

“Hi-Pol” 복합레진이 齒髓組織에 미치는 影響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 權 赫 春)

趙 孝 仙

—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

第一章 緒 論

修復材料를 臨床的으로 適用할 수 있는가에 對한 體係的인 研究에는 무엇보다도 사람의 齒牙에 있어 齒髓反應을 研究하는 것이 뒤따라야 한다.

前齒部 充填에 주로 使用되는 複合레진은 1960年代 Bowen^{3,4}에 依해 처음 開發된 以來 종래의 Acrylic resin이나 Silicate cement에 比해 物理的, 機械的 性質이 우수한 充填材로써 臨床에 많이 使用되어 왔다.

複合레진에 對한 齒髓反應에 關해서는 많은 文獻^{1,2,5-17}에서 報告되었는데 Langeland와 그의 同僚¹⁰들은 온미한 反應에서 甚한 反應에 이르기까지 多樣한 齒髓反應을 나타냈다고 하였으며 Stanley¹⁴는 齒髓保護處置를 하지 않을 경우 初期에는 Silicate cement에 比해 낮은 反應을 나타내나 期間이 지남에 따라 더욱 甚한 反應을 招來했다고 하였으며 Baume and Fiore-Donno²³는 窩洞이 깊은 경우 Calcium Hydroxide로 Base를 해도 齒髓에 甚한 炎症反應을 초래했다고 말하였고 Suarez, Stanley 및 Gilmore¹⁵들은 Liner를 使用하지 않았을 때 損傷을 주었다고 하였으며 Sayegh and Reed¹⁶들은 온미한 反應을 나타냈다고 報告하였다.

한편 Burke, Nuckles 및 Crockett⁷들은 위의 臼齒

部에서 實驗한 結果 毒性을 나타내지 않았다고 發表하였고 Chan, Soni 및 Khowassah⁷들은 쥐에 두 種類의 複合레진을 皮下에 埋植했을 때 特別한 異常이 없었다고 하였으며 Langeland와 그의 同僚¹⁰들은 實驗에 使用된 前齒部 修復材들에 對한 齒髓反應은 一般的으로 바람직하지 못하다고 밝혔고 Suarez¹⁵, Paume and Fiore-Donno²³들은 Base를 하지 않을 경우 심한 齒髓損傷을 招來하며 특히 Suarez¹⁵는 複合레진을 修復材로 使用할 경우 반드시 齒髓保護處置를 해야한다고 強調하고 있다.

著者は 國產複合레진인 “Hi-Pol”이 사람 齒牙의 齒髓에 미치는 影響을 Dycal Base를 然後 充填한 경우와 하지않고 充填한 경우로 나누어 Adaptic을 充填한 境遇와 比較하여 研究하였기에 그 結果를 이에 報告하는 바이다.

第二章 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料: 本 實驗에서는 男女를 區分하지 않은 20人的 健康한 成人에서 齒牙齶蝕症 및 修復경험이 없고 臨床的으로 齒髓病變이 없다고 認定되는 38個의 齒牙를 선택하였다.

修復材料로써는 國產複合레진인 “Hi-Pol”(Eoo-Pyung Co.)과 外國產 複合레진인 Adaptic(Johnson & Johnson Co.)을 使用하여 Dycal (L. D. Caulk Co.) Base를 한 경우와 하지않은 경우로 나누어 充填하였으며 이때 對照群으로 Zinc Oxide-Eugenol을 使用하였다.

2. 實驗方法: 20人的 健康한 成人에서 38個의 齒牙를 선택하여 각각의 齒牙에 Black's Design에 따라 제 1급 窩洞을 High speed air turbin을 使用하여 No. 35 inverted cone bur로 water coolant 下에서 窩洞의 外形을 形成하였으며 Low speed engine을 使用하여 S. S. White carbide inverted cone bur No. 35로 窩洞形成을 끝냈다. 이때 窩洞의 깊이는 Dentino-Enamel Junc-

tion 下方 0.2~0.5mm에 窩洞底가 오도록 하였고 窩洞形成이 끝난後 窩洞內를 Air spray로 수초간 乾燥시켰다.

