

# 근관충전방법이 근관폐쇄성에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

서울대학교 치과대학 보존학교실

박 준 일 · 권 혁 춘

## 목 차

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
  - 1. 실험재료
  - 2. 실험방법
- III. 실험성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 과
  - 참고문헌
  - 영문초록
  - 사진부도

## I. 서 론

근관치료에서 정확한 진단, 근관형성 및 완전한 근관밀폐는 기본적인 요소이다.<sup>1,2</sup> 근래에는 근관형성과 완전한 근관폐쇄가 더욱 강조되고있다. Ingle<sup>3</sup>은 근관치료 실패의 58.65%가 불충분한 근관폐쇄가 원인이라고 밝히고있다.

근관형성에 관해서는 Coffae와 Brilliant<sup>4</sup>, Walton<sup>5</sup>, Allison등<sup>6</sup>, Mullaney<sup>7</sup>, Weine<sup>8</sup>, Ingle<sup>9</sup>, Fava<sup>10</sup> 등이 그 중요성 및 근관형성법에 대해 발표한 바 있다. 이들은 원래 근관의 형태와 유사한 Step-back preparation이 재래식 근관형성법에 비해 더 우수한 근관형성법이라 밝히고있다.<sup>4-10</sup>

근관충전방법 및 재료에 관해서는 Kuttler<sup>11</sup>에 의하면 1979년까지 100가지 이상의 방법과 270종 이상의 근관충전재료가 소개되었다. 이중 Gutta per-

cha는 오랫동안 사용되어온 근관충전재료로 Grossman의 요구조건<sup>12</sup>을 만족시키고있다. 근관충전시 사용되는 Cement의 사용은 필수적이라는 것이 Marshall과 Massler<sup>13</sup>에 의해 발표되었으나 근래에는 충전방법에 따라 다른 결과를 보고하는 논문<sup>14,15</sup> 들도 있다.

근관형성 및 근관충전 후 폐쇄효과를 연구하는 방법도 여러가지가있다. 초기에는 시험관내에서 근관충전을 시행하여 관찰하였고 그 후 색소 및 방사선 동위원소를 근관내에 침투시켜 치근부위를 잘라 그침투도를 측정하는 방법이 가장 많이 쓰이고있다. 또 근관충전후 치아를 완전히 녹여 충전된 형태를 관찰하는 방법과 주조된 근관을 사용하여 충전후 관찰하는 방법 및 근관충전후 탈퇴시켜 투명표본으로 관찰하는 방법 등이 사용되고있다. 미세누출의 양적인 측정을 위해 Electrochemical technique<sup>16</sup>과 Spectrophotometric analysis<sup>17</sup>가 사용되기도한다.

많은 논문들이 근관형성방법과 근관충전방법 및 근관충전재료가 근관폐쇄효과에 직접 관계가 있다고 보고하고 있으나 거의 모든 실험에서 근관이 넓고 직선에 가까운 전치 및 소구치의 단관에서 시행한 것이다. 따라서 본 실험의 연구목적은 근관이 협소하고 Step-back preparation을 사용하여 더 의미가 있는 구치부에서의 근관형성 및 근관충전방법이 근관폐쇄효과에 미치는 영향을 관찰하기 위함이다. 저자는 근관충전형태를 입체적으로 직접 관찰할 수 있는 투명표본제작법으로 근관충전에 따른 근관폐쇄성을 비교, 측정할 바 있기에 보고하는 바이다.

\*本 論文은 1983年度 서울大學校病院 임상연구비로 이루어진 것임.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

성별, 연령, 치아우식증의 유무에 관계없이 발거된 대구치중 지치를 제외한 상, 하악 대구치 64개를 실험대상으로 하였다. 근관충전은 규격화된 Gutta percha cone(Sure-Endo, Sure Products LTD.)과 Accessory cone (G-C Dental Industrial Corp.)으로 Tubli-Seal (Kerr)을 Sealer로 충전하였다.

### 2. 실험방법

발거한 치아는 즉시 10% Formalin용액에 저장하였고 근관형성하기 전에 3.5% NaOCl용액 내에 넣어 치근에 부착된 조직을 제거한 후 증류수에 보관하였다.

