

근관충전 방법에 따른 치근단부 근관의 변연 누출에 관한 연구

단국대학교 치과대학 치과보존학 교실

조용범 · 홍찬의

Abstract

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE APICAL MARGINAL LEAKAGE OF DIFFERENT OBTURATION METHODS

Yong Bum Cho, Chan Ui Hong

Dept. of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University

The purpose of this study was to evaluate the apical seal produced by low temperature(70°C) injection gutta percha technique(ULTRAFIL) with & without sealer, warm latero-vertical condensation technique(ENDOTEC) with & without sealer, and the lateral condensation technique with sealer.

100 extracted, single rooted human teeth were divided into 5 groups and root canals were enlarged & obturated according to the purpose of this study. Obturated teeth were immersed in 2.5% methylene blue for 48hrs. at 37°C incubator and split.

The apical sealing ability was evaluated by measuring the degree of dye penetration into the canal.

The results were as follows :

1. All group showed varying depth of dye penetration.
2. There were no significant difference among Group I (lateral condensation), Group II(ULTRAFIL with sealer) & Group IV(ENDOTEC with sealer) ($P>0.05$).
3. There were less dye penetration when used in conjunction with sealer ($P<0.001$).

목 차

- I. 서론
- II. 실험재료 및 방법
- III. 실험성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결론
- 논문사진부도
- 참고문헌

I. 서론

근관치료의 가장 중요한 목적 중의 하나는 근관을

3차원적으로 완전 밀폐시키는 것이다. Ingle 등¹⁾은 근관치료의 실패원인 중 약 60%가 불완전한 근관 충전에서 기인된다 하였고, Grossman²⁾, Seltzer³⁾, Nguyen⁴⁾은 근관치료의 주목적은 근관을 완전히 밀폐시켜 근관 내부의 잔존위해물이 치근단 주위 조직으로 침투하는 것을 방지하여 2차적인 병소의 발생을 막고 조직의 치유를 촉진시키기 위함이라 하였다.

이러한 목적을 위해 수많은 충전재료 및 방법이 소개되었으나 Bowman²¹⁾에 의해 소개된 gutta percha가 영구성, 불활성, 낮은 조직자극성 및 불규칙 근관면에도 잘 적합되는 등의 특성 때문에 가장

권장되어 왔으며⁵⁾ gutta percha의 성질을 이용한 충전방법으로 lateral condensation 법, vertical condensation 법⁶⁾ 및 thermomechanical compaction 법⁷⁾ 등이 널리 사용되어 왔다.

최근 Yee 등⁸⁾은 160°C에서 연화된 gutta percha를 gun type의 syringe에 넣어 근관충진시키는 injection molded thermoplasticized gutta percha(OBTURA; Unitec Corp.U.S.A.)를 소개하였고 Torabinejad 등⁹⁾, Marlin 등¹⁰⁾ 및 Wong 등¹¹⁾이 근관충진 효과를 비교, 보고한 바 있으며, Michanowicz 등¹²⁾ 및 Czonstowsky 등¹³⁾은 70°C에서 연화되는 low temperature injection thermoplasticized gutta percha (ULTRAFIL; Hygenic Corp.U.S.A.)를 소개하면서 이 방법과 다른 근관충진 방법과의 충전효과를 비교, 분석한 바 있다.

또한 automated warm endodontic spreader(ENDOTEC; Caulk Dentsply, U.S.A.)를 이용한 warm latero-vertical condensation 법도 최근에 소개되어 있는 바¹⁴⁾, 본 실험의 목적은 lateral condensation 법, 70°C에서 연화되는 UNTRAFIL injection 법 및 ENDOTEC spreader를 이용한 warm latero-vertical condensation 법간의 근관충진의 효과를 비교하고, sealer 사용 유무가 근관충전에 미치는 영향을 알아보고자 함이며 발거된 단근치 근관에서 실험을 하였고 색소침투법을 이용하여 그 효과를 비교, 관찰하였는바, 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

가. 실험재료

본 실험에서는 발거된 단근치 중 치근형성이

불완전한 치아, 치근만곡이 심한 치아 및 평균 치근길이보다 현저히 짧은 치아 등을 제외한 100개의 치아를 실험대상으로 하였고, 5개 실험군으로 나누어 각 군마다 20개 치아를 무작위로 배치하였다.

