

常溫重合 레진의 混合時間 差異에 따른 成描의 齒髓反應에 關한 實驗的 研究

慶熙大學校 齒科大學 補綴學 教室

李賢植 · 禹利炯 · 朴南洙

— 目 次 —

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 考按
- V. 結 論
- 參考文獻
- 英文抄錄
- 寫真附圖 및 說明

I. 緒 論

鑄造修復물이 製作되는 동안 患者에게 便安 感을 주기 爲해 削除된 齒牙를 保護해 주는 것 은 重要한 일이며, 이 目的으로 使用되는 臨時 補綴物은 齒髓保護 뿐만 아니라 咬合安定, 咀嚼機能, 審美性 및 發音의 回復 等を 爲해 使用되며, 이는 적은 Inlay 窩洞의 境遇에 亞鉛 等 丁香油 珪멘트로 充填하는 것부터 臨時齒冠 을 裝着시켜 주는 것까지 多様하다. 臨時齒冠 은 各自에 맞게 製作하거나 既成品을 利用할 수도 있으며 既成品은 Aluminum shell crown, Transparent resin crown, polycarbonate crown 및 stainless steel crown 등이 있다. 그러나, 臨時補綴物은 各自에 맞는 修復物을 製作함으로써 完全하게 이루어 질 수 있으며 齒髓保護의 觀點에서 보면 模型 上에서 製作하여 쓰는 것이 推薦되고 있다¹⁾.

實際 臨床의으로는 模型 上에서 잘 만들어진 臨時齒冠이라 하더라도 보다 正確한 邊緣部 適合性을 爲해 常溫重合 레진을 使用하여 內面을 修正하는 過程을 거치게 되며 이로 因해 削除된 齒面과 常溫重合 레진이 接觸하는 結果를 惹起하게 된다²⁾.

이러한 境遇에 使用되는 常溫重合 레진은 第二次 世界大戰 中 獨逸에서 開發되어 1950年 前後로 商業적으로 使用되었으며 保存의 齒科 治療에 있어 珪멘트와 即時充填材로 廣範圍하게 使用되었다. 이 材料의 物理的 性質로 磨耗度, 強度, 抵抗의 不足 및 色의 缺如性 等에 對한 研究가 活潑하였으며, 이 材料를 充填材로 使用함으로써 齒髓組織에 미치는 影響에 對해서도 많은 研究가 施行되어 왔다³⁾.

그러나, 이 分野에서의 많은 研究에도 不拘하고 이 材料에 依한 齒髓刺戟은 큰 論難의 對象이 되어 왔다. 特히, 重合 時의 反應熱이 적은 크기의 窩洞에서는 큰 問題가 되지 않으나 臨時全部 레진冠과 같이 넓은 面積에서 使用될 境遇에는 反應熱에 依한 齒髓刺戟을 惹起할 수 있다고 報告했으며^{5,6)}, Nelsen과 wolcott等⁷⁾, Zander⁸⁾의 研究에 依하면 齒髓刺戟의 主要因이 充填材로 使用될 境遇는 材料 自體의 變形으로 因한 邊緣漏出로 齒髓가 刺戟받는다고 했 으며, Massler⁹⁾는 이 材料의 monomer가 齒髓를 刺戟하는 原因要素라고 생각했으며 monomer가 象牙細管의 透過性을 容易하도록

한다고 報告했다.

이에 著者는 常溫重合 레진의 混合時間 差異에 依한 齒髓反應을 알기 爲해 成描의 上顎 犬齒에 5級窩洞을 形成하고 常溫重合 레진을 10秒, 45秒, 2分동안 混合한 後 反應熱이 發生하기 以前의 一定 時間동안 適用시킨뒤 除去하고 時間의 經過에 따른 齒髓反應을 觀察한 바 多少의 知見을 얻었기에 이를 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

實驗動物은 生後 6個月된 體重 2.5-3Kg의 成描 20頭를 飼育하여 對照群에 5頭 實驗群에 15頭를 配定하고 實驗群은 다시 常溫重合 레진을 10秒, 45秒, 2分間 別로 混合하여 實驗動物의 齒牙 窩洞에 適用하고 對照群과 함께 3日, 1週, 2週, 3週, 4週의 5群으로 나누었다. 實驗群은 常溫重合 레진인 JET(LANG, Co., U. S. A.)의 使用後 Eugenol이 含有되지 않은 ZONE(CADCO. Co., U. S. A.)을 使用하였고 對照群은 ZONE만을 使用하였다.

