

手動리머와 電動리머의 根管形成效果

慶北大學校 大學院 齒醫學科 保存學專攻
(指導教授 曹圭澄·曹光憲)

金 省 教

一 目 次

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 考 察
- V. 結 論
- 參考文獻
- 英文抄錄
- 寫眞附圖

I. 緒 論

根管形成은 根管治療의 成功을 左右할 수 있는 重要한 段階로서, 細菌의 成長基質 또는 齒根周圍 炎症의 源泉으로 作用하는 모든 有機質을 除去하여 滿足스러운 根管閉鎖를 이룰 수 있게 根管을 形成해 주는 것이 그 目的이다.

根管은 各 齒牙에 따라 形態가 一定하지 않으며, 根管壁의 吸收 또는 石灰化로 因해 더욱 不規則해진다. 이러한 根管을 잘 形成하고 殘渣를 除去하기 爲해 多樣한 器具를 使用해 오고 있는데 器具의 重要性을 勘案, 美國齒科醫師協會 規格明細 28番¹⁾은 이들 器具들에 關해 規定하고 있다.

根管形成器具는 形態 및 作用에 따라 리머와 화일로 大別할 수 있으며, 이들 器具는 다시 그 操作 方法에 따라 手動器具와 電動器具로 나눌 수 있다.

根管形成의 結果는 根管治療效果에 매우 큰 影響을 주게되는 바, 各種 根管形成器具에 關한 많은 研究가 이루어져 왔다.

Moodnik等²⁾, Machian等³⁾, Leff와 Senia⁴⁾, Canal-

es等⁵⁾은 各種 手動화일間的 根管形成效果에 關해서, Sargent와 Stemler⁶⁾, Olet와 Sorin⁷⁾, Webber等⁸⁾, Newman等⁹⁾은 手動리머와 화일의 象牙質削除效果에 關해서 研究한 바 있으며, Hill과 Rio¹⁰⁾ 등은 根管形成實驗報告에서 器具의 選擇이 重要 하다고 強調한 바 있다.

Davis等¹¹⁾과 Brayton等¹²⁾은 手動器具로 根管形成한 境遇에 根管의 相當部分이 器具操作이 되지 않은 채 남아 있었다고 報告했고, Vessy¹³⁾, Felt等¹⁴⁾, Luks¹⁵⁾ 등은 리머가 화일보다 根管形成效果가 優秀 하다고 報告한 바 있다.

Weller等¹⁶⁾, Cunningham과 Martin¹⁷⁾, Cameron¹⁸⁾, Cyerman¹⁹⁾ 등은 手動器具와 超音波器具의 根管形成效果를 比較 研究한 바 있는데, 이들의 效果에 對해서는 서로 相異한 見解를 보이기도 했다.

한편, 電動器具에 關한 研究로는 Frank²⁰⁾가 그 使用를 提案한 이래, Weine等²¹⁾은 齒牙의 根管彎曲度를 模倣시킨 레진模型에서 電動器具로 形成된 根管의 形態를 實驗的으로 研究한 바 있고, O'Connell과 Brayton²²⁾, Rass와 Jastrab²³⁾ 등은 실리콘 고무 印象法을 利用하여 電動器具와 手動器具의 根管形成에 미치는 效果와 操作時間等を 研究 報告한 바 있다. 그리고 洪²⁴⁾은 手動리머, 手動화일 및 電動화일로 根管을 擴大한 後 各 器具에 따른 根管斷面의 圓形度 및 有機殘渣의 殘存有無等에 關해, Turek와 Langeland²⁵⁾은 自動式器具를 使用한 境遇와 手動式 段階式 根管形成法의 齒髓組織, 象牙前質 및 殘渣除去能力等에 關해 研究한 바 있는데, 이들은 모두 電動화일이 根管形成에 있어 不完全하다는데 對해서는 意見의 差異를 보이지 않고 있다.

上述한 바와 같이 根管形成器具는 根管形成結果에 直接的인 影響을 미치며, 根管形成器具中 手動

리머와 화일, 그리고電動화일은 모두 根管의 彎曲度에 따라 根管内에 有機殘渣를 남길 수 있고, 根管内 不規則性을 다 除去하지는 못한다고 알려진 바가 있으나, 電動리머의 根管形成效果에 對해서는 研究의 餘地가 많은 狀態이다.

