

根管形成方法이 根管閉鎖性에 미치는 影響에 關한 研究*

서울대학교 치과대학

임 성 삼

THE EFFECT OF THE METHOD OF CANAL PREPARATION ON THE QUALITY OF CANAL OBTURATION

Sung Sam Lim, D.D.S.

Dept. of Operative Dentistry, College of Dentistry, S.N.U.

.....Abstract.....

The purpose of this study was to examine the influence of canal preparation on the property of apical seal.

Seventy canals from extracted human maxillary and mandibular teeth were randomly selected and divided into two groups: conventional group and step-back group.

Thirty five canals in one group were enlarged with a conventional preparation method and thirty five canals in the other group were instrumented in a step-back method with K-file.

After instrumentation sixty canals were obturated by lateral condensation of gutta percha and zinc oxide eugenol cement, and five canals in each group were not filled and used as control.

All the specimens were immersed in 2% methylene blue dye solution and the depth of dye penetration into the canals were observed by macroscope at the intervals of 1 day, 2 days, and 7 days.

The following results were obtained.

1. All the canals experimented showed varying degrees of dye penetration.
2. There was no significant difference between conventional method and step-back method in the depth of dye penetration and the degree of dye penetration tended to increase with time passage in both groups.
3. In conventional preparation group the mean dye penetration was 3.6mm at 1 day, 4.8mm at 2 days, and 6.5mm at 7 days.
4. In step-back preparation group, the specimens exposed to the dye for 1 day showed mean dye penetration of 4.1mm, and the specimens immersed in the dye for 2 days and 7 days revealed mean dye penetration of 4.6mm and 6.2mm respectively.

*본 연구는 1982년도 서울대학병원 임상연구비 일부 보조로 이루어진 것임.

I. 서 론

근관치료에서 근관형성과 근관폐쇄는 기본적인 요소가 되어왔으며, 근관에서는 성공적인 근관치료를 위해서 근관형성을 잘 하는 것과 철저히 근관을 폐쇄시키는 것이 더욱 더 강조되고 있다¹⁾. Mullaney⁶⁾, Miller²⁾ 등은 근관형성법을 재래식과 step-back의 두가지 방법으로 크게 분류하고 있으며, step-back방법은 Weine⁵⁾, Serene¹⁰⁾, Ingle⁸⁾, 등이 기술한 바와같이 근관을 먼저 25번이나 30번 크기까지 차례로 확대한 후에 그다음 크기의 기구는 각각 1mm씩 짧게 하여 형성하는 방법으로 근관에서 많이 사용되고 또 여러학자들에 의해서 연구 평가되고 있다. Miller²⁾ 등은 비교적 직선인 근관에서는 재래식방법이나 step-back방법 모두가 만족할만한 근관형성법이었으나 중등도나 심한 만곡이 있는 근관에서는 step-back방법이 우수하였다고 보고했으며, Mullin³⁾은 근관형성방법에 따른 근관의 형태변화를 관찰하여 step-back방법에서 근관의 원래형태의 변화가 적었다고 발표하였다. Coffae¹²⁾, Bolanos¹⁸⁾ 등은 step-back방법과 재래식방법으로 근관형성을 시행하고 주사전자현미경으로 근관내면을 관찰하여 보고한 바 있다. 치근단공에서의 밀폐는 Ingle⁸⁾, Grossman⁷⁾, Schilder¹⁰⁾ 등이 밝힌 바와 같이 근관치료의 주요목적이 되고 있으며 근관의 충전방법, 근관충전재 및 Sealer등이나 충전후 기간경과에 따른 근관의 폐쇄효과등에 대한 많은 연구 보고가 있다. Benner¹⁷⁾, Harris²³⁾ 등은 충전방법에 따른 폐쇄효과를 관찰하였으며, Al Rafei¹¹⁾, Russin²³⁾ 등은 충전재료에 따른 근관내 미세누출을 연구하였고, Yates²⁰⁾, Marshall²⁵⁾, 그리고 Kapsimalis²⁴⁾ 등은 sealer의 종류에 따른 근관의 폐쇄효과를 보고한 바 있다. 또 Directer²¹⁾ 등과 Yates²⁰⁾ 등은 충전후의 기간경과에 따른 미세누출을 관찰보고 하였다. 한편 Cook¹⁴⁾ 등에 의하면 근관형성시에 chelating agent를 사용한 결과 근관폐쇄후에 근관내로의 미세누출이 증가하였다고 발표하였고, Brown¹⁸⁾ 등은 근관형성시에 사용되는 기구에 따라 근관폐쇄후의 미세누출에 차이가 있었다고 보고하였다.

