

# 카복실레이트 세멘트를 根管 充填材로 使用 時 根管 閉鎖性에 關한 實驗的 研究\*

서울대학교 大學院 齒醫學科 保存學 專攻

(指導教授 尹 壽 漢)

黃 英 煥

## 一 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
- 英文抄錄
- 寫眞附圖

## I. 緒 論

根管 充填 過程에 있어서 根管을 完全히 密閉시켜야 한다는 것은 周知의 事實이다. 그래서 보다 完全한 根管 充填을 위해서 세멘트를 使用해야 한다는 것이 理想的인 方法으로 認定되고 있다. 이러한 目的으로 널리 使用되는 것은 酸化亞鉛 유지놀 세멘트인데, 이 세멘트는 1858年 Sorel<sup>6)</sup>에 의해 開發된 後 Rickert<sup>7)</sup>와 Wash<sup>8)</sup>에 의해 根管 充填材로 使用할 수 있는 形態로 改良되었으나 이 세멘트는 Grossman<sup>10)</sup>이 提示한 根管 充填入 세멘트가 갖추어야 할 여러 가지 要件<sup>9)</sup>에는 未備한 點이 많았다. 그래서 1958年 Grossman<sup>10)</sup>에 의해 이 缺點을 補完한 새로운 酸化亞鉛 유지놀 세멘트가 開發되어 오늘날 根管 充填入 세멘트로 널리 使用되고 있다.

最近에는 組織과의 生物學的 性質과 齒質과의 粘着性을 改良한 카복실레이트 세멘트가 Smith<sup>11)</sup>에 의해 開發되어 臨床에 널리 쓰이고 있을 뿐만 아니라 여러 學者들에 의해, 物理學的 및 生物學的 性質과 齒髓에 미치는 效果에 관해 많은 研究<sup>12-17)</sup>가 行하여져서 他 세멘트에 比하여 優秀성이 많다고 報告되고 있으며 初期

의 酸性에도 不拘하고 齒髓에 미치는 刺戟이 輕微하고 오히려 酸化亞鉛 유지놀 세멘트보다 良好하다는 報告<sup>18-20)</sup>도 있다. 이렇게 새로 開發된 세멘트의 邊緣漏出에 관한 研究들이 많이 報告되고 있으나 根管 充填材로 使用했을 時 세멘트의 邊緣漏出에 관한 研究 報告는 稀少한 편이다.

Dow와 Ingle<sup>1)</sup>이 放射性 同位元素를 利用하여 研究하였고, Marshall과 Massler<sup>23)</sup>도 같은 方法으로 研究 報告했으며, Evans와 Kapsimalis<sup>2)</sup>, Stewart<sup>4)</sup>, Curson과 Kirk<sup>5)</sup>, Higgenbotham<sup>3)</sup>, Talim<sup>24)</sup> 등이 色素와 放射性 同位元素를 利用하여 研究하였으나 이들의 研究는 豫備 實驗에 지나지 않았다.

Barry<sup>25), 26)</sup> 등은 拔去한 사람의 齒牙에서 機械的 根管 形成을 行한 後 카복실레이트 세멘트로 根管을 充填한 뒤에 色素를 利用하여 카복실레이트 세멘트의 充填 效果를 研究 報告하였으며, Younis<sup>28)</sup>은 11種類의 根管 充填材의 充填 效果에 관한 差異點을 放射性 同位元素를 使用하여 比較 研究하였다. 또 Willard<sup>28)</sup>는 根管을 카복실레이트 세멘트와 酸化亞鉛 유지놀 세멘트로 充填한 齒牙를 切斷하여 露出된 根管에서의 세멘트의 充填 樣相을 電子顯微鏡을 利用하여 比較 觀察하였다. 이에 著者は 카복실레이트 세멘트와 酸化亞鉛 유지놀 세멘트를 根管 充填材로 使用했을 時 充填 效果의 差異點을 檢索할 目的으로 拔去한 齒牙에 根管 充填入을 行한 後 일정 期間동안 色素 속에 浸水시켜 齒根端孔을 통한 色素의 浸透 정도를 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 小臼齒 中에서 單根齒 72個를 實驗 對象으로 하고 齒髓組織을 溶解시킬 目的으로 5% NaOCl을 使用했으며 根管 充填入 세멘트로는 Shofu社製 Carbo

\* 本 論文의 要旨은 1976年 11月 18日 大韓齒科保存學會 學術大會에서 發表 하였음.