窩洞形成이 끝난 齒牙는 아래와 같이 5個群으로 나누어 各群에 따라 준비된 充填材를 充填하였으며 이때 使用된 모든藥材는 製造會社의 指示에 따라 조작하였다.

第一群 : Zinc Oxide-Eugenol을 充填한 경우……8例

第二群 : Dycal Base를 한後 “Hi-Pol”을 充填한 경우……9例

第三群 : Dycal Base를 하지않고 “Hi-Pol”을 充填한 경우……9例

第四群 : Dycal Base를 한後 Adaptic을 充填한 경우……6例

第五群 : Dycal Base를 하지않고 Adaptic을 充填한 경우……6例

充填이 끝난 齒牙는 各群에서 一, 二, 三, 四週 경과후에 拔去하였으며 拔去後 즉시 10% Formalin 溶液에 담그어 齒髓組織을 固定시킨후 3% HCl 溶液에서 脫灰시킨다음 Paraffin에 包埋하여 7-15 μ 의 組織切片을 製作하여 헤마톡실린-에오진(Hematoxylin-Eosin) 重染色 後 檢鏡하였다.

第三章 實驗成績

第一群 : Zinc Oxide-Eugenol을 充填한 境遇

第一週 : 齒髓組織은 全般的으로 正常이었으며 窩洞下의 血管은 輕微한 鬱血像을 보였다.

第二週 : 齒髓組織은 一週와 大差없었으나 齒髓充血像은 볼 수 없었고 造象牙細胞는 規則的인 配列을 하였으며 象牙基質의 形成은 微弱하였고 其 上部의 象牙細管의 配列은 規則的이었으며 生理的 第二象牙質과 같은 構造를 보였다.

第三週 : 全般的으로 二週와 大差없었다.

第四週 : 齒髓組織은 正常이었으며 造象牙細胞는 正常的인 配列을 하였고 象牙基質層은 全般的으로 두께가 一定하였다. 그러나 象牙基質과 生理的 第二象牙質間의 境界는 濃染線에 依해 明確히 區分되었다.

第二群 : Dycal Base를 한後 “Hi-Pol”을 充填한 境遇

第一週 : 齒髓組織 및 造象牙細胞는 正常과 大差없었다.

第二週 : 齒髓組織은 全般的으로 正常이었으며, 造象牙細胞層은 微弱한 僞重層像이었으며 象牙基質層은 약간 肥厚한 像을 보였다.

第三週 : 齒髓組織은 全般的으로 正常이었으며 造象牙細胞의 配列은 規則的이었으며 象牙基質層은 二週에 비해 더욱 肥厚하였고 小石灰球가 出現하였다.

第四週 : 三週와 類似한 所見을 보였으며 象牙基質內에 小石灰球가 增加되었다.

第三群 : Dycal Base를 하지않고 “Hi-Pol”을 充填한 境遇

第一週 : 齒髓組織은 正常이었으나 纖維細胞의 微弱한 增殖이 있었으며 造象牙細胞層은 重層으로 配列이 不規則하였고 象牙基質層은 甚히 肥厚되었다.

第二週 : 齒髓組織은 網狀萎縮像과 纖維變性이 있었으며 造象牙細胞層에서도 空胞形成이 있었고 象牙基質層은 消失되었다.

第三週 : 齒髓組織은 全般的으로 網狀萎縮像을 보였고 造象牙細胞層에서도 空胞形成 및 網狀萎縮像이 나타났으며 窩洞形成部와 非窩洞形成部는 二週에서와 마찬가지로 區分되지 않았다.

第四週 : 三週에서와 마찬가지로 齒髓組織 및 造象牙細胞에는 甚한 網狀萎縮像이 나타났으며 特記 事項은 없었다.

