

各種 根管擴大器具에 依한 根管形成 後 根端部 根管面의 形態에 關한 實驗的 研究

서울大學校 大學院 齒醫學科 保存學 專攻

(指導教授 尹 壽 漢)

洪 燦 義

— 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

成功的인 根管治療를 하려면 正確한 診斷, 根管擴大 및, 根管充填 등이 必須的 要素이다. 20世紀 初에는 大部分의 學者들이 根管洗滌劑 및 殺菌劑의 臨床適用 및 그 效果에 比重을 두어 研究하였으나, 最近에는 根管擴大過程을 더 重要時하고 있다. 이 根管擴大過程을 얼마나 理想的으로 施行하느냐에 따라 根管治療의 成敗가 左右된다.

Ingle^{16, 17, 18)}은 根管治療의 失敗는 根管擴大器具의 잘못使用과 不完全한 根管充填에서 主로 起因된다고 報告하였다. 根管擴大를 理想的으로 施行하려면, 術者가 根管擴大器具와 洗滌劑를 正確히 使用해야 함은 물론 가장 效果의인 根管擴大器具를 選擇해야 할 것이다. 根管擴大器具는 形態 및 作用에 依해 Reamer와 File로 分類할 수 있으며, 手動式(Hand-operated)과 自動式(Automated)으로 分類할 수 있다. 現在 手動式으로는 Reamer, H-file 및 K-file 이, 自動式으로는 Giromatic file이 臨床에서 많이

使用되고 있다. 이러한 根管擴大器具들의 使用에 關한 文獻을 考察해 보면, Grossman⁹⁾은 手動式 Reamer와 File을 竝用한 根管擴大가 가장 理想的이라고 報告하였고, Weine^{23, 20)}은 手動式 K-file 만 使用해도 根管洗滌만 徹底히 해주면 이와 同一한 結果를 얻을 수 있다고 했다. Gutiérrez¹³⁾와 García는 手動式 Reamer만 使用한 例와 手動式 Reamer와 H-file을 竝用한 例와의 根管擴大效果에 對한 比較에서, 別다른 差異가 없음을 報告하였다. Frank, Castagnola, Alban^{3, 7)} 등이 提案한 自動式 根管擴大器具에 對해 Fromme, Guttzut, Riedel⁸⁾ 등은 自動式 Giromatic friction broach를 使用함으로써 根管内로 器具의 插入 및 根管擴大를 容易하게 할 수 있었고, 根管面도 平滑하였으며 根管擴大 途中 器具의 破切이나 根管壁의 穿孔도 없었음을 報告하였다. Hasegawa¹⁵⁾는 根管内 象牙質을 削除하는데 自動式 Giromatic file이 手動式 H-file 보다 우수한 效果를 나타내고 術者의 肉體의 疲勞感도 顯著히 減少시켰음을 報告하였다. 그러나 이와는 反對로 Harty¹⁴⁾와 Stock는 根管擴大效果 및 擴大時間에 對해 手動式 H-file과 自動式 Giromatic file을 比較한 結果, 두 器具 間에 別다른 差異가 없었으며, Mizrahi²⁰⁾ 등은 根管内 象牙質削片을 除去하는데 手動式 H-file이 Giromatic file 보다 優秀한 效果를 나타냈음을 報告하였다. 이러한 여러學者들의 文獻報告를 綜合해 볼때, 根管擴大器具가 根管治療에 미치는 影響은 實로 至大하다고 하겠다. 따라서 根管治療時 器具의 破切이나 根管壁의 穿孔이 없이 根管面을 最大한 平滑하고 圓形으로 成形시킬 수 있는 根管擴大器具를 選擇해야 할 것이다. 그렇게 함으로써 根管充填材인 Gutta-Percha cone이나 Silver point가 根端部에서 根管面과의 密封效果를 얻을수

있다. 本研究는 根管治療時 機械的 根管擴大를 目的으로 使用되는 手動式 Reamer, H-file 및 K-file 과 自動式 Giromatic file을 利用하여 根管擴大한 後 根端部 根管面의 形態를 光學顯微鏡(10倍) 및 寫眞攝影으로 觀察하여 이에 얻은 結果를 報告하는 바이다.