세멘트(카복실레이트 세멘트), G-C社製 Carbolit 세멘트(카복실레이트 세멘트) 및 酸化亞鉛 유지놀 세멘트를 使用했다.

**實驗 方法** : 72個의 齒牙를 모두 Kerr社製 file 및 reamer를 使用하여 通法에 의한 機械的 根管形成을 하고 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>와 生理的 食鹽水로 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 gutta percha cone으로 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 속에 浸水시켜 2日, 4日, 8日, 16日 間隔으로 齒牙를 꺼내어 洗滌한 뒤 乾燥시켜 表面에 입혔던 wax를 모두 除去하였으며 色素 浸透 정도를 觀察하기 위하여 齒頭部에 #700 bur로 구멍을 形成하여 이 部位에서 齒根端까지의 長軸을 測定한 뒤 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 與否를 肉眼으로 觀察하여 色素가 마지막

으로 나타났을 때를 色素 浸透 깊이로 決定했다.

### Ⅲ. 實驗 成績

#### A. Carbo 세멘트 實驗群

1) 色素속에 2日間 浸水시킨 例 : 色素 浸水 정도가 2mm인 齒牙가 1個, 2.5mm가 1個, 3mm가 1個, 3.5mm가 2個, 나머지 1個의 齒牙는 4.5mm의 浸透 정도를 보여 주었다.

2) 4日間 浸水시킨 例 : 2.5mm가 1個, 3mm가 1個, 3.5mm가 2個, 4mm가 1個, 나머지 1個의 齒牙는 4.5mm의 浸透 정도를 나타내었다.

3) 8日間 浸水시킨 例 : 2.5mm가 1個, 3mm가 2個, 3.5mm가 1個, 4.5mm가 1個, 나머지 1個의 齒牙는 6mm의 浸透 정도를 나타내었다.

4) 16日間 浸水시킨 例 : 2.5mm가 1個, 3mm가 2個, 4.5mm가 1個, 5mm가 1個, 5.5mm가 1個 齒牙였다 (Table 1 참조).

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	cement	2 days			4 days			8 days			16 days		
		Carbo	Carbolit	Z. O. E.	Carbo	Carbolit	Z. O. E.	Carbo	Carbolit	Z. O. E.	Carbo	Carbolit	Z. O. E.
2.0		1	1	1		1			1			1	
2.5		1	2	3	1	2	2	1		2	1		
3.0		1	2	1	1	1	2	2	1	1	2		2
3.5		2		1	2	1	1	1	2	2		2	2
4.0			1		1		1			1		1	1
4.5		1			1			1			1		1
5.0									2			1	1
5.5												1	1
6.0						1		1					

#### B. Carbolit 세멘트 實驗群.

1) 色素속에 2日間 浸水시킨 例 : 2mm가 1個, 2.5mm가 2個, 3mm가 2個, 나머지 하나의 齒牙는 4mm의 浸透 정도를 보여 주었다.

2) 4日間 浸水시킨 例 : 2mm가 1個, 2.5mm가 2個,

3mm가 1個, 3.5mm가 1個, 나머지 1個의 齒牙는 6mm나 되는 浸透 정도를 보여 주었다.

3) 8日間 浸水시킨 例 : 2mm가 1個, 3mm가 1個, 3.5mm가 2個, 5mm가 2個였다.

