

# 接着性 레진 세멘트가 家犬齒髓組織에 미치는 影響

慶北大學校 齒科大學 保存學 教室

梁楨玉 · 曹圭澄

## 一 目 次 一

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 考察
- V. 結 論
- 參考文獻
- 英文抄錄
- 寫眞附圖

## I. 緒 論

審美的으로 優秀한 窩洞充填材로 많이 使用되어 온 複合레진은 材料學的인 면이나 臨床的인 應用에서 많이 發展되어 왔으며, 또 이를 이용한 새로운 窩洞充填方法이 계속 研究되고 있다.

Methyl methacrylate인 重合體와 單合體를 混合시켜서 만든 아크릴릭 레진은 審美的으로는 效果가 優秀하지만, 重合時 收縮이 發生하고, 熱膨脹 係數가 커서 耐水性이 떨어지는 短點을 가진다.

이러한 아크릴릭 레진의 短點을 補完하기 위해서, Bowen<sup>1)</sup>은 BIS-GMA를 有機 基質레진으로 하여, 여기에 여러가지 無機質 filler를 添加한 複合레진을 開發하였다. 그러나, 이 複合레진도 그 物理的性質은 다소 改善되었지만, 역시 齒質과 直接 接着되지 않아서, 窩洞에서 離脫하거나, 邊緣漏出에 의한 齒髓炎이나 齒牙變色, 二次齶蝕症이 發生할우려가 많아, 이에 修複物과 齒質과의 接着性을 圖謀하거나, 增加시키기 위한 여러가지 研究가 行하여졌다.

1955年 Buonocore<sup>2)</sup>는 琺瑯質 表面을 磷酸으로 腐

蝕處理하였을 때, 齒質에 대한 아크릴릭 레진의 接着強度를 增加시킬 수 있음을 報告하였고, Lee 등<sup>3)</sup>, Laswell 등<sup>4)</sup>, Brauer 와 Termini<sup>5)</sup>, Espinosa<sup>6)</sup> 와 McDonald 등<sup>7)</sup>도 琺瑯質에 酸腐蝕處理를 할 경우에는, 齒面에 대한 레진의 接着力이 增加된다고 報告하였다.

Lüscher 등<sup>8)</sup>과 Ortiz 등<sup>9)</sup>은 이러한 레진 充填材의 邊緣漏出을 줄이기 위하여 酸腐蝕 方法과 함께 레진 接着劑를 使用하여 優秀한 效果를 보았고, Hembree<sup>10)</sup>는 硬化時에 膨脹하는 裹裝劑를 使用할 경우에는 레진의 邊緣漏出을 減少시킬 수 있다고 主張하였다.

그리고, 1960年代부터, 琺瑯質 및 象牙質에도 잘 接着될 수 있는 BIS-GMA계의 複合레진, 또는 methyl methacrylate계의 레진이 開發되기 시작했다. 象牙質은 琺瑯質에 비해서 많은 有機成分과 水分을 含有하고 있으므로, 琺瑯質과는 달리, 레진 修複物과의 接着力이 현저히 低下된다. 이런 낮은 接着力을 補強하기 위하여, 接着劑의 粘度를 低下시키거나, 象牙質에 대한 化學的 結合性이 큰 레진의 開發과 아울러 象牙質 表面의 清潔狀態 및 接着力을 增加시키기 위한 酸腐蝕處理의 方法이 考案되었다.

Antonucci 등<sup>11)</sup>은 노출된 象牙質面에 직접 接着되는 isocyanato urethane methacrylate를 開發하였고, 山內 등<sup>12)</sup>은 磷酸에스테르계 接着性 레진인 phenyl-P를 開發하였으며, Fusayama 등<sup>13)</sup>은 phenyl-P가 含有된 레진의 充填시, 40% 磷酸液으로 象牙質面을 腐蝕시킴으로써, 그 接着力을 크게 增加시킬 수 있었다. 磷酸에스테르 모노머는 그 磷酸基가 琺瑯質 뿐만 아니라, 象牙質에도 잘 結合함으로써, 종래의 複合레진과 比較할 때, 齒質과의 接着力이 매우 增強되어 소위 接着性 레진으로 소개가

되고 있다.

近來에는 MMA-TBB-O계 接着性 레진의 單合體에 5%의 4-META(4-methacryloxy ethyl trimellite anhydrid)를 添加함으로써 齒質 뿐만 아니라, 金屬에도 강하게 接着되는 接着性 레진이 開發되었다.

山下<sup>14)</sup>는 이 4-META含有 接着性 레진은 그 造成중에 카르복실基가 含有되어 있어서, 齒質과 金屬面에 대하여 浸潤이 좋고, 一但 硬化하면 벤젠이 疎水性을 발휘하므로 물과 反應하기 힘들게 되어 다른 레진보다 耐水性이 優秀하고, 나아가 口腔內에서 耐久性이 있으며, 또한 齒質과의 接合性이 優秀하여 邊緣封鎖效果 역시 優秀하다 하였다.

最近에 開發되어 齒科 臨床에 널리 使用되어지고 있는 接着性레진의 充填時, 最大의 接着性을 얻기 위해서는, 酸腐蝕된 象牙質과 직접 接觸시키는 것이 效果의이라 하겠다. 그러나 이 경우 레진의 毒性이 문제가 될 수 있다.

