

Formocresol이 損傷齒髓組織의 治癒에 미치는 影響에 關한 實驗的 研究

서울대학교 齒科大學 保存學敎室

權 赫 春

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE INFLUENCE OF FORMOCRESOL TO THE HEALING PROCESS OF AMPUTATED PULP

Hyuk Choon Kwon, D.D.S., Ph. D.

Dept. of Operative, Dentistry, College of Dentistry, Seoul National Univ.

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

After a vital pulpotomy in dogs' teeth, the responses of the remaining pulp tissue under calcium hydroxide and formocresol were studied histologically.

The class I and V cavities were prepared on the teeth and the pulp was amputated.

Calcium hydroxide and formocresol were placed over the amputated tissue and the cavities were sealed with zinc oxide eugenol cement and zinc phosphate cement.

Animals were sacrifice after 1, 2, and 3 weeks following the operation. The teeth were decalcified, sectioned and stained with hematoxylin and eosin.

Microscopic examination reveals as follows;

1. Healing of the pulp at the amputation site did not occur in the pulps treated with formocresol.

2. At one week, a thin layer of darker staining tissues just below the necrotic zone was presented in the pulps treated with formocresol. In this stage the tissues beneath the darker staining layer were normal.

3. At two weeks, the cells of the palest staining layer were showed indistinct nucleus which suggested the karyolysis and the karyorrhexis in the pulps treated with formocoresol. As reached to the middle third of the pulp, the odontoblasts were scarcely evident or missed in this stage.

4. At three weeks, the necrotic zone was reached to the middle third of the pulp canal. The cells beneath the zone showed massive infiltration of inflammatory cells in the pulps treated with formocresol.

*本 研究는 1977年度 臨床 研究造成費에 依하여 이루어졌음.

5. Dentin bridge in the control group was deposited below the necrotic zone from the two weeks later.

6. Normal tissues were observed in the apical third of all the dental pulps in all case of calcium hydroxide and formocresol.

— 目 次 —

第一章 緒 論
第二章 實驗材料 및 方法
第三章 實驗成績
第四章 總括 및 考按
第五章 結 論
 參考文獻
 寫眞附圖

第一章 緒 論

生活齒髓가 齶蝕 或은 外傷으로 齒牙硬組織이 缺損되어 齒髓가 露出되었을때 그 齒髓의 生活力을 維持시키고 生理的 機能을 保存시키기 爲한 方法으로 生活齒髓切斷術法이 臨床的으로 많이 利用되어왔다.

이에는 많은 材料가 使用되어 왔으나 그 大部分이 크게 두가지로 區分된다. 즉, 칼슘과 포르말데히드(Formaldehyde)를 主成分으로한 藥劑로서 이中 가장 一般的으로 쓰이는 것이 水酸化칼슘(Calcium hydroxide)과 포르모크레졸(Formocresol)이다.

1904년에 Buckley²⁾는 壞死된 齒髓를 治癒할 目的으로 Tricresol-formalin을 使用했으며 또 水酸化칼슘을 섞은 藥材를 쓰기도 했다. Mansukhani¹⁸⁾는 사람의 乳齒 및 永久齒에서 포르모크레졸을 生活齒髓切斷術에 使用하여 나타난 齒髓組織의 變化를 組織學的으로 研究하였으며 Emmerson과 그 同僚¹⁹⁾들은 齒牙齶蝕에 依해서 或은 齒牙齶蝕없이 露出된 齒髓에 포르모크레졸術式을 適用한 結果 나타난 齒髓反應에 對하여 觀察하였고 Berman과 Massler¹⁶⁾가 1958년에, 그 후 Emmerson과 Miyamoto²⁰⁾, Doyle²⁴⁾, Spedding²⁵⁾, Law²⁶⁾, Berger²⁷⁾ 등이 殘存齒髓組織에 포르모크레졸이 作用하는 時間에 따라 生活齒髓切斷術 및 失活齒髓切斷術로 區分하였다.

