

Amalgam 充填材가 家兔發育齒牙에 미치는 影響에 관한 實驗的 研究

서울대학교 齒科大學

李 正 植

EXPERIMENTAL STUDY OF PULP RESPONSE CAUSED BY AMALGAM RESTORATION ON VITAL RABBITS INCISOR

Chung Sik Lee

College of Dentistry, Seoul National University

I. 緒 言

銀錫 Amalgam이 齒科用材料로서 처음 應用되어 온 것은 1818年 Regnart에 依해서 silver paste로서 紹介되었으나 오늘날과 같은 實用的인 臨床材로 改良케한 것은 Black에 의해 비로서 이루어진 것이라 하겠다¹⁻³⁾⁵⁾. 그후 Amalgam 充填材가 窩洞內에서의 適合성과 充填操作이 比較的容易해서 頻繁하게 適應됨에 따라 보다優秀한 耐酸性을 갖인 成形充填材를 얻으려고 여러모로 관련을 맺고 研究되었을 뿐아니라 充填操作의 正確性을 期하고져 試圖됨에도 不拘하고 가끔 Amalgam 充填施術後에 惹起될수 있는 諸缺陷으로 因한 齒髓組織에서의 反應을 檢索코져 多角度에서 많은 業績이 이루어 졌음은 周知의 事實이다. Stock²⁾³⁾는 Amalgam中에 含有되고 있는 水銀成分의 生體에 對한 反應所見을 觀察하였는가 하면 Manley¹⁰⁾, Oman⁵⁾, James and Sihour¹⁵⁾ 및 Selberkweit et al.¹⁷⁾ 등은 Amalgam 充填施術過程에서 水分에 因한 汚染에서 充填物의 膨脹 및 破切等이 齒質의 汚染의 原因이 될과 同時에 또한 充填材의 物理學的인 性質의 低下等과 相和로 齒髓組織에서 惹起된 諸所見을 實驗的으로 追試한바 齒髓에서의 破壞性變化가 招來된다고 하는가하면 Seelling 과 Lefkowitz¹¹⁾

는 이와 反對로 無刺戟性이었다고 하는바 其 大部分의 檢索對象을 物理的인 性狀과 臨床病理學的인 所見을 다루어지고 있었다. 이에 著者는 實驗的으로 Amalgam 充填을 施術 했을時 特別 全生涯를 通해 持續的으로 齒質形成을 다루는 家兔齒髓組織에 있어서 初期組織變化像을 觀察할 目的으로 醋酸鉛注入에 依한 硬組織 生體染色法을 應用 그 成長鉛線에 依한 形成量의 推移와 더불어 充填後의 反應像을 病理組織學的으로 檢鏡한바 있어 이를 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

本實驗에 使用된 動物은 體重 1kg內외의 健康한 家兔 12頭를 實驗 및 對照群에 充填經過日數에 따라 各已1頭씩 配置하고 實驗的施術은 下顎左右側 中切齒에다 No. 35 inverted cone bur로 五級窩洞을 形成 Zinc Oxide eugenol裏裝을 한 對照群과 無裏裝下에서의 實驗群에 Silver Amalgam 充填을 施術하고 곧 이어 0.5% 醋酸鉛을 2, 4, 10 및 14日間의 實驗期間中에 各已2日間隔으로 0.5mg/kg式 耳靜脈注射를 施行한 然後 屠殺 10% formalin液에서 固定 通法에 따라 脫灰 celloidine 切片標本을 製作 H-E染色을하여 檢索케했다. 齒牙硬組織에서의 醋酸鉛生體染色線의 觀察은 舌側象牙質에서 이

루어졌고 測定에 있어서는 micro meter에 依해서 從軸 成長速度를 計測하고 이를 齒髓組織에서의 反應所見과 關聯하여 對照檢鏡된 바는 다음과 같다.

III. 實驗成績

充填後 2日 經過群에 있어 對照群에서의 所見은 窩底象 牙質에 相當하는 部位에서 象牙芽細胞層은 排列不定과 一部離開된 所見이 觀察되고 또한 Weilis層의 部分的인 消失을 招來케 하고 있으나 空胞形成은 觀察되지 않았다. 齒髓組織에서는 中等度の 圓形細胞의 浸潤과 더불어 充血된 組織像으로 觀察되었고 이 境遇의 成長速度는 0.19mm로 計測되었다. 한편 實驗群에 있어서는 象牙芽細胞層에서 空胞變性에 이르는 所見이 없고 齒髓組織에서는 比較的 限局性炎症性變化가 惹起되고 있었다. 이 境遇에 있어서의 平均成長速度는 0.25mm이었다.