실험군 및 근관충진 방법은 Table I과 같으며 sealer로는 Tubliseal(Kerr, U.S.A.)을 사용하였다.

나. 실험방법

발거된 치아를 2.5% NaOCl 용액에 24시간 동안 보관하여 치근표면의 잔존조직을 제거한 후 근관 형성 및 충진을 쉽게 하기 위해 diamond point로 cemento-enamel junction에서 치관부를 제거하였다. 15번 K-file을 근관내에 삽입하여 치근단공에서 file이 보이는 길이에서 1mm를 뺀 길이를 작업장(working length)으로 정하고 K-file로 최소 40번까지 근관을 확대한 다음, 2번 Gate-Glidden bur로 치근단에서 8mm 짧은 위치까지 치관쪽으로 넓게 근관을 형성하였으며, 다시 40번 K-file로 근관벽을 다듬어 주었다. 최종적으로 15번 K-file을 작업장보다 2mm 길게 삽입하여 근단공을 완전히 개방시켰으며, 매 근관 형성마다 5.25% NaOCl 용액으로 근관을 세척하였고 paper point와 air syringe로 근관을 완전히 건조시킨 후 각 실험 재료로 근관충진을 시행하였다.

1. 제 I 군(Lateral condensation 군)

최종 근관확대한 file과 동일한 번호의 gutta percha cone(master cone)을 선택하여 치근단 부위에서 tug-back 감각을 느끼도록 조절한 다음 sealer를 reamer에 묻혀 근관벽에 적당량 도포하였다. Mas-

Table I. The different methods of obturation for the various experimental groups

Group	Sample size	sealer application	Obturation methods
I	20	Yes	lateral condensation
II	20	Yes	low temperature injection molded thermoplasticized gutta percha (ULTRAFIL)
III	20	No	“ “
IV	20	Yes	warm latero-vertical condensation using 'ENDOTEC' spreader
V	20	No	“ “

ter cone tip 에도 소량의 sealer 를 묻혀 근관내에 적합시킨 후 finger spreader 와 다수의 accessory cone 을 사용하여 근관충전을 완료하였다.

2. 제II군(ULTRAFIL injection with sealer 군)

제 I 군에서와 같이 sealer 를 근관벽에 적당량 도포후 연화된 gutta percha(ULTRAFIL)가 들어 있는 needle 을 치근단 8~10mm 부위까지 삽입한 다음 서서히 압력을 가하면서 근관충전을 하였다. 이것은 gutta percha 가 들어 있는 1 회용 needle 을 70℃로 자동조절되는 전기화로 속에 넣어 연화시킨 후 gun - type 의 syringe 에 장착하여 근관충전하는 방법이다.

3. 제III군(ULTRAFIL injection without sealer 군)

제II군과 같으나 sealer 없이 근관충전하였다.

4. 제IV군(Warm latero - vertical condensation using ENDOTEC spreader with sealer)

제 I 군에서와 같이 sealer 를 도포한 근관내에 master gutta percha cone 을 적합시킨 후 'ENDOTEC' 의 button 을 3~4 초간 눌러 작업은도에 맞게 tip 을 가열하여 master cone 을 따라 근관내로 삽입한 다음 근단쪽으로 적당한 압력을 주면서 spreader 를 회전시켜 master cone 을 모든 방향(laterally & apically)으로 연화, 근관벽에 밀착시켰다. spreader 에 의해 형성된 공간에 다시 accessory cone 을 넣어 위와같은 과정을 반복하여 점차 충분한 양의 gutta percha 가 근관내에 채워지게 하였다.