모든 실험치아의 치관은 CEJ에서 No. 700 Carbide bur로 High speed handpiece를 사용하여 절제해 내고 No. 10 K-file로 근관을 확인하였다. Working length는 근단공에 No. 10 K-file이 보이는 길이에서 1mm 짧게 정하고 근관형성을 시행하였고 근관형성도중 No. 10 K-file로 계속 근단공을 확인하며 시행하였다. 이때 각기 다른 번호의 file을 사용시 증류수로 충분히 근관세척을 행하였다.

A군은 20개 치아(66개 근관)에 Dr. Mullaney의 방법에 의해 Step-back preparation을 행하였다. 즉 우선 No. 25 K-file로 확대한 후 1mm씩 짧게 No. 40 K-file까지 확대하고 No. 2, No. 3 Gates-Glidden bur로 치관쪽으로 넓게 형성한 후 다시 No. 25 K-file로 전체 근관을 다듬어 근관형성을 마쳤다. 완전히 건조시킨 후 Sealer를 사용하고 D-11 spreader로 Lateral condensation으로 근관충전하였다.

B군은 20개 치아(60개 근관)에 동일한 근관형성을 시행하고, Sealer를 사용하지 않고 Lateral condensation으로 근관충전하였다.

C군은 20개 치아(60개 근관)에 치관쪽으로 넓히지 않고 No. 30 K-file까지 근관형성하여 Sealer를 사용하여 No. 30 Gutta percha cone으로 근관충전하였다.

D군은 2개 치아(6개 근관)에 Sealer만 충전하였고, E군은 2개치아(6개 근관)에 근관충전을 시행하지 않고 대조군으로 사용하였다.

모든 치아의 치관부는 Gutta percha cone을 근관 입구에서 제거해 내고 37°C 배양기에서 24시간 보

관후 Amalgam을 충전하여 치관부를 폐쇄하였다.

근단공 주위 2mm만 남기고 Nail vanish를 2회 도포, 건조시킨 후 각 실험군의 치아들을 India ink (Windsor and Newton; Black Indian Ink. #951)에 24시간 담근 후 여분의 India ink는 흐르는 물로 제거하고 투명표본을 제작하였다. 5% 질산으로 3-5일간 탈회하고 여분의 질산은 물로 세척해 낸다. 80%, 90% 및 무수 Alcohol, Acetone에 하루씩 넣어 탈수하고 Xylene, Methyl Salicylate로 처리하여 표본을 제작하였다.

개개의 근관에서 색소침투정도를 Caliper를 사용하여 mm로 측정하고, 근관충전된 Gutta Percha면을 확대경으로 관찰하였다.

## III. 실험성적

64개 실험치아(198개 근관)를 사용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

표 1에서 실험군과 대조군의 색소침투 정도를 보이고있다. Sealer를 사용한 Lateral condensation의 경우(A군), 전체 66개 근관에서 색소침투가 없는 것이 24예, 1mm이내의 색소침투가 24예, 1.1-2.0mm가 8예, 2.1-3.0mm가 8예, 3.1-4.0mm가 2예로 평균 0.78mm의 색소침투를보였다. Sealer를 사용하지 않은 Lateral condensation의 경우(B군), 전체60개 근관에서 1.1-2.0mm가 4예, 2.1-3.0mm가 8예, 3.1-4.0mm가 8예, 4.1-5.0mm가 12예, 5.1mm이상의 색소침투가 28예로 평균 6.02mm의 색소침투를 보였다. Sealer를 사용한 Single cone filling(C군)의 경우 전체 60개 근관 중 색소침투가 없는 것이 16예, 1mm이내의 색소침투가 16예, 1.1-2.0mm가 8예, 2.1-3.0mm가 8예, 3.1-4.0mm가 6예, 4.1-5.0mm가 2예, 5.1mm이상인 4예로 평균 1.65mm의 색소침투를 보였다. 대조군으로 Sealer만 충전한 경우(D군), 1.1-2.0mm가 2예, 2.1-3.0mm가 2예, 3.1-4.0mm가 2예를 보이고, 충전하지 않은 경우(E군) 6예 모두가 5mm이상의 색소침투를 보였다.

표 2는 각 실험군과 대조군의 통계처리 결과이다. 모든 군은 Student's t-test를 사용하여 비교하였다. Sealer를 사용한 Lateral condensation의 경우, 가장 적은 색소침투를 보였다. ( $P < 0.005$ ) Sealer를 사용한 single cone filling의 경우도 좋은 폐쇄성을 보이고 있는데 A군과 비교시  $P < 0.05$ 에서 평균침투색소정도가 통계적으로 비슷하였다.