1930년에 Hermann³⁾은 水酸化칼슘을 使用하여 生活齒髓切斷術을 施行한 結果 露出된 齒髓組織에 象牙質樣物質이 形成되었음을 報告했으며 Teuscher와 Zander⁵⁾도 生活齒髓切斷術에 水酸化칼슘을 使用하여 나타난 齒

髓組織에 對해 研究하였고 그의 다른 여러 學者^{9, 14, 21)}들은 水酸化칼슘을 生活齒髓切斷術에 使用한 바 32~90%의 成功率을 얻었다고 밝혔다. 그러나 Via¹²⁾ Law¹³⁾, Doyle²⁴⁾ 등은 生活齒髓切斷術에 水酸化칼슘을 使用한 結果 根管內 吸收가 일어났다고 發表하여 그 使用率은 低下되었다.

著者는 5頭의 健康한 成犬의 上, 下顎齒牙에 生活齒髓切斷術을 施行하였으며 實驗群에서는 포르모크레졸을, 對照群에서는 水酸化칼슘을 使用했을때 일어나는 殘存齒髓組織의 組織病理學的인 變化를 研究 觀察하여 그 結果를 報告하는바이다.

第二章 實驗材料 및 方法

實驗材料; 本實驗에서는 10~12kg의 健康한 成犬 5頭의 上, 下顎齒牙를 實驗對象으로 하고 藥劑로는 포르모크레졸과 水酸化칼슘으로 나누어 施行하였다.

實驗方法; 實驗動物의 體重kg當 0.5ml의 Pentobarbital sodium(Dow chemical社 製品 商品名 Sommoptyl)을 靜脈內 注射하여 全身麻醉한 後 施術部位를 75% 酒精으로 消毒하고 No.558 fissure bur로 便宜上 齒牙의 形態에 따라 I級窩洞 및 V級窩洞을 形成하였으며 齒髓에 가까워지면 生理的食鹽水로 洗滌하였다. 殘存象牙質層은 No.2~4 Round bur로 除去하고 齒冠部의 齒髓組織은 銳利한 Spoon excavator로 切斷하였으며 이때 止血은 消毒된 綿球로 壓力을 加하여 行하였고 齒髓腔內를 生理的食鹽水로 洗滌하였다.

實驗群에서는 齒髓腔內에 포르모크레졸을 적신 綿球를 넣고 餘分의 포르모크레졸은 消毒된 綿球로 닦아낸 後 다른 乾燥한 綿球를 위에 덮어 5分間 放置해 둔 後 이를 除去하고 포르모크레졸과 유지놀을 同一比率로 섞어 酸化亞鉛과 混合한것을 窩洞內에 이장하고 그 위에 Zine phosphate cement으로 充填하였으며 對照群에서는 水酸化칼슘을 生活齒髓斷面에 厚徑 1mm程度로 被覆하고 그 위에 Zine oxide eugenol로 이장한 後 Zinc phosphate cement으로 充填하였다. 實驗이 끝난 後는 一週, 二週, 三週 間隔으로 犧牲시킨 後 10% Formalin 溶液에 一週間 固定하고 5% 포르믹酸 (Formic acid)으로 脫灰한 後 15 μ ~20 μ 의 celloidin 切片을 製作하여

헤마톡실린-에오진 (Hematoxylin-Eosin) 重染色 後 顯微鏡으로 觀察하였다.

第三章 實驗成績

第一節 對照群 (Ca(OH)₂)

第一週 ; 生活齒髓切斷面에는 凝固性 壞死像이 나타났고 그 部位에는 出血素 및 象牙質細片을 包含하고 있었다. 그 下部에는 若干 Hematoxylin에 濃染되는 層을 볼 수 있었고 細胞像은 未完成된 纖維細胞와 造象牙細胞가 緻密한 層을 나타내고 있었으며 中央部로 갈수록 齒髓細胞 및 細胞間質은 正常이었고 若干의 血管擴張을 볼 수 있었다.