Weine⁴⁾ 등은 근관형성과정이 근관의 모양과 형성후의 근관형태에 영향을 미치며 근첨부의 밀폐에도 관계된다고 보고하였으며, Allison¹⁶⁾ 등은 step-back방법과 재래식방법으로 근관을 형성하고 근관충전을 시행한 후 자기방사법으로 근관내 미세누출을

관찰하여 근관폐쇄성에 근관형성방법이 직접 관계된다고 연구발표 하였다. 이상에서 보는 바와같이 근관형성방법이나 충전방법 및 충전재료등에 따른 근관의 폐쇄효과에 대한 연구와 근관형성방법이 근관폐쇄에 영향을 미칠 수 있다는 가능성을 제시해주는 연구보고는 많으나 근관형성방법이 근관폐쇄성에 미치는 영향에 관한 연구는 빈약하며, 특히 충전후 기간의 경과에 따른 폐쇄효과에 관한 연구는 없으므로 저자는 근관형성방법 자체가 근관폐쇄에 영향을 미치는가를 관찰하기 위하여 발거한 치아에서 step-back방법과 재래식 방법으로 근관형성을 시행하고 근관충전후 기간경과에 따른 색소의 근관내 침투과정을 비교관찰한 바 있기에 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

실험재료 : 교정의 목적이나 구강외과에서 발거한 상하악치아중 근첨이 완성되고 치근의 만곡이 아주 심하지않는 치아 70개를 실험대상으로 하였고 근관충전에는 규격화된 gutta percha cone과 Z. O. E를 sealer로 사용하였다.

실험방법 : 실험에 사용될 치아는 발거 즉시 흐르는 물에 씻고 3.5%NaOCl용액에 24시간 담근후 알콜과 그리세린을 1:1비율로 섞은 용액에 저장하였다가 사용하였다. 70개 실험치아중 35개는 step-back방법으로, 35개치아는 재래식방법으로 Kerr 사제 File을 이용하여 근관형성을 시행하였으며 통법에 의한 근관과동형성후에 근단공까지 빠져나오는 크기의 파일을 선택하여 근단공에서 1mm 짧은 부위까지를 working length로 정하고 step-back방법은 25번~35번크기까지 working length만큼 근관을 형성한 후 그 다음크기의 파일부터는 1mm씩 짧게하여 근관을 형성하였고 재래식방법은 40번까지 working length만큼 근관을 확대형성하였다. 이때 파일의 크기가 바뀔 때마다 3.5% NaOCl용액으로 근관을 충분히 세척하였으며 근관형성이 끝난 치아는 paper point로 근관을 건조시키고 60개치아는 gutta percha cone과 Z. O. E를 sealer로 사용하여 lateral condensation방법으로 근관을 밀폐시켰으며 나머지 10개치아는 근관을 폐쇄시키지 않고 대조군으로 사용하였다. 근관충전이 끝난 치아는 근단공만 남겨두고 전 치아면을 nail varnish를 바른 후 paraffine wax로 입힌 다음 2% methylene blue용액속에 1일, 2일, 7일 간격으로 침수시킨 후 꺼내어 세척, 건조

시키고 치아면의 wax를 모두 제거하였으며 색소침투정도를 관찰하기 위하여 치경부에 bur로 홈을 파고 거기서부터 근첨까지 길이를 켜 후 근첨에서 1mm 간격으로 치아장축에 수직되게 carborundum disk로 제거하면서 노출된 근관내와 상아질층에서 색소의 출현을 육안과 확대경으로 관찰하여 색소가 마지막으로 나타났을 때를 색소침투깊이로 정하였다.