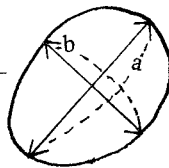
II. 實驗材料 및 方法

齒根端이 完成된 120個의 永久單根齒를 選擇하여 實驗對象으로 하고 30個씩 4 個群으로 나누어 實驗을 施行하였다.

- 第1群: 手動式 Reamer로 根管을 擴大한 例.
- 第2群: 手動式 H-file로 根管을 擴大한 例.
- 第3群: 手動式 K-file로 根管을 擴大한 例.
- 第4群: 自動式 Giromatic file로 根管을 擴大한 例.

齒髓腔을 開放한 後 齒髓組織이 存在하면 barbed broach로 除去하고, 15番-器具부터 段階的으로 根管을 擴大하기 始作했으며 每段階마다 5%-次亞塩素酸나트륨 溶液으로 根管內을 洗滌하면서 最終 45番-器具까지 根管을 擴大하였다. 그後 齒冠部는 557番-high speed bur로 除去하였으며, 齒根部(實驗齒牙)는 21°C에서 24時間동안 5%-次亞塩素酸나트륨 溶液에 保管後 生理的食鹽水로 根管內을 洗滌하고 5%-Nitric acid로 5日間 處理시켜 實驗齒牙를 完全히 脫灰시켰고 通法에 依해 完全히 脫水시켰다. 實驗齒牙를 Paraffin wax에 垂直으로 埋沒시켜 齒根端 1mm部位를 齒牙長軸과 垂直으로 두께 15 μ 으로 連續切斷하여 標本製作後 Hematoxylin-Eosin 重染色을 하였다. 完成된 標本을 光學顯微鏡(10倍)에 寫眞機를 附着시켜 寫眞攝影後, 根端部 根管面의 圓形度를 觀察하였으며, 아울러 根管面의 平滑度 및 有機組織의 殘存有無도 觀察하였다. 根管面에 對한 圓形度 算出方法은 다음과 같이 行하였다.

$$\text{圓形度}(x) = \frac{\text{圓의 最長徑}(a)}{\text{圓의 最短徑}(b)}$$



III. 實驗成績

1. 根端部 根管面의 圓形度:

手動式器具가 自動式器具인 Giromatic file 보다 效果가 優秀하였다.

手動式器具 中에서도 Reamer의 效果가 H-file 과 K-file 보다 優秀하였다.

H-file과 K-file 間에는 別다른 差異가 없었다. (Table 1 參照)

2. 根端部 根管面의 平滑度:

手動式 Reamer, H-file 및 K-file 間에는 別다른 差異없이 根管面이 大體的으로 平滑하였으나 Giromatic file로 擴大한 例에서는 不規則한 根管面이 많이 觀察되었다. (Fig 8)

3. 根端部 根管內에 有機組織 殘存有無:

全體 實驗齒牙中 各 實驗群 間에 有意한 差異없이 70% 정도는 根管內에서 有機組織이 完全히 除去되었으나 30% 정도는 根管內에 有機組織이 殘存하고 있었다. (Fig 3, 5, 7, 9 참조)

IV. 總括 및 考按

殘髓, 感染된 象牙質面, 異物質 및 細菌 등을 除去하고 根管을 理想的으로 擴大할 수 있는 各種 根管擴大器具²¹⁾를 使用한 本 實驗의 結果를 觀察해보면, 手動式器具가 自動式인 Giromatic file보다 根端部 根管面에 對한 圓形度效果가 優秀하였고 ($P < 0.05$), 手動式器具 中에서도 Reamer의 效果가 가장 優秀하였다 ($P < 0.01$) H-file과 K-file間에는 別다른 差異가 없는 것으로 나타났다. (Text Fig. 1)

Dihn⁶⁾은 手動式 Reamer로 擴大시킨 根管은 平滑하고 完全한 圓形으로 成形되었으나, 이것을 同一한 番號의 Giromatic file로 施術하였을때는 根管面이 不規則하게 變形되었음을 報告하였고, O'Connell²²⁾과 Brayton은 手動式 K-file과 自動式인

