

熱刺戟이 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 金 洙 哲 教授>

梁 深 遠

.....»Abstract«.....

AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE HISTOLOGIC CHANGES OF DENTAL PULP TO THERMAL IRRITATION.

Sim Won Yang, D.D.S.

Dept. of Operative Dentistry, Graduate School, S.N.U.

(Directed by Prof. Soo Chul Kim, D.D.S., Ph.D.)

The author studied the histologic changes of the dental pulp of dog's teeth to thermal irritation.

The results were as follows:

- 1) There were mild inflammatory reactions such as interodontoblastic vacuolization, hyperemia and inflammatory cell infiltration to thermal irritation by water of 50°C.
- 2) There were mild inflammatory reactions such as decrease in thickness of predentin, pyknosis of odontoblast, reticular atrophy of pulp, and dilatation and congestion of vessels to thermal irritation by water of 90°C.
- 3) There were more severe changes such as decrease or loss in thickness of predentin, vacuolization of odontoblastic layer and reticular atrophy of pulp tissue to thermal irritation by glycerine of 120°C than that by water of 90°C.
- 4) There were destruction of predentin and odontoblastic layer, severe reticular atrophy and edematous changes of pulp tissue by thermal irritation of glycerine of 150°C.

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

第一章 緒 論

生活齒髓에 對한 損傷은 身體 他部에서와 마찬가지로

本 論文의 要旨은 1969年 11月 21日 第17回 大韓齒科 保存學會에서 發表하였음.

物理的刺戟, 化學的刺戟, 細菌 等に 依해서 생긴다. 그 中 溫度에 依한 齒髓損傷은 뜨거운 飮食物 等이 直接 接觸되어 生길 수도 있으나 缺損齒牙 또는 齶蝕齒牙의 修復過程에서 더 많이 發生된다. 齒科器材가 發達됨에 따라서 高速엔진은 冷却劑가 없으면 齒牙와 摩擦時에 많은 熱이 發生되어 齒髓에 큰 損傷을 招來한다.

Seltzer and Bender^{1,2)}는 熱刺戟이 齒髓充血, 齒髓炎, 終局에는 齒髓壞死의 原因이 된다고 冷却劑의 必要性을 말했고 Langeland³⁾는 熱이 窩洞邊緣에 發生時 齒牙構成에 損傷을 주어 二次齶蝕症의 原因이 된다고 했다. Peyton^{4,5)} Hartnett and Smith⁶⁾, Schuchard and Watkins^{7,8)}, Zach and Cohen⁹⁾ 등은 各各 壓力, 바(Bur)의 種類,

齒質剝除量 或은 冷却劑의 使用如否에 따른 齒髓內 或은 窩洞表面의 溫度上昇을 比較 測定한 바 있다.

齒髓內 組織變化로는 Brännström¹⁰⁾가 壓力과 溫度上昇에 따른 造象牙細胞核의 移動을, Bernier and Knapp¹¹⁾가 齒髓內 Rebound Response 를, Hansen and Neilsen¹²⁾은 Ultrasonic Vibratory Instrument 가 珐瑯質과 象牙質 形成機轉에 미치는 影響에 關해서, Seltzer and Bernier¹³⁾는 回轉速度調節과 適當한 冷却劑 使用 如否에 關한 研究를 했다. Stanley and Swerdlow¹⁴⁾, Swerdlow and Stanley¹⁵⁾, 16, 17)는 冷却劑 使用如否와 窩洞形成 速度와 그 方法에 따른 齒髓組織의 反應 乃至 差異點을 研究 發表했다. Langeland¹⁸⁾는 低速엔진 使用時의 齒髓影響을, Mitchell and Jansen¹⁹⁾, Butt, Harris, Shannon and Zander²⁰⁾는 Steel bur 와 Ultrasonic Technique 에 對한 齒髓反應의 差異點을, Massler²¹⁾는 Hand Instrument 에 對한 齒髓影響에 關해서, Zach and Cohen,²²⁾ Lisanti and Zander²³⁾는 動物實驗에서 齒牙 或은 窩洞表面에 熱刺戟時 齒髓의 組織學的 變化를 研究했다.