第二週 ; 齒髓切斷部位에 相接하여 凝固性 壞死像을 나타냈고 그 下部에는 一定두께의 Dentin bridge가 齒髓組織을 皮蓋하고 있었다. Dentin bridge에는 象牙細胞를 認定할 수 있었으며 局所的으로 細胞가 微入된 部分도 있었다. Dentin bridge 下部의 造象牙細胞는 比較的 規則的인 排列을 보였고 그 下部의 齒髓組織은 正常所見으로 나타났다.

第三週 ; 壞死層下部의 Dentin bridge는 二週때와 거의 同一한 所見을 보였으며 造象牙細胞는 規則的인 排列을 하고 있었다. 그 下部 亦是 正常的인 齒髓組織이 觀察되었다.

第二節 實驗群 (Formocresol)

第一週 ; 齒髓切斷部位에 該當하는 表層에서 凝固性 壞死가 있었고 出血素를 볼 수 있었으며 象牙質細片도 觀察할 수 있었다. 그 下部에는 Eosin에 淡染되는 色調로 染色像을 보였고 齒根端中央部에는 炎症性 細胞의 浸潤이 甚하였으며 血管擴張이 나타났다. 그 下部에서 齒根端에 이르는 齒髓는 正常的인 組織所見을 보였다.

第二週 ; 齒髓切斷表層에는 凝固性 壞死像이 觀察되었고 局所的으로 出血素를 볼 수 있었으나 全般的으로 상당히 깊숙한 齒髓組織에 걸쳐서 固定된 壞死現象을 觀察할 수 있었다. 이 部位에서 齒髓細胞가 不明하였고 核融解現象을 볼 수 있었으며 組織은 全般的으로 Eosin에 淡染되는 色調로 染色되었고 象牙質에 相接되는 造象牙細胞는 認定할 수 없었다. 齒髓中央部の 組織에서는 炎症細胞의 浸潤이 뚜렷하였고 그 下部에 血管擴張, 血栓等이 出現하였으며 齒髓는 正常으로 보였다.

第三週 ; 切斷된 齒髓의 表層에는 凝固性 壞死像을 보이고 齒髓中央部位에 이르는 齒髓組織은 壞死되어 있었으며 齒根中央部の 齒髓에서 炎症細胞의 浸潤이 나타났고 그 下部에서 齒根端에 이르는 齒髓는 正常的인 組織所見을 보였다.

第四章 總括 및 考按

對照群으로 使用한 水酸化칼슘은 1930³⁾年에 Hermann이 生活齒髓切斷術에 使用한 結果 露出된 齒髓部位에 象牙質樣物質이 形成되었다고 發表하였으며 關根¹⁷⁾은 水酸化칼슘은 酸化亞鉛유지늘 세멘트보다 第二象牙質의 形成을 促進한다고 하였고 Teuscher와 Zander⁵⁾는 象牙質壁間에 第二象牙質이 形成되었다고 報告하였다.

本實驗에 依하면 第一週에서 纖維細胞와 造象牙細胞가 出現하였으며 第二週에는 Dentin bridge가 形成됨을 보였고 第三週에 Dentin bridge, 造象牙細胞가 거의 正常에 가까운 規則的인 排列을 나타내어 앞서 말한 學者^{3, 5, 7)}들의 意見과 같았으나 Via¹²⁾, Law¹³⁾, Degle²⁴⁾ 등이 水酸化칼슘을 使用했을 경우 根管內吸收가 일어난다는 報告와는 차이가났으며 여러學者^{9, 14, 21)}들의 研究에 의하면 水酸化칼슘을 使用한 生活齒髓切斷術의 成功率은 32~90%였음이 밝혀졌다.

生活齒髓切斷術에 포르모크레졸을 使用했을 경우 Mansukhani¹⁸⁾는 齒髓中央部에 “Fixed” 層이 나타났으며 그 下部에는 炎症狀態가 出現하였다고 말하였으며 Doyle²⁴⁾은 Eosin에 淡染되는 層이 髓齒中央部에 나타났고 그 下部의 齒根端部位의 組織은 正常的인 所見을 보였다고 報告하였다.