III. 실험 성적

본 실험의 결과는 표 1 과 같다.

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

method tooth	Conventional			Step-back		
	1day	2days	7days	1day	2days	7days
1	3	5	7	5	5	5
2	3	5	7	3	3	7
3	3	3	7	3	5	5
4	2	7	5	5	7	5
5	4	5	7	3	5	7
6	5	4	5	7	5	5
7	3	5	7	5	3	7
8	5	5	5	3	3	7
9	3	5	8	3	7	8
10	5	4	7	4	3	6
mean	3.6	4.8	6.5	4.1	4.6	6.2

1. 대조군

모든 치아에서 전 근관내 색소침투가 있었다.

2. 실험군

가) 재래식근관형성군

표 1에서 보는 바와같이 1일 침수군에서 색소침투정도가 3mm인 것이 5예, 5mm인 것이 3예, 2mm 및 4mm인 것이 각각 1예로 평균 3.6mm의 색소침투를 보였고, 2일 침수군에서는 5mm침투된 것이 6예, 4mm침투가 2예, 3mm 및 7mm가 각각 1예로 평균 4.8mm의 색소침투를 보였다. 7일 경과군에서는 7mm 침투된 경우가 6예, 5mm가 3예, 8mm가 1예로 평균 6.5mm의 색소침투를 나타내었다.

나) Step-back 근관형성군

표 1에서 처럼 1일 경과군에서는 3mm 침투가 5예, 5mm침투가 3예, 4mm 및 7mm가 각각 1예로 평균 4.1mm의 침투를 나타내었고, 2일 침수군에서는

3mm 및 5mm침투가 각각 4예, 7mm침투가 2예로 평균 4.6mm의 색소침투를 보였다. 7일 경과군에서는 5mm 및 7mm침투가 각각 4예, 6mm 및 8mm침투가 각각 1예로 평균 6.2mm의 색소침투를 나타내었다.

IV. 총괄 및 고안

근관형성은 근관내 세균이나 이물질등을 기계적이나 화학적방법으로 제거하고 앞으로의 근관폐쇄가 잘 될 수 있도록 근관의 모양을 만들어주는 것이 그 목적이나¹³⁾, Coffae¹²⁾, Bolanos¹⁶⁾ 등은 재래식이나 step-back방법 모두에서 완전히 깨끗한 근관내면은 관찰할 수 없었다고 보고하고 있으며 Mullaney⁶⁾는 step-back방법이 근관이 좁으면서 만곡된 경우에는 아주 좋은 근관형성법 이기는 하나 형성시술시에나 세척시에 주의하지 않으면 여러가지 문제점이 생길 수 있다고 경고하고 있는 점으로 미루어보아 두 가지 방법 모두가 근관내면을 깨끗이 해야 된다는 근관형성의 본래 목적중의 하나를 충분히 만족시켜주지 못하고 있으나, step-back방법은 Ingle⁸⁾이 지적한 바와같이 근관의 침공, ledge형성등의 가능성이 적고 불규칙한 형태의 근관을 균일하게 확대할 수 있으며, 정화효과가 우수하고 시술시간이 단축되며 좁거나 만곡된 근관에서도 gutta percha로 근단부 밀폐가 잘 된다는 등의 장점이 있어 근래 많이 사용되고 있는 것이 사실이다. Ingle⁸⁾ 등에 의하면 근관치료의 실패원인중 63.4%가 근첨에서의 누출이 원인이었다는 점으로 보아 근관밀폐는 성공적인 근관치료를 위해서 매우 중요하며 step-back방법이 근관밀폐가 잘 될수있는 근관의 모양을 만들어 주는지를 관찰하는 것도 의의가 있을 것으로 생각된다. Allison¹⁰⁾에 의하면 step-back 방법에서는 20개의 실험치아중 단지 2개의 치아에서 1mm이상의 미세누출이 관찰되었을 뿐이었고 반면에 재래식방법에서는 22개의 실험치아 모두에서 3.6mm 이상의 미세누출이 있었다고 보고하고 step-back방법에서는 재래식방법에 비해 근관충전시술시에 spreader가 근관내로 깊게 들어 갈 수 있도록 근관부 근관이 넓게 형성되기때문에 좋은 폐쇄효과를 가져올 수 있었다고 주장하고 있으며, Russin²³⁾은 step-back방법으로 근관형성을 하고 gutta percha와 Grossman sealer로서 lateral condensation 방법으로 근관충전후 0.25% methylene blue에 24시간 침수