2. 實驗方法

實驗動物은 Ketalar(Yuhan, Co., Korea)를 1ml/Kg 筋肉內 注射로 施行하여 全身麻酔시켰으며 High speed handpiece에 silver metal guide stick을 附着시켜 上顎 左右側 犬齒를 殘存 象牙質의 두께가 一定하도록 削除하였으며 冷却水는 bur head에 直接가하게 하고 high speed engine(400,000 R.P.M.)과 #34 inverted cone bur를 使用하여 5級 窩洞을 形成하였다.

實驗材料를 製造社의 指示에 따라 粉末/液의 比가 1mg/0.5cc되게 測量한 後 10秒, 45秒, 2分間 混合하였다. 混合된 材料의 適用時間은 反應熱이 過度하지 않은 限度 內에서 定하였으며 形成된 窩洞은 唾液의 汚染을 防止하기 爲해 生理食鹽水로 洗滌한 後 綿棒으로 乾燥시켰다.

A. 對照群

乾燥된 窩洞에 ZONE을 充填함(5頭).

B. 10秒間 混合群(實驗 1群)

乾燥된 窩洞에 常溫重合 레진을 10秒間 混合하여 4分까지 適用시킨 後에 除去하고 ZONE을 充填함(5頭).

C. 45秒間 混合群(實驗 2群)

乾燥된 窩洞에 常溫重合 레진을 45秒間 混合하여 4分까지 適用시킨 後에 除去하고 ZONE을 充填함(5頭).

D. 2分間 混合群(實驗 3群)

乾燥된 窩洞에 常溫重合 레진을 2分間 混合하여 4分까지 適用시킨 後에 除去하고 ZONE을 充填함(5頭).

위의 對照群과 實驗群들의 齒髓反應을 觀察하기 爲해 各各 3日, 1週, 2週, 3週, 4週 間隔으로 1頭씩 Ketalar로 全身麻酔를 施行하고 總頸動脈과 頸靜脈을 통해 10% 中性 Formalin 溶液으로 管流固定하여 犧牲시켰다. 그리고, 즉시 實驗齒牙 切取한 後 10% 中性 Formalin 溶液에 沈漬하여 24時間 再固定시켰다.

固定된 組織은 水洗後 10% 室酸과 10% Formalin을 混合한 脫灰溶液 內에서 8週間 脫灰하여 Paraffin에 包埋하고 4 μ m의 薄片을 製作하여 Hematoxylin-Eosin(H-E)重染色을 施行한 後 檢境하였다.

III. 實驗成績

A. 對照群

1. 3日群

造象牙細胞가 매우 萎縮되었고 極性を 喪失하였으며 排列이 매우 不規則하였고 造象牙細胞 間의 細胞間隙이 多少 離開되었고 齒髓 中央部의 血管은 出血 및 充血狀을 나타냈다 (Fig. 1).

2. 1週群

造象牙細胞의 極性は 多少 回復되었으나 排

列은 여전히 不規則했으며 造象牙細胞層에 多數의 水泡가 觀察되었고 cell-free zone은 纖維芽細胞들로 채워졌고 齒髓 中央部에는 血管이 弛緩되었고 齒髓-象牙質膜은 損傷이 없었다.

3. 2週群

造象牙細胞層은 多少 安定된 排列을 보였고 造象牙細胞層의 수포는 減少되었으며 核들은 多少 크고 淡染된 狀을 보였고 一部の 核은 分裂狀이 보였고 象牙細管의 走行方向은 不規則하였고 齒髓 中央部の 血管은 多少 弛緩되어 나타냈다.

4. 3週群

造象牙細胞層의 安定된 排列狀과 水泡의 減少를 나타냈으나 象牙細管의 走行은 여전히 不規則하게 나타냈다.

5. 4週群

造象牙細胞의 核이 基底部에 位置했고 造象牙細胞層이 거의 正常的인 排列狀을 보였고, 未分化間葉細胞들이 造象牙細胞層의 下方에 排列되어 있고 血管 및 神經의 分布도 잘 나타냈다(Fig. 5).

