

Kerr sealer를 根管充填材로 使用時 根管閉鎖性에 關한 實驗的 研究*

서울大學校 齒科大學 保存學教室

尹 壽 漢

EXPERIMENTAL STUDY on SEALING QUALITY OF KERR SEALER AS ROOT CANAL SEALERS.

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

Soo Han Yoon, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

...**Abstract**.....

The author has studied comparatively the sealing quality of conventional Z.O.E. cement, Kerr sealer and Nogenol sealer by means of penetration of 2% methylene blue solution through the root apex of human teeth in 72 cases as time elapsed.

The results were as follows;

1. All the specimens, whose dye immersion time is two days, showed dye penetration of low degree unrelated to the kinds of root canal sealer.
2. Kerr sealer group, like conventional Z.O.E. group, showed dye penetration of high degree related to increased time of immersion in the dye.
3. In Nogenol group, there was slight increase in penetration related to increased time of immersion in the dye.
4. Kerr sealer group showed comparatively lower grade of dye penetration than conventional Z.O.E. and higher than Nogenol sealer.

— 目 次 —

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 考按
- V. 結 論
- 參考文獻

I. 緒 論

根管充填은 根端部の 完全한 密閉로서 그 目的을 達成할 수 있다. 이런 理由 때문에 여러가지의 根管充填 方法이 發達되고 여러 種類의 根管 充填用 세멘트가 開發되었다. 세멘트의 使用이 根管의 閉鎖에 必須的이라는 것은 Marshall과 Massler¹⁾의 研究중에 의해 널리

* 본 연구는 1980년도 서울대학교 병원 임상연구비로 이루어졌음.

認定되고 있다. 根管 充填用 세멘트로는 酸化亞鉛 유지놀 系統이 많이 使用되고 있는데, 이 세멘트는 1858年 Sorel²⁾에 의해 開發된 後 Rickert³⁾와 Wash⁴⁾에 의해 根管 充填材로 使用할 수 있는 形態로 改良되었으나 이 세멘트는 Grossman⁵⁾이 提示한 根管 充填用 세멘트가 갖추어야 할 여러가지 要件⁶⁾에는 未備한 點이 많다. 그래서 1958年 Grossman⁵⁾에 의해 이 缺點을 補完한 새로운 酸化亞鉛 유지놀 세멘트가 開發되어 오늘 날 널리 使用되고 있다.

그러나 유지놀에 의한 不作用이나 過敏反應등이 자주 問題가 되면서 이런 短點을 補完한 새로운 材料들이 開發되었다. 카복실레이트 세멘트는 Smith⁷⁾에 의해 開發되었으며 物理學的 및 生物學的 性質과 齒髓에 미치는 效果에 관해 많은 研究⁸⁻¹³⁾가 行하여졌다. 最近에는 酸化亞鉛등의 氧化物과 유지놀이 아닌 植物性 脂肪酸이나 카복실릭酸을 主成分으로 하는 根管 充填用 세멘트가 數種 開發되었으며 점차 使用도가 增加되고 있다. 酸化亞鉛 유지놀 세멘트나 카복실레이트 세멘트를 根管 充填材로 使用했을 時의 邊緣漏出¹⁴⁾에 관해서는 많은 研究 報告가 있다. Dow와 Ingle¹⁵⁾은 放射性 同位元素를 利用하여 根管 充填이 失敗한 例를 研究하였으며 Marshall과 Massler¹⁶⁾도 같은 方法으로 研究하였고 Evans와 Kapsimalis,¹⁵⁾ Stewart¹⁶⁾ Curson과 Kirk¹⁷⁾, Higgenbotham¹⁸⁾ Talim¹⁹⁾ 등이 色素와 放射性 同位元素를 利用하여 研究하였다. Barry^{20,21)} 등은 色素를 利用하여 카복실레이트 세멘트의 根管 充填 效果를 研究 報告하였으며 Younis²²⁾ 등은 放射性 同位元素를 使用하였다. Willard²³⁾는 齒牙를 切斷하여 根管을 露出시킨 後 電子顯微鏡을 利用하여 充填 樣相을 比較 觀察하였다. 그러나 非 유지놀 系 세멘트에 관한 研究 報告는 稀少한 편이며 根管 充填時의 邊緣漏出에 관해서는 Crane²⁴⁾ 등이 보고한 바가 있다.

