

齒根管象牙質의 浸透도에 關한 實驗的 研究*

서울대학교 大學院 齒醫學科 保存學 專攻
〈指導教授 金 英 海〉

梁 文 奎

—目 次—

- I. 緒 論
- II. 實驗對象 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 考按
- V. 結 論
- 參考文獻
- 寫眞附圖
- 英文抄錄

I. 緒 論

象牙質의 浸透도를 研究하기 爲해 Fish¹⁾가 拔去한 사람의 齒牙에 methyleneblue溶液을 齒髓腔內에 注入하여 研磨標本上에서 染色藥物の 象牙質內의 浸透를 報告한 以來 染色藥劑浸透法은 널리 利用되었다. Lefkowitz²⁾는 살아있는 家犬齒牙의 齒頸部에 小孔을 뚫어 argyrol을 齒髓에 注射하여 時間의 經過에 따라 犧牲시켜 象牙質의 染色된 程度를 比較하였고, Wainwright & Lemoine³⁾, Amler & Bevelander⁴⁾는 放射性同位元素를 追跡자로 使用하여 研究하였으며, Martin⁵⁾은 사람의 齒牙에서 數種 藥劑가 象牙質의 浸透도에 미치는 影響을 放射性同位元素 ³²P를 使用하여 觀察한 바 있다. 우리나라에서는 梁⁶⁾이 拔去한 사람의 齒牙와 生體實驗에서 數種 藥劑가 齒牙硬組織內에 浸透된 樣相을 報告하였다. 이외에 齒牙硬組織의 浸透도에 關한 研究는 Zander⁸⁾, Zander & Smith⁹⁾, Hardwick¹⁰⁾, James & Parfitt¹¹⁾, 等이 窒酸銀溶液을 使用하여 報告한 바 있으나 齒根管象牙質의 浸透도에 關한 研究는 齒冠部象牙質에 對한 報告에 比해서 매우 稀少하다.

Marshall, Massler & Lute¹²⁾는 拔去한 사람의 齒

牙에서 機械的 根管形成의 有無와 藥劑의 使用에 따라 齒根管象牙質에서 浸透도의 變化를 放射性同位元素로 比較하였으며 Cohen, Stewart & Laster¹³⁾도 酸劑, 鹽基劑, 配位結合劑(chelating agent)를 使用한 境遇에 이러한 藥物이 齒根管象牙質의 浸透도에 미치는 影響에 關해 報告하였다. Shovelton¹⁴⁾은 齒髓感染의 結果로 象牙細管內에 細菌이 存在한다고 報告하였으며 이러한 象牙細管內의 殺菌은 根管治療의 主된 目的中的 하나이다. 이런 理由로 齒根管象牙質의 浸透도에 關한 疑問은 根管治療學者들의 關心의 焦點이 되어 왔다.

窒酸銀溶液은 醫藥用으로 널리 使用되며 齒科에서는 根管消毒目的으로 使用된다. 著者は 齒科用 窒酸銀溶液과 methyleneblue를 使用하여 齒根管象牙質의 浸透도를 注入時間과 年齡과 藥劑에 따라 比較 觀察한 바 있어 이에 報告하는 바이다.

II. 實驗對象 및 方法

實驗對象: 補綴 및 矯正治療 目的으로 拔去한 사람의 上下顎 前齒와 小臼齒中 齦蝕이 없는 單根齒 24個를 拔去한 直後 生理的食鹽水에 넣어 保管하여 使用하였다.

實驗方法: 齒牙를 年齡에 따라 第一群(25歲以下), 第二群(26歲에서 45歲까지), 第三群(46歲에서 65歲까지) 第四群(66歲以上)의 四個群으로 나누었다. 藥物의 注入을 容易하게 하기 爲해서 齒冠部의 一部를 齒科用 鉗子로 切斷한 다음, 通法에 依한 拔髓를 行하고 元來 根管 크기보다 Kerr社 分類 3段階 위의 크기까지 file로서 根管擴大를 하고 生理的食鹽水로 洗滌한 後 absorbent point로 乾燥시켰다. 各群에서 6個 齒牙中 3個 齒牙는 2% methyleneblue溶液을, 나머지 3個 齒牙는 Howe's ammoniacal silver nitrate溶液을 使用하여 形成된 根管의 크기에 알맞는 absorbent point를 擇하여 根管內面을 充分히 적실 수 있을 程度로 藥物을 적셔 根管內에 挿入하고 5秒, 10秒, 30秒 동안 各各 放置

* 本論文의 要旨는 1975年 11月 20日 大韓齒科保存學會에서 發表하였음.