이에 著者は 臨床에서 흔히 使用하는 數種의 根管洗滌劑를 使用하여, 比較的 가능한 各은 根管内에서 電動리머 및 手動리머의 根管形成效果를 實驗, 比較한 結果 多少의 知見을 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1) 實驗材料

本 實驗에서는 最近에 拔去한 上顎小白齒中, 齒根端이 完成되고 齒根彎曲도가 0~10° 이내이면서 口蓋側 齒根과는 明確히 區分되는 頰側齒根 80個를 使用했다. 根管狀態를 알기 爲해 使用한 10番 K-화일은 手動用 K-Files(FKG, Made in Switzerland)를 使用했고, 手動리머는 MANI(Matsutani Seisakusho Co., Takanezawa-Machi·Tochigi-Ken, Japan)를 使用했다. 電動리머는 앵글용 리머 (G-C Dental Industrial Corp., Japan)를 使用 하였으며, 電動리머를 附着하는 앵글은 Giromatic(Micro-Mega, Ag Deutschland, Made in France)을 使用하여 實驗하였다.

2) 實驗方法

齒牙는 拔去 後 10% 中性 緩衝포르말린溶液에 保管하였다가 實驗直前に 齒髓腔을 開放한 다음, 10番 K-화일을 各 齒牙의 頰側根管에 넣어 根管狀態를 確認하고 根管狀態에 따라 均等하게 20個씩 4個의 群으로 나누었으며 各 群의 實驗方法은 아래와 같이 하였다.

- 第一群: 手動리머로 根管을 擴大하고 生理食鹽水로 根管을 洗滌한 境遇.
- 第二群: 電動리머로 根管을 擴大하고 生理食鹽水로 根管을 洗滌한 境遇.
- 第三群: 手動리머로 根管을 擴大하고 3% 過酸化水素와 3.5% 次亜鹽素酸나트륨溶液을 交代로 使用해서 根管을 洗滌한 境遇.
- 第四群: 電動리머로 根管을 擴大하고 3% 過酸化水素와 3.5% 次亜鹽素酸나트륨溶液을 交代로 使用해서 根管을 洗滌한 境遇.

各 根管의 器具操作은 齒根端孔에서 0.5mm 짧게 試行하였으며, 操作깊이를 分明히 하기 爲해서 리머에 고무圓板을 附着하여 操作하였다. 各 根管은 15番器具부터 始作하여 40番器具까지 擴大하였으며, 器具操作中 器具의 홈에 끼인 殘渣는 isopropyl alcohol을 적신 거즈로 닦고 蒸溜水로 씻은 後 다음 再使用前에 空氣乾燥시켰다. 各 器具操作사이에 使用한 根管洗滌劑는 그 量을 都合 3.0ml로 統一하고 25-게이지 注射針을 附着한 1回用 注射器를 使用하여 洗滌하였으며, 各 齒根當 根管形成操作時間은 3分으로 하였다.

根管形成操作을 마친 齒根은 10% 中性緩衝포르말린溶液에 넣어 48時間동안 固定하였다. 그런 다음 흐르는 물에 2時間동안 試片을 씻은 後, 5% 窒酸溶液에 7日間 넣어두어 脫灰시켰으며 每 24時間마다 새로운 試藥으로 갈아 주었다. 脫灰된 試片은 다시 흐르는 물에서 4時間동안 씻은 後, 齒根端 1, 3, 5mm 部位에서 橫으로 두께 15 μ 의 各 3個씩의 實驗標本을 絶斷해내어 形成된 根管의 狀態를 光學顯微鏡下에서 觀察하였다. 判定은 이 實驗에 關與하지 않은 3名의 檢査者를 選定하여 하였으며, 形成된 根管内壁의 平滑度, 齒髓殘渣 및 象牙質殘渣의 殘存與否를 評價하였다.

그 判定値와 評價基準은 다음과 같이 하였다.

1. 形成된 根管의 壁이 모두 平滑하여 殘渣가 殘存하지 않는 境遇.
2. 形成된 根管의 壁의 적은 部位에서 不規則성이 보이며 殘渣가 남아있는 境遇.
3. 形成된 根管의 壁에 器具가 닿지않은 面이 存在하거나 根管壁의 많은 部位에서 不規則성과 殘渣가 남아있는 境遇.

III. 實驗成績

製作된 240個의 實驗標本들을 光學顯微鏡下에서 觀察하여 根管形成效果를 判定한 結果, 齒根端 1mm部位에서는 Table 1에서 보는바와 같으며, 第一群, 第二群 및 第三群에서는 判定値 2에 該當하는 齒根이 가장 많았고 第四群에서는 判定値 1에 該當하는 齒根이 가장 많았다.

齒根端 3mm部位에서는 Table 2에서 보는바와 같으며, 第一群과 第二群에서는 判定値 2에 該當

Table 1. Effectiveness of preparing root canal at apical 1 mm level.