5. 제V군(Warm latero - vertical condensation using 'ENDOTEC' spreader without sealer)

제IV군과 같으나 sealer 없이 근관충전하였다. 이상의 모든 실험군에 대한 근관충전 완료 후

방사선 사진을 찍어 근관충전이 완전히 되었는지 확인한 다음 과잉의 gutta percha 를 근관입구에서 제거하고 Z.O.E. cement 로 와동을 폐쇄하였으며 37℃, 100% humidity 에서 24 시간 보관한 후 치근단공주위 2mm 만을 제외한 치근외면에 nail varnish 를 2 회 도포하였다. 그 후 실험치아를 2% methylene blue 용액에 넣어 37℃ incubator 에서 48 시간 보관시킨 후 꺼내어 흐르는 물에 2 시간 동안 세척하고 nail varnish 를 제거한 다음 carborundum disc 를 사용하여 실험치아를 협설로 절단하였다. 근관내를 육안 및 확대경으로 관찰하고 caliper(Boley gauge ; Mitutoyo, Japan)를 이용하여 근단공으로부터 근관 내부로의 색소침투 정도를 길이로 측정하였다.

III. 실험성적

각 실험군의 평균 변연누출 및 각 군간의 유의성 검정은 Table II, Fig.1, Table III, IV, V 와 같다.

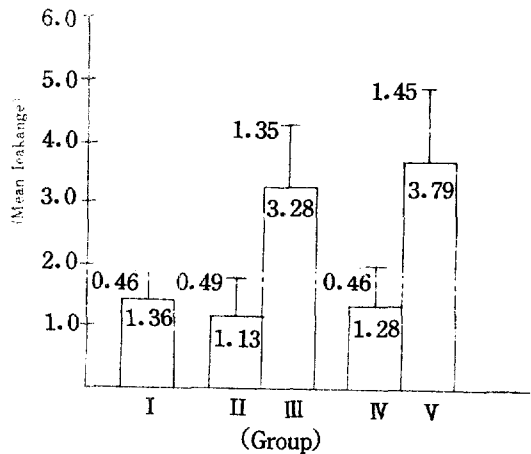


Fig 1. Mean leakage for the experimental groups (Mean leakage)

Table II. Linear leakage measurements for the various experimental groups

Group	Sample size	Mean(mm)	S.D.	Range(mm)
I	20	1.36	0.46	0.60 - 2.35
II	20	1.19	0.49	0.50 - 2.10
III	20	3.28	1.35	1.45 - 6.10
IV	20	1.28	0.46	0.60 - 2.50
V	20	3.79	1.45	1.20 - 6.55

Table III. One-way Analysis of Variance(ANOVA) - test for the experimental groups

Source of Variance	Degree of freedom	sum of squares	Mean of squares	F - test
Total	99	211.947	—	
Among samples	4	124.978	31.244	*34.129
Within replication	95	86.970	0.9155	

Table IV. Student T - test for the experimental groups (between Sealer Group)

Group	Sealer application	Mean leakage(mm)	t - value	P
I	Yes	1.36±0.46	1.156	P>0.2
II	Yes	1.19±0.49	0.621	P>0.5
IV	Yes	1.28±0.46		
I vs IV			0.555	P>0.5

Table V. Student T - test for the experimental groups (with Sealer vs Without Sealer)

Group	Sealer application	Mean leakage(mm)	t - value	P
I	Yes	1.19±0.49	6.374	P<0.001
III	No	3.28±1.35		
IV	Yes	1.28±0.46	7.172	P<0.001
V	No	3.79±1.45		

ANOVA 검정법(Table III)에 의해 산출된 F 값을 보면 각 실험군간에 유의한 누출 차이가 있는 것으로 나타났다(P<0.01). Sealer 를 사용한 군에서 보면 ULTRAFIL injection (II군)이 lateral condensation 군(I군)이나 ENDOTEC spreader 를 사용한 warm latero - vertical condensation 군(IV군)보다 적은 누출을 나타냈으나, student t - 검정법(Table IV군)에 의하면 통계학적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(P>0.2, P>0.5, P>0.5) 그러나 Table V에서 보면 근관충전방법에 관계없이 sealer 를 사용한 군이 사용하지 않은 군보다 현저히 적은 변연누출을 나타냈다(P<0.001).

