

根管充填材가 齒根端周圍組織에 미치는 影響에 關한 實驗的 研究*

慶熙大學校 齒科大學 保存學教室

崔 浩 永

EXPERIMENTAL STUDY ON THE PERIAPICAL TISSUE RESPONSES TO ROOT CANAL FILLINGS WITH GROSSMAN SEALER IN DOGS' TEETH

Ho Young Choi, D.D.S.

Department of Operative Dentistry, College of Dentistry, Kyung Hee University

.....)Abstract<.....

The histologic responses of periapical tissues to root canal fillings with Grossman sealer were studied in 10 dogs.

Root canal fillings were performed on the 20 lower and upper teeth.

The animals were sacrificed 1, 2, 3, 4 and 5 weeks after the completion of operation. The following results were based on histopathologic studies;

1) After 1 week, the necrosis of dentin and cementum surrounding root apex was found in the root canal fillings.

The necrosis and resorption of surrounding alveolar bone were appeared.

2) After 2 weeks, the necrosis of cementum and surrounding alveolar bone were revealed.

The resorption of dentin was appeared partially.

3) After 3 weeks, newly formed dentin was appeared surrounding necrotic dentin.

4) After 4-5 weeks, the osteoblastic activity was revealed abundantly surrounding the alveolar bone.

5) Fibrosis was prominently appeared surrounding over-filled area, and fibrous encapsulation was performed.

*이 논문은 1979년도 문교부 학술연구 조성비에 의하여 연구된것임.

— 目 次 —

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

I. 緒 論

根管治療를 完璧히 施術하기 爲해서는 根管의 正確한 形態把握, 無菌의 施術, 根管內의 生活齒髓 및 壞死組織의 完全除去, 正確한 根管擴大操作, 根管洗滌, 最終的으로 根管內를 無菌狀態로 하여 完全閉鎖시키므로써 感染을 防止하고 根端部의 創傷治癒를 促進시켜 齒牙를 保存코져 하는데 目的이 있다.

Grossman¹²⁾과 Ingle外 1人¹⁴⁾은 根管治療失敗의 主要原因이 不完全根管充填이라 報告한바 있다. 臨床에서 根管充填에 使用되는 cement가 多數있으며이 充填材가 齒根端周圍組織에 無害하여야 한다는 事實은 自명한 일이나 아직까지 이 cement들이 어떤 影響을 끼치는가에 對하여 正確히 報告된바 없다.

Torneck²⁰⁾는 結締組織內 埋植實驗에서 無菌의 施術이 보다 良好한 豫後를 期待할 수 있다고 強調하였고

그리고 Seltzer¹⁷⁾는 모든 充填材는 齒根端 周圍組織에 刺戟劑로써 作用한다고 警告하였다.

또한 Curson外 1人⁵⁾은 根管充填 세멘트를 動物의 筋肉內에 埋植後 組織反應을 본 結果 甚한 刺戟을 나타낸것을 觀察하였으나, 三個月後 炎症反應이 消失되었다고 報告하였고 Boyd와 外 1人³⁾은 各種 充填材의 埋植實驗에서 時日의 經過에 따라 組織反應이 微弱해 졌음을 觀察하였으나 根管充填材에 對한 齒根端周 圍組織에 나타난 反應과는 相異하였다고 報告하였고 Davis⁶⁾는 根管充填材가 齒根端周圍組織과 直接 接觸되지 않았을 경우에는 治癒가 良好하였음을 報告하였다.

Browne外 1人⁴⁾은 家兎의 腰部와 頸部後面에 AH 26, Diaket, N: normal, Silver Amalgam, Zinc oxide and clonv oil 그리고 Zinc phosphate cement를 埋植하여 周圍組織反應에 對하여 報告하였고, Baskar外 1人¹⁾은 家犬의 上下顎前齒와 白齒의 根管에 過

剩, 過不足充填後 周圍組織反應을 觀察하였고 Rap-parport外 2人¹⁶⁾은 白鼠의 皮下에 數種의 充填 cement를 埋植後 組織反應을 觀察報告한바 있다.