著者は 日常生活에서 接觸할 수 있는 溫度 以上의 高溫에 對한 齒髓反應에 關心을 갖고 成犬의 齒牙에 窩洞形成後 直接 熱刺戟을 加해서 組織學的 變化를 觀察하여 其 結果를 報告하는 바이다.

第二章 實驗材料 및 方法

I. 實驗材料

本實驗에서는 體重 15 kg 의 健康한 二年生 成犬 一頭의 上下顎齒牙 16 個를 選擇해서 實驗對象으로 했다.

II. 實驗方法

10% Phenobarbital sodium 을 50 mg/kg 으로 靜脈注射로 全身麻醉한 後에 5000~8000 rpm 의 齒科用엔진으로 上顎 8 番齒牙는 1 級窩洞 其他 齒牙는 V 級窩洞을 形成하고 他部 齒牙로 熱傳導를 防止하기 爲해서 Rubberdam 을 裝置하고 溫度計가 裝置된 水槽에서 50°C, 90°C 의 물과 120°C, 150°C 의 글리세린을 手動펌프로 뽑아서 各其 窩洞이 形成된 齒牙에 30 秒, 1 分동안 繼續 加하면서 Aspirator 로 除去했다. 窩洞은 酸化亞鉛유지늘세멘트로 充填하고 實驗 二日後 成犬을 犧牲시키고 齒牙는 10% Formalin 으로 1 週間 固定後 5% 窒酸으로 脫灰하여 15~20 μ 의 세로이딘(Celloidin) 切片을 만들어 H-E 重染色後 鏡檢하였다.

第三章 實驗成績

第一節 對照群

象牙質은 正常이나 象牙基質層은 厚徑이 減少된 곳을 가끔 볼 수 있다.

造象牙細胞層은 比較的 正常을 維持하고 있으나 造象牙細胞間小空胞가 齒髓膜에 隣接해서 가끔 나타나며 造象牙細胞層內에 毛細血管과 出血巢도 볼 수 있다.

造象牙細胞層 直下部의 齒髓組織에는 微弱한 網狀萎縮을 이룬곳이 있으며 炎症細胞浸潤도 微弱하게 나타난다. 血管은 輕度の 充血像을 보인다.

第二節 實驗群

1) 50°C 30 秒 : 象牙質은 正常이나 象牙基質層은 厚徑이 若干 減少된 곳이 있고 造象牙細胞層에는 齒髓膜에 隣接하여 造象牙細胞間小空胞形成을 가끔 볼 수 있으며 造象牙細胞層 直下部 齒髓組織의 網狀萎縮은 輕微하다. 炎症細胞 浸潤은 造象牙細胞層 直下部의 齒髓組織에 輕微하게 나타나며 血管은 若干 擴張되어 있으나 浮腫性變化는 나타나지 않는다.

2) 50°C 1 分 : 象牙基質層은 厚徑이 不規則하며 좁아져 있다. 造象牙細胞層에는 造象牙細胞間小空胞形成을 가끔 볼 수 있으며 造象牙細胞層 直下部의 齒髓組織에는 網狀萎縮을 볼 수 있다. 血管은 擴張 充血되어 있고 炎症細胞의 浸潤도 있다.

3) 90°C 30 秒 : 象牙基質層은 厚徑이 減少되고 不規則하며 局所의 으로 消失된 部位도 있다. 造象牙細胞層에는 比較的 甚한 造象牙細胞間小空胞形成이 있고 造象牙細胞의 濃縮像도 가끔 보이며 擴張된 毛細血管과 出血巢도 나타났다. 造象牙細胞層 直下部 齒髓組織에는 輕微한 網狀萎縮이 보이며 血管은 比較的 擴張 充血되어 있고 浮腫性變化도 部分的으로 多少 나타났다.

