

窩洞形成後 甚한 乾燥處置가 齒髓에 미치는 影響에 關한 研究*

서울大學校 齒科大學 保存學敎室

權 赫 春

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE PULPAL RESPONSE TO THE SEVERAL DEHYDRATIVE AGENTS AFTER CAVITY PREPARATION

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

Dept. of Operative Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University.

.....>Abstract<.....

The author studied the tissue changes in the dog's dental pulp periodically after the author applied hot air stream(50°C), air stream of room temperature (18°-20°C) and 75% ethyl alcohol to exposed dentin immediately after cavity preparation.

The control group were swabbed with dry cotton pellet after cavity preparation and the cavities were sealed with zinc oxide eugenol cement.

The results were as follows;

- 1) There were inflammatory changes in all the dental pulp immediately after cavity preparation.
- 2) After one week, the hot air stream group had the most severe inflammatory changes of four groups.
- 3) After two weeks, the reparative dentin was deposited in the control group and the other groups showed mild inflammation.
- 4) After three weeks, the control group became normal and 75% ethyl alcohol group were almost normal.
- 5) After four weeks, the hot air stream group and room temperature air stream group showed mild inflammation while the control group and the 75% ethyl alcohol group were normal.

一 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

* 本 研究는 1975年度 文教部 研究 造成費에 依하여 이루어 졌음.

第一章 緒 論

生活齒髓는 細菌學的, 機械的, 溫度的, 化學的 刺戟 등의 外來刺戟과 放射線²⁰⁾, 保存術式²¹⁾ 등의 醫原性 刺戟에 依해 損傷을 받아 可逆性 또는 非可逆性的 炎症이나 變性を 招來하고, 甚하면 壞死나 壞疽가 일어나 그生活機能을 잃게 된다.

특히 最近에 臨床齒科分野에서 齒科器材 및 藥物의 使用等에 依해 醫原性으로 齒髓가 損傷될 수 있는 可能性이 더욱 增加되었다.

Stanley와 Swerdlow²²⁾, Langeland¹¹⁾, Lefkowitz¹⁴⁾, Brännström²⁾ 등은 窩洞形成時 必然적으로 可逆性 또는 非可逆性的 齒髓炎症이 發生한다는 事實을 報告하였고, Ostrom¹⁶⁾은 窩洞形成時 齒髓炎症이 發生하는 가장 主原因은 熱의 發生이며, 齒髓內的 溫度가 上昇해서 齒髓炎症이 생기면 內壓增加로 造象牙細胞가 象牙細管内로 變位된다고 報告했다.

窩洞形成後에 窩洞을 乾燥시키는 것도 齒髓에 影響을 미치게 되는데 이것은 露出된 象牙質의 象牙細管内에 造象牙細胞의 突起가 있기 때문이다.

Brännström²⁾은 露出象牙質을 繼續 따뜻한 空氣(Warm air)로 噴霧하여 乾燥시키면 齒髓炎症 및 壞死가 일어난다고 報告했고, Langeland¹²⁾는 水冷(Water coolant)下에서 施行된 窩洞形成時에도 象牙質을 空氣噴霧로 乾燥시키면 炎症의 初期症狀이 나타난다고 發表했다.

酒精, 에테르(Ether), 클로로포름(Chloroform) 등의 由緒깊은 藥劑들도 象牙質을 乾燥시키므로써 齒髓에 危害의 刺戟을 준다는 것이 Seltzer와 Bender²¹⁾ 등에 依해 밝혀졌다.

著者は 成犬의 上下顎齒牙를 實驗對象으로 하여 室溫 空氣噴霧와 高溫空氣噴霧 및 窩洞清淨乾燥劑인 75%酒精(Ethyl Alcohol)을 使用했을 때 일어나는 齒髓 및 象牙質層의 組織病理學的인 變化를 研究 觀察하여 그 結果를 報告하는 바이다.