그리고 Erausquin外 1人^{7, 8, 10)}과 Muruzabal 外 1人¹⁵⁾은 白鼠의 白齒에 AH26, Diaket, N₂, Grosman sealer, Kerr sealer, Zinc oxide and eugenol 그리고 Zinc phorphate cement 등으로 根管을 過剩, 過不足 充填하거나, 齒根端組織에 根管充填 cement와 象牙質削片을 充填後 이에 充填材가 齒根端周圍組織에 미치는 影響을 觀察報告한바 있다. 또한 Block外 3人은²⁾ 家犬齒髓와 皮下에 Kerr Sealer의 反應을 報告하였고 Feldman 外 1人¹¹⁾은 家兎의 顎骨에 AH26과 Silver를 埋植後 周圍組織에 對한 反應을 觀察報告한바 있으며 Spanberg¹⁸⁾와 Spanberg 外 1人¹⁹⁾은 HeLa 細胞에 對한 根管充填 cement의 毒性에 對하여 觀察報告한 바 있다.

以上과 같이 先學들이 各種 充填材를 大體的으로 家兎의 顎骨, 白鼠의 筋肉 및 齒根端組織反應을 研究한 것으로 著者는 이에 着眼하여 臨床에서 흔히 많이 使用되는 Grossman sealer를 實驗材料로 하여 家犬의 齒牙에 根管充填한 後 齒根端周圍組織의 病理組織學的變化를 觀察하여 多少의 知見을 얻었기에 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1) 實驗材料: 實驗動物은 9~11kg의 健康한 家犬 10頭의 上下顎 各各 1個의 齒牙, 20個를 實驗對象으로 하고 實驗材料로는 Grossman sealer와 gutta-percha point를 使用하였다.

2) 實驗方法: 實驗動物의 體重 kg當 0.4ml 의 Pentobarbital Sodium (Pitmann Moore社製品, 商品名: Sommopentyl)을 靜脈內에 注入하여 全身麻醉한 後 施術部位를 清潔히 한後 No. 558 fissure bur로 齒牙의 齒冠을 齒齦에서 1~2mm 程度만 남겨두고 切斷後 No. 2~4 round bur로 齒髓腔內의 齒髓를 完全除去하고 根管內 齒髓組織은 barbed broach로 拔髓後 reamer와 file로 根管擴大하고 過酸化水素溶液으로 止血 및 根管內의 殘存齒髓 및 象牙質 削片을 除去하였다. 後 生理的 食鹽水로 根管을 洗滌後 消毒綿을 smooth broach에 말아서 乾燥시킨 後 lentulo spiral을 使用하여 Grossman sealer를 注入後 gutta-percha point로 充填하고 銳利한 excavator로 齒髓腔內 餘分의 sealer를 除去하고 그부

위에 Zinc phosphate cement로 密閉시켰다. 그後 家犬은 1週, 2週, 3週, 4週 및 5週 間隔으로 犧牲시킨後 10% Formalin 溶液에 2週間 固定하고 10% 室酸과 電氣脫灰方法을 併行하여 脫灰한 後 通法에 依하여 Paraffin에 包埋한 後 8~10 μ 의 組織切片을 製作하여 Hematoxylin-Eosin에 重染色한 後 檢境하였다.

III. 實驗成績

家犬의 上下顎齒牙에 Grossman sealer로 充填後 齒根端周圍組織에 미치는 影響에 關한 組織病理學의 所見은 다음과 같다.

1週: 齒根端部位의 齒槽骨 및 白堊質과 象牙質이 壞死되었고 滲出物의 存在로 浮腫狀을 나타냈으며 血管의 充血 및 出血狀을 보였으며 炎症細胞의 浸潤과 周圍齒槽骨은 壞死 및 吸收像을 보였다.