4) 16日間 浸水시킨 例 : 2mm가 1個, 3.5mm가 2個,

4mm가 1個, 5mm가 1個, 5.5mm가 1個였다(Table 1 참조).

#### C. 酸化亞鉛 유지물 세멘트 實驗群.

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

2) 4日間 浸水시킨 例 : 2.5mm가 2個, 3mm가 2個, 3.5mm가 1個, 나머지 하나의 齒牙는 4mm의 浸透 정도를 보여 주었다.

3) 8日間 浸水시킨 例 : 2.5mm가 2個, 3mm가 1個, 3.5mm가 2個, 4mm가 1個였다.

4) 16日間 浸水시킨 例 : 3mm가 2個, 3.5mm가 2個, 4mm가 1個, 나머지 하나의 齒牙는 4.5mm의 浸透 정도를 보여 주었다(Table 1 참조).

### IV. 總括 및 考按

Dow와 Ingle<sup>13)</sup>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 정도를 觀察했고, Marshall과 Massler<sup>23)</sup>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 必須的이라고 主張했다. 또 Kapsimalis와 Evans<sup>22)</sup>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 정도에 관한 研究 報告에서, 세멘트는 同位元素의 浸透를 막는다는 것을 確認했다.

李<sup>27)</sup>은 色素를 利用하여 여러 가지 充填材의 邊緣 漏出에 관하여 研究한 結果, 카복실레이트 세멘트가 다른 充填材에 比해서 특별히 좋은 效果를 나타내지 못했으며 溫度 變化時에는 더욱 심한 浸透 정도를 나타냄을 報告하고 있으며 酸化亞鉛 유지물 세멘트는 硬化 時에 膨脹함으로서 그 閉鎖性이 良好해 지는 것이라고 主張했다.

Barry<sup>25), 26)</sup>은 色素를 利用하여 數種의 카복실레이트 세멘트의 根管 充填 效果에 관한 研究에서 카복실레이트 세멘트의 效果가 期待했던 것 보다는 훨씬 못함을 報告하고 그 原因으로 카복실레이트 세멘트는 粘度가 他 세멘트에 比하여 크기 때문에 根管의 內面에 세멘트가 均一하게 퍼지지 못한다고 主張했다.

Willard<sup>28)</sup>은 根管을 카복실레이트 세멘트로 充填한 齒牙와 酸化亞鉛 유지물 세멘트로 充填한 齒牙를 切

斷하여 電子顯微鏡으로 觀察한 바, 카복실레이트 세멘트의 層에서는 세멘트 內에 많은 氣泡들이 存在하나 이에 比해 酸化亞鉛 유지물 세멘트의 層에서는 氣泡가 거의 形成되지 않으며 均一한 密度를 가지고 있음을 報告했다.

Smith<sup>14)</sup>와 Phillip<sup>14)</sup>은 카복실레이트 세멘트와 琺瑯質 및 象牙質과의 相互關係를 研究한 結果, 카복실레이트 세멘트는 琺瑯質보다는 象牙質과의 相互接合作用이 못함을 報告하면서 象牙質의 組織學의 特性인 有孔性(porous native)과 象牙質의 calcium 含量이 낮은 것에 起因하는 것 같다고 主張하고 있다.

이와 같은 여러 研究 報告와 本 實驗 成績을 比較 觀察해 보면, 酸化亞鉛 유지물 세멘트가 카복실레이트 세멘트보다는 根管을 密閉시키는 데에 있어서 比較的 良好한 結果를 보이며, 또 카복실레이트 세멘트의 物理的 性質 때문에 根管 閉鎖 效果가 좋지 못하다고 思料되며 本 實驗 成績에서, 같은 種類의 카복실레이트 세멘트이지만 carbo 세멘트 보다 약간 粘度가 낮은 carbolit 세멘트 實驗群이 뚜렷하지는 않으나 약간 良好한 結果를 보임은 위의 見解를 뒷받침해 주는 것이라 생각된다.