B. 10秒間 混合群(實驗 1群)

1. 3日群

造象牙細胞層은 象牙質로 부터 遊離되었고 매우 不規則한 排列狀을 나타냈고 多數의 水泡가 보였으며 核은 濃染狀을 나타냈다(Fig. 2).

2. 1週群

造象牙細胞層은 여전히 不規則한 排列狀을 보였고 造象牙細胞들의 萎縮狀과 數의 減少된 狀을 나타냈다.

3. 2週群

造象牙細胞層은 多少 回復된 排列이었으나 細胞의 數는 여전히 減少되었고 核은 萎縮되어 있으면서 濃染되어 나타냈고 象牙質과 造象牙

細胞 사이에 多數의 水泡가 보였다.

4. 3週群

象牙質膜은 여전히 消失된채 境界가 不規則하고 濃染된 核을 가진 立方形 造象牙細胞의 數와 크기가 增加된 狀을 나타냈다.

5. 4週群

造象牙細胞層은 不規則하나마 安定된 排列을 나타냈고 造象牙細胞의 核이 커졌고 淡染되어 나타냈다(Fig. 6).

C. 45秒間 混合群(實驗 2群)

1. 3日群

造象牙細胞層은 細胞質이 매우 萎縮되었고 造象牙細胞의 核이 濃染되어 나타냈으나 排列은 安定된 狀을 보였고 齒髓 中央部の 血管은 多少 弛緩된 狀을 나타냈다(Fig. 3).

2. 1週群

象牙質膜은 消失되었고 象牙質膜과 造象牙細胞와의 境界가 不規則하고 造象牙細胞의 數가 減少되었고 매우 萎縮된 狀을 나타냈다.

3. 2週群

造象牙細胞層은 여전히 不規則한 排列을 보였으나 水泡는 多少 減少된 狀을 보였고 造象牙細胞의 核은 濃染되었고 細胞는 細胞質이 豊富한 狀을 나타냈다.

4. 3週群

象牙質膜은 不規則하나마 形成을 始作하였고 水泡는 減少되었으며 立方型 및 球狀型의 造象牙細胞가 象牙質 下部에 排列된 狀을 나타냈다.

5. 4週群

象牙質膜은 再生되었고 造象牙細胞는 多少 安定된 排列狀을 나타냈으며 核은 커졌고 淡染되었고 下方의 未分化間葉細胞가 增加된 狀을 나타냈다(Fig. 7).

D. 2分間 混合群(實驗 3群)

1. 3日群

造象牙細胞層의 不規則한 排列狀을 나타냈고 造象牙細胞는 萎縮되어 있고 核은 濃染되었으며 細胞間의 境界가 不分明하고 水泡狀을 나타냈다(Fig. 4).

2. 1週群

造象牙細胞層의 排列狀은 여전히 不規則하였고 造象牙細胞의 萎縮狀과 細胞間의 離介狀을 나타냈으며 齒髓 中央部の 血管은 弛緩되어 나타냈다.

3. 2週群

造象牙細胞層의 配列狀은 不規則했고 細胞質 內에 水泡가 存在했으며 核의 分裂狀이 少數 觀察되었고 下方部에는 纖維芽細胞와 未分化間葉細胞의 增加된 狀을 나타냈으며 血管의 弛緩 狀도 多少 減少되어 나타냈다.

4. 3週群

造象牙細胞層의 排列은 多少 規則的이고 水泡의 數도 減少했으며 前象牙質과 造象牙細胞層의 境界는 多少 回復되었으나 여전히 不規則한 狀을 나타냈다.

5. 4週群

造象牙細胞層은 安定된 排列을 나타냈고 核은 淡染되어 基底部에 位置했고 水泡의 數도 減少했으며 下方에 未分化間葉細胞가 多數 觀察되었고 血管의 形態도 正常的인 狀을 나타냈다(Fig. 8).

IV. 總括 및 考按

金屬補綴物을 裝着시킴에 있어 削除된 齒牙는 物理的, 化學的刺戟 또는 細菌에 依해 損傷 받을 可能性이 內包되고 있으며 이를 保護해 주는 努力이 오래 前부터 進行되어 왔다. 이에 對한 理想的인 治療는 最終補綴物이 裝着되기 前까지 齒牙를 保護해 주는 臨時補綴物의 必要

性을 強調케 한다²⁾.