Table 1. Degree of apical leakage in experimental and control groups

Treatment Group	Apical Leakage (mm)							Total
	0.1	0.1-1.0	1.1-2.0	2.1-3.0	3.1-4.0	4.1-5.0	5.1-	
Group A (lateral cond. with sealer)	24	24	8	8	2			66
Group B (lateral cond. without sealer)			4	8	8	12	28	60
Group C (single cone with sealer)	16	16	8	8	6	2	4	60
Group D (sealer only)			2	2	2			6
Group E (empty canal)							6	6

Table 2. Statistics

Group	Apical Leakage (mm)				
	Sample Size	Mean Leakage	SD	Mini-mum Leakage	Maxi-mum Leakage
A	66	0.78	0.97	0.0	3.2
B	60	6.02	3.30	1.5	12.5
C	60	1.65	1.87	0.0	7.0
D	6	2.52	1.02	1.3	4.0
E	6	9.55	2.00	7.0	12.0

#### IV. 총괄 및 고안

근관충전후 그 폐쇄성을 연구하는 방법은 많으나 본 실험에서는 탈회 후 투명표본을 제작하여 입체적으로 관찰하는 방법을 사용하였다. 이 방법은 Robertson<sup>18</sup> 등에 의하면 색소침투정도의 입체적인 관찰이 가능한 것이 장점이다. 투명표본제작법은 몇가지 단점이 있다. Kwan과 Harrington<sup>19</sup>에 의하면 탈회과정 중 치아의 유기질이 소실되어 수축이 발생하고, Sealer를 용해시킨다. 이때 일어나는 수축은 탈회액의산도를 낮추어 적게 할 수 있다.<sup>18</sup> 산에 의한 Sealer의 용해는 근관내에서 별 영향이 없고, 특히 색소침투를 위해 사용된 India ink에는 영

향이 없어 근관폐쇄성을 상대적으로 비교, 측정하는데 투명표본제작법도 좋은 방법이라 할 수 있다.<sup>15,18</sup>

본 실험에서는 근관내의 기구사용을 균일화하고, 근관충전 및 투명표본제작 시 용이하게 하기위해 모든 실험치아의 치관을 제거하였다. Benner<sup>10</sup>는 치관을 제거한 구치부의 경우, Sealer를 사용하지 않아도 Spreader가 쉽게 들어가 균일한 근관충전이 되어 Sealer를 사용한 경우와 근관폐쇄성에 통계적인 차이를 인정할 수 없다고 밝히고 있으나 본 실험의 결과는 Sealer를 사용하지 않은 Lateral condensation의 경우 많은 색소침투를 보여 Lateral condensation시 Sealer가 필수적이라는 발표<sup>17</sup>와 일치하고있다.

Sealer를 사용한 Single cone filling의 경우도 통계적으로 Sealer를 사용한 Lateral condensation과 유사한 폐쇄성을 보이고 있는데 이는 Hembree<sup>20</sup> Allison<sup>6</sup> 등과 다른 결과를 보이고 있다. 이들은 Single cone filling시 근관의 1/2까지 색소침투를 보이는 것이 30%정도라고 밝히고있다. 또 Spreader가 근관내에 들어가는 깊이에 의해 폐쇄성이 결정된다는 Allison<sup>6</sup>의 발표와도 다른 결과를 보이고있다. 이 차이는 Sealer의 종류와 색소침투기간에 차이가 있는 것이 원인인 듯 하다.

본 실험에서는 Sealer를 사용한 Lateral condensation이 사용된 충전방법중 가장 우수한 폐쇄성을 보이고 있고 이는 Allison<sup>6</sup>, Russin<sup>21</sup>, Rhome<sup>22</sup> 등의 결과와 일치하고있다. Coffae와 Brilliant<sup>4</sup>에 의

하면 치근단 1mm는 단단형성방법에 관계없이 완전히 깨끗한 근관내면은 관찰할 수 없다고 보고하고 있고 이는 근단공 1mm에서는 색소침투가 항상 존재한다는 것을 의미한다. 그러나 본 실험에서는 Sealer를 사용한 Lateral condensation에서 66개 근관중 24개 근관, Sealer를 사용한 Single cone filling에서 60개 근관중 16개 근관에서 색소침투가 전혀 없는 것으로 나타났다. 이는 투명표본 제작시 생기는 수축에 의해 치근단 1mm부위의 색소침투가 소실되는 것이 원인이다. 이 수축에 의한 오차는 각 충전방법간의 상호비교에는 무관한 것으로 생각된다.