第二章 實驗材料 및 方法

實驗材料: 本 實驗에서는 健康한 2年生 成犬 5頭의 上下顎齒牙를 實驗對象으로 하고, 窩洞清淨乾燥劑로는 75%酒精을 使用했고, 空氣噴霧는 室溫(18~20°C)과 50°C의 高溫으로 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 Somnopetyl)을 靜脈內 注射하여 全身麻酔한 後 齒科用 高速엔진(Yosida製品, Aeromat B)으로 齒牙에 5級窩洞을 形成하였다.

이때 分當 50ml의 水冷(Water spray)을 隨伴하였다.

形成된 窩洞中 第一群은 對照群으로 乾燥한 綿球로 水分을 닦아낸 後 酸化亞鉛유지놀로 充填했다. 第二群의 窩洞은 室溫空氣噴霧를 10秒間 繼續적으로 行한 後에 酸化亞鉛유지놀로 充填하고, 第三群 窩洞은 50°C 高溫空氣噴霧를 10秒間 行한 後에 酸化亞鉛유지놀로 充填하고, 第四群은 75%酒精으로 充滿한 綿球로 窩洞을 닦아낸 後 酸化亞鉛유지놀로 充填했다.

그後 各群을 即時, 一週, 二週, 三週, 四週後 犧牲시키 10%포르말린(Formalin)에 固定해서 포르믹酸(Formic acid)으로 脫灰해서 셀로이딘(Celloidin)에 包埋해서 헤마톡실린-에오진(Hematoxilin-Eosin)染色 組織標本을 만들어 顯微鏡으로 觀察했다.

第三章 實驗成績

1) 對照群: 窩洞形成後 即時 犧牲된 標本에서는 甚한 充血이 보였고, 前象牙質(Predentin)과 造象牙細胞層 사이에 小空胞 같은 것이 나타나며, 造象牙細胞層에 浮腫이 보이고, 象牙細管内로 造象牙細胞가 變位된 것을 간혹 볼 수 있으며 약간의 炎症細胞가 出現했다. 一週經過後에는 甚한 充血과 不規則한 造象牙細胞層 配列을 볼 수 있었다.

二週經過後에는 輕微한 充血을 볼 수 있으며, 약간의 造象牙細胞가 象牙細管内로 變位된 것이 보이며, 前象牙質(Predentin)이 두터워진 것을 볼 수 있다.

三週와 四週經過後는 正常齒髓가 觀察되었으며 두터운 二次象牙質(Reparative dentin) 形成을 볼 수 있었다.

2) 室溫空氣噴霧群: 即時 犧牲된 標本에서는 甚한 充血이 나타나고 一週經過後는 中等度の 充血과 造象牙細胞層의 浮腫이 나타났다. 二週經過後도 一週所見과 같았다.

三週經過後는 輕微한 充血이 보였고 造象牙細胞層에 出血이 보였으며 象牙質과 造象牙細胞層 사이에 약간의 小空胞가 나타났다.

四週經過後는 中等度の 充血이 나타나고 二次象牙質이 약간 두터워졌으며 많은 量의 造象牙細胞가 象牙細管内로 變位된 것을 볼 수 있다.

3) 高溫空氣噴霧群: 窩洞形成後에 即時 犧牲시킨 標本에서는 甚한 充血과 造象牙細胞層의 配列不正이 나타났다. 一週經過後는 齒髓內出血, 齒髓의 部分壞死, 造象牙細胞層의 消失等이 나타났다. 殘存生活齒髓에는 많은 量의 炎症細胞浸潤이 있었다.

二週經過後는 中等度の 充血, 造象牙細胞層의 浮腫이 나타나고 造象牙細胞가 象牙細管内로 變位된 것을 볼 수 있었다.

三週經過後는 二次象牙質이 出現하고, 많은 量의 造象牙細胞가 象牙細管内로 變位되어 있고, 造象牙細胞層에 出血이 있으며 造象牙細胞層의 配列이 不規則하였다. 4週經過後는 輕微한 充血이 보였다.

