수 있는 순소대를 제거하기로 함. 필요할 경우 splint 고려.

치료 및 경과 :

1. 환자의 등에 dispersive electrode를 위치시킨 후 상악 전치부 협착 점막에 침윤마취 시행
2. 순소대를 hemostat로 잡아당긴 상태에서 Straight Knife electrode를 선택, "Cut" mode하에 측방으로 절개하여 조직 박리(그림 7)

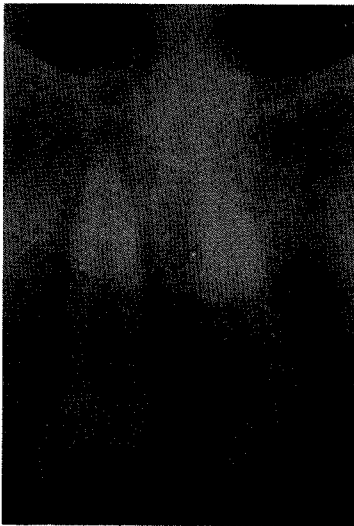


그림 6.



그림 7.

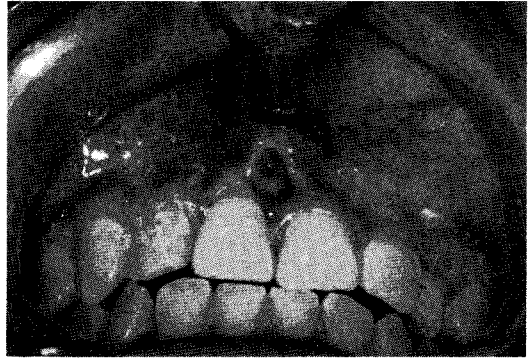


그림 8.

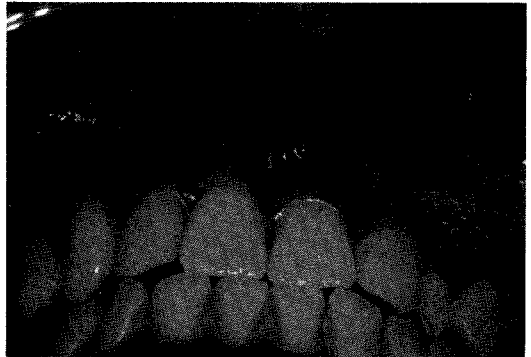


그림 9.

3. Long Loop electrode로 바꾸어 남아있는 소대섬유를 끊어 없앴(scoring)

4. 순측 점막부위는 외과용 가위로 undermining후 봉합하고 치은부는 "Coag" mode하에 Coag Ball electrode로 지혈

5. COE pack 시행

6. 1주일 후 치주포대와 봉합사 제거(그림 8)

결과 : 1주일 후 내원시 치은부위는 육아조직에 의한 2차유합의 치유소견 보임. 2주 후 내원시 상피화 이루어짐(그림 9).

증례3 : 설소대의 제거

환자 : 장○○, 10 / F

주소 및 임상소견 : 부분적 설유착증 보이며 약간의 발음장애 나타냄.

전신건강상태 : 특이사항 없음.

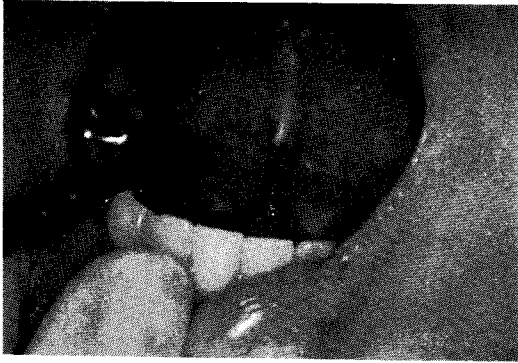


그림 10.

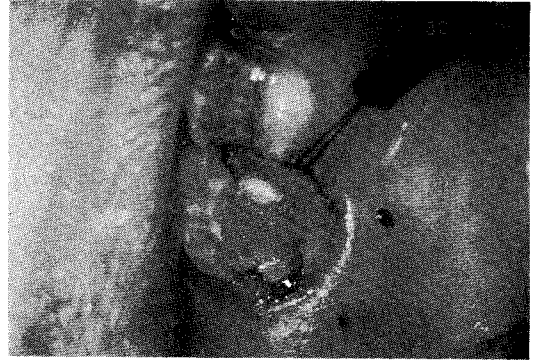


그림12.