4) 90°C 1 分 : 象牙基質層은 厚徑이 減少 乃至 消失되어 있으며 造象牙細胞層은 甚한 造象牙細胞間小空胞形成으로 齒髓膜은 大部分 破壞되어 있고 造象牙細胞核의 濃縮像도 나타났다. 齒髓組織에는 擴張된 毛細血管이 造象牙細胞層內로 浸透되어 들어간 像이 있으며 造象牙細胞層 內에서 破壞되어 작은 出血巢도 나타났다. 浮腫性變化는 齒髓組織 全體의 으로 比較的 甚하게 나타나며 特히 造象牙細胞層 直下部에는 甚한 網狀萎縮이 보인다. 血管은 甚히 擴張 鬱血되어 있고 破壞되어 出血巢를 보이는 곳도 있으며 炎症細胞浸潤은 별로 없다.

5) 120°C 30 秒 : 象牙基質層은 厚徑이 減少되거나 消失되어 있으며 配列이 不規則하다. 造象牙細胞層은 空胞形成이 甚하여 細胞는 濃縮되어 있고 破壞된 細胞片들도 나타났다. 浮腫性變化가 甚하여 網狀萎縮을 이루고 있다. 血管은 擴張 鬱血되어 있으며 破壞되어 出血巢를 보이는 곳도 있다. 炎症細胞浸潤도 곳에 따라서 나타났다.

6) 120°C 1 分 : 象牙基質層은 厚徑이 減少 乃至 消失되어 不規則하다. 造象牙細胞層은 造象牙細胞間小空胞

形成과 造象牙細胞의 濃縮度가 極甚하다. 齒髓組織에는 甚한 網狀萎縮과 浮腫性變化가 나타났으며 血管은 擴張 鬱血되어 있고 造象牙細胞層內로 毛細血管의 浸透도 있다.

7) 150°C 30秒: 象牙基質層은 大部分이 消失되어 象牙質과 造象牙細胞層의 境界가 不規則하고 不分明하다. 造象牙細胞層은 極甚한 空胞形成으로 大部分이 破壞되어 破壞片들이 象牙質에 附着되어 나타났다. 齒髓組織에는 全體的으로 甚한 浮腫性變化和 網狀萎縮이 나타났으며 血管의 破壞와 出血巢를 볼 수 있다.

8) 150°C 1分: 象牙基質層의 完全 消失로 象牙質과 造象牙細胞層의 境界가 區別되지 않는다. 造象牙細胞層은 甚히 破壞되어 破壞片들이 象牙質 近處에 散在되어 있으며 浮腫性變化는 極甚하여 齒髓內의 結締織은 全體的으로 網狀萎縮을 나타냈고 血管은 거의 알아볼 수 없다.

第四章 總括 및 考按

著者는 Grossman²⁴⁾, Tylman²⁵⁾, Henschel²⁶⁾의 報告에 依한 齒髓의 耐性 限界溫度인 50°C 以上の 熱刺戟을 주었다.

對照群이나 50°C의 熱刺戟을 加한 齒牙에서는 若干의 造象牙細胞間小空胞形成과 血管의 充血等 輕微한 炎症反應만을 볼 수 있으나 90°C와 120°C의 熱刺戟을 加한 齒牙에서는 象牙基質 厚徑의 減少, 造象牙細胞間小空胞形成, 血管의 鬱血 乃至 出血巢, 炎症細胞이 浸潤, 網狀萎縮, 浮腫性變化 등이 나타났으며 150°C의 熱刺戟을 加한 齒牙에서는 象牙基質의 完全溶解, 造象牙細胞層의 完全破壞, 齒髓內 全結締織의 網狀萎縮 乃至 壞死像을 보였다.