이러한 目的으로 使用되는 材料는 多樣할 수 있으나 本 實驗에서 使用되는 常溫重合 레진은 methyl methacrylate를 基本 構成性分으로 하여 organic peroxide catalyst와 tertiary amine accelerator를 包含한 monomer-powder의 混合物이며 이는 重合에 依해서 硬化되고 硬化時 monomer-catalyst-accelerator의 比率이 重要한 役割을 한다^{3,10)}.

齒科修復物의 理想的 要件은 齒科治療 中이나 後에 있어서 여러가지 條件이 生理的이어야 하고 特히, 治療의 結果나 使用된 材料의 不必要한 損傷으로 부터 齒牙를 保護해 주어야 한다¹¹⁾. 그러나, 常溫重合 레진의 使用時 同伴되는 窩洞形成 및 支臺齒 形成으로 因한 Tome's 纖維質의 機械的 損傷이나 材料에 依한 有毒作用, 熱發生 等에 依한 齒髓刺戟을 招來할 수 있다^{6,12,13)}.

Bernier와 Knapp¹⁴⁾은 窩洞形成으로 因한 齒髓反應을 組織學的으로 觀察한 바 造象牙細胞層이 납작해지거나 破壞되거나 造象牙細胞가 象牙管內로 流入되었으며 前象牙質帶가 正常의 1/2程度로 減少하여 纖維化되고 慢性炎症의 狀態가 될 수 있다고 報告했다.

Seltzer와 Bender¹⁵⁾ 및 Seltzer¹⁶⁾는 齒牙의 削除後 造象牙細胞의 細胞質이 細胞體로 부터 細胞突起側으로 移動되고 細胞質內의 水泡와 脂質, 顆粒이 增加되어 刺戟이 甚한 境遇에는 比加逆의 損傷받게 되어 造象牙細胞가 變性되고 未分化間葉細胞나 貯臟細胞로 생각되는 細胞가 修復象牙質을 形成한다고 說明하였다.

本 實驗에서는 5級窩洞의 形成으로 齒髓에 미치는 刺戟을 均一하게 하기 爲해 窩洞넓이와 깊이를 可能한 同一하게 하였고 發生熱을 最小로 하기 爲해 空氣와 물의 噴射法으로 冷却시켰고¹⁷⁾, 約 400,000R.P.M.의 high speed를 利用하여 機械的 刺戟이 最小가 되게 하였다. 이에 本 實驗의 對照群에서 窩洞形成後의 組織所見이 Zach¹²⁾에 依어 報告된 輕微한 齒髓反應과 類似함을 觀察하였다.

또한, 常溫重合 레진의 使用時 惹起되는 發生熱이 齒髓에 影響을 미치리라 생각되는데

Grossman¹⁸⁾은 모든 常溫重合 레진이 重合되는 동안 self-generated heat를 갖으며 이것이 刺戟의 原因이라 생각했고 Coy와 Bear¹⁹⁾는 重合熱이 齒髓에 甚한 刺戟을 가한다고 했으나 작은 크기의 窩洞에서는 深刻하지 않다고 報告했으며, Wolcott와 paffenbarger⁶⁾ 등과 Matsui와 Buonocore²⁰⁾等, plant와 Jones²¹⁾等은 多様な 크기의 cylinder에서 發生熱의 溫度를 測定한 結果 크기에 따라 溫度가 上昇한다고 報告했다.

Paffenbarger와 wolcott²²⁾等은 여러가지 種類의 常溫重合 레진의 反應溫度가 口腔內에서 4分30秒에서 12分程度 사이에서 peak time을 갖는다고 報告했다. Grajower와 shaharhani²³⁾等은 常溫重合 레진으로 臨時齒冠의 製作時 Water spray를 함으로써 齒髓 外的인 熱減少를 強調하였다. 이에 著者는 常溫重合 레진의 熱發生을 最小로 하기 爲해 5級窩洞을 形成하였고 本 材料가 最高 溫度熱에 이르기 前에 除去하는 方法을 使用하였다.

