

# 數種 根管洗滌液이 根管閉鎖性에 미치는 影響에 關한 研究\*

서울大學校 齒科大學 保存學教室

教授 林 成 森

## THE EFFECTS OF INSTRUMENTATION WITH SOME ENDODONTIC IRRIGANTS ON THE APICAL SEAL OF ROOT CANAL

Sung Sam Lim, D.D.S. M.S.D. Ph.D.

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

.....> **Abstract** <.....

The purpose of this study was to examine the influence of canal irrigants and smear layer on the property of apical seal.

Fourty-five canals from human teeth were randomly selected and divided into 5 groups according to the irrigants used in conjunction with instrumentation. The irrigants were RC-prep in combination with Naocl, Citric acid, Naocl, Naocl in combination with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, and normal saline solution.

After instrumentation and dry the canal with paper point, the canals were obturated by lateral condensation of Zinc-oxide eugenol sealer and gutta percha cone. All the specimens were immersed in 2% methylene blue dye solution for 7 days and the depth of dye penetration into the canals was evaluated by macroscope.

The following results were obtained.

1. All the canals experimented showed varying degree of dye penetration.
2. There was no significant difference in depth of dye penetration between the groups known to be effective and ineffective in the removal of the smear layer.
3. The canals irrigated with NaOCl alone showed the highest dye penetration and mean leakage was 7.7 mm.
4. In the canals irrigated with RC-prep in combination with Naocl and citric acid, the mean dye penetration was 5.5 mm and 4.8 mm respectively, and the canals irrigated with NaOCl in combination with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and normal saline solution revealed mean dye penetration of 3.9 mm.

.....  
\*本 研究는 1985年度 서울大學校病院 臨床 研究費의 一部로서 이루어 졌음.

## 목 차

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
- III. 실험성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌

### I. 서 론

근관치료에서 근관내의 감염된 상아질이나 치수 조직 및 세균의 제거는 매우 중요한 목적의 하나이다. 이를 위해 근관형성시에 여러 종류의 근관세척액이 사용되어 왔으며 이들의 세척효과에 대한 많은 연구보고가 있다. 그 결과 근관에서는 주로 차아염소산나트륨과 과산화수소용액 및 EDTA 제재등이 사용되고 있으나 The<sup>1)</sup>등에 의하면 이들역시 근관내의 도말층은 완전히 정화시키지 못하는 것으로 보고되고 있다. 근관형성시에 형성되는 도말층에 관한 연구는 McComb<sup>2)</sup>등이 기계적으로 근관을 형성할때는 도말층이 형성되며 이 도말층은 상아질, 치수 및 세균의 잔사들로 구성되어 있다고 보고한 이래 Drobotij<sup>3)</sup>, Goldman<sup>4)</sup>등은 이러한 도말층을 제거할 목적으로 침공시킨 주사바늘을 사용하여 그 효과를 관찰하였고, Martin,<sup>5)</sup> Cunningham<sup>6)</sup>등과 Cameron<sup>7)</sup>등은 초음파를 이용한 근관세척 및 근관형성시 도말층이 효과적으로 제거된다고 보고하고 있다. 또 Zeev Ram<sup>8)</sup>등은 EDTA를 세척액으로 사용하여 도말층의 정화효과는 관찰하였으며 Loel<sup>9)</sup>은 EDTA와 비슷한 탈회효과를 나타내면서 좀더 생물학적으로 적합한 것으로 여겨지는 구연산을 근관세척액으로 사용한 후 이 약제의 근관정화효과와 근관폐쇄효과를 보고하였다. 또 Baumgartner<sup>10)</sup> 등은 차아염소산나트륨은 도말층을 제거하지 못하고 구연산 단독으로나 차아염소산나트륨과 함께 사용할때는 차아염소산나트륨으로 근관세척을 할때 보다 도말층의 제거효과가 크다고 발표한 바 있다. 도말층의 구성성분에 대해서 Lester<sup>10)</sup> 등은 주로 무기질성 상아질로 구성되어 있다고 보고하였고, Mader<sup>11)</sup>등은 도말층 두께는 1 $\mu$ m내지 2 $\mu$ m 정도인 것으로 발표하였다. 도말층의 임상적영향에 대해서 많은 연구발표가 있으나 아직도 이들의 임