2週: 齒根端部位의 齒槽骨 및 白堊質의 壞死를 보였으며 血管은 充血되었고 出血狀과 炎症細胞를 볼 수 있었으며 象牙質의 吸收像을 보였다.

3週: 齒根端의 壞死된 白堊質 周圍에 部分的으로 微弱한 2次白堊質의 形成을 보였으며 齒根端膿瘍은 漸次 肉芽組織을 形成하여 fibrous encapsulation을 形成하였다.

4週: 齒根端周圍에 出血狀은 顯著히 減少되었으며 또한 肉芽組織은 成熟되었고 造纖維細胞의 增殖을 보였으며 周圍齒槽骨에는 豊富한 造骨現象을 보였고 過剩充眞物周圍에는 活潑한 纖維化가 일어나 Fibrous encapsulation을 形成하였다. 過不足充填된 部位는 纖維化가 일어났으며 第2象牙質 및 新生白堊質의 形成과 周圍에는 造骨現象이 活潑히 일어났다.

5週: 齒根端周圍의 纖維化가 活潑하였으며 또한 新生白堊質이 形成되었으며 周圍齒槽骨에서는 造骨現象이 活潑하여 治癒 傾向을 보였다.

IV. 總括 및 考按

根管의 成功的인 閉鎖를 爲해서는 이에 使用되는 充填材가 根管內를 緻密하게 充填된後 永續性, 防腐性 및 消毒性을 지니고 있어야 하며 齒根端周圍組織의 創傷治癒를 促進시키는 것이 理想的으로 生覺된다.

이러한 理想的인 根管充填材는 Grossman¹²⁾에 依

하면 根管內로 挿入이 容易하고 接着性이 良好하여야 하며 挿入時 半固形이던것이 時間經過後 固形으로 變하는 性質을 가져야 한다. 또 收縮이나 膨脹이 없어야 하며 根管內로 組織液의 擴散이나 微生物의 浸透를 防止하여야 하며 特히 齒根端 周圍組織에 刺戟을 주어서는 안된다고 主張한바 있으나 現在까지 이에 滿足할 만한 根管充填材는 없다. 上記의 要求條件中 特히 齒根端周圍組織에 刺戟이 적어야 한다는것이 根管充填의 成敗를 左右하는 基本的인 要因으로 思料된다.

Erausquin外 1人⁹⁾에 依하면 Grossman sealer는 柔軟性(plasticity)이 매우 良好하고 dimensional change는 組織標本操作過程에서 顯著한 組織退縮 때문에 評價가 困難하며 또한 根管壁에 密着(adhesion)은 안되며 過充填되는 傾向은 根管속에 充填材 挿入時 加해지는 힘, 根端孔의 크기 및 充填材 自體의 流動性(fluidity)에 달려있으며 fluidity는 粉末과 液의 比率에 달려 있다고 報告 한바 있다. 또한 充填 2日後 過充填例에서 根端齒根膜에 對한 反應으로써 苦干의 작은 部位의 necrosis를 나타냈으며 炎症反應은 施術 數日동안은 微弱한 多核白血球의 浸潤이 나타났으며 組織 殘渣가 있을때는 더욱 甚하다고 하였고 過充填物質은 30日後 異物巨大細胞(foreign-body giant cell)에 吸收되고 이部位에 正常結締組織으로 둘러 싸여졌다고 報告 한바 있다.

또한 Curson外 1人⁵⁾에 依하면 根管充填材를 凝固時間, 假封, 強度 및 組織反應에 對하여 評價하였는데 特히 組織反應에 對하여 白鼠 筋肉에 埋植하여 1, 2, 3, 7, 14, 21, 28, 및 42日 間隔으로 犧牲시켜 組織反應을 본 結果 1, 2日 經過後 埋植體周圍에 壞死帶(necrotic tissue zone)가 나타났으며 5, 7, 14 및 21日 後에는 捕喰細胞와 圓形細胞(round cell)의 漸進的인 沈潤이 나타났으며 壞死組織은 肉芽組織으로 代置되었고 相當量의 膠原質(collagen)이 形成되어 이것이 埋植體周圍에 整頓되었다고 報告 한바 있다.