充填材의 邊緣漏出이 齒髓에 미치는 影響은 材料 自體의 毒性, 反應熱 等에 못지 않게 重要하다는 報告가 있는데 Seelig⁴⁾는 齒髓刺戟의 主原因이 邊緣漏出이라 했고 Nelsen과 Wolcott⁷⁾等도 齒牙와 修復物 間의 熱膨脹 差異에 依해 邊緣漏出이 惹起된다고 했으며 Zander⁸⁾, Mitchell²⁴⁾ 역시 化學的 刺戟보다는 材料의 物理的 性質이 齒髓에 影響을 주며 특히 邊緣漏出이 主要因이라 說明했다.

Seltzer와 Bender²⁵⁾는 臨時充填物로 亞鉛華 丁香油 씨멘트를 推薦했으나 이에 對해 Gurley와 Huysen²⁶⁾, Seelig²⁷⁾, Mitchell²⁴⁾等은 輕微한 反應을 惹起할 수 있다고 했고 Brännström은 깊은 窩洞의 充填時 Ca(OH)₂나 protective base없이 亞鉛華 丁香油 씨멘트를 裏裝材로 使用하지 말 것을 報告했다. 이에 著者는 丁香油가 含有되지 않은 No-eugenol 씨멘트를 使用하였으나 이에 對한 齒髓反應은 向後 많은 研究가 必要하리라 생각된다.

常溫重合 레진의 methyl methacrylate monomer에 依한 齒髓刺戟은 1960年頃 크게

問題視되어 그後 많은 學者들의 研究가 있었다. Langeland와 Guttuso³⁰⁾等과 Massler⁹⁾는 常溫重合 레진의 使用時 齒髓에 對한 損傷은 根本的으로 monomer의 役割이라 했고 Zach¹²⁾는 monomer가 造象牙細管을 쉽게 通過할 수 있으며 그 自體로 cytotoxic effect를 지니고 있다고 報告했다.

이에 著者는 常溫重合 레진의 使用時 隨伴되는 窩洞形成時의 發生熱, 材料의 反應熱 및 邊緣漏出에 依한 齒髓刺戟의 原因을 減少시킴으로 化學的 危害性만을 觀察하고자 本 材料의 混合時間을 變化시켜 成描의 齒髓組織을 관찰하였다.

本 實驗에서 齒髓組織 中 가장 敏感한 反應을 나타내는 造象牙細胞와 前象牙質內의 變化를 보았으며 對照群에서 2週 經過 後부터 造象牙細胞層은 安定된 排列과 水泡의 減少 및 造象牙細胞의 核들이 淡染되었고 一部에서는 核分裂狀을 보임으로써 Zach와 Topal³¹⁾等에 依한 齒髓 回復狀과 類似한 所見을 보였다.

實驗群에서는 共히 初期 造象牙細胞들이 萎縮狀을 보였고 서로 密集된 所見을 나타냈고 특히, 10秒間 混合群의 初期 組織反應은 造象牙細胞層이 象牙質로 부터 遊離되었고 細胞質이 萎縮되었으며 濃染된 核들이 不規則하게 排列되었으며, 多數의 水泡가 造象牙細胞層을 차지하였는데 이는 常溫重合 레진의 殘留 monomer가 刺戟을 惹起했다고 생각되어 졌다.

林³²⁾의 報告에 依한 3週群과는 方法에서의 差異로 因해 相當한 差異를 보였다. 즉, 齒髓의 炎症性 變化가 回復되지 않는데 比해 本 實驗에서는 3週에서는 漸次的인 回復狀을 나타냈다.

本 實驗을 통한 全般的인 組織所見을 볼때 常溫重合 레진인 JET를 不充分한 混合으로 使用된 境遇에는 齒髓에 損傷을 줄 수 있으므로 臨床的인 使用時 適切한 混合 後의 使用이 必要하리라 생각된다.

V. 結 論

著者は 臨床齒冠의 材料로 使用되는 常溫重合 레진이 齒髓에 미치는 影響을 觀察하기 爲해 成描의 犬齒에 5級窩洞을 形成하고 No-eugenol 씨멘트로 充塡한 對照群과 常溫重合 레진을 10秒, 45秒, 2分間 混合하여 窩洞에 適用시키고 4分後에 除去한 後 No-eugenol 씨멘트로 充塡한 實驗群을 3日, 1週, 2週, 3週, 4週 後에 組織學的으로 比較 觀察한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 10秒間 混合群과 2分間 混合群은 初期에 造象牙細胞가 萎縮되거나 變性되어 回復이 遲延되었다.