발표된 많은 근관폐쇄성에 관한 많은 논문들이 전치 및 소구치의 Single canal에서 시행한 것으로 본 실험에서 사용한 대구치와 근관형태에 많은 차이가 있다. 그러나 근관형성 및 근관충전후 색소침투 정도에서는 비슷한 결과를 보이고 있음을 알 수 있다.

치근단 부위를 No.25 File로 형성한 후 치관쪽으로 넓게 근관형성하는 Dr. Mullaney의 방법<sup>9</sup>은 근관이 좁고 만곡이 심한 경우 좋은 근관형성법성법이지만 근관형성시 세심한 주의를 요한다. Fava<sup>10</sup>가 지적했듯이 삭제된 Dentin chip이 치근공 쪽으로 쌓여 근관의 침공이나 ledge를 형성시킬 위험성이 있다. 그러나 이 방법은 근관내의 조직에 대한 삭제효과가 높고 Gutta percha가 잘 적합되며 Spreader가 치근단에 가까이 까지 들어간다는 장점이 있어 많이 사용되고 있다.

Sealer의 폐쇄성에 관해서는 Osins<sup>16</sup>, Hembree와 Yates<sup>20</sup>, Nathanson등<sup>23</sup> Rafei등<sup>24</sup>, Bransteller<sup>25</sup>와 Spralding과 Senia<sup>26</sup> 등이 밝힌 바와 같이 각기 다른 결과를 발표하고 있다. 따라서 본 실험에 사용된 Sealer인 Tubli-Seal은 그 자체의 폐쇄성보다는, 많이 사용중인 Sealer를 택했다는데 의미가 있겠다.

이상의 결과에서 본 실험에서는 sealer를 사용한 Lateral condensation과 Single cone filling 사이의 색소침투정도의 차이는 인정할 수 없었으며 (P<0.05), Sealer의 사용이 필수적이라는 사실만 인정할 수 있었다.

앞으로, Sealer가 산화아연유지놀 계통이어서 수용성이 있으므로 근관충전후 시간의 경과에 따른 근관폐쇄성을 계속 연구해 볼 필요가 있겠다.

## V. 결 론

저자는 발거한 대구치 64개 (198개 근관)를 대상으로 Sealer를 사용한 Lateral condensation, Single cone filling, 및 Sealer를 사용하지 않은 Lateral condensation을 시행하고 India ink에 24시간 침수시킨 후 투명표본을 제작하여 색소침투정도를 mm로 측정하고 확대경으로 충전된 Gutta percha 표면을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 색소침투정도에서 Sealer를 사용한 Lateral condensation이 가장 적은 색소침투를 보였다.
2. 구치부에서 Sealer를 사용한 Single cone filling도 좋은 근관폐쇄성을 보였다.
3. Sealer를 사용하지 않은 Lateral condensation의 경우 많은 색소침투가 있었다.
4. 색소침투정도와 Gutta percha의 표면의 형태는 무관하였다.

## REFERENCES

1. Weine, F.S.: Endodontic therapy, ed. 3, St. Louis, C.V. Mosby Co. 1982, p. 2.
2. Schilder, H.: The current status of clinical endodontics. J. Endod. 8(9): 389-390, 1982.
3. Ingle, J.I., Beveridge, E.E.: Endodontics. ed. 2, Philadelphia, Lea and Febiger, 1972, p. 43.
4. Coffae, K.P., Brilliant, J.D.: The effect of serial preparation versus nonserial preparation on tissue removal in the root canal of extracted mandibular molars. J. Endod. 1(6): 211-214, 1975.
5. Walton, R.E.: Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. J. Endod. 2(10): 304-311, 1976.
6. Allison, D., Webe, C., Walton, R.: The influence of the method of canal preparation