시킨 후 현미경으로 근관내 색소침투를 보고하였다. 그러나 본 실험결과에 의하면 step-back 방법으로 근관형성한 군에서 충전 1일후에는 평균 4.1mm, 2일에서는 평균 4.6mm, 그리고 7일경과시에는 평균 6.2mm의 색소침투가 있어 이들의 실험결과와 상당한 차이를 나타내고 있으며, 재래식방법의 경우 충전후 1일경과시 평균 3.6mm, 2일은 4.8mm, 그리고 7일경과시에는 평균 6.5mm의 침투정도를 나타내어 이들의 실험결과와 유사한 성적을 보여주고 있다. 그러나 Spradling⁹⁾이 step-back방법으로 근관을 형성하고 수종의 paste, gutta percha와 sealer등으로 근관충전을 시행하고 1주일 동안 0.25% methylene blue색소로써 근관내의 색소침투 정도를 관찰한 결과 gutta perche와 Roth 801의 경우 평균 10.37mm, 그리고 gutta percha와 Tancredi의 경우 평균 9.09 mm였다고 보고하고 있어 본 실험결과와 색소의 침투정도에는 차이를 보이고 있으나 step-back방법에 의해서도 근관내 유의할만한 미세누출이 있었다는 점에서는 일치하고 있다. 이와같이 저자마다 실험 결과에 차이를 보이는 정확한 이유는 알 수 없으나, 본 실험에서는 가능한 한 임상에서와 비슷한 조건에서 실험하기 위하여 치아 종류나 근관의 만곡정도에 관계없이 실험치아를 선택하였으며 근관형성이나 충전도 근관부를 제거하지 않은 상태에서 시행하였으나 Allison¹⁶⁾ 등은 단근치를 선택하여 치관을 절제한 후 근관형성 및 근관충전을 시행한 것처럼 저자마다 실험에 사용된 치아의 종류나 시약, 그 밖에 근관형성시나 충전시의 시술방법등의 차이에 기인된 것으로 추측된다. Director²¹⁾ 등은 충전후 기간 경과에 따라 근관내 미세누출이 증가되는 경향을 보였다고 보고하였으며 이는 표 1에서 보는 바와같이 본 실험의 결과와 일치하고 있다. 그러나 Yates²⁰⁾ 등이 재래식 방법으로 근관형성후 근관을 lateral condensation 방법을 사용하지 않고 Tubliseal, N₂ 그리고 Diaket 등을 gutta perche와 함께 충전한 후 1일, 3개월, 6개월 간격으로 미세누출을 관찰하여 Tubliseal이나 N₂의 사용시, 폐쇄누출과 기간의 경과와 관계없었다는 보고와 상반된 결과를 나타내고 있다. 이상을 종합하여 볼때 본 실험결과에서는 step-back방법과 재래식방법에서 색소침투 정도의 차이를 발견할 수 없어 근관형성방법 자체가 근관 폐쇄성에 영향을 미치는지를 알 수 없으며, 단지 step-back방법이 근관폐쇄성에 있어서는 재래식방법과 유사하였다는 사실만을 인정할 수 있었다. 앞으로 실험예수를 늘려서 통계학적으로 유의 할만한

차이가 있는지를 계속 연구할 필요가 있을 것으로 보며, 또 본 실험에서는 2가지 방법 모두에서 기간의 경과에 따라 폐쇄성이 낮아졌으며, 이는 본 실험에 사용된 sealer가 산화아연유지놀 세멘트로서 산화아연유지놀 세멘트의 수용성이 그 원인이었을 것으로 사료된다.