이에 著者는 酸化亞鉛 유지놀 세멘트와 非 유지놀 系 세멘트를 根管 充填材로 사용했을 時 充填效果의 差異 點을 檢索할 目的으로 拔去한 齒牙에 根管 充填을 行한 後 一定 期間동안 色素속에 浸水시켜 齒根端孔을 通한 色素의 浸透 程度를 觀察한 바 이를 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

實驗材料: 補綴 및 矯正 治療 目的으로 拔去한 上下 顎 前齒 및 小白齒 中에서 齒根端 形成이 完全히 끝난 單根齒 72個를 實驗 對象으로 하고 齒髓組織을 溶解시킬 目的으로 3.5% NaOCl을 使用했다. 根管 充填用 세

멘트로는 一般 酸化亞鉛 유지놀 세멘트와 유지놀 系로 期成品인 Kerr社製 Kerr sealer 및 非유지놀 系인 Coe社製 Nogenol sealer를 使用했다.

實驗方法: 72個의 齒牙를 모두 Kerr社製 file을 使用하여 通法에 의한 機械的 根管形成을 하고 NaOCl로 根管內를 洗滌한 後에 absorbent point를 使用하여 根管內를 乾燥시켰다. 그 後 Lentulo spiral을 使用하여 세멘트를 根管內로 充分히 注入시켜 세멘트가 根端孔 밖으로 흘러 나온 것을 確認한 後 guttapercha cone을 使用하여 lateral condensation 方法으로 根管을 充填 閉鎖하고 paraffin wax로 齒根端에서 1mm를 除外한 齒牙의 全 表面을 입혀 2% methylene blue 溶液속에서 浸水시켜 2日, 5日, 10日 間離으로 齒牙를 꺼내어 洗滌한 後 乾燥시켜 表面에 입혔던 wax를 모두 除去하였으며 色素 浸透 程度를 觀察하기 위하여 齒頭部에 700 bur로 구멍을 形成하여 이 部位에서 齒根端까지의 길이를 測定한 後 齒根端에서 부터 齒牙의 長軸에 垂直되게 1/2mm씩 削除하면서 露出된 根管內와 象牙質層에서 色素의 出現 如否를 肉眼으로 觀察하여 色素가 마지막으로 나타났을 때를 色素의 浸透깊이로 決定했다.

III. 實驗成績

A. 一般 酸化亞鉛 유지놀 세멘트 群

- 1) 色素속에 2日間 浸水시킨 例: 色素 浸透 程度가 1.5mm인 齒牙가 1個, 2mm가 4個, 3mm가 1個, 3.5mm가 1個였다.
- 2) 5日間 浸水시킨 例: 2.5mm가 3個, 3.5mm가 4個, 4.5mm가 1個였다.
- 3) 10日間 浸水시킨 例: 2.5mm가 1個, 3.5mm가 3個, 4.5mm가 3個, 나머지 1個는 6mm나 되는 浸透 程度를 보여 주었다(Table 1참조)

B. Kerr sealer 實驗群

- 1) 色素속에 2日間 浸水시킨 例: 1.5mm가 2個, 2mm가 3個, 2.5mm가 2個, 나머지 하나의 齒牙는 3mm의 浸透 程度를 보여 주었다.
- 2) 5日間 浸水시킨 例: 2.5mm가 4個, 3mm가 1個, 3.5mm가 3個였다.
- 3) 10日間 浸水시킨 例: 2.5mm가 1個, 3.0mm가 2個, 4.5mm가 2個였다(Table 1참조)

C. Nogenol sealer 實驗群

- 1) 色素속에 2日間 浸水시킨 例: 1.5mm가 3個,

2mm가 4個, 나머지 하나의 齒牙는 3.5mm의 浸透程度를 보여 주었다.