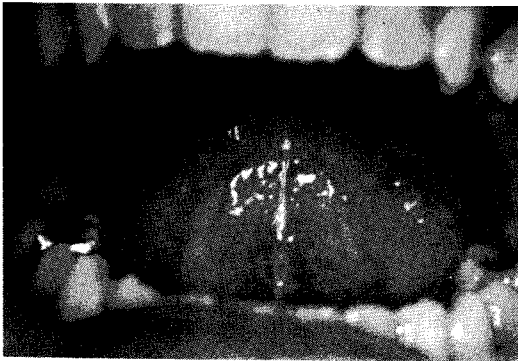


그림 11.



그림 13.

**치료 및 경과 :**

1. 환자의 등에 dispersive electrode를 위치시킨 후 양측 설신경 전달마취 시행
  2. 혀끝 0.5cm 부위를 봉합하여 혀를 상방으로 올려 설소대를 팽팽해지도록 함
  3. 혀의 복면과 설하부소구 사이 소대의 중간부분을 Straight Knife electrode로 구강저에 평행하게 절개(그림 10)
  4. 외과용 가위로 절개선 측면을 undermining후 봉합
  5. 1주일 후 봉합사 제거
- 결과 : 2주일 후 내원시 정상적인 치유소견 보임(그림 11).

**증례4 : 치관연장술**

환자 : 김○○, 6/F

주소 및 임상소견 : #55 치아의 수복물 탈락과 근심설측 치은연하까지 치질의 소실 보

였으며 그 위로 증식된 치은 관찰됨. 치아는 치수치료 되어있는 상태.

**치료 및 경과 :**

1. 환자의 등에 dispersive electrode를 위치시킨 후 침윤마취 시행
  2. “Cut” mode에서 Long Loop electrode 사용하여 증식된 치은 절개 박리(그림 12)
  3. “Coag” mode에서 Ball electrode 사용하여 지혈
  4. 기성금관으로 수복
- 결과 : 1주일, 2주일 후 재내원시 치은은 치유중이었으나 다소 지연되는 양상(그림 13).

**증례5 : Electrosurgical pulpotomy**

대상 : 일반적인 치수절단술의 적응증이 되는 치아로서 우식상아질을 spoon excavator로 제거시 치수가 노출된 치아를 대상으로 함.

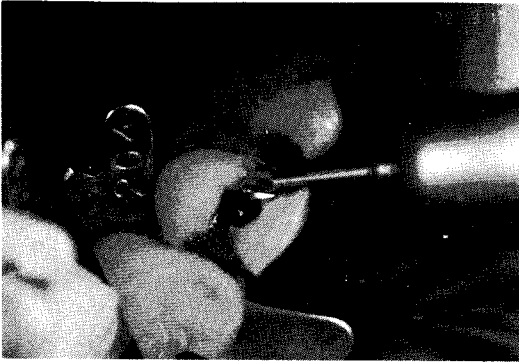


그림 14.

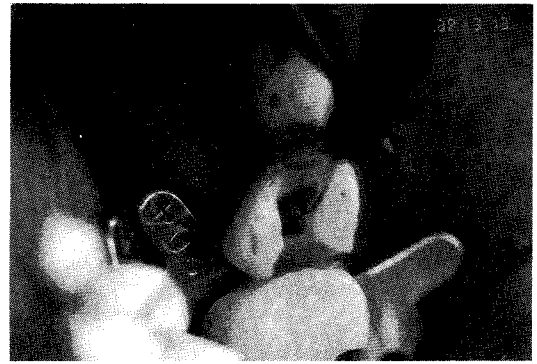


그림 15.



치료전



치료 4주후

그림 16.

**치료 및 경과 :**

1. 마취 후 러버댐을 장착하고 spoon excavator로 우식상아질을 제거시 치수 노출
2. 치과용 고속회전 절삭기구를 사용하여 교합면에서 치수강을 천공시키고 소독된 저속회전 round bur (#6)와 spoon excavator로 치관부 치수조직 제거(그림 14)
3. 생리식염수로 세척하고 면구를 사용하여 지혈
4. "Cut" mode에서 Long Loop electrode를 사용하여 출력을 3 (불꽃이 튀거나 조직이 끌리지 않는 정도; 임상적으로 적절한 정도의 강도를 의미) 으로 놓고 가능한 한 치수에만 순간적으로 접촉시킴(그림 15)
5. 각각의 근관입구에 순서대로 고주파전류 적용; 지혈이 잘 되지 않을 경우에는 하나의 근관입구당 최고 3회 적용
6. ZOE base와 아말감 또는 기성금관으로

**수복**

결과 : 시술된 8개의 치아중 2개의 치아에서 치근이개부에 방사선 투과성을 나타냄 (1주, 4주후 검사)(그림 16). 임상적으로는 모두 무증상.