상적의의는 명확히 알려져있지 않고 있다. Dippel<sup>12)</sup>등은 도말층은 상아세관의 입구를 막고 상아질의 투과성을 감소시키기 때문에 임상적으로 유익할것이라고 보고하였고 Pashley<sup>13)</sup>등은 도말층은 확산방어벽으로 상아세관내 세균의 침투는 막을 수 있다고 발표하였다. 반면에 McComb<sup>14)</sup>와 Moodnik<sup>15)</sup>등은 도말층은 형성한 근관부위를 덮고있어 상아세관으로 약물이나 근관충전재가 침투할 수 없도록 함으로 임상적으로 유해하다고 보고했다. Madison<sup>16)</sup>등은 색소를 이용하여 REDTA와 Naocl로 근관세척후의 근관부 근관의 폐쇄성을 연구하여 이들 세척액간에 통계학적으로 유의할만한 차이는 없었다고 보고하였고, Cook<sup>17)</sup>등과 Biesterfeld과 Taintor<sup>20)</sup> 등은 Rc-prep, Naocl 및 salvizol등으로 근관세척을 시행한후 이들이 근관폐쇄성에 미치는 영향을 방사성옥소 및 <sup>35</sup>So<sub>4</sub>로서 관찰하여 Rc-prep을 사용한 경우 더 많은 근단부 누출이 있었다고 발표했다.

이상에서 보는 바와 같이 도말층 자체나 임상에서의 의의등에 대해 이견이 많고 또 이를 제거할 목적으로 사용되는 세척액의 사용후에 근관폐쇄성에 관한 일치된 견해도 없으므로 저자는 도말층의 제거에 효과적으것으로 알려진 Rc-prep과 Citric acid 그리고 현재 임상에서 많이 사용되고 있는 Naocl, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 및 Saline등으로 근관을 세척한후 gutta percha cone으로 근관을 충전하고 색소를 이용하여 세척액의 도말층제거효과 유무와 종류에 따른 근관의 폐쇄성을 관찰한 바 있기에 이를 보고하는 바이다.

### II. 실험재료 및 방법

#### 1. 실험재료

본 실험에서는 교정의 목적이나 구강외과에서 발거한 상하악 치아중 근점이 완성되고 치근의 만곡이 심하지 않은 치아의 40개 근관을 실험대상으로 하였고 근관세척액은 Rc-prep(Premier, Co. U.S.A.) 50% Citric acid, 3.5% Naocl, 3.5% Naocl과 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 및 생리적식염수등을 사용하였고 근관충전은 산화아연유지닐 세멘트와 규격화된 gutta percha cone을 사용하였다.

#### 2. 실험방법

실험에 사용될 치아는 발거즉시 흐르는 물에 씻고 3.5% Naocl용액에 24시간 담근후 알콜과 그리세린을 1:1 비율로 섞은 용액속에 저장하였다가