Comparison of all groups for Roundness of the Apical regions of Root canals

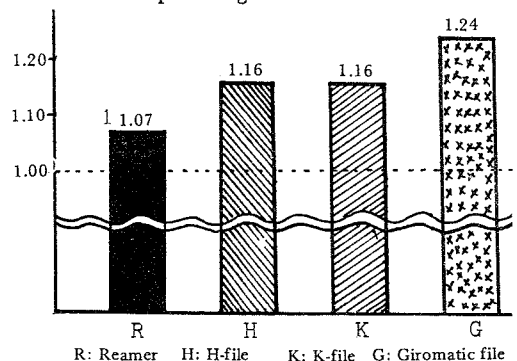


Fig. 1 Mean value of roundness instrumented by various enlarging instruments

Giromatic file로 擴大한 根管의 形態, 平滑度, 形態學的異常의 除去 및 根端部 根管面의 成形모양 등을 比較한 結果, 手動式 K-file이 Giromatic file보다 效果가 優秀하였음을 報告하였으며, Kahng¹⁹⁾ 은 根管擴大 效果 및 平滑度에 對해 手動式 H-file과

K-file 間에 別다른 差異가 없음을 報告하였다. 根管擴大 後 根端部 根管面의 모양은 理論的으로는 最終 使用한 器具의 斷面과 一致하여 圓形으로 成形되어야 原則인데, 本 實驗에서는 各 實驗群 마다 橢圓形 내지 不規則한 모양의 根管面을 많이 觀察

Table 1. Results of all groups for Roundness of the Apical regions of Root canals instrumented by various enlarging instruments.

Instru group Experi teeth	REAMER	H-FILE	K-FILE	GIROMATIC FILE
1	1.12	1.00	1.12	1.10
2	1.00	1.42	1.12	1.14
3	1.06	1.15	1.16	1.28
4	1.00	1.06	1.12	1.58
5	1.00	1.10	1.06	1.42
6	1.08	1.43	1.22	1.24
7	1.00	1.12	1.17	1.18
8	1.12	1.08	1.11	1.38
9	1.07	1.16	1.71	1.22
10	1.00	1.23	1.02	1.22
11	1.37	1.00	1.08	1.42
12	1.00	1.00	1.14	1.00
13	1.12	1.09	1.04	1.67
14	1.00	1.08	1.09	1.59
15	1.06	1.16	1.56	1.28
16	1.10	1.12	1.24	1.47
17	1.14	1.35	1.00	1.24
18	1.00	1.18	1.20	1.09
19	1.08	1.13	1.24	1.22
20	1.00	1.00	1.00	1.00
21	1.00	1.30	1.27	1.08
22	1.00	1.06	1.53	1.19
23	1.07	1.21	1.36	1.21
24	1.28	1.43	1.09	1.08
25	1.16	1.10	1.13	1.14
26	1.10	1.11	1.00	1.81
27	1.00	1.24	1.00	1.00
28	1.00	1.20	1.14	1.08
29	1.00	1.00	1.21	1.16
30	1.10	1.24	1.33	1.37
Mean ± S.D	1.07 ± 0.10	1.16 ± 0.13	1.16 ± 0.14	1.24 ± 0.17

할 수 있었으며 Giromatic file로根管을擴大한 예에서는 그 정도가 더욱 심하였다. (Table 1)이 所見은 Gutiérrez¹¹과 García가 下顎前齒와 犬齒에 對해 充分한 根管擴大를 하였으나 根端部位에서 不規則한 根管面을 많이 觀察하였다는 報告와, Haga¹²가 根管擴大한 齒牙를 橫斷하여 觀察한 結果 圓形으로 擴大되었을 것으로 豫想했던 根端部位의 根管面의 모양이 大部分 橢圓形이었다는 報告와 一致하며, David^{2, 5}, Brayton, Goldman 등이 擴大된 根管面의 形態와 最終 使用한 器具의 斷面모양과는 類似성이 거의 없었으며 根端部位에서는 그 정도가 더욱 심하였다는 報告와도 一致된 所見을 보였다.