第四群 : Dycal Base를 한後 Adaptic을 充填한 境遇

第一週 : 窩洞直下부의 齒髓組織은 網狀萎縮像을 보였으며 造象牙細胞層에서도 輕微한 空胞形成을 보였고 配列이 不規則하였으며 象牙基質의 形成은 顯著히 減少하였으나 隣接部位로 移行되면서 象牙基質層은 肥厚하여졌고 造象牙細胞도 規則的인 配列을 이루었다.

第二週 : 齒髓組織은 一週에 비해 正常에 가까웠으며 造象牙細胞의 配列은 規則的이었으며 象牙基質層은 一週에서와 같았다.

第三週 : 窩洞底部에 肥厚한 象牙基質層이 있었으며 其 下部에 均一한 造象牙細胞의 配列을 보였고 齒髓組織은 正常과 大差없었다.

第四週 : 三週에서와 마찬가지로 象牙基質層은 肥厚된 像을 보였다.

第五群 : Dycal Base를 하지않고 Adaptic을 充填한 境遇

第一週 : 齒髓組織은 甚한 纖維變成을 보였고 造象牙細胞는 不規則한 配列을 하였으며 象牙基質層은 顯著히 減少되었다.

第二週 : 齒髓組織은 微弱한 網狀萎縮像을 나타내었으며 造象牙細胞는 僞重層狀으로 配列이 不規則하였고 象牙基質層은 消失되었다.

第三週 : 窩洞直下의 造象牙細胞는 圓形으로 配列이 不規則하였으며 重層이었으며 象牙基質의 形成은 缺如되어있으며 齒髓組織은 全般的으로 網狀萎縮像을 보였다.

第四週 : 齒髓組織은 網狀萎縮像이 三週에 비해 增加되었고 造象牙細胞層은 空胞形成을 보였으며 象牙基質層은 消失되었다.

第四章 總括 및 考按

本實驗에서는 實驗材料로써 齒牙齦蝕症 및 修復한 經驗이 없는 齒牙를 選擇하였는데 이는 既存의 齒牙齦蝕症이나 修復材에 對한 生體齒牙의 防禦手段으로 第二象牙質이 形成될 수 있는 可能性^{13,15)}을 排除하기 爲한 것이다. 그러나 外形의으로는 齒牙의 病變이 없다하더라도 齒髓는 崩出後 많은 外的 또는 內的刺戟條件의 變化를받게 되므로 個個의 齒牙는 實驗前의 變化像을 지니고 있을 可能性을 念頭에 두었다.

Zinc Oxide-Eugenol을 充填한 第一群의 例에서, Base를 하지않고 複合레진을 充填한 第三群 및 第五群에 비해 齒髓損傷이 적게 나타난 것으로 보아 第三群 및 第五群에서 나타난 심한 齒髓反應은 充填材의 毒性에 의한 것으로 思料되며 이러한 結果는 다른 學者들^{8,13,15,17)}의 報告와도 一致한다.

“Hi-Pol” 複合레진을 Dycal Base를 하지않고 充填한 例에서 期間이 經過함에따라 齒髓組織이 全般的으로 網狀萎縮像을 보였고 象牙基質이 消失되는 現狀이 나타났으며, Adaptic을 充填한 第五群의 例에서도 同一한 所見을 보였고 Suarez, Stanley 및 Gilmore¹⁵⁾ 등이 Liner없이 複合레진을 充填했을 境遇 甚한 齒髓損傷을 招來하였다는 報告와 一致하고 있다. 또한 Dickey, El-Kafrawy and Mitchell⁸⁾, Baume and Fiore-Donno²⁾ 등과도 同一한 所見을 보여준다.