4) 75%酒精群: 窩洞形成後 即時 犧牲한 標本에서는 中等度의 充血, 造象牙細胞層의 配列不正, 造象牙細胞層의 浮腫 및 造象牙細胞의 象牙細管内로의 變位等을 볼 수 있었다.

一週 經過後에도 거의 類似한 所見을 보이며 二週經過後에는 약간의 充血만 보일 뿐 거의 正常에 가까우며, 三週 經過後에는 약간의 造象牙細胞가 象牙細管内로 變位한 것 外에는 正常이었다.

四週經過後에는 거의 正常이며, 二次象牙質形成을 볼 수 있다.

第四章 總括 및 考按

齒髓中の 造象牙細胞가 象牙細管内로 移動하는 現象은 여러 學者들에 依해 研究되어 왔다. Stanley 및 Swerdlow²³⁾는 齒髓炎症時 內壓이 增加해서 造象牙細胞가 밀려 나간다고 보고했고 Langeland²⁴⁾는 象牙質이 乾燥되면 造象牙細胞가 移動한다고 發表했으며, Bränström^{5, 6)}은 窩洞을 室溫空氣噴霧할 때 造象牙細胞의 移動이 나타난다고 보고했고, 또한 2kg/cm²의 水壓을 加했을 때 造象牙細胞의 變位가 나타났다고 報告했다. 本實驗에서는 對照群을 包含한 四群 모두에서 造象牙細胞가 象牙細管内로 變位되 것을 觀察할 수 있었다. 對照群에서도 造象牙細胞의 變位가 나타난 것으로 보아 脫水現象이 없더라도 造象牙細胞가 象牙細管内로 變位될 수 있다고 思料되며 窩洞形成時에 可해지는 刺戟으로 因해 齒髓에 炎症을 일으켜 齒髓內壓이 增加해 밀려나간 것으로 思料 된다.

Stanley 및 Swerdlow²⁴⁾는 bur에 8온스 以上の 힘을 作用시켜 窩洞을 形成하던 적절한 冷却方法을 使用해도 齒髓에 炎症反應을 招來한다고 報告했다. 또 Bränström⁷⁾은 bur에 加하는 壓力이 增加하면 造象牙細胞의 核移動이 있다고 報告했다. 結論에서도 밝힌 바와 같이 窩洞形成時 必然的으로 齒髓에 炎症反應이 나타난다.

即時標本에서는 各群이 모두 輕度 以上の 炎症을 나타내고 있으나 治癒期間은 對照群이 가장 적게 걸리고, 다음 酒精群, 室溫空氣噴霧群의 順序이며, 高溫空氣噴霧群은 一週經過後 部分壞死, 齒髓內出血, 많은 炎症細胞의 出現等 매우 甚한 炎症反應을 나타내고 治癒期間도 제일 길었다. 對照群에서는 二週經過後에 恢復象牙質形成을 볼 수 있었고 其他群은 대개 三~四週 經過後에야 恢復象牙質이 出現했다.

形成된 窩洞은 酸化유지닐 시멘트로 充填해서 外部刺戟으로부터 齒髓組織을 保護했다. Dubner 및 Stanley⁸⁾는 “酸化亞鉛유지닐 시멘트가 가장 齒髓保護에 좋은 臨時充填材이다”라고 주장했다. 많은 學者들이 여기에 同意를 表하고 있다. Harvey 및 Petch¹⁰⁾는 酸化亞鉛유지닐 시멘트에 醋酸亞鉛을 섞으면 磷酸亞鉛시멘트만큼 壓縮強度가 強해진다고 報告했다. 本實驗에서는 壓縮強度를 增加시키기 爲해 醋酸亞鉛을 섞은 酸化亞鉛유지닐 시멘트를 使用했다. 最近에 酸化亞鉛유지닐시멘트도 齒髓에 刺戟을 주어 炎症反應을 일으킬 수 있다는 報告가 있는데 本實驗에서는 對照群에도 他群과 同一하게 酸化亞鉛유지닐 시멘트를 使用했기 때문에 各群을 相互比較하는데 別로 考慮할 要因이 아니다.