本 實驗에서 根管内 有機組織을 除去할 目的으로 5% 一次亞塩素酸나트륨 溶液^{4, 10, 13, 26, 27}을 根管洗滌劑로 使用하고 實驗齒牙를 21°C⁴에서 24時間동안 5% 一次亞塩素酸나트륨 溶液에 保管하였으나 各 實驗群의 一部齒牙에서 有機組織이 完全히 除去되지 못한 것을 觀察하였다. 이 所見은 Svec과 Harrison²⁵이 5% 一次亞塩素酸나트륨 溶液을 根管洗滌劑로 使用하면서 根管을 擴大하였으나 根端 1mm 部位의 根管面에서 有機組織이 完全히 除去되지 않았다는 報告와 一致하며, Baker¹¹, Tucker²⁸, Mizrahi Seltzer, Walton²⁹ 등이 根管에 對한 機械的-化學的 根管擴大에 依해 有機組織이 完全히 除去되지 않는다는 報告와도 一致된 所見을 보였다. 各 實驗群別로 根管擴大時間을 測定하였으나 各 器具 間에 別다른 差異가 없었으며, 擴大時間은 約 7分 30秒였다. 이 所見은 O'Connell, Brayton, Harty, Stock^{22, 24} 등의 報告와 一致된 所見을 보였다. 根管擴大中 手動式 Reamer, H-file 및 K-file은 最終 擴大器具가 根端部位까지 쉽게 到達하였으나, Giromatic file의 境過 25番-器具부터는 根端部位까지 器具到達이 쉽지 않았는바, 이는 이 器具의 回轉特性 즉, 半反復回轉때문인 아닌가 思料된다.

1968년부터 使用된 Giromatic handpiece 및 file을 臨床에서 使用하는 理由는, 이 器具가 手動式 器具보다 使用上 여러가지 利點이 있기 때문이다. 즉, 根管에 對한 術者의 視野가 좋아지며 臼齒部에도 器具到達이 容易하며, 機械力에 依해 根管을 擴大시키기 때문에 術者의 수고를 덜어주며 Rubber dam을 装着할 수 없는 患者의 境過, 器具를 患者의 口腔內에 떨어뜨릴 危險性이 없다는 點이다. 그러나 이 器具의 使用上 短點은 File의 柔軟성이 적고, Handpiece에 file을 끼워 使用하기 때문에 根端部

에 對한 觸感(Tactile Sense)²⁴이 手動式보다 鈍感하기 때문에, 잘못하면 根管壁이나 根端孔을 穿孔시킬 可能性이 많으며 또한 File에 附着시킨 基準點의 位置가 異動될 可能性이 많다는 點이다. 本 實驗에서 Giromatic file로 根管擴大한 例에서 根管壁 및 根端孔의 穿孔 等은 없었으나, 基準點의 位置가 異動되는 것은 觀察하였는바 術者가 이 自動式器具를 使用할 때에는 手動式 때보다 細心한 注意를 기울여야할 것으로 思料된다.

V. 結 論

著者는 120個의 拔去된 永久單根齒를 使用하여 現在 臨床에서 널리 使用되고 있는 手動式 Reamer, H-file 및 K-file과 自動式 Giromatic file로 根管擴大한 後 各 器具에 따른 齒根端 1mm 部位의 根管面의 圓形度 및 平滑度效果와 有機組織의 殘存有無를 觀察, 比較하였는바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 手動式 根管擴大器具가 自動式인 Giromatic file 보다 根端部 根管面에 對한 圓形度效果가 優秀하였고 이중에서도 Reamer의 效果가 가장 優秀하였으며, H-file과 K-file 間에는 別다른 差異가 없었다.

2. 手動式 Reamer, H-file 및 K-file로 根管擴大시킨 群間에는 別다른 差異없이 根端部 根管面이 大體的으로 平滑하였으나, Giromatic file로 擴大시킨 實驗群에서는 不規則한 根管面이 많았다.

3. 各 實驗群의 一部齒牙에서 有機組織이 完全히 除去되지 않고 一部 殘存하였으며 各 實驗群間에 統計學的으로 有意한 差異는 없었다.