近來에 Younis<sup>29)</sup>은 11種類의 根管 充填材의 邊緣 漏出에 관한 差異點을 放射線 同位元素를 利用하여 研究한 結果, 카복실레이트 세멘트가 比較的 優秀한 것 같다고 主張했다.

陳<sup>29)</sup>은 拔去한 齒牙를 通法에 依한 支臺齒 形成 後 orden 冠을 鑄造하여 여러 가지 齒科用 合着 세멘트로 合着한 것을 2% methylene blue 溶液 속에 浸水시켜 色素의 浸透 정도를 比較 觀察한 結果, 카복실레이트 세멘트가 永久合着用으로 適合하며, 카복실레이트 세멘트는 浸水 時間에 큰 影響을 받지 않는 것 같다고 報告했으며, 一般的으로 冠을 合着한 뒤 10分 後에 浸水시킨 例에서는 全面浸水を 볼 수 없으나 酸化亞鉛 유지물 세멘트 例에서는 合着 後 硬化되기 前에 浸水시킨 경우에 色素 浸透 정도가 심하게 나타남을 報告하였다.

著者의 實驗 成績에서 보면, 3 實驗群이 모두 浸水期間에 따른 色素 浸透 정도에는 뚜렷한 變化가 없으며, 2日間 色素 속에 浸水시킨 例에서 이미 色素 浸透 정도가 大部分 決定됨을 볼 수 있으며 酸化亞鉛 유지물 세멘트 實驗群과 카복실레이트 세멘트 實驗群 間의 色素 浸透 정도의 差異가 다른 研究 報告들에 比하여 훨씬 적게 나타남은 本 實驗의 경우는 酸化亞鉛 유지물 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 單根端 72個를 實驗 對象으로 하여 reamer 및 file로 通法에 의한 根管 形成 後 Gutta percha cone과 세멘트로 根管 充填을 하여 2% methylene blue 溶液 中에 浸水시켜, 세멘트의 種類와 浸水 期間에 따라 色素가 齒根端 孔을 通하여 浸透되는 정도를 觀察한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 色素 中에 浸水 시켜 둔 期間의 增加에 따른 色素 浸透 정도에는 큰 變化가 없었다.
2. 카복실레이트 세멘트에서는 個個 齒牙의 色素 浸透 정도의 差異가 심하나 酸化亞鉛 유지놀 세멘트에서는 이러한 差異가 顯著히 적음을 보여 주었다.
3. 카복실레이트 세멘트 實驗群의 경우가 酸化亞鉛 유지놀 세멘트 實驗群에 比해 色素 浸透 정도가 약간 심한 것을 볼 수 있었다.
4. 카복실레이트 세멘트 中에서도 Carbo 세멘트가 Carbolit 세멘트 보다 약간 높은 浸透 정도를 보여 주었다.

(本 實驗에 始終 指導하여 주신 尹壽漢 教授님과 校 關에 하여 주신 敎室員 諸位 및 警察病院 邊龍星 科長님께 深甚한 謝意를 表합니다.)

### 參 考 文 獻

- 1) Dow, P.R., and Ingle, J.I.: Isotope determination of root canal failure, Oral Surg., 8 : 1100, 1955.
- 2) Kapsimalis, P., and Evans, R.: Sealing properties of endodontic filling materials using radioactive polar and non polar isotopes, Oral Surg., 22 : 386, 1966.
- 3) Higgenbotham, T.L.: A comparative study of the physical properties of five commonly used root canal sealers, Oral Surg., 24 : 89, 1967.
- 4) Stewart, G.G.: A comparative study of three root canal sealing agents, Oral Surg., 11 : 1029, 1958, 11 : 1174, 1958.
- 5) Curson, I., and Kirk, E.E.: An assessment of root canal sealing cements, Oral Surg., 26