Pohto 및 Scheinin¹⁹⁾은 46°C의 食鹽水를 15~20μ 두께의 象牙質위에 作用시켜 高溫으로 因해 招來되는 齒髓炎症을 觀察했는데 齒髓의 溫度가 上昇함에 따라 血行이 靜止되고 細靜脈과 毛細血管의 透過性이 變化한다고 發表했다.

Zach 및 Cohen²⁸⁾은 齒髓溫度가 尙서 10°以內로 增加하면 齒髓가 正常으로 恢復될 수 있으나 尙서 10°~20°사이로 增加하면 恢復되기 힘들며, 20°F以上인 경우는 전혀 恢復되지 않는다고 報告했다.

또 高速엔진 使用時 溫度上昇에 關한 研究도 많이 行해졌다.^{15, 17, 18, 20, 25, 27)}

本實驗에서 高溫空氣噴霧群이 가장 甚한 炎症反應 및 部分壞死를 보이는 것도 齒髓溫度上昇에 起因한다고 사료된다.

本實驗에서 75%酒精이 室溫空氣噴霧 보다 危害성이 적은 것으로 나타났다. 그러나 두가지 모두 對照群보다 治癒速度가 느린 것으로 보아 窩洞을 乾燥시킬 때는 75%酒精이나 空氣噴霧를 使用하지 말고 綿球로 닦아서 窩洞을 乾燥시키는 것이 가장 좋은 方法으로 思料된다.

第五章 結 論

成犬 五頭의 上下顎齒牙에 窩洞을 形成한 後 高溫(50°C) 및 室溫(18~20°C) 空氣噴霧와 窩洞淸淨乾燥劑인 75% 酒精을 使用했을 때 齒髓 및 象牙質에 일어나는 組織病 理學的인 變化를 觀察하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

- 1) 窩洞形成後 即時 犧牲한 組織標本에서는 모든 實驗群(對照群包含)에서 炎症變化를 일으켰다.
- 2) 一週經過後는 高溫空氣噴霧群이 다른 三群과 比較할 때 가장 甚한 炎症所見을 보였다.
- 3) 二週經過後는 對照群에서 二次象牙質形成을 볼 수 있었고, 其他群들은 輕度の 炎症狀態를 보였다.

4) 三週 經過後는 對照群이 正常으로 恢復되었고 75% 酒精群도 거의 正常으로 恢復되었다.

5) 四週經過後는 高温 및 室温空氣噴霧群이 輕度の 炎症變化를 보였고 對照群과 75%酒精群은 正常으로 恢復되었다.