Gutierrez外 2人¹³⁾은 人間의 齒牙로 象牙質管(dentin tube)을 만들어 Grossman sealer와 gutta-percha cone으로 充填하고 家兔의 皮下組織에 埋植後 43~203日間 觀察한 結果 43日 經過後에는 象牙質管周圍에 毛細血管과 炎症細胞를 가진 肉芽組織으로 둘러쌓여 있었고 203日 經過後에는 炎症變化는 볼 수 없었고 治癒의 傾向을 나타냈다고 報告 한바 있으며 또한 2mm 過充填例에서 43日 經過後에 炎症反應이 甚하였고 大喰細胞와 壞死部位가 觀察되었고

145~203日 期間에서 初期에는 慢性炎症을 보았으나 後期에는 緻密纖維性結締組織(dense fibrous connective tissue)의 發達로 治癒의 傾向을 나타냈다고 報告하였고 過不足例에서 43日經過後는 肉芽組織, 微弱한 炎症細胞沈潤 및 巨大細胞를 보았고 145~203日 期間에는 充填되지 않은 部位에 結締組織으로 充填되었고 炎症은 없었다고 報告 한바 있다.

또한 Erasquin外 3人¹⁰⁾은 家兎의 齒牙에 Grossman sealer로 過充填後 齒根膜의 研究 報告에서 24時 經過後 齒根端部位에 壞死와 多核白血球의 浸潤 및 周圍顎骨 壞死도 볼 수 있었으며 7日後에 齒根膜의 再生이 일어났으며 及對로 顎骨과 白堊質의 吸收 및 再生은 오랜 時間이 所要된다고 報告한 바 있다.

本實驗 1~2週에서 炎症細胞의 沈潤과 周圍齒槽骨의 壞死를 보였으며 3週例에서 齒根端膿瘍이 漸次 肉芽組織으로 形成된것은 Curson外 1人⁶⁾의 研究報告와 類似한 結果로 나타났으며 4~5週例에서 齒根端周圍組織에 造骨現象을 나타낸것은 Gutierrez外 2人¹³⁾의 研究報告와는 治癒期間의 差異는 若干이지만 類似한 結果로 生覺된다. 또한 過剩充填에서 4~5週經過後 纖維性被囊(fibrous encapsulation)의 形成은 Curson⁵⁾의 研究報告와, 類似하며 Gutierrez外 2人¹³⁾의 研究報告와는 若干의 差異가 있는데 이는 過剩充填된 程度와 關係가 있는 것으로 思料된다.

本實驗에서 Grossman sealer가 時間經過와 더불어 漸次的으로 齒根端周圍組織에 對한 反應이 良好하게 나타났으므로 實驗後 長期間 觀察時 齒根端周圍組織의 變化는 完全 治癒 性向을 나타낼 것으로 思料된다.

V. 結 論

家犬 10頭의 上下 20個 齒牙에 Grossman sealer로 根管充填하여 齒根端周圍組織에 미치는 影響을 觀察코자 1週, 2週, 3週, 4週 및 5週 間隔으로 犧牲시켜 組織病理學的 變化를 觀察한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 根管充填後 1週 經過에서 齒根端部位의 白堊質의 壞死와 周圍齒槽骨의 壞死 및 吸收像을 보였다.

2) 根管充填後 2週 經過에서 象牙質, 白堊質 및 齒槽骨의 壞死를 보였으며 部分的으로 象牙質의 吸收像을 보였다.

3) 根管充填後 3週 經過에서 壞死된 象牙質周圍에 部分的으로 微弱한 新生白堊質의 形成을 보였으며 齒根端膿瘍은 漸次 肉芽組織을 形成하였다.