Zach and Cohen²²⁾이 원숭이(Macaca rhesus)의 齒牙表面에 直接 Soldering iron tip으로 局所的으로 熱刺戟을 加한 實驗에서는 象牙基質의 溶解, 造象牙細胞層의 破壞等 炎症反應이 部分的이었다. Lisanti and Zander²³⁾가 成犬의 齒牙에 窩洞形成後 熱刺戟을 加한 齒牙에서는 造象牙細胞層의 分離, 浮腫, 充血, 炎症細胞浸潤과 刺戟을 加한 反對側 齒髓에도 造象牙細胞가 破壞되었다.

上記 學者들의 報告는 刺戟部位의 局部的인 變化像을 볼 수 있었으나 著者의 實驗에서는 刺戟部位가 넓었고 刺戟時間이 길었기 때문에 炎症度와 破壞度가 더 甚하고 廣範圍 하였다.

著者는 實驗期間이 짧아서 炎症初期의 反應만을 볼 수 있었으나 앞으로 刺戟時間과 任意의 溫度에 對한 齒髓의 治癒可能 限界나 致命的 損傷을 입는 溫度의 限界에 關한 研究가 必要하다고 思料된다.

第五章 結 論

成犬 一頭의 齒牙에 窩洞形成後 50°C, 90°C, 120°C, 150°C의 熱刺戟을 各各 30秒, 1分동안 加한 48時間後 齒髓의 組織學的 變化를 觀察하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 50°C의 물로 熱刺戟時 若干의 造象牙細胞間小空胞形成, 血管의 充血, 炎症細胞의 浸潤等 輕微한 炎症反應이 나타났다.

2) 90°C의 물로 熱刺戟時 象牙基質層厚徑의 減少, 造象牙細胞의 濃縮像, 齒髓內 結締織의 網狀萎縮, 血管의 擴張, 鬱血과 出血巢가 나타났다.

3) 120°C의 글리세린으로 熱刺戟時 象牙基質層의 厚徑이 減少 乃至 消失되고 甚한 浮腫形成과 網狀萎縮으로 90°C의 물에 依한 것보다 더 甚한 變化像을 보였다.

4) 150°C의 글리세린으로 熱刺戟時 象牙基質層과 造象牙細胞層이 破壞되고 齒髓의 結締織은 極甚한 網狀萎縮과 浮腫性變化가 나타났다.

(끝으로 本 論文을 始終 指導校閱하여 주신 金洙哲, 金英海 兩博士님께 眞心으로 感謝드리며 協助 助言을 아끼지 않으신 保存醫局, 病理學教室 여러 先生님들께 謝意를 表하는 바입니다.)

參考文獻

- 1) Seltzer, S., and Bender, I.B.: The Dynamics of pulp Inflammation: Correlations between Diagnostic Data and Actual Histologic Findings in the Pulp, Oral Surg., Oral Med. & Oral Path. 16: 969, 1963.
- 2) Seltzer, S., and Bender, I.B.: Early Human Pulp Reactions to Full Crown Preparations, J.A.D.A. 59: 912, 1959.
- 3) Langeland, K.: Effect of Various Procedures on the Human Dental Pulp, Oral Surg., Oral Med & Oral Path. 14: 229, 1961.
- 4) Peyton, F.A.: Temperature Rise in Teeth Developed by Rotating Instruments, J.A.D.A. 50: 629, 1955.
- 5) 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, 1954.
- 6) Hartnett, J.E., and Smith, W.F.: The Production of Heat in the Dental Pulp by Use of the Air Turbine, J.A.D.A. 63: 210, 1961.
- 7) Schuchard, A., and Watkins, C.: Temperature Response to Increased Rotational Speeds, J.D. Res.

39 : 738, 1960.