Table I.

實驗齒牙의 浸透度

藥 物	年 齡 切斷部位	一 群			二 群			三 群			四 群		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
methyleneblue	5秒	2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
	10秒	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	30秒	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	0
窒 酸 銀 溶 液	5秒	2	2	2	1	1	0	2	1	1	0	0	0
	10秒	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
	30秒	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1

A : 齒根管 入口 部位
 B : 齒根管 中央 1/3 部位
 C : 齒根管 根端 1/3 部位

한 後, 除去하여 methyleneblue 溶液을 挿入한 齒牙는 absorbent point로 乾燥시키고 ammoniacal silver nitrate 溶液으로 挿入한 齒牙는 食鹽水로 中化한 後 absorbent point로 乾燥시켰다. 乾燥後 즉시 齒科用엔진으로 齒根部位를 根管入口部位, 根管中央1/3部位, 齒根端 1/3部位에서 冷却水 供給없이 可及의 熱이 發生하지 않게 輕輕히 切斷하고 太陽光線에 露出시켰다. 切斷된 標本을 擴大鏡下에서 肉眼的으로 觀察하여 根管面에서 象牙質厚經을 三等分하여 2/3以上 浸透한 境遇에는 三度, 2/3에서 1/3사이의 浸透는 二度, 1/3以下 浸透한 境遇에는 一度, 전혀 浸透하지 않은 境遇에는 0度로 分類, 計測하여 比較 觀察하였다.

III. 實驗 成績

實驗齒牙의 各部位에 따른 浸透度는 Table (1)에서 보는 바와 같다.

1. 藥物의 注入時間에 따른 浸透度의 變化는 그림(1)에서 보는바와 같이 10秒까지 時間이 經過할 수록 顯著한 浸透度의 增加를 나타내었으며, 그 以後 30秒까지는 서서히 增加됨을 보여 주었다.

2. 年齡에 따른 浸透度의 變化는 그림 (2)와 (3)에서 보는 바와 같이 一般的으로 年齡이 增加할수록 浸透度는 減少하는 傾向을 나타내었다. 特히 第四群(66歲以上)에서 齒根端 1/3部位의 浸透度는 顯著하게 減少됨을 볼 수 있었다.

3. 注入藥物에 따른 浸透度의 差異는 窒酸銀溶液(1.39 ± 0.86)이 methyleneblue 溶液 (1.08 ± 0.68) 보다 많은 浸透를 보였다.

4. 切斷部位에 따른 浸透度의 變化는 그림 (2), (3)에

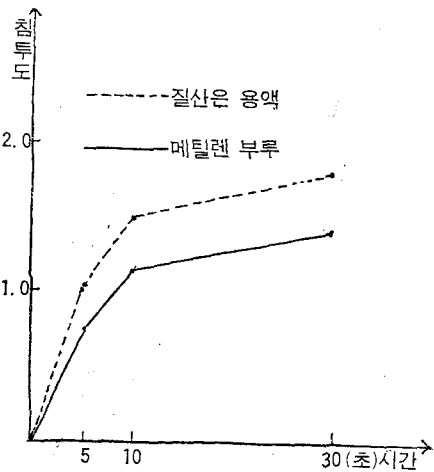


그림 1. 注入時間에 따른 浸透度의 變化

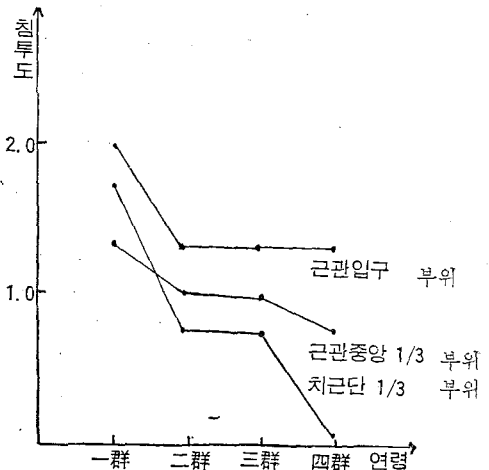


그림 2. 年齡에 따른 浸透度의 變化(methyleneblue)

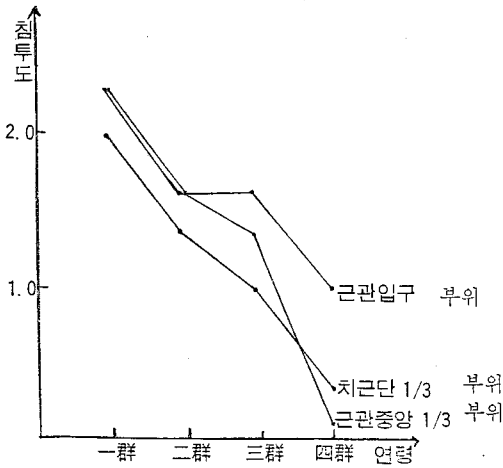


그림 3. 年齡에 따른 浸透도의 變化(室酸銀溶液)

서 보는 바와 같이 齒根端쪽으로 내려 갈수록 浸透도는 減少하였다.