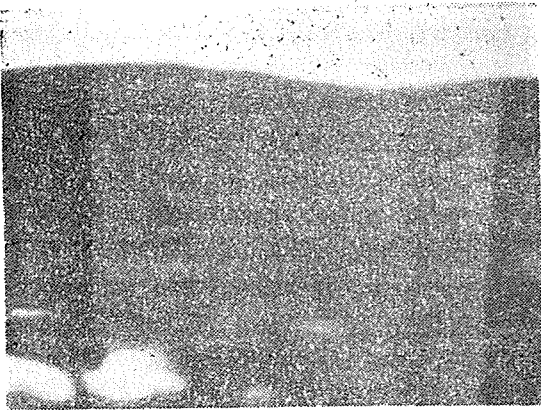


圖 1: 實驗2日 經過群에 있어서의 齒髓 및 象牙基質

充填 4日 經過群의 對照群에 있어서는 象牙芽細胞層의 部分的인 消失로 排列不定이 招來되고 또한 空胞形成이 惹起되고 있으며 齒髓組織에서도 局限性으로 圓形細胞의 浸潤과 中等度の 充血을 나타내고 있었다. 이 境遇에 있어서의 成長速度는 0.19mm이었다. 實驗群에서는 象牙芽細胞層의 部分的인 消失 또는 萎縮이 形成되고 窩底部에 있어서의 豫成象牙質의 消失等과 齒髓組織에서는 輕度の 彌漫性인 圓形細胞의 浸潤과 充血像等の 炎症性變病이 隨伴되었고 이 境遇에 있어서의 成長速度는 0.21mm로 計測되었다.

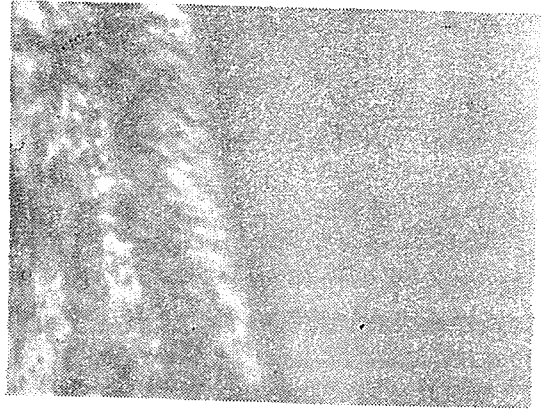


圖 2: 實驗4日 經過群에 있어서의 齒髓 및 象牙基質

充填 10日 經過群에 있어서는 充填窩洞이 持續的인 發育關係로 對照 및 實驗群 共히 消失되었다. 對照群에서의 所見은 象牙芽細胞層의 萎縮消失 또는 網狀構造가 部分的으로 發見되고 齒冠部齒髓組織에서는 限局性으로 中等度の 圓形細胞의 浸潤 및 充血等이 形成되고 成長速度는 0.17mm로 觀察되었다. 實驗群에 있어서도 亦是 象牙芽細胞層에서의 網狀萎縮된 變性所見이 齒冠部髓腔壁에 沿하여 惹起되고 齒髓組織에 있어서는 彌漫性的인 炎症性所見이 이루어지고 있었다. 이 境遇에 있어서의 成長速度는 0.19mm로 觀察되었다.



圖 3: 實驗 10日 經過群에서의 齒冠部象牙質

充填 14日 經過群에 있어서는 兩群 모두 窩洞의 흔적은 認定할 수 없었다. 對照群의 象牙芽細胞層에서의 所見은 거의 10日群의 境遇와 유사하나 間或 齒髓壁 가까이 까지 圓形細胞에 遊走되어 있는 所見이 發見되고 充血像은 髓腔壁에 沿하여 認識되고 齒髓中心部에 이르면서

점차 消失되어지는 所見으로 觀察되었고 이 境遇에서의 成長 速度는 0.15mm이었다. 한편 對照群에 比하여 象牙芽細胞層의 變性이 比較的 廣範圍하게 髓腔壁에 沿하여 發見되는 所見이었고 또한 齒髓組織에서는 充血된 彌漫性炎症所見이 觀察되고 이 境遇의 成長速度는 0.17mm로 計測되었다.