사용하였다. 실험대상치아는 사용할 세척액의 종류에 따라 7~9개씩 5개의 군으로 나누고 각 실험대상치아는 통법에 의한 근관와동형성후에 근단공을 빠져나오는 크기의 파일을 선택하여 근단공에서 1mm 짧은 부위까지를 근관장으로 하고 이 크기의 파일 보다 3단계 큰 번호의 파일까지 근관을 확대형성하였다. 이때 파일의 크기가 바뀔때마다 각각의 세척액 2cc씩으로 근관을 세척하였고 Rc-prep은 일정양을 파일 끝에 묻혀 근관내 삽입한후 근관을 형성하고 3.5% Naocl로 세척하였다. 근관형성이 끝난 치아는 paper point로 근관을 건조시키고 산화아연유지놀 세멘트를 sealer로 규격화된 gutta percha cone으로 lateral condensation방법으로 근관충전을 시행하였다. 근관충전이 끝난치아는 근단공만 남겨두고 전 치아면을 nail varnish로 바른후 다시 paraffine wax을 입힌뒤 2% methylene blue 색소 용액에 7일간 침수시킨후 꺼내어 세척, 건조시키고 치아면의 wax를 제거하였으며 색소침투 정도를 관찰하기 위해 치경부에 bur로 홈을 파고 거기서부터 근침까지의 길이를 갠후 근침에서 1mm간격으로 치아장축에 수직되게 carborundam disk로서 잘라 제거하면서 노출된 근관내와 상아질층에 색소의 출현을 육안 및 확대경으로 관찰하여 색소가 마지막으로 나타났을 때를 색소침투 깊이로 정하였다.

### III. 실험 성적

본 실험에서 도말층제거효과 유무(실험제 1군 및 2군) 및 세척액의 종류에 따른 색소침투정도는 표 1과 같았다.

**실험제 1군**(도말층제거 효과가 있는 세척액군)

가) Rc-Prep+Naocl 세척군

표 1에서 보는것 처럼 최저 3.0mm, 최고 8.2 mm의 색소침투가 있었고 색소침투정도의 평균은 5.4 mm였다(Fig. 1 참조)

나) 구연산 세척군

표에서 처럼 색소침투정도는 최저 2.2mm, 최고 6.5mm였고, 평균은 4.8mm였다(Fig. 2 참조)

**실험제 2군**(도말층 제거효과가 없는 세척액군)

가) Naocl 세척군

최저 4.2mm, 최고 10mm까지의 색소침투정도를 보였고 평균 7.7mm의 색소침투가 있었다.(Fig. 3 참조).

나) Naocl+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 세척군

평균 3.9mm의 색소침투가 있었고 최저 2.1mm, 최고 7.1mm의 색소침투 정도를 보였다(Fig. 4 참조).

다) 생리적 식염수 세척군

표 1에서 처럼 최고 7.7mm, 최저 2.2mm까지 색소침투가 있어 평균 3.9mm의 색소침투 정도를 보였다(Fig. 5 참조)

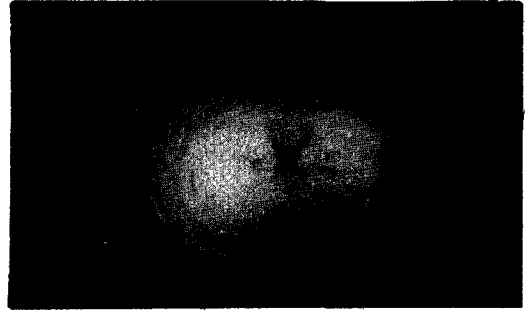


Fig. 1. Specimen irrigated with RC-prep in combination with Naocl. Note dye penetration at 7.5mm level.

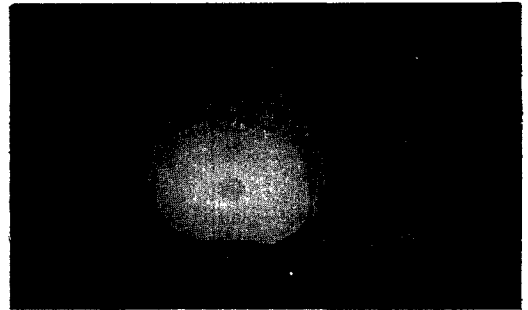


Fig. 2. Specimen irrigated with 50% citric acid. Note absence of dye penetration. This section is at 6.3mm level.

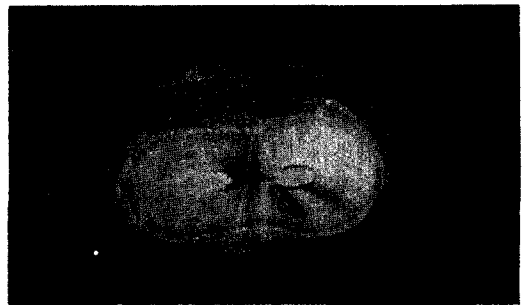


Fig. 3. Specimen irrigated with Naocl alone. This section at 8.0mm level shows penetrating dye into dentin.