2) 5日間 浸水시킨 例 : 2mm가 4個, 2.5mm가 3個, 3.5mm가 1個였다.

3) 10日間 浸水시킨 例 : 1.5mm가 2個, 2mm가 3個, 3mm가 2個, 3.5mm가 1個였다. (Table 1참조)

Table 1. Dye penetration through the apex of root filled with cement and gutta percha cone in 2% methylene blue solution within given time.

days in dye aeptho b dye cement penetratedmm	2days			5days			10days		
	Z.O.E	Kerr	No-gen	Z.O.E	Kerr	No-gen	Z.O.E	Kerr	No-gen
1.5	1	2	3						2
2	4	3	4						3
2.5		2		3	4	3	1	1	
3	2	1		4	1	1			2
3.5	1		1		3		3	3	1
4									
4.5				1			3	2	
5									
5.5									
6							1		

IV. 總括 및 考按

Dow와 Ingle¹⁴⁾은 放射性 同位元素를 追跡子로 使用하여 gutta percha cone과 세멘트로 充填한 根管에서의 浸透程度를 觀察했고, Marshall과 Massler¹⁵⁾도 같은 方法으로 研究한 結果, 세멘트를 使用한 경우와 使用하지 않은 경우 根管의 閉鎖에 顯著한 差異가 있음을 報告하고, 根管의 閉鎖는 세멘트의 使用이 必須의이라고 主張했다. 또 Kapsimalis와 Evans¹⁶⁾는 根管을 Grossman의 根管 充填 세멘트로 充填한 後 放射性 同位元素를 利用한 浸透程度에 관한 研究 報告에서, 세멘트는 同位元素의 浸透를 막는다는 것을 確認했다. Schilder²⁵⁾ 등의 研究에서도 gutta percha의 物理的 性質때문에 gutta percha cone만으로는 完全한 密閉가 되지 않음을 보여 주었다.

根管 充填用 세멘트로서 지금까지는 酸化亞鉛 유지놀 세멘트가 널리 사용되어 왔다. 酸化亞鉛 유지놀 세멘트는 여러가지 良好한 物理的 特性을 보여주고 있는데 Lee²⁶⁾ 등은 色素를 이용한 그의 研究에서 酸化亞鉛 유지놀 세멘트는 硬化時에 膨脹함으로서 優秀한 密閉性을 나타낸다고 主張했고 Willard²³⁾ 등은 根管을 充填한

齒牙를 切斷하여 電子顯微鏡으로 觀察한 後 酸化亞鉛 유지놀 세멘트의 層은 氣泡가 거의 없는 均一한 密度를 가지고 있음을 보고 했다.

그러나 Mc. Comb²⁷⁾ 등은 그의 研究에서 酸化亞鉛 유지놀 세멘트類가 非 유지놀系 세멘트에 比해서 水分에 對한 溶解性이 큰 事實을 觀察 報告하였고 Thomas²⁸⁾ 등은 色素를 利用하여 여러 根管 充填材의 充填效果를 比較 研究한 後 短期間의 浸水時에는 酸化亞鉛 유지놀 세멘트가 좋은 結果를 보이거나 長期間의 實驗에서는 상당한 程度의 色素 浸透가 나타날 수 있다고 主張하였다.