- : 229, 1968.
- 6) Wilson, A.D., and Mesley, R.J.: Zinc oxide eugenol cements: III Infrared spectroscopic studies, J. Dent. Res., Vol. 51, 1972.
- 7) 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.
- 8) Wach, E.C., et al.: Oral Surg., 8 : 639, 1955.
- 9) Grossman, L.I.: Endodontic Practice, 6th Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1965, p. 353-354.
- 10) Grossman, L.I.: An improved root canal cement.: J.A.D.A., 56, 381-385, 1958.
- 11) Smith, D.C.: A new dental cement., Brit. Dent. J., 125 : 381, Nov. 5, 1968.
- 12) Mizrahi, E., and Smith, D.C.: The bond strength of a zinc polycarboxylate cement, Brit. Dent. J., 127 : 410, 1969.
- 13) Mortimer, K.V., and Tranter, T.C.: A preliminary laboratory evaluation of polycarboxylate cement, Brit. Dent. J., 127 : 365, 1969.
- 14) Phillips, R.W., Swartz, M.L., and Rhodes, B., An evaluation of a carboxylate adhesive cement, J.A.D.A., 81 : 1353, 1970.
- 15) Gieve, A.R.: A study of dental cement, Brit. Dent. J., 127 : 405, Nov. 4, 1969.
- 16) Richter, W.A., Brown, D.J. and Mitchem, J.C.,: Predictability of the retentive value of dental cement, J. Prosth. Dent., 24 : 198, 1970.
- 17) Beech, D.R.,: Adhesion of polycarboxylate cement to human dentin, J. Dent. Res., 52 : 959, 1973.
- 18) Friend, L.A.: Handling properties of a zinc polycarboxylate cement, Brit. Dent. J., 127 : 359, 1969.
- 19) Truelove, F.L., Mitchel, D.F., and Phillips, R.W.,: Biologic evaluation of a carboxylate cement, J. Dent. Res., 50 : 166, 1971.
- 20) 曹圭澄: Carboxylate cement가 齒髓組織에 미치는 影響에 關한 實驗的 研究, 大韓齒科醫師協會誌, Vol. 13, No. 1, Jan., 1975.
- 21) Greive, A.R.,: Sealing properties of cements

- used in root filling, Br. Dent. J., 132 : 19—22, 1972.
- 22) MøLean, J. W., : A five year case history of a polycarboxylate cement root filling, J. Br. Endo. Sec., 5 : 20, 1971.
- 23) Marshall, F. J. and Messler, M., : The sealing of pulpless teeth evaluated with radioisotopes, J. Dent. Med. 16 : 172, 1961.
- 24) Talim, S. T. and Singh, I., : Sealing of root canal fillings in "vivo" conditions as assessed by radioactive iodine, J. Indian Dent. Assoc., 39 : 198, Nov. 1967.
- 25) Barry, G. N., Heyman, R. A. and Elias, A., : Comparison of apical sealing methods, Oral Surg., Vol. 39, No. 5, 806—811, 1975.
- 26) Barry, G. N. and Fried, I, II.: Sealing quality of two polycarboxylate cements used as root canal sealers, J. of Endo. Vol. 1, No. 3, p. 107—111, March 1973.
- 27) 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.
- 28) 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, 1973, Dallas, Tex. (Journal of Endodontics Vol. 1, No 3, 1975.)
- 29) 陳庸奭, 金祥世, 李彥濂, 金誠一, 安相奎 : 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, Vol. 12, No. 8, 1974.
- 30) Younis, O., and Hembree, J. H., : Leakage of different root canal sealents. : Oral Surg., 41 : 777—784, 1976.

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

## EXPERIMENTAL STUDY ON SEALING QUALITY OF POLYCARBOXYLATE CEMENT USED AS ROOT CANAL SEALER

Young Hwan Hwang, D. D. S.