**III. 총괄 및 고안**

수년간 의과와 치과분야에서 전기응용 외과 술식이 사용되면서 이 술식에 대한 별다른 이견이 없었다. 그러나 전자현미경을 비롯한 새로운 조직 검사 방법이 발달됨에 따라 전기응용 외과수술의 치수조직에 대한 효과에 대해 문제점이 제기되기 시작했다.

Glickman과 Imber(1970)<sup>4)</sup>는 개에게 행한 실험에서 표층절개의 경우 6주, 12주 간격으로 관찰한 결과 두 방법에서 상처치유에 차이가 없었으나, 심층절개의 경우 전기응용 술식에서

광범위한 염증반응, 골괴사, 모든 부위에서 치조골 높이의 감소와 부골의 형성을 관찰하였다. Wilhelmsen과 Ramfjord(1976)<sup>6)</sup>는 치은 부착에 관한 동물실험에서 전극에 접촉된 치아의 경우 유리치은연의 상당한 퇴축과 열구 상피의 근단부로의 재위치, 결합조직 부착의 소실과 함께 치조골능의 약간의 감소를 관찰하였고 Nixon등(1975)<sup>7)</sup>은 동물실험에서 외과용 메스와 전기응용 술식으로 치은절개를 시행한 후 조직학적으로 관찰한 결과 전기응용 술식에서 지연된 치유, 더 광범위한 염증반응과 치주조직의 파괴를 보고하였다. 그러나 두 방법 모두 골흡수는 보이지 않았다. Robertson등(1978)<sup>8)</sup>은 전극이 치경부 금속수복체에 접촉될 때 치수나 치주조직에 유해한 결과를 일으킬 수 있으나 범랑질에 접촉되었을 때는 아무런 문제도 발생되지 않았음을 관찰했다.

한편 Malone과 Manning(1968)<sup>9)</sup>은 적절한 waveform, current, electrode의 선택과 올바른 기구 조작시 상처치유속도에 있어 차이가 없으며 전기응용 술식은 안전하게, 효과적으로 사용될 수 있음을 조직학적으로 보여주었다. Malone등<sup>10)</sup>, Eisenmann등<sup>11)</sup>은 두 술식을 전자현미경으로 관찰한 결과 완전정류방식의 기구를 사용할 경우 절개선부에서 조직파괴는 보이지 않았으며 조직제거 후 세포수준에서 주목할 만한 차이가 없다고 하였으며 Aremband와 Wade<sup>12)</sup> 역시 27명의 환자에서 전기응용술식과 외과용 메스를 사용하여 치은절제술을 행한 결과 세포학적, 조직학적으로 치유속도에 차이가 없다고 하였다. Schieda등(1972)<sup>13)</sup>은 개에게 행한 실험을 통해 electrosurgical scalpel이 치조골과 접촉시 나타나는 유해작용은 전층 치은치조점막 판막술의 시행 후 나타나는 효과와 별 차이가 없다고 결론지었다.

치수치료에 있어서는 Shulman등(1987)<sup>14)</sup>의 연구에서 전기응용술식이 병적 치근흡수와 치근단/치근이개부에서의 morbidity를 나타냈으며 Nurhan등(1994)<sup>15)</sup>도 개의 유치에 행한 실험에서 formocresol pulpotomy가 조직병리학적으로 electrosurgical pulpotomy보다 우수하다고 보고하였다. Sheller와 Morton(1987)<sup>16)</sup>은

사람의 유치에 고주파전류를 이용한 치수치료를 행한 결과 정상적인 생리적 치근흡수의 정도에 따라 다양한 치수반응을 나타냈으며 electrosurgical pulpotomy가 formocresol pulpotomy보다 우수한 방법으로 추천될 수 없다고 하였다.