齒髓保護處置로써 Dycal Base를 한後 複合레진을 充填한 例에서 “Hi-Pol”을 充填한 第二群의 境遇, 第一週에서 齒髓組織은 全般的으로 正常이었으며 二週에서 象牙基質層의 肥厚 및 造象牙細胞層의 偽重層像이 나타났고 第三週, 第四週에 이르러 造象牙細胞의 配列이 規則의으로 되며 象牙基質層이 肥厚되는 像을 보여 이러한 結果를 連續의으로 考證하건대 期間이 經過함에따라 齒髓組織이 治癒되고 있다고 推定할 수 있다. Adaptic을 充填한 第四群의 境遇, 第三週, 第四週에 이르러 第二群의 所見에서와 마찬가지로 造象牙細胞의 規則의인 配列 및 象牙基質層의 肥厚를 보여 주어 齒髓組織이 治癒되는 過程으로 推定할 수 있으며 이러한 結果는 Langeland와 그의 同僚¹²⁾와 Suarez, Stancy 및 Gilmore¹⁵⁾ 등의 報告와 一致한다. Stanley¹⁸⁾는 第二象牙質은 窩洞形成後 四週以內에는 明確하지 않으며 四週乃至 六週에서 形成速度가 가장 빠르며 이 期間이 지나면 그 速度가 急速히 減少한다고 報告하였으며 本實驗에서도 第三週, 第四週에서 第二象牙質의 形成이 明確하지 않았으나 進行되고 있음을 보여 주었다.

Base를 한後 Alaptic을 充填한 第四群의 境遇에서

第一週 및 第二週의 所見이 “Hi-Pol”을 充填한 例에서와는 달리 甚한 齒髓反應을 보였음은 特別 有意해야 할 事項이다. 이러한 現狀은 두 측면에서 判讀할 수 있어 첫째로 窩洞形成時에 惹起된 機械的 刺戟의 結果와 둘째로 充填材인 Adaptic이 지니고 있는 齒髓에 對한 危害作用의 結果로 생각할 수 있다. 그러나 Adaptic의 境遇 Base를 하지 않고 직접 充填한 例에서는 “Hi-Pol”과 同一한 所見을 보였음을 堪察할 때 위의 結果는 試劑의 項에 該當되는 機械的 刺戟에 의한 것으로 推定된다. 또한 窩洞底部와 齒髓間의 殘存象牙質의 두께에 따라 齒髓反應이 다르게 나타나는데 殘存象牙質의 두께가 얇으면 얇을 수록 齒髓組織은 甚한 反應을 나타내며^{8,13,15)} 窩洞이 깊을 境遇 Dycal Base를 한 後에도 甚한 齒髓損傷을 招來한다하였다²⁾.

本實驗에서는 사용된 모든 齒牙에서 殘存象牙質의 두께를 均一하게 維持하기는 어려웠으나 窩洞形成時 正常的인 窩洞깊이로 알려져 있는 Dentino-Enamel Junction 下方 0.2mm~0.5mm의 깊이를 維持하도록 努力하였으며 이는 第一群에서 齒髓組織이 最少의 反應을 보여주고 있음을 보아 알 수 있다.

以上の 結果를 綜合해 볼때 여러 學者들^{15,16,17)}의 報告에서와 마찬가지로 本實驗에서도 두 種類의 複合레진은 모두 齒髓損傷을 招來함을 볼 수 있고 “Hi-Pol”은 Adaptic과 類似한 程度의 齒髓損傷을 惹起하며 複合레진을 修復材로 使用할 境遇 반드시 齒髓保護處置를 한後 充填해야 할것으로 思料된다.

第五章 結 論

著者는 國產 複合레진인 “Hi-Pol”이 齒髓組織에 미치는 影響을 觀察하기 위하여 健康한 20人의 成人에서 齒牙齦蝕症 및 修復經驗이 없는 38個의 齒牙를 選擇하여 Zinc Oxide-Eugenol만을 充填하여 對照群으로 하였고 “Hi-Pol” 및 Adaptic을, Base를 한 後와 하지않은 境遇로 나누어 充填한 다음 各群에서 一, 二, 三, 四週 經過後에 拔去하여 齒髓組織의 變化를 顯微鏡의으로 觀察하였다.