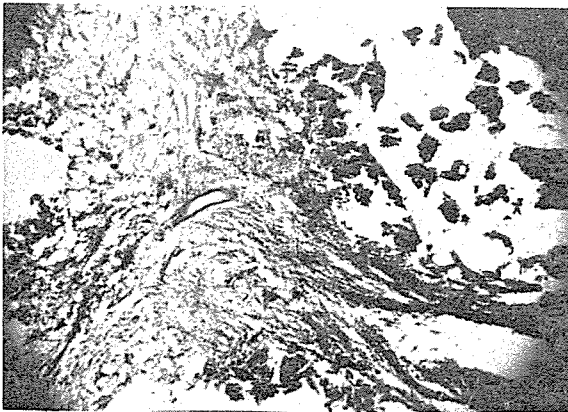
4) 根管充填後 4~5週 經過에서 齒根端周圍 齒槽骨에 豊富한 造骨現象을 보였으며 過剩充填物周圍에는 活潑한 纖維化가 일어나 fibrous encapsulation을 形成하였다.

REFERENCES

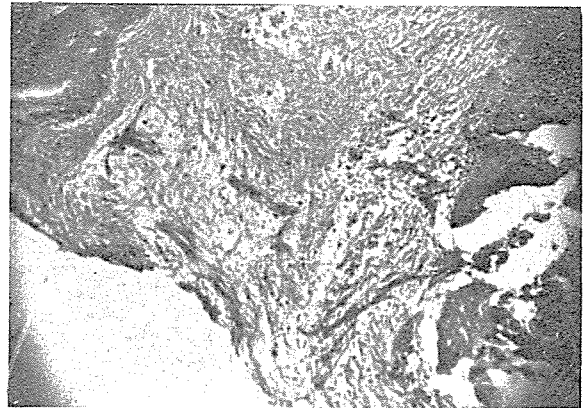
1. Bhaskar, S.M., and Rappaport, H.M.: Histologic evaluation of endodontic procedures in dogs, *Oral Surg.*, 31: 526-535, 1971.
2. Block, R.M., Lewis, R.D., Sheats, J.B., and Burke, S.H.: Antibody formation to dog pulp tissue altered by Kerr Sealer via the root canal, *Oral Surg.*, 46: 567-580, 1978.
3. Boyd, J.B., and Mitchell, D.F.: Reaction of subcutaneous connective tissue of rats to implanted dental cements, *J. Pros. Dent.*, 11: 174-183, 1961.
4. Browne, R.M., and Friend, L.A.: An investigation into the irritant properties of some root filling materials, *Arch. Oral Biol.*, 13: 1355-1369, 1968.
5. Curson, L., and Kirk, E.E.J.: An assessment of root canal sealing cements, *Oral Surg.*, 26: 229-236, 1968.
6. Davis, M.S., Joseph, S.W., and Bucher, J.F.: periapical and intracanal healing following incomplete root canal filling in dogs, *Oral Surg.*, 31: 662-675, 1971.
7. Erasquin, J., and Devoto, C.H.: Alveolo-dental ankylosis induced by root canal treatment in rat molars, *Oral Surg.*, 30: 105-116, 1970.
8. Erasquin, J., and Muruzabal, M.: Root canal filling with Z.O.E. cement in the root molars, *Oral Surg.*, 24: 547-558, 1967.
9. Erasquin, J., and Muruzabal, M.: Tissue reaction to root canal cement in the rat molar, *Oral Surg.*, 26: 360-373, 1968.
10. Erasquin, J., Muruzabal, M., Devoto, F.C.H.,