이에반해 Yakushiji(1975)<sup>17)</sup>는 충치가 없는 환자의 유치치에 electrosurgical pulpotomy를 시행한 연구에서 formocresol pulpotomy와 비교시 만족할 만한 결과를 얻었으며 특히 low output current와 brief duration으로 적용할 것을 추천했다. Anderman(1982)<sup>18)</sup>은 유치 치수치료시 electrosurgical pulpotomy는 용이하고 짧은 시간에 시행할 수 있는 방법이며 상대적으로 시술 후 합병증이 없다고 기술하였다. Ruemping등(1983)<sup>19)</sup>도 영장류에 행한 실험에서 electrosurgical pulpotomy로 치료된 치아는 시술후 2개월동안 조직학적으로 formocresol pulpotomy와 마찬가지로 좋은 반응을 나타냄을 보고하였다.

이와 같이 전기응용술식에 의한 실험결과에는 큰 차이를 보이고 있으며 methodology와 operator variable을 그 이유로 들 수 있다.<sup>20)</sup> 전기응용술식에 대한 조직의 반응에 영향을 줄 수 있는 요인으로서의 파형의 종류, 전극의 모양과 크기, 절개시 전극의 속도, power output의 강도, ground-plate의 사용, 조직의 상태, 절개깊이, 전극적용의 시간적 간격 등 매우 다양하다.<sup>20-24)</sup> Honig(1975)<sup>25)</sup>는 절개시 전극의 속도로 5~10cm/sec를 추천하였으며 Friedman등(1974)<sup>26)</sup>은 spark gap방식, 완전정류비여과방식, 완전정류여과방식의 세가지 파형을 비교하여 spark gap방식에서 최대의 조직파괴를, 완전정류여과방식에서 최소의 조직파괴를 관찰하였다. Noble등(1976)<sup>27)</sup>은 loop electrode와 needle electrode를 비교하여 전극이 클수록 조직파괴가 현저하다고 하였고 Maness등(1978)<sup>28)</sup>은 높은 주파수의 기계가 조직에 최소의 손상을 주며 완전정류여과방식의 전류가 조직절개에 가장 적합하다고 하였다. Kalkwarf등(1983)<sup>29)</sup>은 임상적으로 8초이내의 time interval로 연속적인 절개 시행시 치조골괴사를 일으킬 수 있으며 최소 15초의 time interval을

들 것을 권고했다.

본 치료증례들은 지혈시에는 부분정류방식, 절개시에는 완전정류방식의 파형을 사용했으며 연조직 치료시 지혈효과와 그로인한 시술부위의 시야개선이 시술을 매우 용이하게 하였으나 증례에 따라 과도한 열의 축적으로 초기 치유 지연을 보인 경우도 있었다. 치수치료의 경우 대부분 각 근관입구에 3번의 고주파전류를 적용하여 지혈이 얻어졌으며 이로인한 열의 축적이 예상되므로 결과를 예측하기가 어려웠다.

#### IV. 결 론

저자는 서울대학교병원 소아치과에 내원한 환아를 대상으로 전기응용 외과수술(electrosurgery)을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전기응용술식은 소아환자의 치료시 매우 다양하게 사용될 수 있다.
2. 전기응용술식은 지혈효과와 시술부위의 시야개선을 제공하여 연조직병소 치료를 용이하게 한다.
3. 치수치료의 경우 축적된 열의 정도와 치수상태에 따른 다양한 치수반응을 예측하기 어려워 formocresol pulpotomy에 대비한 우수성을 발견하지 못했다.
4. 전기응용술식의 적절한 사용을 위해서는 많은 경험과 숙련성이 요구된다.

#### 참고문헌

1. 치주과학교수협의회 : 치주과학, 지영출판사, 643-645, 1988.
2. Oringer, M.J. : Broader horizons and indications for use of electrosurgery in oral surgery. Dent. Clin. N. Am., 26 : 729-744, October 1982.
3. Young, A.T., Malone, W.F. : Clinical application of research in electrosurgery. Dent. Clin. N. Am., 26 : 835-854, October 1982.
4. Glickman, I., Imber, L.R. : Comparison of gingival resection with electrosurgery and periodontal knives-a biometric and histo-

logic study. J. Periodontol., 41 : 142-148, 1970.