齒髓의 組織學的反應으로는 齒髓의 鬱血現狀, 齒髓의 萎縮 또는 纖維變性, 炎症細胞의 浸潤, 造象牙細胞層의 配列 및 形態의 變化, 象牙基質層의 厚徑의 變化, 象牙質層의 變化 등을 들수 있으며 이들 變化의 輕重도에 따라 各充填材의 危害作用의 程度를 判讀하였으며 그 結果는 다음과 같다.

1. 齒髓反應은 Zinc Oxide-Eugenol 充填例에서 가장 輕微하였고 그 다음으로 Dycal Base를 한 後 複合레진을 充填한 例였으며 Base없이 직접 複合레진을 充填한

例에서 가장 낮하였다.

2. Dycal Base를 하지않고 “Hi-Pol”을 充填한 例에서는 Adaptic의 例에서와 마찬가지로 期間이 經過함에 따라 甚한 齒髓反應을 招來하였다.

3. Dycal Base를 한 後 複合레진을 充填한 例에서 “Hi-Pol” 및 Adaptic의 경우 共히 實驗初에는 輕微한 齒髓反應을 보였으나 期間이 經過함에 따라 齒髓組織이 治癒되는 過程을 보여주었다.

(本 論文을 指導, 校閲하여 주신 權赫春 教授님과 金英海教授님, 林昌潤 教授님을 비롯하여 保存學教室의 여러 教授님들께 깊은 感謝를 드립니다.)

參 考 文 獻

- 1) Adams, R. J., and Lord, G. H.: Preliminary histopathologic study of a new quartz-filled composite dental restorative material. J Dent Res 50 : 474, 1971.
- 2) Baume, L. J., and Fiore-Donno, G.: Response of the human pulp to a new restorative material. J Am Dent Assoc, 79 : 1016, 1968.
- 3) Bowen, R. L.: Dental filling material comprising vinyl silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bisphenol and glycidyl acrylate, US patent 3,066, 112. Nov. 27, 1962.
- 4) Bowen, R. L.: Properties of silica reinforced polymer for dental restorations. J Am Dent Assoc 66 : 57, Jan 1963.
- 5) Bränström, M., and Nyborg, H.: Pulpal reaction to composite resin restoration. J Dent Prosthet 27 : 181, 1972.
- 6) Burke, G. W., Nuckles, D. B., and Crockett, W. D.: Pulpal response in rat molars following use of composite resin. Abstracted, IADR Programs and Abstracts No. 834, Mar 1971.
- 7) Chan, K. C., Soni, N. N., and Khowassah, M. A. F.: Tissue reactions to two composite resins. J Prosthet Dent 27 : 176, 1972.
- 8) Dickey, D. M., El-Kafrawy, A. H., and Mitchell, D. F.: Clinical and microscopic pulp response to a composite material. J Am Dent As-

soc 88 : 108, 1974.