- 8) Schuchard, A., and Watkins, C.: Temperature Response to Increased Rotational Speeds, *J. Pros. Den.* 11 : 313, 1961.
- 9) Zach, L., and Cohen, G.: Biology of High Speed Rotary Operative Dental Procedures. I. Correlation of Tooth Volume Removed and Pulpal Pathology, *J.D. Res.* 37 : 67, 1958.
- 0) Brännström, M.: Dental and Pulpal Response. VI. Some Experiments with Heat and Pressure Illustrating the Movement of Odontoblast into the Dentinal Tubules, *Oral Surg., Oral Med. & Oral Path.* 15 : 203, 1962.
- 1) Bernier, J.L., and Knapp, M.J.: A New Pulpal Response to High-Speed Dental Instruments, *Oral Surg., Oral Med. & Oral Path.* 11 : 167, 1958.
- 2) Hansen, L.S., and Neilsen, A.G.: Comparison of Tissue Response to Rotary and Ultrasonic Dental Cutting Procedures, *J.A.D.A.* 52 : 131, 1956.
- 3) Seltzer, S., and Bender, I.B.: *The Dental pulp.* P125, 1965. J.B. Lippincott Company.
- 4) Stanley, H.R., Jr., and Swedlow, H.: Biologic Effect of Various Cutting Methods in Cavity Preparation: The Part Pressure Plays in Pulpal Response, *J.A.D.A.* 61 : 450, 1960.
- 5) Swedlow, H., and Stanley, H.R., Jr.: Reaction of the Human Dental Pulp to Cavity Preparation. I. Effect of Water Spray at 20000 rpm. *J.A.D.A.* 56 : 317, 1958.
- 6) Swedlow, H., and Stanley, H.R., Jr.: Reaction of the Human Dental Pulp to Cavity Preparation: Results Produced by Eight Different Operative Grinding Technics, *J.A.D.A.* 58 : 49, 1959.
- 7) Swedlow, H., and Stanley, H.R., Jr.: Reaction of the Human Dental Pulp to Cavity Preparation. II. At 150000 rpm with an Air-Water Spray. *J. Pros. Den.* 9 : 121, 1959.
- 8) Langeland, K.: Histologic Evaluation of Pulpal Reactions to Operative Procedures, *Oral Surg., Oral Med. & Oral Path.* 12 : 1235, 1959.
- 9) Mitchell, D.F., and Jansen, J.R.: Preliminary Report on the Reaction of the Dental pulp to Cavity Preparation Using an Ultrasonic Device, *J.A.D.A.* 55 : 57, 1957.
- 0) Butt, B.G. Harris, N.O., Shannon, I., and Zander, H.A.: Ultrasonic Removal of Tooth Structure. I. A Histopathologic Evaluation of Pulpal Response in Monkeys after Ultrasonic Cavity Preparation, *J.A.D.A.* 55 : 32, 1957.
- 1) Massler, M.: Discussion in Histologic Evaluation of Pulp Reactions to Operative Procedures, *Oral Surg., Oral Med. & Oral Path.* 12 : 1370, 1959.
- 2) Zach, L. and Cohen, G.: Pulp Response to Externally Applied Heat, *Oral Surg., Oral Med. & Oral Path.* 19 : 515, 1965.
- 3) Lisanti, V.F., and Zander, H.A.: Thermal Injury to Normal Dog Teeth: in vivo Measurement of Pulp Temperature Increases and Their Effect on the Pulp Tissue, *J.D. Res.* 31 : 548, 1952.
- 4) Grossman, L.I.: *Endodontic Practice*, 6th P33. 1965. Lea & Febiger.
- 5) Tylman, S.: *Crown & Bridge Prosthesis*. P98. 1940. Mosby.
- 6) Henschel, C.J.: Development of Thermal Control, *J.A.D.A.* 33 : 194, 1946.