IV. 총괄 및 고안

근관충전의 목적은 근관내나 구강내의 유해 자극 물이 치근단 주위조직으로 누출되는 것을 막기 위함이며, 변연누출 정도를 검사하는 것이 근관폐쇄효과를 평가하는데 널리 이용되는 방법이다. 이러한 변연누출 검사법에는 색소침투법, 방사선 동위원소법, 미생물법, 전기화학법 등 다수가 있으나

일반적으로 색소침투법 및 방사선 동위원소법이 많이 사용되는 방법이다. Methylene blue 색소침투법은 방사선 동위원소법보다 매우 간단하며, 특수한 계측기가 필요없으며 침투효과도 우수하다는 장점이 있어¹⁵⁾, 본 실험에서는 이 방법을 채택하였다. 한편 색소 침투정도를 관찰하는데는 절단법과 투명표본 제작법이 있으나 투명표본은 입체적 관찰이 가능한 반면 시간이 많이 걸리고 탈회시 sealer 를 용해시킨다는 단점이 있어 수직절단법을 이용하였다.

ULTRAFIL 충전법이란 gutta percha 가 들어 있는 needle 을 70°C로 자동조절되는 전기화로에서 연화시킨 다음 gun - type 의 syringe 에 장착시켜 연화된 gutta percha 를 근관내 주입하는 방법으로써^{12,13)} lateral condensation 법과는 달리 시술과정이 간단하여 시간이 절약된다는 점, spreader 를 사용하지 않기 때문에 근관벽이 얇거나 특히 crack 이 있는 근관내에서도 spreader 의 사용압력에 의한 우발적인 근관파절 없이 근관충전을 완료할 수 있다는 점, 불규칙한 근관면이나 부수근관에도 sealer 가 아닌 gutta percha cone 으로 충전이 용이하다는 점

등의 장점이 있으나, 충전용 용이하게 하기 위해 근관을 파다하게 확대해야 되고, 충전길이를 조절할 수 없기 때문에 불완전한 근관충전이 될 수도 있고, 반대로 과충전이 되어 충전재가 치근단 주위조직까지 넘어가 조직의 치유를 방해할 수도 있다는 등의 단점이 보고되기도 하였다¹⁰⁾.

Torabinejad 등⁹⁾은 gutta percha 와 근관벽 사이면을 SEM 으로 관찰한 결과 injected thermoplasticized gutta percha(OBTURA)충전법과 lateral condensation 충전법에 의한 근관충전 효과를 비교한 결과 sealer 를 사용한 경우에는 별다른 차이가 없었으나 sealer 를 사용하지 않았을 때에는 매우 유의한 누출 차이를 나타냈다고 보고한 바 있으며, Marshall 과 Massler¹⁷⁾도 sealer 를 사용했을 때 근관충전 효과가 더 우수하였다고 보고하였다. 한편 Michanowicz 와 Czonskowsky 는¹⁸⁾ 70°C에서 연화되는 injection molded thermoplasticized gutta percha(ULTRAFIL)충전법에서 sealer 가 있으면 gutta percha 가 상아새관내로 들어가는 것을 방해하기 때문에 sealer 가 필요치 않으며 sealer 사용 유무간에 임상적 차이가 없었다고 보고하였으나 실험에서는 sealer 를 사용하였을 때 더 좋은 결과를 나타내어 sealer 의 사용을 권장하였다. 본 실험에서도 sealer 를 사용한 실험군, 즉 lateral condensation 군(I 군), ULTRAFIL injection 군(II 군), ENDOTEC spreader 를 사용한 warm latero-vertical condensation 군(IV 군)간에는 별다른 유의한 변연누출 차이가 없었으나 sealer 를 사용하지 않은 군과는 통계학적으로 매우 유의한 차이를 나타냈다(P<0.001).