圖 4: 實驗 14日經過群에서의 齒髓

IV. 考 按

充填修復材는 齒髓組織에 對해서는 安定性を 부여하여야 할것이나 間或 窩洞形成時의 刺戟과 充填材에서의 理工學的인 刺戟等의 諸 阻害因子가⁶⁾⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾¹²⁾ 齒髓組織에 相互作用하여 여러 樣相의 施術後遺症을 惹起시킬수 있으나 그 中에서도 特히 amalgam shock⁹⁾의 現象을 考慮 Manley⁴⁾, Nachlin¹³⁾, Crawford and Lorton¹⁴⁾ 및 Zander¹⁵⁾는 이에 齒髓保護手段의 必要性을 強調한바 있으나 이와는 反對로 그와 같은 阻害因子는 窩洞形成時의 齒質削除에 依한 差異와 比較觀察할때 amalgam 充填材는 齒髓組織에 對해 無刺戟性이라 하고 또 Massler¹⁸⁾는 amalgam 充填時 齒髓에 對해 窩洞이 얕은 경우 別 影響이 없지만 깊은 경우에서는 炎症性 變化를 惹起하는 경우가 적지 않다고 하고, 이 경우의 因子로는 溫熱的인 刺戟에서 基因된다고 한다. Swedlow and Stanley²²⁾는 冷水注加下에서 五級窩洞形成施術을 하고 또한 乾燥 시킨후 無裏裝下에서 amalgam 充填을 한 경우에서도 齒髓組織에 亦是 限局性的 變化가 惹起되었다고 한다. 그러나 Braennstroen²³⁾, 은 그의 實驗對象 38例中 22例의 所見에서는 無反應이라 한바있어 一致된 意見을 얻기가 어려워 本實驗에서는 이 點을 追究코저 特히 齒髓組織에 있어 象牙芽細胞의 活動에 依한 齒質形成所見을 土臺로 한 實驗群의 結果를 一括 考察하건데 對照群에 比하여 初期에 있어서는 成長速度

가 比較的 많은 數值로 나타나고 施術經過日數가 많어짐에 따라서 점차 減弱되는 傾向이며 또한 이에 따르는 齒髓組織에서의 反應所見에 비추어 amalgam 充填施術로 因한 刺戟의 防禦機轉에서 限局性變病이 惹起된 것이라 하겠다. 그러나 이 경우의 刺戟因子가 Seeling and Lefkowitz¹¹⁾의 見解와 같이 窩洞形成時의 物理的인 因子에서 影響이 招來된 것이라 볼 수 있겠으나 窩洞形成이 兩對象群에서 거의 같은 條件下에서 이루어진 것으로 본다면 Swedlow and Stanley²²⁾의 見解와 같이 amalgam 充填으로 惹起된 것이라 推移할 수가 있다 그러나 本實驗에서의 齒質形成速度는 齒牙從軸方向으로의 成長速度만 對象으로 取扱된 것인만큼 幅의 增加에서 오는 形成速度에 對해서는 兩者가 恒常 一致해서 이루어진다고 볼수 없기 때문에 考慮치 않았으므로 앞으로 이 分野에 關聯된 追究가 더욱 이루어져야 할 것이다.

V. 結 言

著者は 實驗動物인 家兔前齒에다 No. 35 inverted cone bur로 五級窩洞을 形成, 이에 裏裝 또는 無裏裝下에서의 amalgam 充填施術을 하고 2, 4, 10 및 14日間の 實驗期間中 2日間隔으로 0.5% 醋酸鉛液을 注入하여 그 成長線을 計測함과 아울러 이에 따르는 齒髓組織에서의 所見을 檢索한바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 充填施術 2日經過群에서는 象牙芽細胞層의 排列不定 및 Weillis層의 消失이 惹起되고 이 경우의 成長速度는 0.23mm이었다.

2) 充填施術 4日 經過群에서는 象牙芽細胞의 一部消失 空胞 및 萎縮된 所見이고 이 경우의 成長速度는 0.21mm이었다.

3) 充填施術 10日經過群에서는 象牙芽細胞의 一部網狀萎縮과 齒髓組織에서의 充血을 隨伴한 限局性的 炎症所見이 觀察되고 이때의 成長速度는 0.19mm이었다.