IV. 總括 및 考按

Fish¹⁾와 Bödecker & Lefkowitz¹⁵⁾는 齶蝕, 磨耗, 腐蝕 등 여러가지 條件下에서 象牙質의 浸透도에 關係 報告한 바, 進行性齶蝕下의 象牙細管은 染色藥의 浸透가 쉽게 일어나며 停止性齶蝕下에서는 浸透가 잘 일어나지 않는다고 하였다. 梁^{6), 7)}도 齶蝕窩洞內의 軟化象牙質은 色素 및 藥劑를 浸透시키지 않았다고 報告하고 이는 Beust¹⁶⁾가 報告한 軟化象牙質下의 象牙質齶蝕透明層의 存在에 起因한다고 생각하였다. Amler & Bevelander⁴⁾와 Martin⁵⁾은 窩洞形成後 象牙細管을 閉鎖시키기 爲한 目的으로 使用하는 數種 藥劑의 大部分이 實際로 象牙質의 浸透도를 增加시킨다고 報告하였다.

Lefkowitz²⁾는 生體實驗에서 染色藥劑를 注射한 다음 約 13分後 齒髓와 琺瑯質間 距離의 約 1/2까지 色素가 浸透되었으며, 17分後에는 琺瑯質直下까지 染色藥이 到達하였다고 報告하였으나, Wainwright¹⁷⁾는 拔去한 사람의 齒牙에서 實驗한 結果 20分까지 30分後에 象牙質의 全領域에 放射性同位元素가 浸透됨을 觀察함으로써 象牙質을 통한 어떤 物質의 移動은 組織液의 循環에 依한 것이 아니라 擴散에 依한 것이라고 主張하였다.

Bradford¹⁸⁾와 Shroff¹⁹⁾는 象牙質에 對한 電子顯微鏡의 研究에서 造象牙細胞突起가 象牙細管을 완전히 메우고 있다고 主張하였고 Miller²²⁾는 象牙細管內의 造象牙細胞突起 周圍는 다른 象牙質보다 石灰化가 심하게 된 組織으로 둘러 싸여 있다고 報告하였다. 이러한 觀

點에서 볼때 象牙質을 통한 物質의 移動은 造象牙細胞突起의 原形質을 통한 擴散에 依한 것이라고 생각된다. Atkinson²⁰⁾은 琺瑯質은 半透膜性質이 있어 琺瑯質을 통해 滲透現象이 일어난다고 報告하였다.

溶質이 溶液內에서 移動하는 것은 擴散에 依하여 일어나며, 이는 分子運動에 依해서 물로 차 있는 공간을 통하여 浸透되거나 혹은 多量의 水分移動과 함께 壼를 移動하거나, 細胞膜의 電荷에 依해서 이온을 驅逐 혹은 牽引함으로써 發生되거나, 類似한 溶質間의 交換에 依해 惹起되거나, 그외에 喰菌作用, 能動輸送에 依하여 일어난다.

著者の 實驗成績에서 보면 藥物注入 10秒後, 根管面과 白堊質間 距離의 約 2/5程度까지 浸透가 일어나며, 30秒後에는 約 1/2까지 浸透됨을 볼 수 있으며 이는 Wainwright¹⁷⁾가 報告한 結果와는 顯著한 浸透도의 差異를 보여 주고 있다. 그 理由는 著者の 實驗方法에서 形成된 根管을 乾燥시킨때에 起因된다고 推測되며 또한 Jenkins²¹⁾는 象牙質의 石灰化程度는 齒冠部 外面에서 齒髓에 가까와 질수록 減少한다고는 하나 아직 이를 確證할 文獻이 發表되어 있지 않다.