*Dept. of Operative Dentistry, Graduate School, Seoul National University.<sup>a</sup>  
(Directed by Prof., Soo Han Yoon, D. D. S., M. S. D., Ph. D.)*

The author has studied comparatively the sealing quality of polycarboxylate cement, one of the newest dental cement systems, and zinc oxide eugenol cement by means of penetration of 2% methylene blue solution through the root apex of human teeth in 72 cases as time elapsed.

Followings are the results obtained from this study.

- 1) In all groups, there was no increase in penetration related to increased time of immersion in the dye.
- 2) In polycarboxylate cement groups, there was a significant difference in depth of dye penetration of each tooth, but in zinc oxide eugenol cement group, there was a slight difference.
- 3) The depth of dye penetration of zinc oxide eugenol cement group is slightly lower than that of polycarboxylate cement groups.
- 4) In polycarboxylate cement groups, Carbolit cement group showed comparatively lower grade of dye penetration than Carbo cement group.

黄英煥 論文 写真附图



Fig. 1

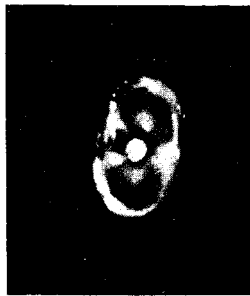


Fig. 2

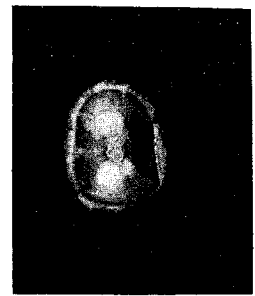


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

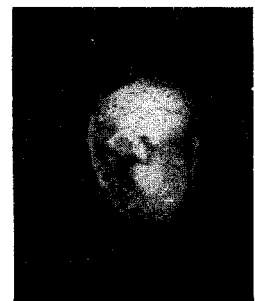


Fig. 6

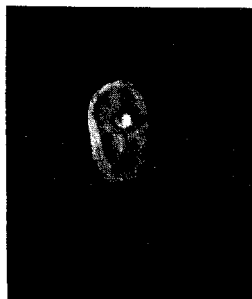


Fig. 7



Fig. 8

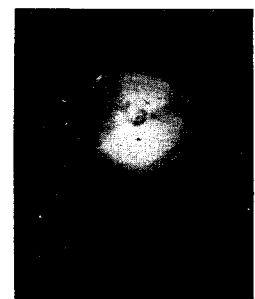


Fig. 9

—黃英煥 論文 寫眞附圖 說明—

GRAY AREAS ARE SCLEROTIC DENTIN AND BLACK AREAS ARE DENTIN DISCOLORED BY METHYLENE BLUE.

- Fig. 1:** Tooth treated with single fitted gutta-percha point and Carbo cement and immersed 4 days. At 2mm from apex, almost complete discoloration.
- Fig. 2:** Tooth treated with single fitted gutta-percha point and Carbo cement and immersed 16 days. At 3mm from apex, almost complete discoloration.
- Fig. 3:** Tooth treated with single fitted gutta-percha point and Carbo cement and immersed 8 days. At 4mm from apex, partially discolored.
- Fig. 4:** Tooth treated with single fitted gutta-percha point and Carbolit cement and immersed 4 days. At 2mm from apex, almost complete discoloration.
- Fig. 5:** Tooth treated with single fitted gutta-percha point and Carbolit cement and immersed 2 days. At 3mm from apex, partially discolored.
- Fig. 6:** Tooth treated with single fitted gutta-percha point and Carbolit cement and immersed 8 days. At 4mm from apex, partially discolored.
- Fig. 7:** Tooth treated with single fitted gutta-percha point and zinc oxide eugenol cement and immersed 8 days. At 2mm from apex, almost complete discoloration.
- Fig. 8:** Tooth treated with single fitted gutta-percha point and zinc oxide eugenol cement and immersed 2 days. At 3mm from apex, partially discolored.
- Fig. 9:** Tooth treated with single fitted gutta-percha point and zinc oxide eugenol cement and immersed 16 days. At 4mm from apex, partially discolored.