- on the quality of apical and coronal obturation. *J. Endod.* 5(10): 299-304, 1979.
7. Mullaney, T.P.: Instrumentation of finely curved canals. *Dent. Clin. North Am.* 23: 575-579, 1979.
  8. Weine, F.S., Kelly, R.F., Lio, P.L.: The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. *J. Endod.* 1: 255-262, 1975.
  9. Ingle, J.I., Beveridge, E.E.: *Endodontics*. ed. 2, Philadelphia, Lea and Febiger, 1972, p. 218.
  10. Fava, L.R.G.: The double-flared technique: An alternative for biomechanical preparation. *J. Endod.* 9(2): 76-80, 1983.
  11. Kuttler, Y.: Analysis and comparison of root canal filling technique. *Oral Surg* 48: 153-159, 1979.
  12. Grossman, L.I.: *Endodontic practice*. ed.10, Philadelphia, Lea and Febiger, 1981, pp. 296-302.
  13. Marshall, F.J., Massler, M.: The sealing of pulpless teeth evaluated with radioisotopes. *J. Dent. Med.* 16: 172, 1961.
  14. Benner, M.D. and others: Evaluation of a new thermoplastic gutta percha obturation technique using  $^{45}\text{Ca}$ . *J. Endod.* 7(10): 500-508, 1981.
  15. O'Neill, K.J. and others: Evaluation of the apical seal produced by the McSpadden Compactor and by lateral condensation with a chloroform-softened primary cone. *J. Endod* 9(5): 190-197, 1983.
  16. Osins, B.A. and others: Microleakage of four root canal sealer cements as determined by an electrochemical technique. *Oral Surg*. 56(1): 80-88, 1983.
  17. Johnson, W.T. and others: Spectrophotometric analysis of microleakage in the fine curved canals found in the mesial roots of mandibular molars. *Oral Surg* 56(3): 305-309, 1983.
  18. Robertson, D., Leeb, I.J.: A clearing technique for the study of root canal systems. *J. Endod.* 6(6): 421-424, 1980.
  19. Kwan, E.H., Harrington, G.W.: The effect of immediate post preparation on apical seal. *J. Endod.* 7(7): 325-329, 1981.
  20. Hembree, J.H., Yates, J.L.: Microleakage of three root canal cements: one-year study. *J. Endod.* 6(6): 591-593, 1980.
  21. Russin, T.P. and others; Apical seals obtained with laterally condensed, chloroform-softened gutta percha and laterally condensed gutta percha and Grossman's sealer. *J. Endod.* 6(8): 678-682, 1980.
  22. Rhome, B.H., Solomon, E.A., Rabinowitz, J.L.: Isotopic evaluation of the sealing properties of lateral condensation, vertical condensation, and Hydron. *J. Endod.* 7(10): 458-461, 1981.
  23. Nathanson and others: Autoradiographic evaluation of the apical seal obtained with Silastic and Grossman's sealant under in vitro conditions. *J. Endod.* 6(12): 861-866, 1980.
  24. Rafei, S.R. Al. and others: Sealing ability of a new root canal filling material. *J. Endod.* 7(2): 152-153, 1982.
  25. Bransteller, J. and von Fraunhofer, J.A.: The physical properties and sealing action of endodontic sealer cements: a review of the literature. *J. Endod.* 8(7): 312-316, 1982.
  26. Spralding, P.M., Senia, E.S.: The relative sealing ability of paste-type filling materials. *J. Endod.* 8(12): 543-549, 1982.

# EVALUATION OF THE APICAL SEAL PRODUCED BY THE SINGLE CONE FILLING AND BY THE LATERAL CONDENSATION.

Joon Il Park, Hyuk Choon Kwon

*Dept. of College of Dentistry Seoul National University*

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

64 multi-rooted teeth (198 canals) were tested in vitro to evaluate the apical seal produced by the single cone filling and lateral condensation with sealer and without sealer.

The obturated teeth were immersed in India ink, decalcified, and cleared. The degree of ink penetrated into the canal provided a measure of the apical seal.

The results were as follows:

1. The lateral condensation with sealer provided statically less apical leakage than the other obturating techniques used in this study.
2. The single cone filling provided good apical sealing.
3. The lateral condensation without sealer provided most apical leakage than any other techniques used in this study.
4. The degree of apical leakage was not related to the visual appearance of the adaptation of the gutta percha filling in cleared teeth.

.....

### Explanation of figures.

Fig. 1,2 Lateral condensation with sealer.

Fig. 3,4 Lateral condensation without sealer.

Fig. 5,6 Single cone filling with sealer.

Fig. 7 Sealer only (control).

Fig. 8 Empty canal (control).

논문 사진 부도