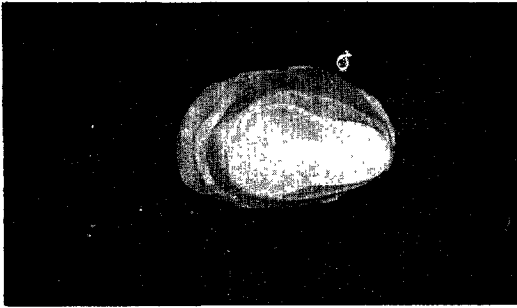


Fig. 4. Specimen irrigated with Naocl in combination with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. This section at 4.2mm level shows penetration of dye into dentin.

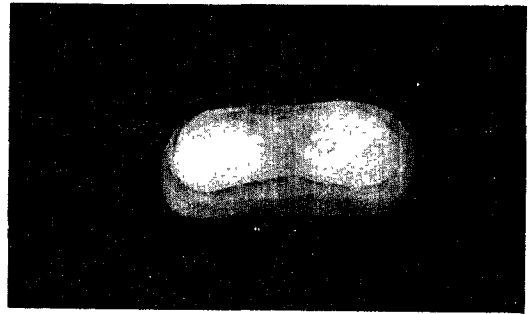


Fig. 5. Specimen irrigated with normal saline solution. Note dye penetration at 4.0mm level.

Table 1. Dye penetration in millimeters for each canal and mean penetration.

Group	No of canals Irrigants	1	2	3	4	5	6	7	8	9	mean
		1	Rc-Prep + Naocl	8.2	7.5	7.8	5.4	3.0	3.2	3.4	
	Citric acid	4.0	3.2	2.2	4.7	6.3	4.3	5.5	6.2	6.5	4.8
2	Naocl	8.2	8.5	7.7	6.2	4.2	9.0	10.0			7.7
	Naocl + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3.0	5.2	4.8	3.6	7.1	2.1	2.7	3.0		3.9
	Saline	7.7	4.8	2.5	2.2	3.3	4.5	3.8	2.5		3.9

#### IV. 총괄 및 고안

근관형성시에 도말층이 나타난다는 사실<sup>5, 6, 9, 11</sup>과 세척액들중 17% EDTA 및 Rc-prep, 그리고 citric acid 등은 이러한 도말층의 제거효과가 크고 Naocl 은 도말층은 제거하지 못하나 연조직잔사의 제거에 효과적이라는 것은 많은 학자들에 의해 보고되었고<sup>4, 14, 15, 16</sup>; 우리나라에서도 여<sup>22</sup>; 임<sup>21</sup> 등에 의해 확인 된바 있다. 본 실험에서는 도말층의 유무가 임상에서 유익한것인지 아닌지를 조사하기 위한 한 방법으로 도말층 제거효과가 있는 것으로 알려진 세척액과 그렇지 못한 것으로 알려진 세척액으로 임상에서 사용되는 것과 유사한 방법으로 근관을 세척한 후 근관치료의 성공에 매우 중요한 요소인 근관 충전술 시행하여 이들의 사용이 근관폐쇄에 어떤

영향을 미치는 가를 조사하였다. White<sup>17</sup> 등에 의하면 도말층 제거효과가 있는 EDTA와 Naocl로서 근관세척한 후에 소성근관충전재인 PHEMA 등으로 근관충진한 결과 이들 재료들이 상아세관내로 들어간 것을 주사전자현미경으로 관찰하고 도말층의 제거가 충전물의 근관폐쇄효과를 증진시킨다고 보고하고 있으나 본 실험에 의하면 표 1에서 보는바와 같이 도말층 제거효과유무에 관계가 없었고 이는 사용한 충전재료에 기인된것으로 생각된다. 또 본 실험에서는 차아염소산 나트륨으로 세척한 군에서 가장 높은 색소침투를 보였고 그 다음이 Rc-prep 과 차아염소산나트륨을 병용한 군, 구연산군 순이었고 차아염소산나트륨과 과산화수소의 병용군과 생리적식염수를 사용한군이 가장 낮은 색소침투를 보여주고 있는데 이러한 결과는 충전재료가 같은 Cooke<sup>19</sup> 등의 실험에서 Rc-prep을 사용한 군이 Naocl 사용군 보다 색소침투 정도가 높았다는 보고와