(本 論文을 指導, 校閱하여 주신 尹壽漢 教授님과 林昌潤 教授님, 保存學教室의 여러 教授님들께 깊은 感謝를 드리며, 實驗機械를 제공하여 주신 병리학교실에 感謝드립니다.)

- REFERENCES -

1. Baker, N.A., and others: Scanning Electron Microscopic Study of the Efficacy of Various Irrigating Solution, J. Endod. 1(4): 127-135, 1975.
2. Brayton, S.M., David, S.R., and Goldman, M.: Gutta-Percha Root Canal Fillings, oral

- surg. 35:226, 1973.
3. Castagnola, L., and Alban, J.: Endodontics on Malar Teeth, Schweiz. Monatsschr. Zahnheilkd, 75:1142, 1965.
 4. Cunningham, W.T., and Balekjian, A.Y.: Effect of Temperature on Collagen-Dissolving Ability of Sodium Hypochlorite Endodontic Irrigant, Oral surg. 49:175-177, 1980.
 5. David, S.R., Brayton, S.M.: The Morphology of the Prepared Root Canal; A Study Utilizing Injectable Silicone, Oral surg. 34:642-648, 1972.
 6. Dihn, Q.: An in vitro Evaluation of the Giromatic Instrument in the Mechanical Preparation of Root Canals, Master's Thesis, University of Minnesota, Dec., 1972.
 7. Frank, A.L.: An Evaluation of the Giromatic Endodontic Handpiece, Oral surg. 24:419, 1967.
 8. Fromme, H.G., Guttzut, R., and Riedel, H.: Experimental Investigation of Mechanical and Chemical Root Canal Enlargement and the Adhesion of Root Canal Filling Materials, Quintessenz International 2:1-6, 1972.
 9. Grossman, L.I. Endodontic Practice ed. 10. Philadelphia, Lea & Febiger, 1981.
 10. Grossman, L.I., Meiman, J.: Solution of Pulp Tissue by Chemical Agents, J.A.D.A. 28:223, 1941.
 11. Gutiérrez, J.H., and García, J.: Microscopic and Macroscopic Investigation on Results of Mechanical Preparation of Root Canals, Oral surg. 25:108-115, 1968.
 12. Haga, C.: Microscopic Measurements of Root Canal Preparations Following Instrumentation, J. Brit. Endod. Soc. 2:41-46, 1968.
 13. Hand, R.E., Smith, M.L., and Harrison, J.W.: Analysis of the Effect of Dilution on the Necrotic Tissue Dissolution Property of Sodium Hypochlorite on Fixed and Unfixed Necrotic Tissue, J. Endod. 4:60-64, 1978.
 14. Harty, F.J., and Stock, C.J.: The Giromatic System Compared with Hand Instrumentation in Endodontics, British Dental Journal, 137:239, 1974.
 15. Hasegawa, M.: On the Improved Hedstroem File for Giromatic, Tokyo Dental College.
 16. Ingle, J.I., and Beveridge, E.E.: Endodontics, ed. 2, Philadelphia, Lea & Febiger, 1976.
 17. Ingle, J.I.: Root Canal Obturation, J.A.D.A. 53:47-55, 1956.
 18. Ingle, J.I.: A Standardized Endodontic Technique Utilizing Newly Designed Instruments and Filling Materials, Oral surg. 14:83, 1961.
 19. Kahng, M.W.: A Study on the Microscopic Change of the Canal Wall after Canal Treatment, J. Korean Academy of Operative Dentistry, 6(1):51-58, 1980.
 20. Mizrahi, S.J. et al.: J. Endod., 1:324, 1975.
 21. New American Dental Association Specification No. 28 for Endodontic Files and Reamers, J.A.D.A., Vol. 93, Oct. 1976, p. 813-817.
 22. O'Connell, D., and Brayton, S.: Evaluation of Root Canal Preparation with Two Automated Endodontic Handpieces, Oral surg. 39:298, 1975.
 23. Richard Bence.: Handbook of Clinical Endodontics, ed. 2, C.V. Mosby Co., 1980.
 24. Samuel Luks.: An Analysis of Root Canal Instruments, J.A.D.A., 58:85-92, 1959.
 25. Svec, T.A., and Harrison, J.W.: The Effect of Effervescence on Debridement of the Apical Regions of Root Canals in Single-Rooted Teeth, J. Endod. 7(7):335-340, 1981.
 26. Thé, S.D.: The Solvent Action of Sodium Hypochlorite on Fixed and Unfixed Necrotic Tissue, Oral surg. 47:558-461, 1979.
 27. Trepagnier, C.M., Madden, R.M., and Lazari, E.P.: Quantitative Study of Sodium