Jenkins²¹⁾는 最近 化學分析에 依하여 象牙質의 無機質含量을 調査한 結果 年齡이 增加함에 따라 無機質含量도 增加한다고 報告하고 齒牙細管은 年齡이 增加함에 따라 칼슘鹽의 沈着에 依하여 狹小하여지거나 境遇에 따라서는 完全히 閉鎖될 수도 있다고 하였다. 특히 齒根端部位의 無機質含量은 顯著히 增加하고 이는 根端部位의 透明性이 增加한다는 事實과 關聯된다고 볼 수 있다.

著者の 實驗成績에서 보면 年齡이 增加할수록 一般的으로 浸透도는 減少하는 傾向을 나타내며, 특히 齒根端 1/3部位에서는 대단히 減少함을 보여 주는 바, 이는 위의 事實에 起因한다고 생각된다.

Marshall, Massler & Lute¹²⁾는 齒根象牙質의 浸透도가 根管治療에 미치는 影響에 對해서 強調하고 그들의 實驗에서 Wach²³⁾와 Wasserman²⁴⁾과 Fish¹³⁾ 등이 主張한 바와 같이 根端部象牙質의 不浸透性을 報告하고 또한 齒根의 齒頸 1/3部位와 中央 1/3部位는 서로 비슷한 浸透도를 나타내었다고 하였다. 著者の 實驗成績에서는 根管入口部位가 中央 1/3部位보다 높은 浸透도를 보였으며 이는 아마도 切斷基準의 差異에서 오는 것으로 思料된다.

V. 結 論

著者は 拔去한 사람의 齒牙中 齶蝕이 없는 單根齒 24

個를 對象으로 2% methyleneblue溶液과 Howe's ammoniacal silver nitrate溶液을 使用하여 藥物의 注入 時間과 年齡과 藥劑에 따른 齒根管象牙質의 浸透度를 觀察하여 아래와 같은 結論을 얻었다.

1. 藥物의 注入時間이 增加할수록 浸透度는 增加하며, 藥物注入後 10秒까지는 顯著한 增加를 나타내고 있으나 그 以後 30秒까지는 서서히 增加됨을 보여주고 있다.

2. 年齡이 增加할수록 一般的으로 浸透度는 減少하고 있다.

3. 銻酸銀溶液이 methyleneblue보다 많은 浸透를 보였다.

4. 切斷部位에 따른 浸透度의 變化는 齒根端쪽으로 내려 갈수록 浸透度는 減少하였다.

(本 實驗에 始終 指導하여 주신 金英海教授님과 校閱에 힘써 주신 敎室員 諸位에게 深甚한 謝意를 표합니다.)

參 考 文 獻

- 1) Fish, E. W. : An experimental investigation of enamel, dentin and the dental pulp, London, 1933, John Bale, Sons Danielsson, Ltd.
- 2) Lefkowitz W. : Further observation on dental lymph in the dentin, J. Dent. Res., 22: 287, 1943.
- 3) Wainwright W. W. & Lenoine E. A. : Rapid diffuse penetration of intact enamel and dentin by carbon¹⁴ labeled urea, J. Amer. Dent. Ass., 41: 135, 1950.
- 4) Amler, M. H., and Bevelander, G. : Dentin permeability to radioactive phosphorus after specific time intervals following the application of various drug, New York J. Dent., 21 : 295, 1951.
- 5) Martin, N. D. : The permeability of the dentin to ³²P using the direct tissue radioautography technique, Oral Surg., Oral Med. & Oral Path., 4 : 1461, 1951.
- 6) 梁棟奎 : 齒牙硬組織의 藥物浸透에 관한 實驗的 研究 I. 拔去齒牙의 藥物浸透에 관한 研究) 綜合醫學 p. 721-728. Vol. 9, No. 6, 1964.
- 7) 梁棟奎 : 齒牙硬組織의 藥物浸透에 관한 實驗的 研究(II. 生體에 있어서 齒牙의 藥物浸透에 관한 研究 綜合醫學, Vol. 9, No. 6, 1964.
- 8) Zander, H. A. : Use of silver nitrate in the treatment of caries, J.A.D.A., 28 : 1260, 1941.
- 9) Zander, H.A. & Smith, H. W. : Penetration of silver nitrate into dentin, II. J. Dent. Res., 24 : 121, 1945.
- 10) Hardwick, J.L. : Sterilization of carious dentin, Proc. Roy. Soc. Med. : Sect. Odont., 42: 815, 1949.
- 11) James, P.M.C. & Parfitt, G.J. : Clinical note on the use of silver nitrate in the prevention of fissure caries in newly erupted first permanent molar, Brit. Dent. J., 96 : 35, 1954.
- 12) Marshall, F.J., Massler, M., and Dute, H. L. : Effects of endodontic treatments on permeability of root dentin, Oral Surg., 13 : 208, 1960.
- 13) Cohen, S., Stewart, G.G., Laster, L.L. : The effect of acids, alkalies, and chelating agents on dentin permeability, Oral Surg., 29: 631, 1970.
- 14) Shovelton, D. : Bacterial invasion of dentin around infected root canal, J. Dent. Res., 41 : 1254, 1962.
- 15) Bödecker, C.F. & Lefkowitz, W. : Vital staining of dentin and enamel, J. Dent. Res., 25: 357, 393, 1946.
- 16) Beust, T.B. : Dental histology and embryology., M.B. Saunders Co. 1943.
- 17) Wainwright, W.W. : Penetration of teeth by radioactive materials, J. Dent. Res., 33 : 767, 1945 ; 34 : 28, 1955.
- 18) Bradford, E.W. : The interpretation of ground section of dentin, Brit. Dent. J., 90 : 303,
- 19) Shroff, F.R. : Electron microscope studies of dentin, Oral Surg., Oral Med. & Oral Path., 7 : 662 1954.
- 20) Atkinson, H. F. : An investigation into the permeability of enamel using osmotic method, Brit. dent. J., 83 : 205, 1947.
- 21) Jenkins, G.N., The physiology of the mouth., 3rd ed. p.78, p157, Blackwell Scientific Publication, 1966.
- 22) Miller, W.A. : The micro-radiographic appearance of dentin, Brit. Dent. J., 97 : 7, 1954.
- 23) Wach, E. C. : Endodontic significance of the penetration of S³⁵ labeled penicillin in extracted human teeth, Oral Surg. Oral Med. & Oral Path., 8 : 639, 1955.