Group Grade	1	2	3	4	Total
1	9 (45%)	7 (35%)	7 (35%)	10 (50%)	33
2	10 (50%)	9 (45%)	10 (50%)	8 (40%)	37
3	1 (5%)	4 (20%)	3 (15%)	2 (10%)	10
Total	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	80

* χ^2 test $p > 0.05$

Table 2. Effectiveness of preparing root canal at apical 3 mm level.

Group Grade	1	2	3	4	Total
1	7 (35%)	7 (35%)	10 (50%)	8 (40%)	32
2	8 (40%)	12 (60%)	9 (45%)	8 (40%)	37
3	5 (25%)	1 (5%)	1 (5 %)	4 (20%)	11
Total	20 (100%)	20(100%)	20 (100%)	20 (100%)	80

* χ^2 test $p > 0.05$

Table 3. Effectiveness of preparing root canal at apical 5 mm level.

Group Grade	1	2	3	4	Total
1	6 (30%)	7 (35%)	6 (30%)	7 (35%)	26
2	8 (40%)	9 (45%)	13 (65%)	8 (40%)	38
3	6 (30%)	4 (20%)	1 (5%)	5 (25%)	16
Total	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	80

* χ^2 test $p > 0.05$

- *Group 1: Canal prepared with hand reamer, and irrigated with normal saline solution.
- Group 2: Canal prepared with engine reamer, and irrigated with normal saline solution.
- Group 3: Canal prepared with hand reamer, and irrigated with 3% H₂O₂ and 3.5% NaOCl.
- Group 4: Canal prepared with engine reamer, and irrigated with 3% H₂O₂ and 3.5% NaOCl.
- Grade 1: Excellent
- Grade 2: Satisfactory
- Grade 3: Unsatisfactory

는 齒根이 가장 많았는데 比해, 第三群에서는 判定值 1에 該當하는 齒根이 가장 많았으며 第四群에서는 判定值 1에 該當하는 齒根과 判定值 2에 該當하는 齒根의 數가 같았다.

그리고 齒根端 5mm部位에서는 Table 3에서 보는 바와 같으며, 第一, 二, 三群 및 第四群 모두 判定值 2에 該當하는 齒根이 가장 많았다.

本 實驗成績을 x^2 試驗으로 檢定한 結果 齒根端 1mm, 3mm 및 5mm 部位에서 모두 $P>0.05$ 로 나타나, 根管洗滌液으로 生理食鹽水를 사용한 境遇와 3% 過酸化水素水와 3.5% 次亞鹽素酸나트륨 溶液을 사용한 境遇에 共히, 齒根部 1mm, 3mm 및 5mm 部位에서 電動리머를 사용한 群과 手動리머를 사용한 群 사이에 根管形成效果의 有意한 差異는 나타나지 않았다. 그리고 各 群 모두 實驗標本에서 根管壁의 不規則성이 남아 있었고, 有機殘渣가 完全히 除去되지는 않았다.

IV. 考 察

根管治療의 成功은 齒髓腔과 根管內的 齒髓組織을 除去하고 根管을 擴大하면서 根管壁의 不規則性和 根管內的 有機殘渣를 잘 除去하여 完全한 根管充塡를 해주는 것에 左右된다는 것이 오랫동안 熟知되어온 事實이다.

그러나 이러한 過程을 施行함에 있어 아직 根管壁의 不規則性이라든가 有機殘渣除去에 있어서의 不完全性같은 問題點들을 남기고 있어, 보다 効果的인 方法을 模索하기 爲한 各種 研究은 臨床의 重要한 意味를 지니고 있다고 生覺된다.

本 實驗에서는 拔去된 上顎 小白齒中 根管의 彎曲도가 적은 頰側齒根을 使用해서, 數種의 根管洗滌液으로 根管을 洗滌하면서 手動리머와 電動리머로 根管을 擴大한 後 根管形成效果를 光學顯微鏡下에서 觀察하였다. 이 때 根管의 模樣이 둥글고 不規則한 根管面이 적으며 有機殘渣가 잘 除去될 수 있는 方法이 最終의 根管充塡에 必要한 良好한 環境을 提供함과 同時에, 臨床의 으로도 좋은 治療效果를 期待할 수 있으리라 생각된다.

本 實驗에서 手動리머와 電動리머는 根管形成效果에 있어 有意한 差異를 보이지 않음을 알 수 있었다.