- Hypochlorite as an in vitro Endodontic Irrigant, J. Endod. 3:194-196, 1977.
28. Tucker, J.W., Mizrahi, S., and Seltzer, S.: Scanning Electron Microscopic Study of the Efficacy of Various Irrigating Solution, J. Endod. 2(3):71-78, 1976.
29. Walton, R.E.: Histologic Evaluation of Different Methods of Enlarging the Pulp Canal Space, J. Endod. 2(10):304-311, 1976.
30. Weine, F.S.: Endodontic Therapy, ed.2, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1976.

**AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE SHAPE OF THE APICAL REGIONS
OF ROOT CANALS AFTER INSTRUMENTATION BY VARIOUS
ENLARGING INSTRUMENTS.**

Chan Ui Hong, D.D.S.

*Dept. of Operative Dentistry, Graduate School, Seoul
National University*

(Directed by Soo Han Yoon, D.D.S., M.S., Ph.D.)

..... » Abstract «

The purpose of this study is to compare the shape of the apical regions of root canals after instrumentation by various enlarging instruments. 120 extracted, single-rooted human teeth were separated into 4 experimental groups. Each group provided 30 teeth for experimental use.

- Group 1 : root canals instrumented by the hand-operated Reamer.
- Group 2 : root canals instrumented by the hand-operated H-file.
- Group 3 : root canals instrumented by the hand-operated K-file.
- Group 4 : root canals instrumented by the automated Giromatic file.

The results were as follows :

1. The degree of the roundness of the apical regions of root canal walls:
 - 1) Hand-operated instruments were superior to the automated Giromatic file.
 - 2) The Reamer was the most effective instrument among hand-operated instruments
 - 3) There was little difference between the H-file and the K-file.
2. The degree of the smoothness of the apical regions of root canal walls:
 - 1) Root canal walls instrumented by the hand-operated Reamer, H-file and, K-file were generally smooth, and there was little difference among them.
 - 2) Root canal walls instrumented by the automated Giromatic file showed many irregular canal walls.
3. The existance of organic debris in the apical regions of root canals:

All organic debris is not removed from root canals, and there was little difference between hand-operated instruments and the automated Giromatic instrument in removing organic debris.

.....

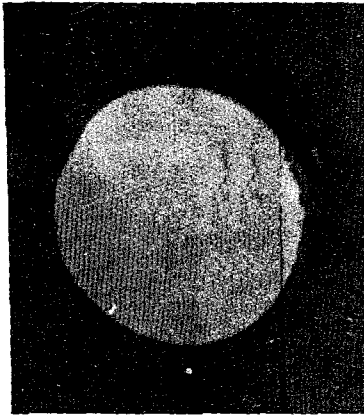
— EXPLANATION OF FIGURES —

* PHOTOMICROGRAPHY sectioned from 2mm level of Root Canal.
(orig mag x 10)