本實驗에서는 第一週, 第二週, 第三週에서 共히 切斷面 表層에 凝固性 壞死를 나타냈으며 第一週에서 齒髓中央部에 甚한 炎症性 細胞의 浸潤이 있었고 第二週에서도 第一週에서와 마찬가지로 齒髓中央部에서 炎症所見을 볼 수 있었으며 第一週에서보다 더욱 깊숙한 部位까지 擴張되었다. 第三週에서는 齒髓中央部에 이르는 組織이 壞死된 樣相을 보였고 齒髓中央部에서 炎症細胞의 浸潤이 계속 存在하였다. 또한 第一週에서 齒髓切斷面 下部에 Eosin에 淡染되는 色調로 나타났으며 이는 그 部位의 細胞의 核이 融解된 結果라고 思料된다. Doyle²⁴⁾은 그의 研究에서 根管內吸收가 일어났다고 하였으나 本實驗에서는 볼 수 없었으며 그 發生頻度로 보아 그 重要性을 認定할 수 없다 하겠다. Emmerson과 그 同僚¹⁹⁾는 포르모크레졸을 生活齒髓切斷面에 三日以上 適用했을 경우 石灰化變成이 招來되었다고 發表하였으며 Doyle²⁴⁾은 포르모크레졸이 適用된 때부터 四日以內에 齒髓組織에 變化를 招來하며 그 後에는 아무런 變化를 보이지 않는다는 것을 報告하여 齒髓切斷術에 使用하는 포르모크레졸은 齒髓組織에 適用되는 期間이 四日을 지나지 않아야 한다는 것을 말해주고있다.

本實驗에서는 生活齒髓切斷術에 水酸化칼슘을 使用하는 경우가 포르모크레졸을 使用하는 경우보다 優秀한 組織所見을 나타내었으나 포르모크레졸을 使用한 경우 齒根端部位의 齒髓組織은 正常的인 組織所見을 보인것을 堪案하건데 그 生活力이 維持되고 있는것으로 思料된다. 이 術式을 臨床에 適用할 경우 앞으로 實驗期間을 늘려 齒髓組織의 變化를 繼續 觀察할 必要가 있으며 이 경우 有益한 結果를 얻을 수 있을 것으로 思料된다.

第五章 結 論

犬 5 頭의 上, 下顎齒牙에서 生活齒髓切斷後 水酸化칼슘과 포르모크레졸을 通法으로 使用하여 生活齒髓切斷術을 施行한 結果 포르모크레졸이 損傷齒髓組織의 治癒에 미치는 影響을 一週, 二週, 三週經過後에 觀察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 포르모크레졸로 生活齒髓切斷術을 施行한 경우 齒髓切斷面은 治癒된 樣相이 나타나지 않았다.
2. 一週經過後는 對照群에서 未完成된 纖維細胞와 造象牙細胞層을 보였고 實驗群에서는 核이 融解된 細胞의 像이 나타났다.
3. 對照群에서는 二週經過後 부터 齒髓中央部에 Dentin이 形成되었으나 實驗에서는 繼續 炎症細胞의 浸潤像이 있었다.
4. 三週經過後 實驗群에서는 齒髓中央部에서 Dentin bridge가 形成됨이 없이 炎症細胞의 浸潤이 있었으나 對照群에서는 Dentin bridge와 造象牙細胞가 거의 正常에 가까운 規則的인 排列을 나타냈다.
5. 齒髓中央部에서 齒根端에 이르는 齒髓組織은 實驗群에서도 對照群과 마찬가지로 모든 경우에서 正常的인 組織所見을 보였다.

(끝으로 本研究를 끝내기까지 항상 많은 도움을 아끼지 않으신 保存醫局의 諸先生님들과 組織學教室 高在丞先生님께 深甚한 謝意를 表하는 바입니다.)