Weine等²¹⁾은 齒根의 彎曲이 甚한 齒牙에서 手動화일로 根管形成한 境遇보다 電動화일로 根管形成

한 境遇가 根管形態에 甚한 變形을 가져왔으며, 根端孔 隣接部位에 더 넓은 斜脚을 形成했다고 報告한 바 있고, Rass와 Jastrab²³⁾은 電動器具를 使用한 境遇에는 根管形態의 不規則性을 除去하는 能力, 劃一性 및 柔軟性이 不足하고 根端穿孔, 懸盤形成 같은 失手が 많이 發生했다고 報告한 바 있다. 洪²⁴⁾도 電動화일로 根管을 擴大시킨 境遇에 手動화일로 擴大시킨 境遇보다 不規則한 根管面이 많았다고 報告했으며, Turek와 Langeland²⁵⁾은 電動器具를 使用한 境遇가 手動器具를 使用한 境遇에 比해 齒髓組織, 象牙前質 및 殘渣除去效果가 多少 뒤떨어진다고 한바 있다.

이런 報告에 比해서 本 實驗에서는 生理食鹽水로 根管을 洗滌한 群과 3% 過酸化水素水와 3.5% 次亞鹽素酸나트륨 溶液을 交代로 使用해서 根管을 洗滌한 群에서 共히, 電動리머를 使用하여 根管形成을 한 境遇와 手動리머를 使用한 境遇가 根管形態에 있어서나 殘渣除去에 있어 別다른 差異를 보이지 않았는데, 이는 電動리머가 電動화일보다 根管形成의 變形을 적게 招來하기 때문이 아닌가 하는 點과 本 實驗에서는 比較的 곧은 根管을 使用한 때문이라고 思料된다. 그리고 이 結果는, 根管의 彎曲도가 緩慢한 境遇에는 根管形成에 있어 手動화일과 電動화일이 別 差異없다고 한 Weine等²¹⁾의 見解와 類似하다고 여겨진다.

根管形成操作의 所要時間에 있어서 Frank²⁰⁾, Rass와 Jastrab²³⁾ 등은 電動器具는 手動器具보다 操作時間이 적게 걸린다고 한데 比해, 本 實驗에서는 同一한 時間동안 操作해서 手動리머를 使用한 群과 電動리머를 使用한 群 사이에 根管形成效果에 差異를 보이지 않았으므로 보아 根管形成操作의 所要時間의 差異를 認定할 수 없었다. 이는 器具操作의 固有能力이 操作所要時間의 差異보다 重要하다고 한 바 있는 O'Connel과 Brayton²²⁾의 見解로 解釋될 수 있으리라 思料된다.

根管面의 平滑도와 根管內的 殘渣除去 效果에 關해서는, Weine²⁶⁾은 根管形成時 根管의 彎曲도에 따라 根管內的 不規則性을 다 除去하기는 어렵다고 한바 있으며, Walton²⁷⁾, 姜²⁸⁾, Bolanos와 Jensen²⁹⁾, Rubin等³⁰⁾은 手動화일로 根管形成한 實驗과 段階式 形成法으로 根管形成한 實驗에서 器具가 닿지 않은 根管面이 存在했다고 하면서 根管內的 有機殘渣가 完全히 除去되지는 않았다고 報告한 바 있다. 本 實驗에서도 根管의 不規則성이 一部 殘存하며 有機殘

渣가 完全히 除去되지는 않았는데, 이는 Cymerman¹⁹⁾, 洪²⁴⁾, Turek와 Langeland²⁵⁾ 등이 手動器具와 電動器具로 根管形成한 實驗의 報告와 別 差異를 보이지 않으며 이 點을 解決하기 爲한 研究는 앞으로 繼續 이루어져야 할 것으로 思料된다.

以上을 考察해 볼 때, 比較的 固은 根管에서는 根管洗滌液으로 生理食鹽水를 使用한 境遇와 3% 過酸化水素水와 3.5% 次亜鹽素酸나트륨溶液을 使用한 境遇에 共히, 齒根端에서의 距離에 無關하게 電動리머와 手動리머는 根管形成效果에 別 差異를 나타내지 않는 것으로 思料된다. 따라서 電動리머 使用時에도 手動리머 使用 以上の 좋은 效果를 期待하지는 못하는 것으로 여겨지고, 根管內 不規則性과 微細有機殘渣까지 다 除去할 수 있는 根管形成效果에 對한 보다 進步的인 研究가 이루어져야 할 것으로 思料된다.

V. 結 論

著者는 拔去된 80個의 上顎小臼齒 頰側齒根을 使用하여 電動리머와 手動리머로 根管을 擴大하였으며, 그 中 一部는 生理食鹽水, 나머지는 3% 過酸化水素水와 3.5% 次亜鹽素酸나트륨溶液을 交代로 使用해서 根管을 洗滌한 後, 各 器具에 따른 齒根端 1mm, 3mm 및 5mm 部位에서의 根管形成效果를 光學顯微鏡下에서 觀察하였는 바, 다음과 같은 結論을 얻었다.