Seltzer³⁾는 overfilling(과충전)을 근관치료의 주된 실패원인이라 하였고, EIDeeb¹⁶⁾와 Mann²⁰⁾은 160°C에서 연화되는 injection molded thermoplasticized gutta percha(OBTURA) 충전법에서 각각 75% 및 25% 정도의 경우 치근단공 외까지 gutta percha 가 누출됨을 보고한 바 있다. 본 실험에서도 UNTRAFIL 충전법의 경우 sealer 및 gutta percha 가 치근단공 외로 누출되는 것을 다수 관찰하였는 바 누출된 충전재가 조직의 치유를 방해하는 위해물이 될 가능성을 시사하였으며, 반대로 underfilling 이 될 가능성도 많은 것으로 나타났다.

ENDOTEC spreader 를 사용한 warm latero-vertical condensation 법이란 master gutta percha cone,

accessory cone 및 spreader 를 사용한다는 점에서는 lateral condensation 법과 같으나 warm spreader 를 사용한다는 점과 spreader 를 cone 과 cone 사이로 삽입하여 cone 을 연화시킨 다음, 사방의 근관벽을 향해 밀착, 성형시킨다는 점이 다르며 이렇게 함으로써 불규칙 근관 및 부수근관까지 sealer 가 아닌 gutta percha cone 으로 충전시킬 수 있다는 장점이 있다¹⁴⁾. 그러나 본 실험에서 보면 ENDOTEC spreader 를 잘못 사용시 이미 근관내에 적합되어 있는 gutta percha cone 이 warm spreader 에 의해 떨어져 나오는 경향이 있었다.

본 실험의 결과 및 여러 보고 등을 종합해 볼 때 sealer 의 사용은 윤활제로서 뿐만 아니라 근관 폐쇄효과를 증진시키기 위해서도 필수적이라 생각되며, ULTRAFIL 충전법 및 ENDOTEC spreader 를 이용하는 충전법을 사용시에는 많은 숙련이 요구되며 이러한 요구가 충족되었을 때 비로소 좋은 결과를 얻을 수 있으리라 사료된다.

V. 결론

저자는 근관충전방법 차이 및 sealer 사용 유무에 따른 근단부근관의 폐쇄효과를 비교하고자 100 개의 발거된 영구 단근치를 사용하여 통법에 따른 근관형성을 시행하고 현재 임상에서 사용하고 있는 gutta percha cone 을 사용한 lateral condensation 법, ULTRAFIL injection 충전법 및 ENDOTEC spreader 를 이용한 warm latero-vertical condensation 법으로 근관충전을 시행한 후 2% Methylene blue 용액에 48 시간 침수시켜 근단공으로부터 근관내로의 색소 침투정도를 육안 및 확대경으로 관찰하고 caliper 로 그 길이를 측정하였는 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 모든 실험군에서 정도의 차이는 있으나 모두 색소침투를 나타냈다.

2. Lateral condensation 군(제 I 군), sealer 를 사용한 ULTRAFIL injection 군(제 II 군), sealer 와 ENDOTEC spreader 를 사용한 warm latero-vertical condensation 군(제 IV 군) 간에는 유의한 변연누출 차이가 없었다.

3. 근관충전방법에 관계없이 sealer 를 사용한 군이 사용하지 않은 군에 비해 현저히 적은 변연누출을 나타냈다(P<0.001).