V. 결 론

저자는 발거한 상하악치아 70개를 대상으로 step-back방법과 재래식 방법으로 근관형성을 시행한후 gutta percha cone과 Z. O. E를 sealer로 lateral condensation방법으로 근관충전을 시행하고 2% methylene blue색소에 1일, 2일, 7일 동안 침수시킨 후 근관내 색소침투 정도를 육안 및 확대경으로 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 실험에 사용된 모든 치아에서 색소침투가 있었다.
2. step-back방법과 재래식방법 사이에 뚜렷한 색소침투정도의 차이는 발견할 수 없었고 두 방법 모두에서 기간의 경과에 따라 색소침투정도가 증가하는 경향이였다.
3. 재래식방법군에서는 1일 침수시에 평균 3.6 mm, 2일에서는 4.8mm, 7일경과시에는 평균 6.5 mm의 색소침투정도를 보였다.
4. step-back방법군에서는 1일 경과시에는 평균 4.1mm, 2일에서는 4.6mm, 그리고 7일 경과시에는 평균 6.2mm의 색소침투정도를 보였다.

- REFERENCES -

1. H. Schilder: The current status of clinical endodontics. J. Endod. 8(9): 389-390, 1982.
2. Miller, J.: An evaluation of three methods of instrumentation of curved canals. Thesis, University of Kentucky College of Dentistry, Lexington, 1975.
3. Mullins, R.K.: A comparison of the step-back method with other enlargement techniques in finely curved root canal. Thesis, University of Kentucky College of Dentistry.
4. Weine, F.S., Kelly, R.F., and Lio, P.L.: The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. J. Endo. 1:255-262, 1975.

5. Weine, F.S.: Endodontic Therapy. St. Louis C.V. Mosby Co., 1972.
6. Mullaney, T.P.: Instrumentation of finely curved canals. Dent. Clin. North. Am. 23: 575-592, 1979.
7. Grossman, L.I.: Endodontic practice, Philadelphia, Lea and Febiger. 1974, P. 282
8. Ingle, J.I., and Beveridge, E.E.: Endodontics, ed2. Philadelphia, Lea and Febiger, 1976. p. 218
9. Spradling, R.M., and Senia, E.S.: The relative sealing ability of paste type filling materials. J.Endod.8(12): 543-549, 1982.
- 10; Serene, T.P., Krasny, R.M., Zeigler, P.E., et al.: Principles of preclinical Endodontics. Dubuque, Iowa, Kendall-Hunt publishing Co., 1977.
11. Al Rafei, S.R., Sayegh: F.S., and Wright, G.,: Sealing ability of new root canal filling materials. J.Endod. 8(4):152-153, 1982.
12. Coffac, K.P., and Brilliant, J.D.: The effect of serial preparation versus nonserial preparation on tissue removal in the root canals of extracted mandibular human molars. J. Endod 1(6):211, 1975.
13. Schilder, H.: Canal debridement and disinfection. In Cohens, S., and Burns, R.E., Pathway of the pulp, ed2. St. Louis, C.V. Mosby Co, 1976. pp 111-131.
14. Cook, H.: Growne, M.F.; and Del Rio, C.; Effects of instrumentation with a chelating agent on the periapical seal of obturated root canals. J.Endod. 2:312-314, 1976.
15. Brown, B.D.; Kafrawy, A.H.; and patterson, S.S.: Studies of Sargenti technique of Endodontics-Autoradiographic and Scanning electron microscope studies. J. Endod. 5: 14-19; 1979.
16. Allison, D.A., and Weber, C.R., and Walton, R.E.: The influence of the method of canal preparations on the quality of apical and coronal obturation. J.Endod. 5(10):292-304, 1979.
17. Benner, M.D., Peter, D.D., Grower, M., and Benier, W.E.; Evaluation of a new thermoplastic gutta-percha obturation technique using ⁴⁵Ca. J.Endod 7(11): 500-508, 1981.
18. Bolano, D.S.: Scanning electron microscopic comparisons of the efficacy of various methods of root canal preparation. J.Endod. 6 (11): 815, 1980.
19. Schilder, H.; Filling root canals- in three demensions. Dent Clin North Am 723-744 1967.
20. Yates, J.L and Hembree, J.H.; Microleakage of three root canal cements.: one-year study J. Endod.6(6):591-593, 1980.
21. Director, R.C., Rabinowitz, J.L., Milne R. S.: The short-term sealing properties of lateral condensation, vertical condensation, and hydron using ¹⁴C human serum albumin. J.Endod. 8:149-151. 1982.
22. Harris, G.Z., Dickey, D.J., Lemon, R.R., and Luebke, R.G.: Apical seal: Mc spadden vs lateral condensation.
23. Russin, T.P., Zardiackas, L.D., Al Reader, and Menke, R.A.: Apical seals obtained with laterally condensed chloroform-softened gutta percha and laterally condensed gutta percha and Grossman's serler. J.Endod. 6(8): 678-682, 1980.
24. Kapsimalis, P.; Evans, R.; and Tuckerman, M.M.; Modified autoradiographic technique for marginal penetration studies. Oral Surg. 29:494-504, 1965.
25. Marshall, F.J., and Massler, M.: The sealing of pulpless teeth evaluated with radioisotopes. J. Dent. Med. 16:172-184, 1961.