電動리머와 手動리머는 根管洗滌液으로 生理食鹽水를 使用한 境遇와 3% 過酸化水素水와 3.5% 次亜鹽素酸나트륨溶液을 使用한 境遇에 共히, 齒根端에서의 距離에 無關하게 根管形成效果에 有意한 差異가 없었다($P > 0.05$).

電動리머 使用群과 手動리머 使用群에서 共히, 一部 齒根에서 器具가 닿지않은 根管面이 남아 있었으며, 根管內 不規則性과 有機殘渣가 完全히 除去되지 않은 境遇가 있었다.

參 考 文 獻

1. New American Dental Association Specification No. 28 for endodontic files and reamers. J.A.D.A., 93:813-817, 1976.
2. Moodnik, R.M., Dorn, S.O., Feldman, M.J., Levey, M., and Borden, B.G.: Efficacy of

biomechanical instrumentation: a scanning electron microscopic study. J. Endo., 2: 261-266, 1976.

3. Machian, G.R., Peters, D.D., and Lorton, L.: The comparative efficiency of four types of endodontic instruments. J. Endo., 8:398-402, 1982.
4. Leff, G.S., and Senia, E.S.: Removal of pulp tissue with the rat tail file. J. Endo., 9:480-485, 1983.
5. Canales, M.L., Montgomery, S., and Rio, C.E.: Root canal instrumentation with Unitek and K-flex files. J. Endo., 10:12-16, 1984.
6. Sargent, J.E., and Stemler, J.: Torsional properties of endodontic files and reamers. J. Dent. Res., 43:927, 1964.
7. Oliet, S., and Sorin, S.M.: Cutting efficiency of endodontic reamers. Oral Surg., 36:243-252, 1977.
8. Webber, J., Moser, J.B., and Heuer, M.A.: A method to determine the cutting efficiency of root canal instruments in linear motion. J. Endo., 6:829-834, 1980.
9. Newman, J.G., Brantley, W.A., and Gerstein, H.: A study of the cutting efficiency of seven brands of endodontic files in linear motion. J. Endo., 9:316-322, 1983.
10. Hill, R.L., and Rio, C.E.: A histologic comparison of the canal wall planning ability of two new endodontic files. J. Endo., 9:517-522, 1983.
11. Davis, S.R., Brayton, S.M., and Goldman, M.: The morphology of the prepared root canal: a study utilizing injectable silicon. Oral Surg., 34:642-648, 1972.
12. Brayton, S.M., Davis, S.R., and Goldman, M.: Guttapercha root canal fillings. Oral Surg., 35:226-231, 1973.
13. Vessey, R.A.: The effect of filling versus

- reaming on the shape of the prepared root canal. *Oral Surg.*, 27:543-547, 1969.
14. Felt, R.A., Moser, J.B., and Heuer, M.A.: Flute design of endodontic instruments: its influence on cutting efficiency. *J. Endo.*, 8:253-259, 1982.
 15. Luks, S.: An analysis of root canal instruments. *J.A.D.A.*, 58:85-92, 1959.
 16. Weller, R.N., Brady, J.M., and Bernier, W.E.: Efficacy of ultrasonic cleaning. *J. Endo.*, 6:740-743, 1980.
 17. Cunningham, W.T., and Martin, H.: A scanning electron microscope evaluation of root canal debridement with the endosonic ultrasonic synergistic system. *Oral Surg.*, 53:527-531, 1982.
 18. Cameron, J.A.: The use of ultrasonics in the removal of the smear layer: a scanning electron microscope study. *J. Endo.*, 9:289-292, 1983.
 19. Cymerman, J.J., Jerome, L.A., and Moodnik, R.M.: A scanning electron microscope study comparing the efficacy of hand instrumentation with ultrasonic instrumentation of the root canal. *J. Endo.*, 9:327-331, 1983.
 20. Frank, A.L. An evaluation of the Giromatic endodontic handpiece. *Oral Surg.*, 24:419-421, 1967.
 21. Weine, F.S., Kelly, R.F., and Bray, K.E.: Effect of preparation with endodontic handpieces on original canal shape. *J. Endo.*, 2:298-303, 1976.
 22. O'Connell, D.T., and Brayton, S.M.: Evaluation of root canal preparation with two automated endodontic handpieces. *Oral Surg.*, 39:298-303, 1975.
 23. Rass, M.A., and Jastrab, R.J.: The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars. *J. Endo.*, 8:78-82, 1982.
 24. 洪燦義: 各種 根管擴大器具에 의한 根管形成後 根端部 根管面의 形態에 관한 實驗的 研究. 大韓齒科保存學會誌, 7:17-25, 1981.
 25. Turek, T., and Langeland, K.: A light microscopic study of the efficacy of the telescopic and Giromatic preparation of root canals. *J. Endo.*, 8:437-443, 1982.
 26. Weine, F.S.: *Endodontic therapy*, 10th ed., C.V. Mosby Co., St. Louis, 1982, pp. 305.
 27. Walton, R.: Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. *J. Endo.*, 2:304-311, 1976.
 28. 姜明會: 根管處置時 根管面에 일어나는 微細構造의 變化에 관한 研究. 大韓齒科保存學會誌, 6:815-822, 1980.
 29. Bolanos, O.R., and Jenson, J.R.: Scanning electron microscope comparisons of the efficacy of various methods of root canal preparation. *J. Endo.*, 6:815-822, 1980.
 30. Rubin, L.M., Skobe, Z., Krakow, A.A., and Gron, P.: The effect of instrumentation and flushing of freshly extracted teeth in endodontic therapy: a scanning electron microscope study. *J. Endo.*, 5:328-335, 1979.