近來에 Crane²⁴⁾ 등은 非 유지놀系 세멘트를 使用한 根管 充填 效果에 관한 연구에서 非 유지놀系 세멘트도 酸化亞鉛 유지놀 세멘트와 비슷한 結果를 나타낼을 報告하였다. Serene²⁹⁾ 등은 유지놀이 含有되지 않은 臨時 充填材가 水分에 露出될 때 酸化亞鉛 유지놀 세멘트보다도 膨脹率이 큼을 報告하였다. Nogenol sealer는 酸化亞鉛을 包含하고 있으나 유지놀은 包含하고 있지 않다. 酸化亞鉛 유지놀 세멘트는 硬化時 유지놀化 亞鉛이 생성되며 이 化合物은 水分에 계속 溶解되어 유지놀이 점차 消失되고 結局 硬化된 세멘트가 不安定하게 된다. 反面에 Nogenol sealer 등 非 유지놀系 세멘트는 酸化亞鉛을 包含한 金屬化合物과 脂肪酸이나 카복실酸이 비누化 反應을 일으켜 水分에 不溶性인 物質을 生成하는 것으로 알려져 있다. 本 實驗에서의 Nogenol sealer의 色素 浸透 程度가 다른 根管 充填用 세멘트에 比해 낮은 것은 비누化 反應에 의한 不溶性 產物 때문으로 思料된다.

2日群의 成績에서 보면, 모든 標本에서 1.5mm까지는 色素 浸透를 보였다. 이는 Coffae와 Brilliant³²⁾가 그의 研究報告에서 指摘한 것처럼 이 部位의 根管形成이 充分하지 않았기 때문일 것이다. 그리고 本 實驗의 色素 浸透가 다른 研究 報告들에 比해 크게 나타남은 陳³³⁾ 등의 報告처럼 세멘트가 完全히 硬化되기 前에 色素속에 浸水시켰기 때문이라고 思料된다.

V. 結 論

著者は 拔去한 上下顎 前齒와 小臼齒中에서 單根齒 72個를 實驗對象으로 하여 Ker社製 file로 通法에 依한 根管形成 後 gutta percha cone과 세멘트로 根管 充填을 하여 2% methylene blue 溶液속에 浸水시켜, 세멘트의 種類와 浸水期間에 따라 色素가 齒根端孔을 經하여 浸透되는 程度를 觀察한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 2日間 色素에 浸水시킨 標本에서는 充填材의 種類에 無關하게 낮은 程度의 色素 浸透를 보였다.
2. Kerr sealer는 酸化亞鉛 유지놀과 마찬가지로 浸水期間이 길어지면서 높은 色素 浸透程度를 보였다
3. Nogenol sealer는 浸水時間에 따른 色素 浸透程度의 差異가 相對的으로 적었다.
4. Kerr sealer는 全體的으로 보아 酸化亞鉛 유지놀보다는 色素 浸透程度가 적고 Nogenol sealer보다는 크게 나타났다.

參 考 文 獻

- 1) Marshall, F.J. and Massler, M.:The sealing of pulpless teeth evaluated with radioisotopes, J. Dent. Med. 16 : 172, 1961.
- 2) Wilson, A.D., and Mesley, R.J.:Zinc oxide eugenol cements: III Infrared spectroscopic studies, J. Dent.Res., Vol 51, 1972
- 3) Rickert, V.G., and Dixon, C.M.:The Control of root surgery, Transactions 8th International Dent Congress, Sec. III A, No, 9, p.15—22, 1931.
- 4) Wach, E.C., et al.: Oral Surg, 8 : 639, 1955.
- 5) Grossman, L.I.:An improved root canal cement. :J.A.D.A, 56, 381—385, 1958
- 6) Grossman, L.I.:Endodontic Practice, 6th Ed.Philadelphia, Lea & Febiger, 1965, P353—354
- 7) Smith, D.C.: A new dental cement., Brit. Dent. J.,125 : 381, Nov.5, 1968
- 8) Mizrahi, E., and Smith,D.C.:The bond strength of a zinc polycarboxylate cement, Brit. Dent. J. 127 : 410, 1969
- 9) Mortimer, K.V., and Tranter, T.C: A preliminary laboratory evaluation of polycarboxylate cement, Brit. Dent.J.,127 : 365, 1969.
- 10) Philips, R.w.,Swartz,M.L., and Rhodes,B.: An evaluaton of a carboxylate adhesive cement, J.A. D.A., 81 : 1353, 1970
- 11) Gieve, A,R. : A study of dental cement, Brit. Dent. J., 127 : 405, Nov.4, 1969
- 12) Richter,W.A., Brown, D.J. and Mitchem, J.C., :Predictability of the retentive value of dental cement, J. Prost.,24 : 198, 1970.
- 13) Beech,D.R.,:Adhesion of polycarboxylate cement to human dentin, J.Dent.Res, 52 : 959, 1973
- 14) Oow, P.R., and Ingle,J.I. Isotope determination