5. Anderman, I. : Indication for use of electrosurgery in pedodontics. Dent. Clin. N. Am., 26 : 711-728, 1982.
6. Wilhelmsen, N.R., Ramfjord, S.P. : Effects of electrosurgery on the gingival attachment in rhesus monkeys. J. Periodontol., 47(3) : 160-170, 1976.
7. Nixon, K.C., Adkins, K.F., Keys, D.W. : Histological evaluation of effects produced in alveolar bone following gingival incision with an electrosurgical scalpel. J. Periodontol., 46(1) : 40-44, 1975.
8. Robertson, P.B., Lüscher, B., Spangberg, L.S., Levy, B.M. : Pulpal and periodontal effects of electrosurgery involving cervical metallic restorations. Oral Surg., 46(5) : 702-710, 1978.
9. Malone, W.F., Manning, J.L. : Electrosurgery in restorative dentistry. J. Prosthet. Dent., 20 : 417-425, 1968.
10. Malone, W.F., Eisenmann, D., Kusek, J. : Interceptive periodontics with electrosurgery. J. Prosthet. Dent., 22(5) : 555-564, 1969.
11. Eisenmann, D., Malone, W.F., Kusek, J. : Electron microscopic evaluation of electrosurgery. Oral Surg., 29 : 660-665, 1970.
12. Aremband, D., Wade, A.B. : A comparative wound healing study following gingivectomy by electrosurgery and knives. J. Periodont. Res., 8 : 42-50, 1973.
13. Schieda, J.D., DeMarco, J.J., Johnson, L. : Alveolar bone response to the electrosurgical scalpel. J. Periodontol., 43 : 225-232, 1972.
14. Shulman, E.R., McIver, F.T., Burkes, E.J. : Comparison of electrosurgery and formocresol as pulpotomy techniques in monkey primary teeth. Pediatr. Dent., 9 : 189



- 194, September 1987.
15. Nurhan ztas, Tezer, U., Tülin, O. : Comparison of electrosurgery and formocresol as pulpotomy techniques in dog primary teeth. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 18(4) : 285—289, 1994.
  16. Sheller, B., Morton, T.H. : Electrosurgical pulpotomy—a pilot study in humans. *J. Endo.* 13 : 69—76, February 1987.
  17. Yakushiji, J. : Pulpotomy of primary teeth by means of electrosurgery. *Shoni Shikagaku Zasshi*, 13 : 213—219, 1975.
  18. Anderman, I. : Indications for use of electrosurgery in pedodontics, Symposium on electrosurgery. *Dent. Clin. N. Am.*, 26 : 711—728, October 1982.
  19. Ruemping, D.R., Morton, T.H., Anderson, M.W. : Electrosurgical pulpotomy in primates—a comparison with formocresol pulpotomy. *Pediatr. Dent.*, 5 : 14—18, March 1983.
  20. Williams, V.D. : Electrosurgery and wound healing a review of the literature. *JADA*, 108(2) : 220—222, 1984.
  21. Hall, H.D., Williams, V.D. : Exaggerated tissue response to electrosurgery. *Gen. Dent.*, July-August : 303—305, 1988.
  22. Kalkwarf, K.L., Krejoi, R.F., Edison, A.R., Reinhardt, R.A. : Lateral heat production secondary to electrosurgical incision. *Oral Surg.*, 55(4) : 344—348, 1983.
  23. Friedman, J. : The technical aspects of electrosurgery. *Oral Surg.*, 36 : 177—187, 1973.
  24. Kalkwarf, K.L., Krejci, R.F., Edison, A.R. : A method to measure operating variables in electrosurgery. *J. Prosthet. Dent.*, 42(5) : 566-570, 1979.
  25. Honig, W.M. : The mechanism of cutting in electrosurgery. *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, 22(1) : 58—62, 1975.
  26. Friedman, J., Margolin, J., Piliero, S. : A preliminary study of the histological effects of three different types of electrosurgical currents. *NY State Dent. J.*, 40(6) : 349—353, 1974.
  27. Noble, W.H., McClatchey, K.D., Douglass, G.D. : A histological comparison of effects of electrosurgical resection using different electrodes. *J. Prosthet. Dent.*, 35(5) : 575—579, 1976.
  28. Maness, W.L., Roeber, F.W., Clark, R.E., Cataldo, E., Riis, D., Haddad, A.W. : Histologic evaluation of electrosurgery with varying frequency and waveform. *J. Prosthet. Dent.*, 40(3) : 304—308, 1978.
  29. Kalkwarf, K.L., Krejci, R.F., Edison, A.R., Reinhardt, R.A. : Subjacent heat production during tissue excision with electrosurgery. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 41 : 653—657, 1983.