EFFICACY OF HAND REAMER AND ENGINE REAMER TO PREPARE ROOT CANAL*

Kim Sung-Kyo

*Department of Dentistry Graduate School, Kyungpook National University
Taegu, Korea*

(Supervised by Professor Cho Kyew-Zeung and Jo Kwang-Hun)

(Abstract)

This experimental study was made to evaluate the efficacy of root canal preparation of engine reamer versus hand reamer.

Eighty extracted human teeth were prepared with the following treatments and divided into 4 groups;

Group 1: Canal preparation with hand reamer, and irrigation with normal saline solution.

Group 2: Canal preparation with engine reamer, and irrigation with normal saline solution.

Group 3: Canal preparation with hand reamer, and irrigation with 3% hydrogen peroxide and 3.5% sodium hypochlorite solution.

Group 4: Canal preparation with engine reamer, and irrigation with 3% hydrogen peroxide and irrigation with 3% hydrogen peroxide and 3.5% sodium hypochlorite solution.

After decalcification, 5 μ sections at levels 1-, 3-, and 5-mm from the apex were evaluated microscopically.

The results were as follows;

The effectiveness of hand reamer and engine reamer were equal in preparing the root canal at all levels from the apex, and were equal in normal saline solution groups, and 3% H₂O₂ and 3.5% NaOCl solution groups.

Both in hand reaming groups and in engine reaming groups, some canal walls had still untouched portion, and canal irregularities and debris were still remained.

*A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Kyungpook National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of science in Dentistry in December 1984.

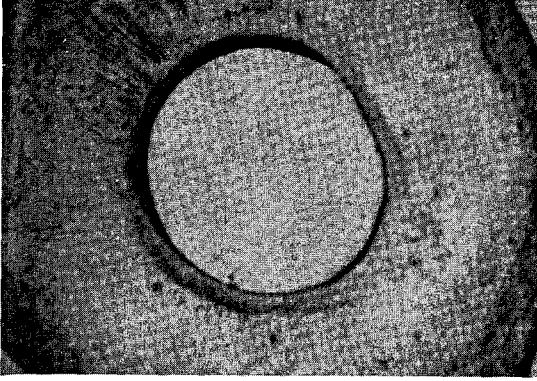
EXPLANATION OF FIGURES

*Photomicrography of cross section of root canals.

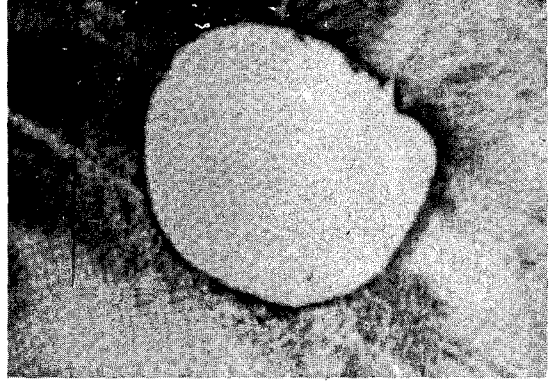
(orig. mag. X100)