2. 45秒間 混合群은 初期에 造象牙細胞가 萎縮되었으나 實驗 4週後에 이르러 回復되었다.

3. 對照群 및 實驗群들의 齒髓는 初期에 造象牙質膜의 消失, 造象牙細胞의 萎縮 및 變性되었으나 新生 造象牙細胞의 出現과 함께 漸次 回復되었다.

REFERENCES

- Shillingburg, H.T., Hobo, S. and Whittsett, L.D.: Fundamentals of fixed prosthodontics, Berlin, Buch-und Zeitschriften Verlag "Die Quintessenz" 1976, pp. 143-159.
- Dykema, R.W., Goodacre, C.J. and Phillips, R.W.: Modern practice in fixed prosthodontics, 4th. ed. W.B. Saunders company, 1986, pp. 77-90.
- Sherman, H., Fiasconard, J. and Cain, E.A.: Self-curing filling material, N.Y. State D.J. 18:18-25, 1952.
- Seelig, A.: The effect of direct filling resins on the tooth pulp, JADA, 44:261-268, 1952.
- Reports of Councils: Status report on the reactions of the pulp to self-curing resinous filling materials, JADA, 42:449-450, 1951.
- Wolcott, R.B., Paffenbarger, G.C. and Schoonover, I.C.: Direct resinous filling materials: Temperature rise during polymerization, JADA, 42:253-263, 1951.
- Nelsen, R.J., Wolcott, R.B. and Paffenbarger, G.O.: Fluid exchange at the margin of dental restorations, JADA, 44:288-295, 1952.
- Zander, H.A.: Pulp response to restorative materials, JADA, 59:911-915, 1959.
- Massler, M.: Biologic considerations in the selection and use of restorative materials, Dent. Clin. North Am., 9:131-147, 1965.
- Brauer, G.M.: The chemistry of self-curing resins, J. Dent. Res., 30:497, 1951.
- Hamilton, A.I., Phillip, R.W., Howard, W.W., Schuchard, A.S., Miller, A.S., Mclean, J.W. and Beaudreau, D.E.: Report of the committee on scientific investigation of the American Academy of Restorative Dentistry, J. Pros. Dent., 43:663-686, 1980.
- Zach, L.: Pulp liability and repair: effect of restorative procedures, Oral Surg., 33: 111-121, 1972.
- Brännström, M.: Dentinal and pulpal response, Oral Surg., Oral med., and oral path., 15:203-212, 1962.
- Bernier, J.L., Knapp, M.T.: A new pulpal response to high-speed dental instruments, Oral surg., 11:167-183, 1962.
- Seltzer, S., Bender, I.B. and Kaufmann, I.J.: Histologic changes in dental pulp of dogs and monkeys following applications of pressure pulp to drugs, and micro-organisms on prepared cavities. Oral surg., 14:856-867, 1961.
- Seltzer, S.: Classification of pulpal pathosis,