는 상반된 결과를 보여주고 있다. 그러나 Biesterfeld와 Taintor<sup>20</sup>, 그리고 Madison<sup>16</sup> 등이 도말층 제거 효과가 있는 Rc-prep 및 REDTA군과 Naocl군을 비교하여 양군 사이에 통계학적으로 유의할 만한 차이가 없어 세척액의 도말층 제거효과 유무에 따른 근관 폐쇄성에는 영향이 없다고 보고하고 있어 이들의 결과는 본 실험의 결과와 일치하고 있다. 이와 같이 연구한 학자마다 상반된 차이를 보이는 정확한 이유는 알 수 없으나 Madison<sup>16</sup>이 지적하고 있는 것처럼 근관충전 시술방법이나 선택한 실험재료 및 방법의 차이에 기인된 것으로 추측된다. 그밖에 여<sup>22</sup>, 임<sup>23</sup> 등이나 McComb과 Smith<sup>14</sup>, Zeev Ram<sup>8</sup> 등이 주장하고 있는 것처럼 EDTA가 활지라도 근관내의 도말층을 완전히 정화시키지는 못하고 있고 또 Svec<sup>24</sup>과 Lehman<sup>25</sup> 등이 보고 하고 있는 것처럼 치근단부 1mm~3mm 부위에서는 세척액의 종류에 따른 근관정화 정도의 차이는 없고 Fraser<sup>26</sup> 등이 탈회제도 근단 1/3 부위에서는 효과가 없었다는 보고로 미루어 볼 때 앞으로 도말층 유무에 따른 근관폐쇄 효과를 관찰할 때는 완전히 도말층이 제거된 상태의 근관임을 확인한 후에 비교 관찰함이 타당할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

저자는 근관 형성시 나타나는 도말층의 유무가 근관 폐쇄성에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 발거한 치아의 40개 근관을 대상으로 통법에 의한 근관형성과 동시에 Rc-prep, citric acid, 그리고 Naocl, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 및 saline 등 5종의 세척액으로 근관을 세척한 후 lateral condensation 방법으로 gutta percha cone과 Z. O. E sealer로서 근관충전을 시행하고 2% methylene blue 용액내 1주일간 침수시킨 다음 근관내 색소침투 정도를 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 모든 실험에서 색소침투가 있었다.
2. 도말층 제거 효과가 있는 것으로 알려진 근관 세척액(평균 5.2mm)군과 그렇지 않은 것으로 알려진 세척액군(평균 5.0mm) 사이에 색소 침투 정도의 차이는 발견될 수 없었다.
3. Naocl 단독으로 사용한 군에서 평균 7.7mm의 색소 침투 정도를 보여 가장 높은 색소 침투를 보였고 Naocl와 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 및 saline으로 세척한 군에서 평균 3.9mm의 색소 침투를 보여 가장 낮았다.