References

- 1) Gysi, A.: Einiges über Mummakationsmittel. Sweiz, Vjschr. für Zahnheilk., 9:25, 1899.
- 2) Buckley, J.P.: A rational treatment for putrescent pulp. Dent. Review, 18:1193, 1904.
- 3) Hermann, B.W.: Dentinobliteration der Wurzelkanalenach Behandlung mit Kalzium Zahnartzl. Rundschau., 21:888, 1930.
- 4) Sweet, C.A.: Treatment for deciduous teeth

- with exposed pulps. Texas, Dent. J., 54:6, May, 1936.
- 5) Teuscher, G.W. and Zander, H.A.: A preliminary report on pulpotomy. Northwest Univ. Grad. Bulletin, 39:4, 1938.
- 6) Restarki, J.S.: Preserving vitality of pulps exposed by caries in young children. Illinois, D.J., 1940.
- 7) Zander, H.A. and Law, D.B.: Pulp management in fractures of young permanent teeth. J.A.D.A., 29:737-740, 1942.
- 8) Easlick, K.R.: Management of pulp exposure in the mixed dentition. J.A.D.A., 30:179-187, 1943.
- 9) Brown, N.E., Jr.: The vital pulpotomy technique for the management of vital exposed pulps in primary and young permanent teeth. Thesis, Univ. of Michigan, 1947.
- 10) Stange, E.: Is vital pulpotomy worthwhile? J. Dent. Children, 20:38, 1953.
- 11) Shoemaker, C.P.: Results of twenty-eight pulpotomies. J.A.D.A. 50:71, 1955.
- 12) Via, W.: Evaluation of deciduous molars treated by pulpotomy with calcium hydroxide. J.A.D.A., 60:34, 1955.
- 13) Law, D.B.: An evaluation of vital pulpotomy technique. J. Dent. Children. 28:40, 1956.
- 14) Wittich, H.D.: Treatment of pulps of deciduous and young permanent teeth. J. Canad. D. A., 22:142, 1956.
- 15) Coolidge, E.D.: Endodontics, 1956.
- 16) Berman, D.S. and Massler, M.: Experimental pulpotomies in rat molars. J. Dent. Res., 37:229-242, April, 1958.
- 17) 關根: 齒科口腔外科의 最近의 進歩, 第2集 p.248, 1958.
- 18) Mansukhani, N.: Pulpal reaction to formol-cresol. Univ. of Illinois, 1959.
- 19) Emmerson, C.C., et. al.: Pulpal changes following formol-cresol applications on rat molars and human primary teeth. J. South California D.A., 27:309, 1959.
- 20) Emmerson, C.C. Miyamoto, O., Sweet, C.A. and Bnatia, C.: Pulpal changes following formocresol application on rat molars and hu-

- man primary teeth. South California S. Dent. A. J., 27 : 309—323, Sept. 1959.
- 21) Winter, C.V. : An evaluation of the possible correlation between presently available clinical diagnostic methods and the prognosis following a vital pulpotomy procedures on primary teeth Thesis, Univ. of North Carolina, 1959.
 - 22) Sommer, F.R., Ostrander, F.D. and Drowley, M.C. : Clinical endodontics, 1961.
 - 23) Grossman, L.I. : Endodontic practice, 5th edition, 1962.
 - 24) Doyle, W.A., Macdonald, R.E. and Mitchell D.F. : Formocresol vs. calcium hydroxide in pulpotomy. J. Dent. Children, 29 : 86—87, 2nd quar. 1962.
 - 25) Spedding, R.H. : The effect of formocresol and calcium hydroxide on the dental pulps of rhesus monkeys. Indianapolis Univ. of Indiana, School of Dentistry, 1963, pp.73.
 - 26) Law, D.B. : Formocresol pulpotomy in deciduous teeth. J. Dent. Children. 69 : No.5, Nov. 1964.
 - 27) Berger, J.E. : Pulp tissue reaction to formocresol and zinc oxide eugenol. J. Dent. Children, 32 : 13—28, 1st quart. 1965.
 - 28) Beaver, H.A., Kopel, H.M. and Sabes, W.R : The effect of Z.O.E. cement on a formocresolized pulp. J. Dent. Children, 33 : 381—396 Nov. 1966.
 - 29) Redig, D.F. : A comparison and evaluation of two formocresol pulpotomy techniques utilizing "Buckley" formocresol. J. Dent. Children, 35 : 22—30, Jan. 1969.