- Oral surg., 34:269-287, 1972.
17. Seals, J.G.: Radioautographic evaluation of changes induced in the rat incisor by high-speed cavity preparation. *J. Dent. Res.*, 54:174-182, 1975.
 18. Grossman, L.I.: Pulp reaction to the insertion of self-curing acrylic resin filling materials, *JADA*, 46:265-269, 1953.
 19. Coy, H.D., Bear, D.M. and Kreshover, S.J.: Auto-polymerizing resin fillings, *JADA*, 44: 251-260, 1952.
 20. Matsui, A., Buonocore, M. and Yamaki, M.: Heat of polymerization of certain new and conventional restorative materials, *J. Dent. Res.*, 46:1106, 1967.
 21. Plant, C.G., Jones, D.W. and Darvell, B.W.: The heat evolved and temperature attained during setting of restorative materials, *Br. Dent. J.*, 37:233-238, 1974.
 22. Paffenbarger, G.C., Wolcott, R.B. and Smith, P.L.: Direct resins filling materials: an investigation of Vita filling, *JADA*, 42: 561-564, 1951.
 23. Grajower, R., Shaharbar, R. and Kaufman, E.: Temperature rise in pulp chamber during fabrication of temperature self-curing resin crowns, *J. Pros. Dent.*, 41:535-540, 1975.
 24. Mitchell, D.F.: The irritational qualities of dental materials, *JADA* 59:954-966, 1959.
 25. Seltzer, S. and Bender, I.B.: *The dental pulp*, 3rd ed., J.B. Lippincott Co., 1984, pp. 228-229.
 26. Gurley, W.B., Huysen, V.G.: Histologic response to dogs to operative procedures, *JADA*, 28:179-192, 1940.
 27. Seelig, A., Lefkowitz, W.: Pulp response to filling materials, *N.Y. State Dent. J.*, 16: 540-553, 1950.
 28. Brännstöröm, M., Nyborg, H.: Pulp reaction to a temporary zinc oxide eugenol cement, *J. Pros. Dent.*, 35:185-191, 1976.
 29. Brännström, M., Nordenvall, K.J. and Torstenson, B.: Pulpal reaction to IRM cement: an intermediate restorative material containing eugenol, *J. Dent. Child*, 48: 259-263, 1981.
 30. Langeland, L.K., Guttuso, J., Jerome, D.R. and Langeland, K.: Histologic and clinical comparison of Addent with silicate cements and cold-curing materials, *JADA*, 72:378-385, 1966.
 31. Zach, L. Topal, R. and Cohen, G.: Pulp repair following operative procedures, *Oral Surg., Oral Med. and Oral Path.*, 28:587-597, 1967.
 32. 林成森: 即時重合 레진에 對한 齒髓反應, 대한치과보존학회지. Vol.2, No.1, pp. 7-9, 1976

- Abstract -

AN EXPERIMENTAL STUDY ON PULPAL RESPONSE TO THE SELF-CURING RESIN FOR THE DIFFERENCE OF MIXING TIMES IN CAT

Hyun Shick Lee, D.D.S., Y.H. Woo, D.D.S., M.S.D., Ph.D. Nam Soo Park, D.D.S., Ph.D.

*Department of Prosthodontics, Division of Dentistry
Kyung Hee University*

It is considered that self-curing resin will induce a little pulpal irritation, if mixing time is insufficient. So this study was designed to compare four different conditions between control group and three experimental groups. Canine teeth of 20 cats used, and class V cavities were prepared on maxillary canine of cats.

Control group was filled with zone and other experimental groups were filled with zone after the application of the self-curing resin. Animals of the experimental and control group were sacrificed at 3 days, 1, 2, 3, 4 weeks after the experiment.

The finding lead to the following conclusions:

1. Odontoblasts of first and third experimental groups were condensed irregularly and were changed at early stage, and reapiir was delayed.
2. Odontoblasts of second experimental group were condensed slightly but, histologic repair was appeared at 4 weeks after the experiment.
3. In all groups, the damaged odontoblastic cell layer were eventually disappeared at 4 weeks after the experiment.

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1.** Photomicrograph shows odontoblasts, which is condensed and are lost polarity, and shows congestion in the core.
(H-E stain, x400)
- Fig. 2.** Photomicrograph shows odontoblastic layer, which is separated from dentin layer and a number of vacuoles were occupied, and congested capillaries in the core.
(H-E stain, x400)
- Fig. 3.** Photomicrograph show odontoblasts, which is atrophied and was hyperchromatized, and shows slight dilation of capillaries in the core.
(H-E stain, x 100)
- Fig. 4.** Photomicrograph shows irregular arranged odontoblastic layer and atrophied odontoblasts.
(H-E stain, x400)
- Fig. 5.** Photomicrograph shows the arranged odontoblasts and placed nucleus of odontoblast in basal area.
(H-E stain, x 100)
- Fig. 6.** Photomicrograph shows the arranged odontoblastic layer and repaired appearance of pulp dentin membrane.
(H-E stain, x100)
- Fig. 7.** Photomicrograph shows the well arranged odontoblastic layer and increased undifferentiated mesenchymal cells beneath odontoblastic layer.
(H-E stain, x100)
- Fig. 8.** Photomicrograph shows the rearranged odontoblastic and decreased vacuoles and a number of undifferentiated mesenchymal cells beneath odontoblastic layer and shows normal shaped capillaries.
(H-E stain, x100)

논문 사진부도