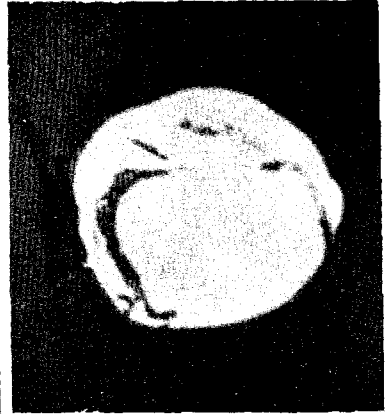
- Fig. 1 Original (non-instrumented) canal.
Shows ovoid lumen and pulp tissue in the canal.
- Fig. 2 Canal instrumented by the hand-operated Reamer.
Shows round lumen, smooth surface contour, and is free of organic debris in the canal.
- Fig. 3 Canal instrumented by the hand-operated Reamer.
Shows irregular lumen and surface contour, but shows that all organic debris is not removed from the canal.
- Fig. 4 Canal instrumented by the hand-operated H-file.
Shows round lumen, smooth surface contour, and is free of organic debris in the canal.
- Fig. 5 Canal instrumented by the hand-operated H-file.
Shows ovoid lumen, smooth surface contour, and shows that all organic debris is not removed from the canal.
- Fig. 6 Canal instrumented by the hand-operated K-file.
Shows a slightly ovoid lumen, smooth surface contour, and is free of organic debris in the canal.
- Fig. 7 Canal instrumented by the hand-operated K-file.
Shows irregular ovoid lumen but smooth surface contour, and shows that all organic debris is not removed from the canal.
- Fig. 8 Canal instrumented by the automated Giromatic file.
Shows round lumen but irregular surface contour.
- Fig. 9 Canal instrumented by the automated Giromatic file.
Shows irregular ovoid lumen and that all organic debris is not removed from the canal.



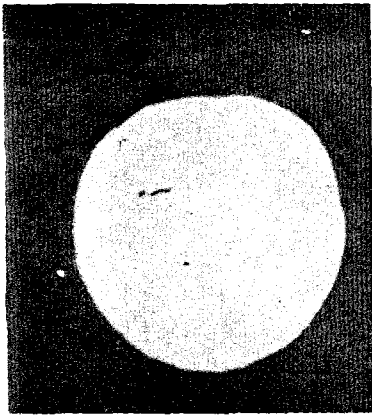
1



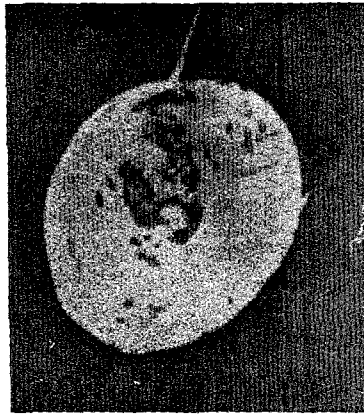
2



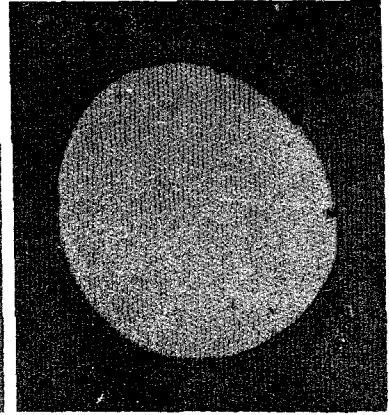
3



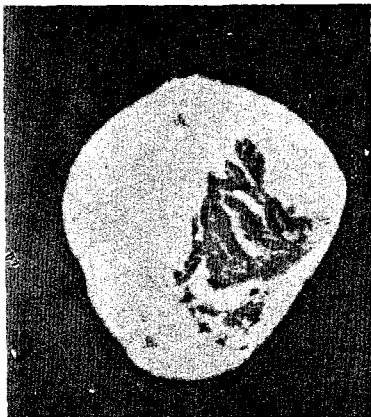
4



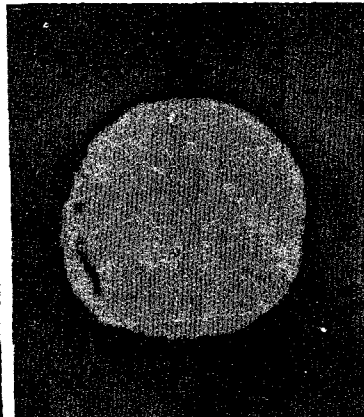
5



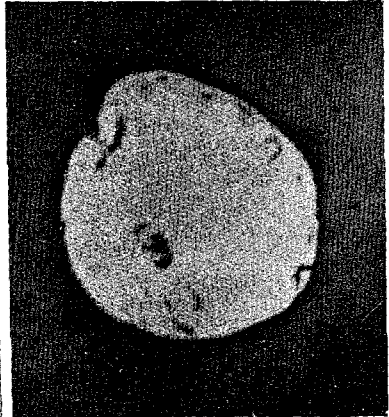
6



7



8



9