—EXPLANATION OF FIGURES—

- Fig. 1. Photomicrograph of the dental pulp of control group. Note the mild inflammatory changes such as inflammatory cell infiltration and dilatation of capillaries.
- Fig. 2. Photomicrograph of the dental pulp to thermal irritation by water of 50°C. Note the mild inflammatory reactions such as interodontoblastic vacuolization, hyperemia and inflammatory cell infiltration.
- Fig. 3. Photomicrograph of the dental pulp to thermal irritation by water of 90°C. Note the inflammatory reactions such as decrease in thickness of predentin, pyknosis of odontoblasts, reticular atrophy of pulp tissue, and dilatation and congestion of vessels.
- Fig. 4. Photomicrograph of the dental pulp to thermal irritation by glycerine of 120°C. Note more severe changes such as decrease or loss in thickness of predentin, vacuolization of odontoblastic layer and reticular atrophy of pulp tissue.
- Fig. 5. Photomicrograph of the dental pulp to thermal irritation by glycerine of 150°C. Note the destruction of predentin and odontoblastic layer, severe reticular atrophy and edematous changes of pulp tissue.

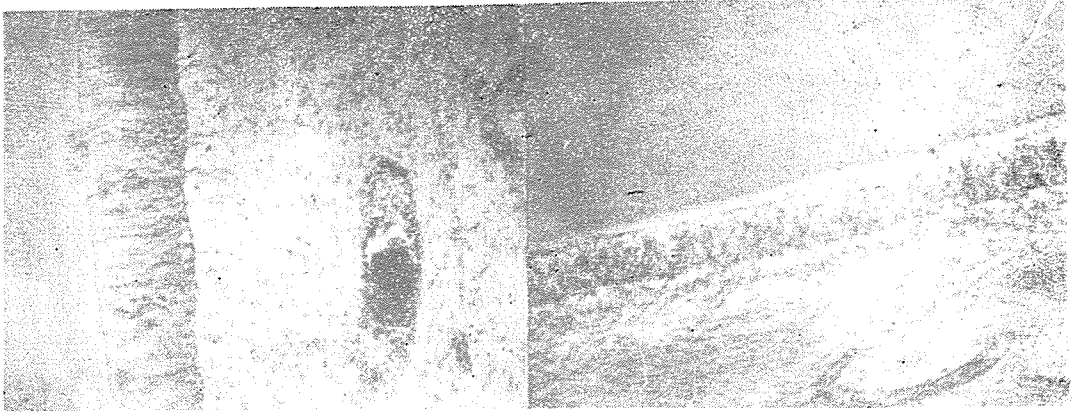


Fig. 1.

Fig. 2.



Fig. 3.

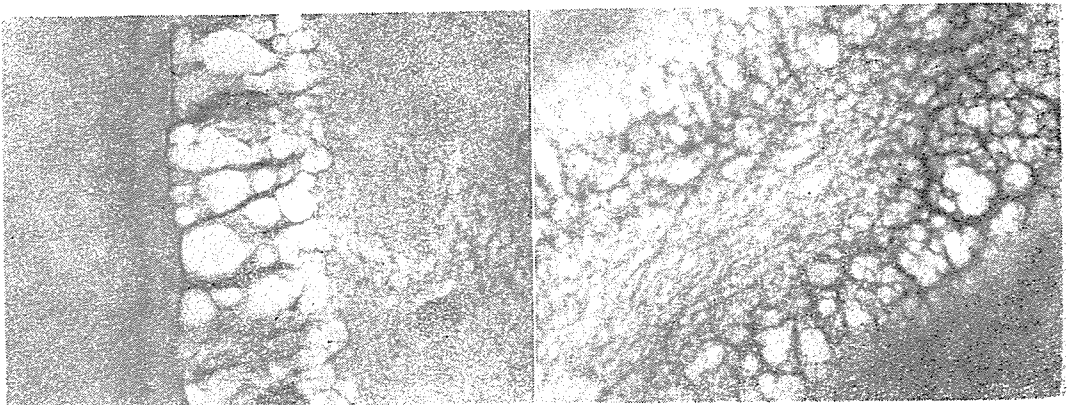


Fig. 4.

Fig. 5.