4) 充填施術 14日經過群에서는 一部彌漫性炎症所見이 觀察되는 象牙芽細胞에 있어서는 1.日群과 大差없었고 이때의 成長速度는 0.17mm이었다.

參 考 文 獻

- 1) Black: The physical properties of the silver-tin amalgam, Dent. Cosmos, 38, 965, 1896.
- 2) Stock: Die Gefährlichkeit des Quecksilber Dampfes und der Amalgam, med, Klinik, 22, 1709,
- 3) Stock: Die chronische Queck-silber und amalgam Vergiftung, arch, Gerwerbepath. U Gewerbehyg, 7, 388, 1936.

- 4) Manley: Preliminary investigation into the reaction of the pulp to various filling materials, Br. dent. J., 60., 321, 1936
- 5) Sweeney: Delayed expansion in non-zinc alloys J. am dent. ass., 28, 2018, 1941.
- 6) Worner: Excessive expansions in dental amalgams, Aust dent. J., 45, 161, 1941.
- 7) Schoonover: Souder and Beall: Excessive expansion of dental amalgam, J. am. dent. Ass., 29, 1825, 1942.
- 8) Liebig and Newark: Excessive expansion of dental amalgams and its relationship to the zinc contents of the alloys. J. dent. Res., 21, 307, 1942.
- 9) Ray: Perspiration ruins amalgam, Dent. Surv 18, 1326, 1942.
- 10) Manley: Investigations into the early effects of various filling materials on the human pulp, Dent. Rec., 62, 1, 1, 1942.
- 11) Seeling and Lefkowitz: pulp response to filling materials, N. Y. dent. J., 16, 540, 1950.
- 12) Van Huysen and Boya: Operative procedure and the tooth. J. prosth. Dent., 3, 818, 1953.
- 13) Nachiw: A type of pain associated with the restoration of teeth with amalgam, J. Am. dent. Ass., 48, 284, 1954.
- 14) Crawford and Lorson: Dental restorative materials. J. dent. Res., 33, 414, 1954.
- 15) Oman: Control of pain in operative dentistry, J. am. dent. Ass., 51, 402, 1955.
- 16) James and Schour: Early dental and pulpal changes following cavity preparation and filling material in dogs, Oral surg., 8, 1305, 1955.
- 17) Silberkweit Massler, Schour and Weinmann: Effect of filling materials on the pulp of the rat incisor. J. dent. Res., 34, 854, 1955.
- 18) Massler: pulp protection and prevention: Effect of amalgam, Pract dent. Monograph, 29, 1958.
- 19) Zander: Pulp response to restorative materials, J. am. dent. Ass., 59, 911, 1959.
- 20) Ogura, azusawa, mori and mimura: Study of the rate of dentin formation in transverse section of the rabbit's lower incisor. J. dent. Res., 41, 503, 1962.
- 21) Ogura, Uero and mimura: Determination of the rate of longitudinal growth of dentin in the tooth germ of the rabbit. J. dent. Res., 41, 504, 1962.
- 22) Swerdlow and Stanley: Response of the human dental pulp to amalgam restorations, Oral surg., 15, 499, 1962.
- 23) Braennstroem: Reaction of the pulp to amalgam filling, Odont. Revy. 14, 244, 1963.

<abstract>

**Experimental Study of pulp response
Caused by Amalgam restoration on
vital rabbits incisor**

To observe the effect of silver tin amalgam on the pulp tissue and the growth of teeth, the author has prepared class V cavities with #35 inverted cone bur on the lower central incisors of the rabbit, and divided into two groups; the one is control group with zinc oxide eugenol cement base and the other experimental group without basing.

Silver tin amalgam filling were made on each group, and injected zinc acetate 0.5mg/kg into the auricular vein every other day for 2, 4, 10 and 14 days, and incremental line of dentin and reaction of pulp tissue were observed.

The results were as follow:

1) In the 2day group, it was observed the irregular arrangement of odontoblastic layer and the loss of Weil's layer. The growth rate was 0.23mm average.

2) In the 4day group, it was observed partial loss of odontoblastic layer, vacuolization and reticular formation of odontoblastic layer, and hemorrhage of pulp tissue. The growth rate was 0.21mm average.

3) In the 10day group, it was observed partial reticular formation of odontoblastic layer and inflammatory reaction with hemorrhage of pulp tissue. The growth rate was 0.19mm average.

4) In the 14day group, diffuse inflammatory change was observed on the pulp tissue. The growth rate was 0.17mm average.