- of root canal failure,OralSurg., 8 : 1100, 1955.
- 15) Kapsimalis, P.,and Evans,R.:Sealing properties of endodontic filling materials using radioactive polar and non polar isotopes, Oral Surg., 22 : 386, 1966.
- 16) Stewart, G.G.:A Comparative study of three root canal sealing agents, Oral surg., 11 : 1029, 1958, 11 : 1174, 1958.
- 17) Carson, I., and Kirk, E.E. : An assessment of root canal sealing cements, Oral Surg., 26 : 229, 1968.
- 18) Higgenbotham, T.L.:A Comparative study of the physical properties of five commonly used root canal sealers, Oral Surg., 24 : 89, 1967
- 19) Talim,S.T. and Singh, I.,:Sealing of root canal fillings in "vivo"conditions as assessed radioactive iodine, J. Indian Dent. Assoc., 39 : 198, Nov. 19 67. 20 Barry, G.N., Heyman, K.A. and Elias, A., :Comparison of apical sealing methods, Oral Surg., Vol. 39, No. 5, 806—811, 1975
- 21) Barry, G.N.andFried, I, II. :Sealing quality of two polycarboxylate cements used as root canal sealers, J. of Endo. Vol 1. No. 3, 9107—111, March 1973.
- 22) Younis, O. and Hembree,J.H.,:Leakage of different root canal sealants:Oral Surg, 41 : 777—784, 1976
- 23) Willard,R.and others,:Scanning electron microscopic observations of newer root canal filling materials: presented at the annual meeting of the American Association of Endodontists, April, 19 73, Dallas, Tax. (Journal of Endodontics Vol. 1, No.3, 1975)
- 24) Crane, D.L.;Heuer, M.A.;Kaminski, E.J.;Moser, J.B.:Biological and physical properties of an experimental root canal sealer without eugenol. J. of Endod. 6 (2) : 438—445, 1980.
- 25) Schilder, H;Goodman, A.;and Aldrich, W.: The thermomechanical properties of gutta-percha. I. The compressibility of gutta-percha. Oral Surg, 37(6) : 946—953, 1974.
- 26) 李允相, 金洪碩, 朴嘉明:數種 充填材의 邊緣漏出에 關한 實驗的 研究, 大韓齒科醫師協會誌 Vol 11 No. 5, 1973.
- 27) McComb, D.,andSmith, D.C.:Comparison of phy

- sical properties of polycarboxylate-based and conventional root canal sealers J.Endo 2. (8) : 228—235, 1976
- 28) Thomas, P. Russin.: Apical seals obtained with laterally condensed, chloroform softened gutta-percha and laterally condensed gutta-percha and Grossman's sealer. J. Endo 6(8) : 678—682, 1980.
- 29) 尹壽漢：數種臨時充填材의 邊緣漏出에 關한 實驗的 研究. 서울齒大學術誌 4 (1) : 61—65. 1979
- 30) Smith, D.C : Some Observations on Endodontic cements. Presented at meeting of Canad. and Amer. Assoc Endodont., April, 1972
- 31) Smith, D.C.:A materialistic look at periodontal packs. Dent. pract.,20 : 263—267, 1970.
- 32) Coffae, K.P., and Brilliant, J.D.:The effect of serial preparation versus non serial preparation on tissue removal in the root canals of extracted mandibular molars. J. Endo.1(6) : 211—214, 1975
- 33) 陳庸奐, 外：各種 齒科用 合着 Cement의 色素 浸透에 關한 實驗的 研究. 大韓齒科醫師協會誌, 12 (8) 1974.
-