- 9) Eriksen, H. M.: Pulpal response to “composite” dental materials lined with Tublitemor Dropsin. Scan J Dent Res 81 : 285, 1973.
- 10) Heys, R. J. and others: The histological effects of composite resin materials of pulps of monkey teeth. J Oral Pathol 6(2) : 63, Mar 1977.
- 11) Langeland, L. K., Downen W. E., Tronstad, L., and Langeland, K.: Pulpal reactions to composite materials. IADR program and Abstracts of paper, p. 260, 1971.
- 12) Langeland, L. K. and others.: Histologic and clinical comparison of Addent with silicate cement and cold curing materials. J Am Dent Assoc 72 : 373, 1966.
- 13) Mitchell, D. F., Buonocore, M. G., and Shazer, S.: Pulp reaction to silicate cement and other materials; relation to cavity depth. J Dent Res 41 : 591, May-June 1962.
- 14) Rao, S. R.: Pulp response in the rhesus monkey to composite dental restorative materials in unlined cavities. Oral Surg 31 : 676, 1971.
- 15) Suarez, C. L., Stanley, H. R., and Gilmore, H. W.: Histopathological response of the human dental pulp to restorative resins. J Am Dent Assoc 80 : 792, 1970.
- 16) Sayegh, F. S., and Reed, A. J.: Tissue reactions to a new restorative material. J Prosthet Dent 22 : 468, Oct 1969.
- 17) Stanley, H. R., Swerdlow, H. and Buonocore, M. G.: Pulp reactions to anterior restorative materials. J Am Dent Assoc 75 : 132, 1967.
- 18) Stanley, H. R., White, C. L.: and McCray, L.: The rate of tertiary (reparative) dentin formation in the human tooth. Oral Surg 21 : 180, Feb. 1967.
- 19) Toblas, M., Cataldo, E., Shiere, F. R., and Clark, R. E.: Pulp reactions to resin-bonded quartz composite material. J. Dent Res. 59 : 1281, 1973.
- 20) Torda, K., Ishikawa, T., and Sekine, N.: A clinico-pathological study on pulp reaction of three types of cold curing resin. Bull Tokyo Dent Coll. 16 : 35, 1975.

AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE "HI-POL" COMPOSITE RESIN
ON THE HUMAN DENTAL PULP

Hyo Sun Cho, D.D.S.

(Directed by Ass. Prof. Hyuk Choon Kwon, D.D.S., Ph.D.)

Division of Operative Dentistry, Graduate School, Seoul National University.

.....>Abstracts<.....

This experimental study was made to investigate the effect of the "Hi-Pol" composite resin on the human dental pulp. 38 cavities of healthy permanent teeth were divided into 5 groups which were used as experimental materials.

Group 1: Zinc Oxide-Eugenol paste was applied to the cavities as controls.....8 cases

Group 2: "Hi-Pol"*filling with Dycal** base.....9 cases

Group 3: "Hi-Pol" filling without Dycal base.....9 cases

Group 4 : Adaptic*** filling with Dycal base.....6 cases

Group 5: Adaptic filling without Dycal base.....6 cases

The treated teeth were extracted after 1 week, 2 weeks, 3 weeks and 4 weeks and processed for histological study.

The results obtained from this experimental study were as follows;

1. The controls applied zinc oxide-eugenol showed the minimal pulp response and group 3 and group 5 showed the most severe pulp response.
2. In group 3 and group 5, the severity of pulp response increased in intensity according to the time elapsed.
3. In group 2 and group 4, the mild pulp response was found in earlier stage and the repairing process could be observed in later stage.

* Boo-Pyung Co., Korea

** L.D. Caulk Co., Milford, Del. 19963

*** Johnson and Johnson Co., New Brunswick, NJ 08903

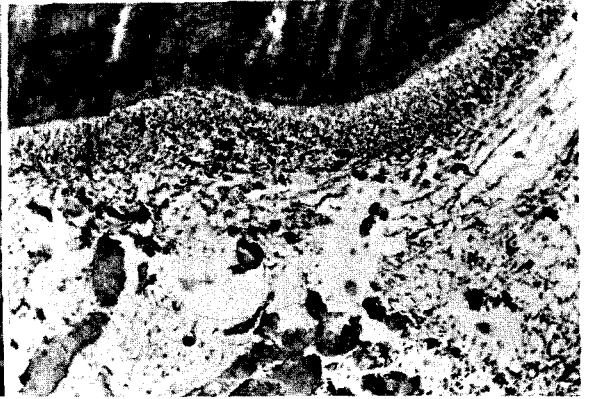
- Fig. 1. Zinc oxide-euginol filling after 1 week ($\times 100$).
- Fig. 2. "Hi-Pol" filling with Dycal base after 1 week ($\times 100$).
- Fig. 3. "Hi-Pol" filling with Dycal base after 4 weeks ($\times 100$).
- Fig. 4. "Hi-Pol" filling without Dycal base after 1 week ($\times 100$).
- Fig. 5. Adaptic filling with Dycal base after 1 week ($\times 100$).
- Fig. 6. Adaptic filling with Dycal base after 3 weeks ($\times 100$).
- Fig. 7. Adaptic filling without Dycal base after 1 week ($\times 100$).
- Fig. 8. Adaptic filling without Dycal base after 3 weeks ($\times 100$).