Explanation of Figures.

- Fig. 1.** Specimen with no obturation (control).
This specimen at 10mm level from apex shows dye penetration.
- Fig. 2.** Specimen instrumented with conventional method and immersed in dye solution for 1 day.
This section at 3mm level shows penetration of dye into dentin all around canal.
- Fig. 3.** Specimen prepared in a conventional method and exposed to dye solution for 1 day.
This section at 4mm level shows no dye penetration.
- Fig. 4.** Specimen instrumented with conventional method and immersed in dye solution for 2 days.
Note heavy dye penetration into dentin. This section is at 5mm level from apex.
- Fig. 5.** Specimen enlarged in a conventional method and exposed to dye solution for 2 days.
Note absence of dye penetration. This section is at 6mm level.
- Fig. 6.** Specimen instrumented in a step-back method and immersed in dye solution for 2 days.
This section at 5mm level shows no dye penetration:
- Fig. 7.** Specimen prepared with a step-back method and exposed to dye solution for 7 days.
Note the penetration of dye into dentin. This section is at 7mm level from apex.
- Fig. 8.** Specimen instrumented in a step-back fashion and immersed in dye solution for 7 days.
Note no dye penetration. This section is at 8mm level from apex.

논문 사진부도

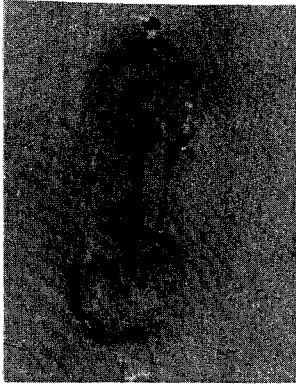


Fig. 1



Fig. 2

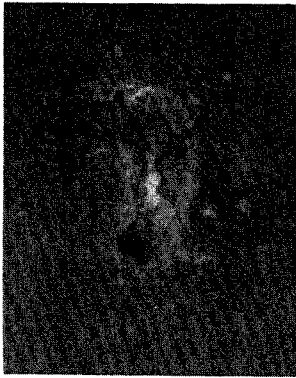


Fig. 3

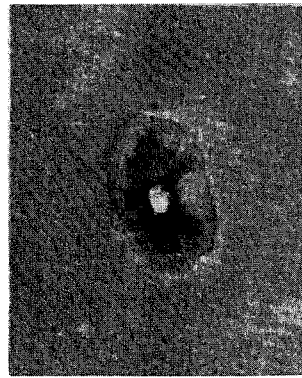


Fig. 4

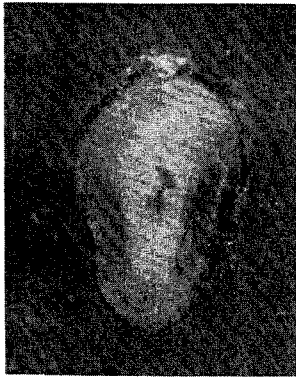


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8