- Fig. 1. Canal prepared with hand reamer, and irrigated with normal saline solution at apical 1 mm level. Shows smooth surface contour and free of organic debris in the canal. Rating 1.
- Fig. 2. Canal prepared with engine reamer, and irrigated with normal saline solution at apical 1 mm level. Shows a little rough surface contour and organic debris in the canal. Rating 2.
- Fig. 3. Canal prepared with hand reamer, and irrigated with 3% H₂O₂ and 3.5% NaOCl at apical 1 mm level. Shows untouched portion of the canal wall, and shows irregular surface contour and organic debris in the canal. Rating 3.
- Fig. 4. Canal prepared with engine reamer, and irrigated with 3% H₂O₂ and 3.5% NaOCl at apical 1 mm level. Shows smooth surface contour and free of organic debris in the canal. Rating 1.
- Fig. 5. Canal prepared with hand reamer, and irrigated with normal saline solution at apical 3 mm level. Shows untouched portion of the canal wall, and shows rough surface contour and a little organic debris in the canal. Rating 3.
- Fig. 6. Canal prepared with engine reamer, and irrigated with normal saline solution at apical 3 mm level. Shows smooth surface contour and free of organic debris in the canal. Rating 1.
- Fig. 7. Canal prepared with hand reamer, and irrigated with 3% H₂O₂ and 3.5% NaOCl at apical 3 mm level. Shows a little irregular surface contour and a little organic debris in the canal. Rating 2.
- Fig. 8. Canal prepared with engine reamer, and irrigated with 3% H₂O₂ and 3.5% NaOCl at apical 3 mm level. Shows irregular surface contour and much of organic debris in the canal. Rating 3.
- Fig. 9. Canal prepared with hand reamer, and irrigated with normal saline solution at apical 5 mm level. Shows a little uneven surface contour and a little organic debris in the canal. Rating 2.
- Fig. 10. Canal prepared with engine reamer, and irrigated with normal saline solution at apical 5 mm level. Shows untouched portion of the canal wall, and shows rough surface contour and organic debris in the canal. Rating 3.
- Fig. 11. Canal prepared with hand reamer, and irrigated with 3% H₂O₂ and 3.5% NaOCl at apical 5 mm level. Shows smooth surface contour and free of organic debris in the canal. Rating 1.
- Fig. 12. Canal prepared with engine reamer, and irrigated with 3% H₂O₂ and 3.5% NaOCl at apical 5 mm level. Shows a little irregular surface contour and a little organic debris in the canal. Rating 2.