- and Rikles, A.: Necrosis of periodontal ligament in root canal overfillings, *J. Dent. Res.*, 45:1084-1093, 1969.
11. Feldmann, G., and Nyborg, H.: Tissue reactions to root filling materials, *Odont. Revy.*, 18: 387-393, 1967.
 12. Grossman, I.I.: *Endodontic practice*, 7th ed. Philadelphia, Lea & Febiger Co. P.329-350, 1970.
 13. Gutierrez, J., Gicoux, C., and Escobar F.: Histologic reactions to root canal fillings, *Oral Surg.*, 28: 557-565, 1969.
 14. Ingle, J.I., and Beveridge, E.E.: *Endodontics*. 2nd ed. Philadelphia. Lea & Febiger Co. 226-229, 1976.
 15. Muruzabal, M., and Erausquin, J.: Response of periapical tissue in the rat molar to root canal fillings with Diaket and AH 26, *Oral Surg.*, 21: 786-804, 1966.
 16. Rappaport, H.M., Lilly, G.E., and Kapsimalis, P.: Toxicity of endodontic filling materials, *Oral Surg.*, 18: 785-801, 1964.
 17. Seltzer, S.: *Endodontology*, Periapical tissue irritants. 228-289, McGraw-Hill Co., 1971.
 18. Spangberg, L.: Biological effects of root canal filling materials, *Odont. Revy.*, 20: 133-145, 1969.
 19. Spangberg, L., and Langeland, K.: Biological effects of dental materials, *Oral Surg.*, 35: 402-414, 1973.
 20. Torneck, C.D.: Reaction of rat connective tissue to polyethylene tube implants, part II. *Oral Surg.*, 24: 674-683, 1967.

寫真附圖 吳 說明



1



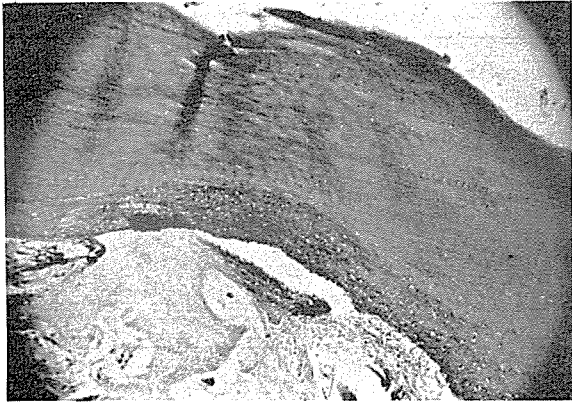
2

Fig. 1; 1 Week after fillings.

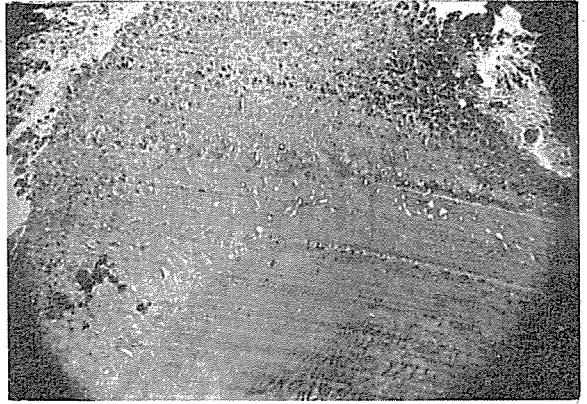
The abscess contained filled particles is showed Surrounding this area, lymphocyte and macrophage are appeared. Blood vessels reveal the congestion. (X 80, H & E stain)

Fig. 2; 2 Week after fillings.

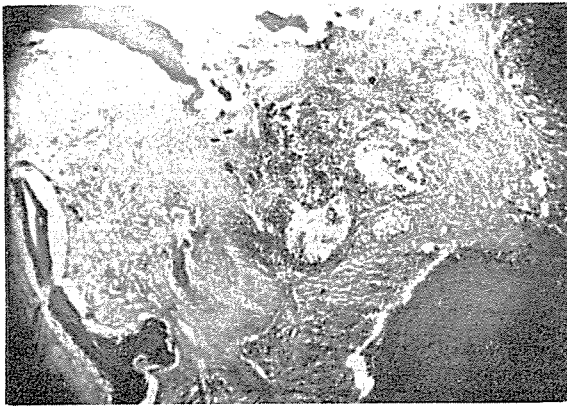
The necrosis of dentin and alveolar bone is revealed. The congestion of capillaries and inflammatory cells infiltration in surrounding root apex can be seen. (X 80, H & E stain)



3



4



5



6

Fig. 3; 2 Weeks after fillings.