EXPERIMENTAL STUDY ON PENETRATION OF ROOT CANAL DENTINE.

Moon Kyu Yang, D.D.S.

Dept. of Operative Dentistry, Graduate school, Seoul National University.

<Directed by prof. Yung Hai Kim, D.D.S., Ph. D.>

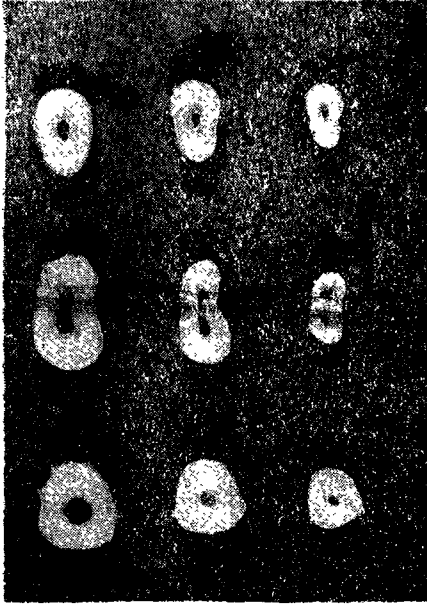
This study is to determine the penetration of various medicaments such as Howe's ammoniacal silver nitrate and methyleneblue, to root canal dentin within given time (5,10,30 sec.)

Followings are the results obtained from this study.

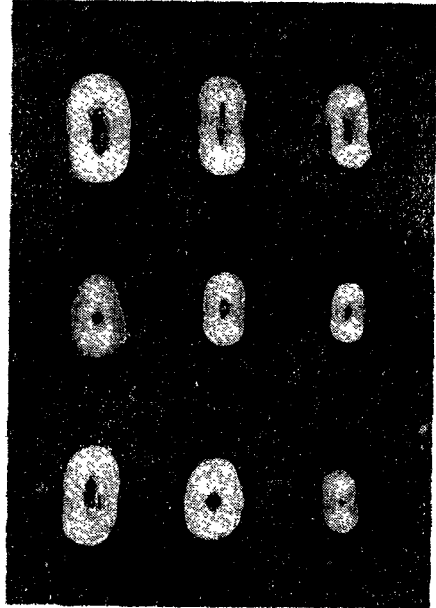
- 1) The dye stuff is more deeply penetrated according to the time elapsed.
- 2) According to the increase of age, the penetration ratio is decreased accordingly.
- 3) The penetration ratio of Howe's ammoniacal silver nitrate is higher than that of methyleneblue.
- 4) The permeability of the root canal dentin is gradually reduced as access to the apex.

.....