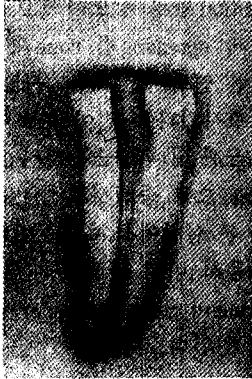


Fig. II - 1.
Laterally condensed gutta percha with sealer



Fig. II - 2.
'ULTRAFIL' injection molded gutta percha
with sealer



Fig. II - 3.
'ULTRAFIL' injection molded gutta percha
without sealer



Fig. II - 4.
Warm latero - vertically condensed gutta per-
cha using 'ENDOTEC' with sealer



Fig. II - 5.
Warm latero - vertically condensed gutta per-
cha using 'ENDOTEC'

REFERENCE

1. Ingle, J.I., Luebke, R.G., Zidell, J.D., Walton, R.E., Taintor, J.F. : Endodontics. 3rd Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, p. 223 - 228, 1985.
2. Grossman, L.I. : Antimicrobial effect of root canal cement, J. of Endo. 6, 594 - 7, 1980.
3. Seltzer, S. : Endodontology, 2nd Ed. New York, McGraw - Hill, 1971.
4. Nguyen, N.T. : Obturation of the root canal system, Pathway of the pulp, 3rd Ed. St. Louis, CV Mosby, 205 - 99, 1984.
5. Weine, F. S. : Endodontic therapy, 3rd Ed. St. Louis, CV Mosby, 274 - 86, 1982.
6. Schilder, H. : Filling root canals in three dimensions, Den. Cli. North Am., 727 - 44, 1967.
7. Mcspadden, J. T. : Automated thermatic gutta percha condensation, Presentation at the 121st annual session of the American Dental Association, New Orleans, Oct. 1980.
8. Yee, F.S., Martin, J., Krakow, A.A., Gron, P. : Three dimensional obturation of the root canal using injection molded thermoplasticized gutta percha, J. of Endo. 3, 168 - 74, 1977.
9. Torabinejad, M., Skobe, Z., Trombly, P.L., Krakow, A.A., Gron, P., Marlin, J.S. : Scanning electron microscopic study of root canal obturation using thermoplasticized gutta percha, J. of Endo. 4, 245 - 250, 1978.
10. Marlin J., Krakow, A.A., Desilet, R.P., Gron, P. : Clinical use of injection - molded thermoplasticized gutta percha for obturation of the root canal system ; preliminary report, J. of Endo. 7, 277 - 81, 1981.
11. Wong, M., Peters, D.D., Lorton, L., Bernier, W. E. : Comparison of gutta percha filling techniques ; Three chloroform gutta percha filling techniques, part III, J. of Endo. 8, 4 - 9, 1982.
12. Michanowicz, A. Czonstkowsky, M. : Sealing properties of an injection of thermoplasticized low temperature (70°C) gutta percha ; a preliminary study, J. of Endo. 10, 563 - 6, 1984.
13. Czonstkowsky, M., Michanowicz, A., Vasquez, J. A. : Evaluation of injection of thermoplasticized temperature gutta percha using radioisotopes, J. of Endo. 11, 71 - 4, 1985.
14. 'Caulk ENDOTEC' catalog, Dentsply International Inc. 1986.
15. Matloff, I.R., Jensen, J.R., Singer, L., Tabibi, A. : A comparison of methods used in root canal sealability studies, Oral surg. 53, 203 - 7, 1982.
16. ElDeeb, M. E. : The sealing ability of injection - molded thermoplasticized gutta percha, J. of Endo. 11, 84 - 6, 1985.
17. Marshall, F.G., Massler, M. : The sealing of pulpless teeth evaluated with radioisotopes, J. of Dent. Med 16, 172 - 84, 1961.
18. Michanowicz, A., Czonstkowsky, M., Piesco, N. : Low temperature (70°C) injection gutta percha ; Scanning electron microscopic investigation, J. of Endo. 12, 64 - 7, 1986.
19. Gutmann, J.L., Rakusin, H. : Perspectives on root canal obturation with thermoplasticized injectable gutta percha, Int. End. J. 20, 261 - 70, 1987.
20. Mann, S.R., McWalter, G.M. : Evaluation of apical seal and placement control in straight and curved canals obturated by laterally condensed and thermoplasticized gutta percha, J. of Endo. 13, 10 - 17 1987.
21. History of dentistry in Missouri, Fulton, Mo., The Ovid Press, Inc., 1938.