## REFERENCES

1. The, S.D.: The solvent action of sodium hypochlorite on fixed and unfixed necrotic tissue, Oral surgery. 47: 558, 1979.
2. McComb, D. and Smith, D.C.: A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures, J. of Endo. 1: 238, 1975.
3. Drobotij: Comparision of the flushing effectiveness of four different types of needles after root canal preparation, J. of Endo. 6: 870, 1980.
4. Goldman, L.B., Goldman, M., Kronman, J.H. and Lin, P.S.; The efficacy of several irrigating solutions for endodontics: A scanning electron microscopic study, Oral surg. 52: 197-204, 1981.
5. Martin, H., Cunningham, W.T., and Norris, J.P.: A quantitative comparision of the ability of diamond and K-type files to remove dentine, Oral surg. 49: 79-81, 1980.
6. Cunningham W.T. and Martin, H.: A scanning electron microscopic evaluation of root canal debridement with the endosonic ultrasonic synergistic system, Oral surg. 53: 527-31, 1982.
7. Cameron, J.A.: The use of ultrasonics in the removal of the smear layer: A scanning electron microscopic study, J. of Endo. 9: 289-92, 1983.
8. Zeev Ram: Chelation in root canal therapy, Oral surg. 494, 1980.
9. Loel: Use of acid cleanser in endodontic therapy, J.A.D.A. 90: 148, 1975.
10. Lester, K.S., Boyde, A.: Scanning electron

- microscopy of instrumented, irrigated, and filled root canals, *Brit. Dent. J.* 143: 359-63, 1977.
11. Mader, C.L., Baumgartner, J.C. and Peters, D.D.: Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls, *J. of Endo.* 10: 477-83, 1984.
  12. Dippel, H., Hoppenbrouwers, and Borggren, J.: Influence of the smear layer and intermediary base materials on the permeability of dentin, *J. Dent. Res.* 60: 1211, 1981.
  13. Pashley, D.H., Michelich V. Kehl, T.: Dentin permeability; effects of smear layer removal, *J. of Prosthet.* 46: 531-7, 1981.
  14. Mc Comb, D., Smith, D.C., and Beagrie, G.S.: The results of in vivo endodontic chemomechanical instrumentation-- a scanning microscopic study, *J. of Br. Endodo. Soc.* 9: 11-8, 1976.
  15. Moodnik, R.M., Dorn, S.O., Feldman, M.J., Levey, M., and Borden, B.G.: Efficiency of biomechanical instrumentation-a scanning electron microscopic study, *J. of Endo.* 2: 261-6, 1977.
  16. Baumgartner, J.C., Brown, C.M., Mader, C.L., Peter, D.D. and Shulman, J.D.: A scanning electron microscopic evaluation of root canal debridement using saline, sodium hypochlorite, and citric acid, *J of Endo.* 10: 525-31, 1984.
  17. White, R.R. Goldman, M. and Lin, P.S.: The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by plastic filling materials, *J. of Endo.* 10: 558-62, 1984.
  18. Madison, S. and Krell, K.V.: Comparison of ethylenediamine tetra-acetic acid and sodium hypochlorite on apical seal of endodontically treated teeth, *J. of Endo.* 10: 499-503, 1984.
  19. Cooke, H.G. Grower, M.F. and DELRio, C.: Effects of instrumentation with a chelating agents on the periapical seal of obturated root canals, *J. of Endo.* 2: 312-4, 1976.
  20. Briesterfeld R.C., Tanitor J.F.: A comparison of periapical seals of root canals with RC-prep or Salvizol, *Oral surgery.* 49: 532-7, 1980.
  21. S.S. Lim: A scanning electron microscopic study of the cleaning effect of RC-prep on the dentinal walls of the root canal, *J. of KAOD* 7: 65-9, 1981.
  22. Yo in ho; A Scanning Electron microscopic study of the cleansing effect of the various irrigants accoring to different quantity, *J. of K.A.O.D.* 7: 7-15, 1981.
  23. Fraser, J.G., Chelating agents: Their softening effect on root canal dentin. *Oral Surg.* 37: 803-11, 1974.
  24. Svec, T.A., and Harrison, J.W.: Chemo-mechanical removal of pulpal and dentinal debris with sodium hypochlorite and hydrogen peroxide vs normal saline solution, *J. of Endo.* 3: 49, 1977.
  25. Lehman, J., Bell, W.A., and Gerstein, H.: Sodium lauryl sulfate as an endodontic irrigant. *J. of Endo.* 7: 381, 1981.