References

- 1) Bhaskar, S. N. and Lilly, G. E. : J. Dent. Res., 44: 644, 1965.
- 2) Brännström, M. : Cavity preparation and the Pulp, Dent. Progress, 2:4-8, Oct., 1961.
- 3) Brännström, M. : Dentinal and Pulpal Response. II. Application of an Air Stream to Exposed Dentin. Short Observation Period. Acta Odont. Scandinav., 18:17-28, 1960.
- 4) Brännström, M. : Dentinal and Pulpal Response III. Application of an Air Stream to Exposed Dentin. Long Observation Period. Ibid., pp, 235-252.
- 5) Brännström, M. : Dentinal and Pulpal Response I. Application of Reduced Pressure to Exposed Dentin. II. Application of an Air Stream to Exposed Dentin. Short Observation Period, III. Application of an Air Stream to Exposed Dentin. Long Observation Period, Acta Odont. Scand, 18:1, 17, 235, 1960.
- 6) Brännström, M. : Dentinal and Pulpal Response. V. Application of Pressure to Exposed Dentin. J. Dent. Res., 40:960, 1961.
- 7) Brännström, M. : Dentinal and Pulpal Response. VI. Some Experiments with Heat and Pressure Illustrating the Movement of Odontoblasts into the Dentinal Tubules, Oral Surg., 15:203, 1962.
- 8) Dubner, R. and Stanley, H. R. : Reaction of the Human Pulp to Temporary Filling Materials. Oral Med. & Oral Path., 15:1009-1017, 1016, Aug., 1962.
- 9) Fish, E. W. : Experimental Investigation of Enamel, Dentin, and the Dental Pulp. London John Bale, Sons and Daniellson, Ltd., p.70, 1932.
- 10) Harvey, W. and Petch, N. J. : Acceleration of the Setting of Zinc Oxide Cements. Brit. D. J. 80:1, 1946, 80:35, 1946.
- 11) Langeland, K. : Histologic Evaluation of Pulp Reactions to Operative Procedures Oral Surg., Oral Med. & Oral Path., 12:1235-1243, Oct., 1959.
- 12) Langeland, K. : Histologic Evaluation of Pulp Reactions to Operative Procedures. Oral Surg., Oral Med. & Oral Path., 12:1357-1369, 1357, Nov., 1959.
- 13) Langeland, K. : Tissue Changes in the Dental Pulp, Oslo, Oslo Univ. Press, 1957.
- 14) Lefkowitz, W., Robinson, H. and Postle, H. : Interpretation of Histologic Sections of Pulp. Ohio D. J., 31: 24-27, 1957.
- 15) Marsland, E. A., and Shovelton, D. S. : Effect of Cavity Preparation on the Human Dental Pulp, Brit. Dent. J., 102:213, 1957.
- 16) Ostrom, C. A. : Pulp Damage by Induced Inflammation. Dent. Progress, 3:207-210, July, 1963.
- 17) Peyton, F. A. and Henry, E. E. : The Effect of High Speed Burs, Diamond Instruments and Air Abrasives in Cutting Tooth Tissue. J. A. D. A., 49:426-435, Oct., 1954.
- 18) Peyton, F. A. : Temperature Rise in Teeth Developed by Rotating Instruments, J. A. D. A., 50:629, 1955.
- 19) Pohto, M. and Scheinin, A. : Microscopic Observation on Living Dental Pulp. II. The Effect of Thermal Irritants on The Circulation of the Pulp in the Lower Rat Incisor. Acta Odont. Scandinav., 16:315-327, 315, 1958.
- 20) Schuchard, A. and Watkins, C. : Temperature Response to Increased Rotational Speeds, J. Dent. Res., 39:738, 1960.
- 21) Seltzer, S. and Bender, I. B. : Cleansing and Drying Medicaments, The Dental Pulp, 148-149, 1965.
- 22) Stanley, H. R. and Swerdlow, H. : Reaction of the Human Pulp to Cavity Preparation: Results Produced by Eight Different Operative-Grinding Technics. J. A. D. A., 58:45-59, May, 1959.
- 23) Stanley, H. R. and Swerdlow, H. : Aspiration of Cells into Dental Tubules? Oral Surg., Oral Med. & Oral Path., 11:1007-1017, Sept., 1958.

- 24) Stanley, H. R. and Swerdlow, H. : Reaction of the Human Pulp to Cavity Preparation: Results Produced by Eight Different Operative Grinding Technics, J. A. D. A., 58:49, 1959.
- 25) Swerdlow, H. and Stanley, H. R. : Higher Speeds in Dentistry. Nat. Inst. Dent. Res. Bull.
- 26) Taylor, R. et al. : Oral Surg. Oral Med. & Oral Path., 19:786, 1965.
- 27) Vaughn, R. C. and Peyton, F. A. : The Influence of Rotational Speed on Temperature Rise During Cavity Preparation. J. D. R., 30:737-744, Oct., 1951.
- 28) Zach, L. and Cohen, G. : Oral Surg., Oral Med. & Oral Path., 19:515, 1965.