The necrosis of dentin, cementum and alveolar bone is appeared. (X 80, H & E stain)

Fig. 4; 3 Weeks after fillings.

The necrosis of dentin and cementum are appeared. Newly formed cementum is revealed.

Fig. 5; 3 Weeks after fillings.

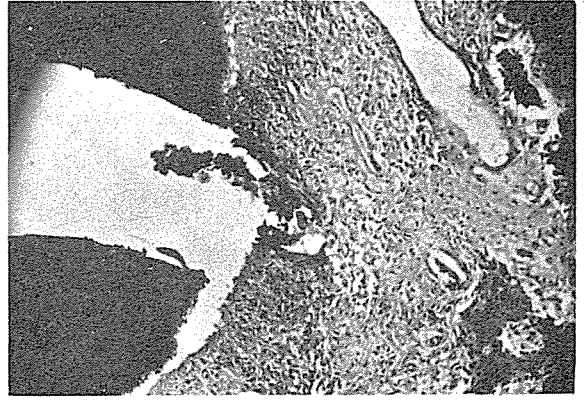
Granulation tissue is formed aurrounding root apex. Chronic inflammatory cell infiltration and fibrons encapsulation are revealed. (X 80, H & E stain)

Fig. 6; 3 Weeks after fillings.

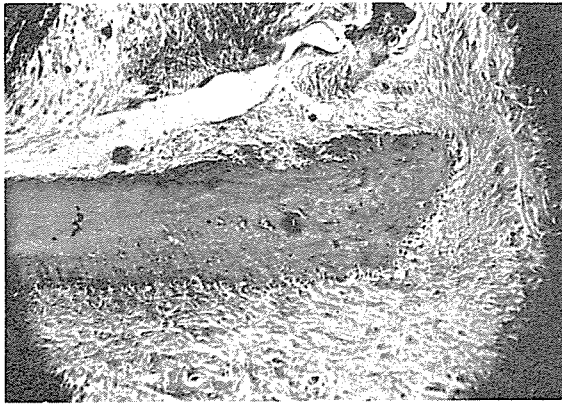
Inflammatory cells infiltration in periodontal ligament can be formed. Fibrosis is appeared partially and it is surrounding the necrotic alveolar bone. (X 80, H & E stain)



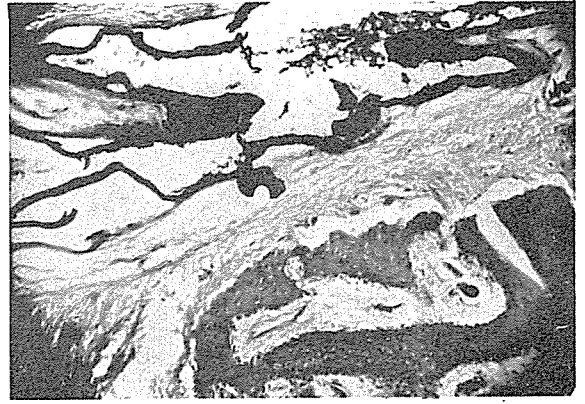
7



8



9



10

Fig. 7; 4 Weeks after fillings.

Inflammatory cells infiltration is reduced prominently, and the congestion of capillaries is reduced. Osteoblastic activity is also prominent. (X 80, H & E stain)

Fig. 8; 4 Weeks after fillings.

Fibrosis is appeared surrounding over filled area and newly formed cementum is found. The inflammatory cells and congestion of capillary is reduced and osteoblastic activity is also seen. (X 80, H & E stain)

Fig. 9; 4 Weeks after fillings.

The fibrosis is appeared around the underfilled area and newly formed dentin and cementum is appeared. (X 80, H & E stain)

Fig. 10; 5 Weeks after fillings.

The fibrous is appeared in surrounding overfilled area. Surrounding this area, osteoblastic activity is also seen prominently. (X 80, H & E stain)