* D ; Dentin
PD; Predentin layer.
OD; Odontoblastic layer.
P ; Pulp.
C ; Calcoglobule

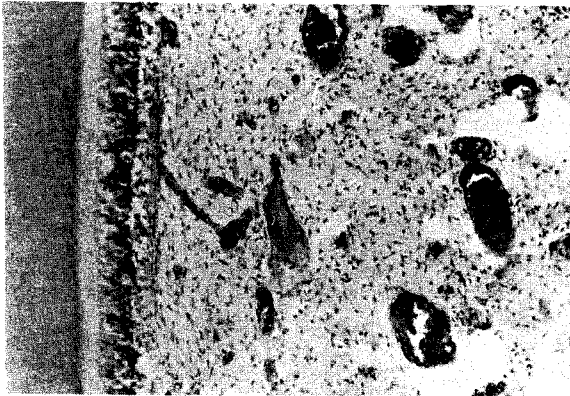
- 金哲鎬 論文 寫真附圖 -



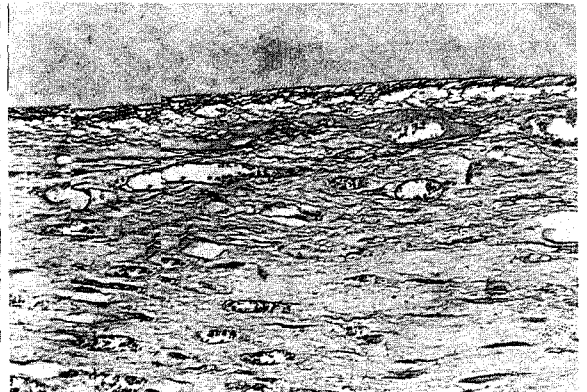
1



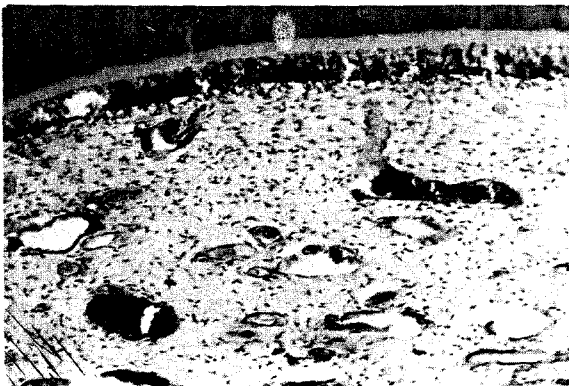
2



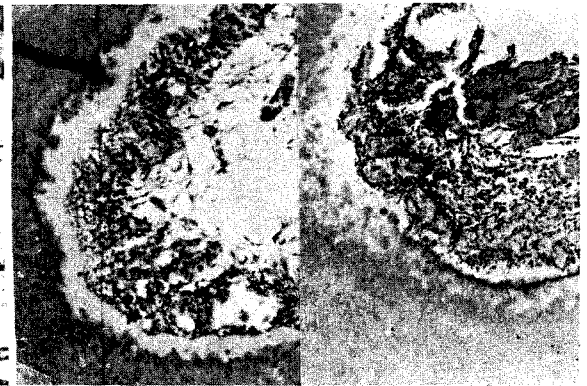
3



4



5



6