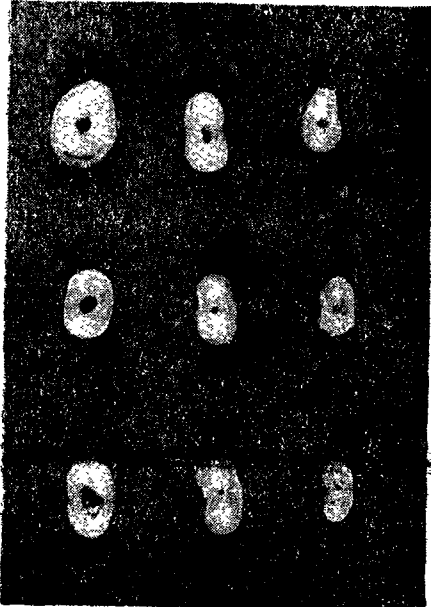
□ methyleneblue 群 □



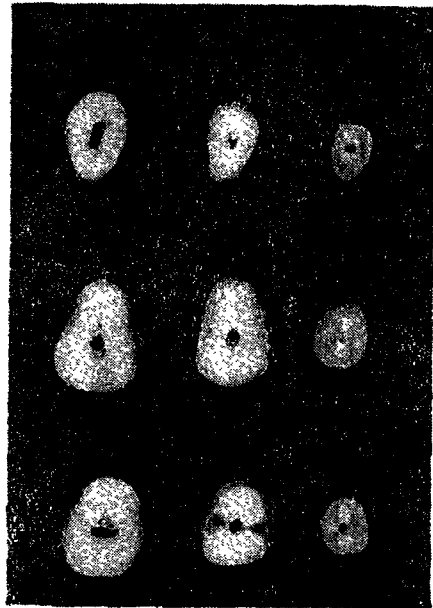
第一群



第二群



第三群

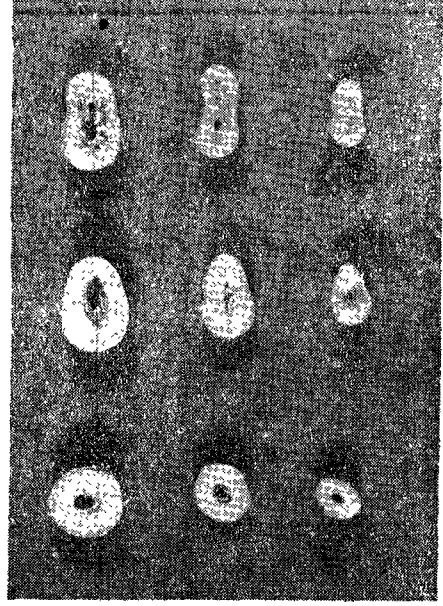


第四群

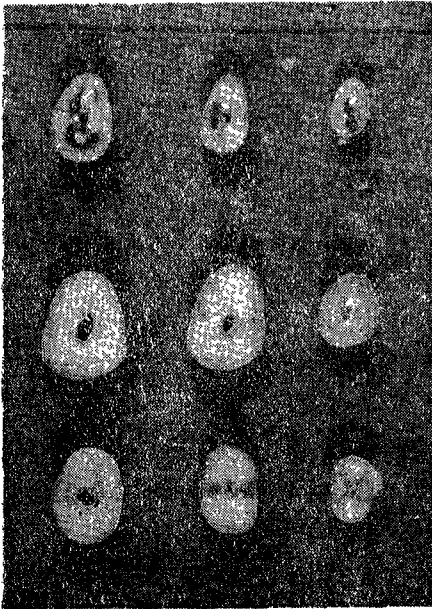
□ 鹽酸鐵 溶液 群 □



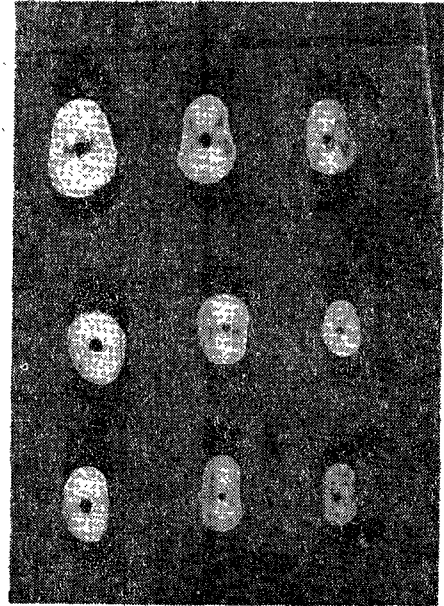
第一群



第二群



第三群



第四群