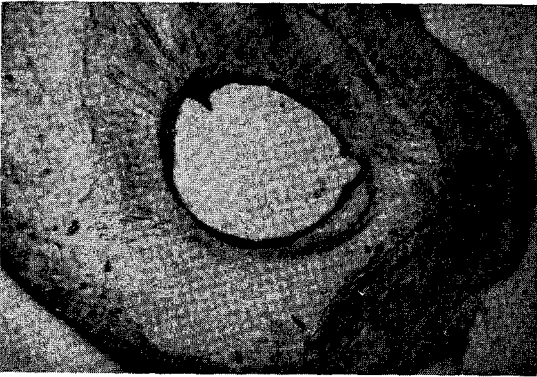
金省教 論文 寫真附圖①



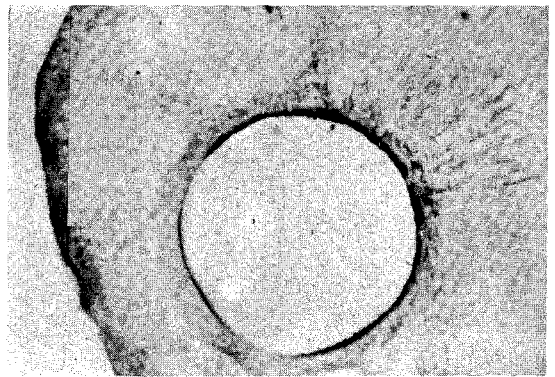
1



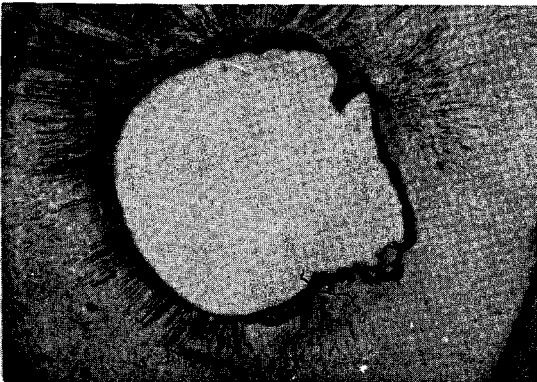
2



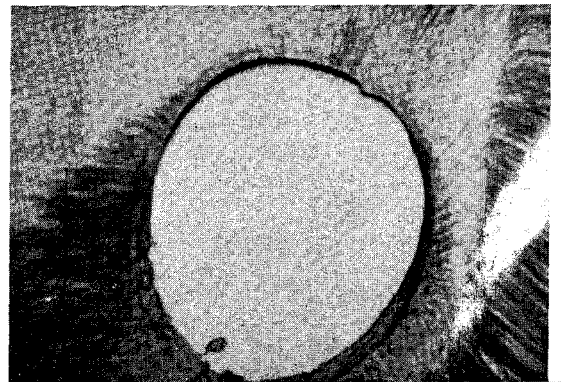
3



4

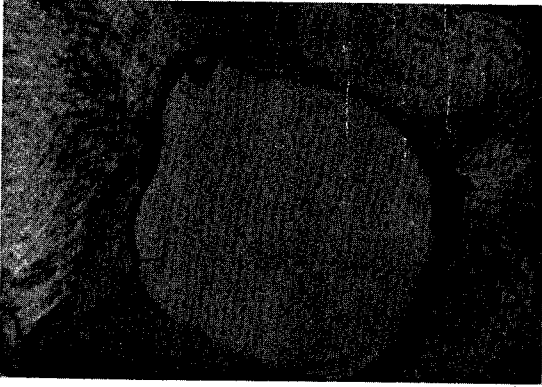


5

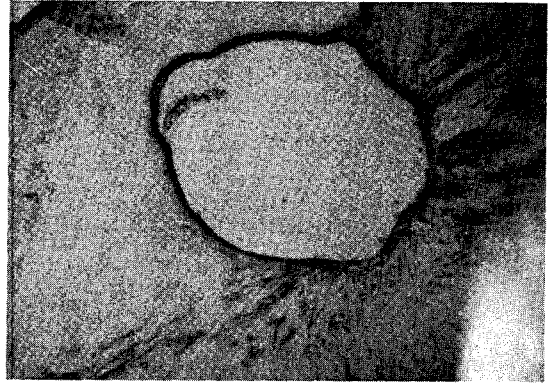


6

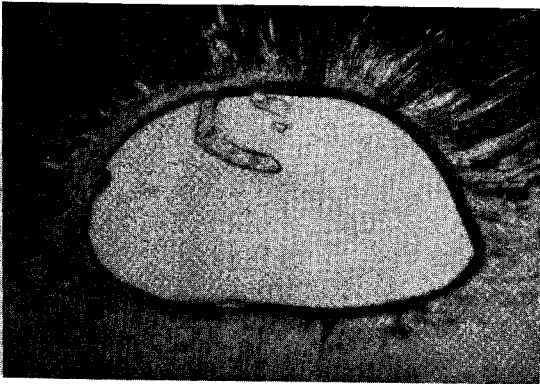
金省教 論文 寫真附圖②



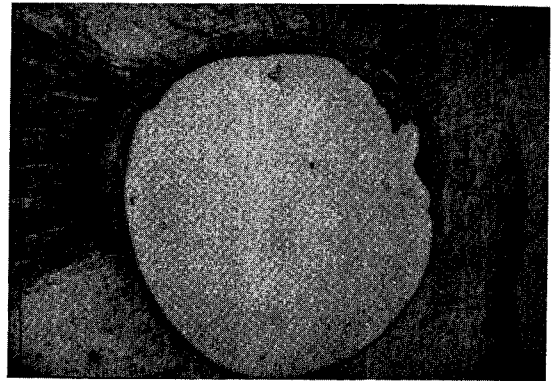
7



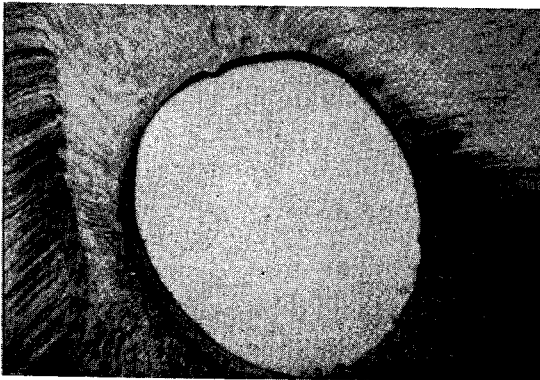
8



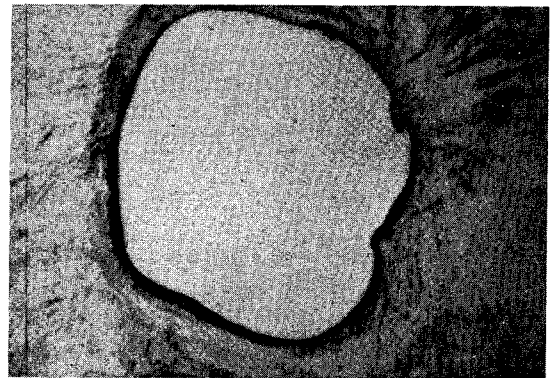
9



10



11



12