接着性 레진에 대한 齒髓反應에 관한 研究는 Inokoshi등<sup>15)</sup>이 家犬의 象牙質을 포함해서 全窩洞壁을 酸腐蝕處理한 후에 接着性 레진으로 充填하여 3日, 14日, 60日 후에 組織病理學的으로 觀察하여 微弱的 齒髓反應을 報告한 외에는 매우 희소하다.

著者は 接着性 레진의 充填時, 齒髓 組織에 미치는 影響을 研究하기 위하여 成犬의 齒牙에 窩洞을 形成하고, 象牙質을 酸腐蝕 處理한 다음, 接着性 레진 세멘트를 充填하여 그 齒髓反應을 顯微鏡的으로 觀察하여 그 結果를 報告하는 바이다.

## II. 實驗材料 및 方法

### 1. 材料

本 實驗에서는 體重 11~14kg의 健康한 成犬 4마리를 利用하여, 총 40개의 齒牙를 實驗對象으로 하였다. 實驗群의 24개 齒牙는 Super Bond C & B<sup>®</sup> (Sun Medical Co., Japan)를 利用하여 充填하였고, 對照群의 16개 齒牙는 칼슘하이드록사이드 製劑인 Dycal<sup>®</sup> (L.D.Caulk Co., U.S.A.)을 利用해서 充填하였다.

### 2. 方法

成犬 體重 kg당 30mg의 secobarbital sodium을 利

用하여 伏在靜脈內 注射하여 全身麻醉를 시킨 후 低速 齒科用 엔진을 使用하여 #557fissure bur로 頰面 齒頸部에 5級 窩洞을 形成하였다.

이 때 熱의 發生을 막기 위해, 窩洞 形成時 주위에 注水를 施行하였으며, 窩洞의 깊이는 象牙-琺瑯境界 以下로 다소 깊게 形成하였다.

窩洞을 水洗하고, 잘 乾燥시킨 후, 實驗群의 齒牙에는 枸橼酸을 利用해서 1분간, 象牙質과 琺瑯質을 腐蝕시킨 뒤에, 이를 깨끗이 水洗하고, 再乾燥시킨後, Super Bond C & B를 製造會社의 指示대로 混合한 뒤, 齒頸部 窩洞에 充填하였다.

對照群의 齒牙에는 窩洞을 水洗하고, 잘 乾燥시킨後, Dycal로 두텁게 base를 한 후 上方에 아말감을 追加充填하였다.

實驗完了後, 1週, 2週, 3週 및 4週 間隔으로 實驗動物을 犧牲시킨 後, 顎骨을 切取한 다음, 10% 中性 포르말린 溶液에 48時間 固定하고, 各 實驗對象 齒牙가 包含되도록 組織骨片을 形成하여 5% 窒酸 溶液에서 約 2週間 脫灰하였다. 脫灰된 組織骨片은 通法에 따라 水洗, 脫水後 파리에 포매하고 6~8 μ의 薄片을 製作하여, Hematoxylin-Eosin으로 染色한 다음, 光學顯微鏡的으로 觀察하였다.

## III. 實驗成績

### 1. 對照群(Dycal 充填群)

第1週經過 所見; 窩洞下方面의 造象牙細胞層은 比較的 整然한 排列을 나타내며 下方 深部 齒髓組織의 微弱的 浮腫狀의에는 특이한 所見은 없었다.

第2週經過所見; 窩洞下方面의 造象牙細胞層에는 特別한 變化가 없었다. 下方의 深部齒髓組織은 심한 浮腫狀과 纖維組織의 凝縮이 일어나, 造象牙細胞層 下方에 細胞成分이 稠密한 結締組織膜이 形成되었고, 炎症細胞의 蓄積이나 浸潤은 없었다. 多數의 充血된 血管이 深部齒髓組織에 分布하였다.

第3週經過 所見; 2週 所見과 큰 差異가 없었으나 浮腫狀은 減少되었고, 纖維性組織 및 細胞들의 凝縮도 顯著히 減少되었으며 空胞化는 觀察되지 않았다. 多數의 充血된 血管이 深部齒髓組織內에 分布되었으나, 炎症細胞의 浸潤은 없었고, 再生象牙質의 形成 또한 觀察되지 않았다.

第4週經過 所見；窩洞下方 造象牙細胞層은 正常的 所見을 나타내었고, 直下方 齒髓組織은 纖維性成分과 細胞의 增加를 보였으나, 특이한 構造的 變化는 없었다. 炎症細胞의 浸潤은 없었고, 再生象牙質의 形成은 觀察되지 않았다.

## 2. 實驗群(Super Bond C & B群)

第1週經過 所見；窩洞下方의 造象牙細胞層은 比較的 排列의 整然性을 維持하나, 部分的으로 細胞들의 變性 및 壞死를 나타내었다. 深部齒髓組織은 充血된 血管의 숫적 增加를 보였으나, 齒髓組織의 浮腫狀은 현저하지 않았고, 炎症細胞의 浸潤도 觀察되지 않았다.

第2週經過 所見；窩洞下方의 造象牙細胞層은 萎縮상과 排列의 攪亂을 보였으나, 炎症細胞의 浸潤은 없었다. 一部 造象牙細胞들의 象牙細管내 吸入과 더불어 再生象牙質의 微弱한 形成이 觀察되었다. 深部の 齒髓組織은 심한 浮腫狀 및 基質의 變性으로 正常的 構造를 喪失하였으며, 殘存血管들은 擴張 및 充血上을 나타내었다.

第3週經過 所見；窩洞下方에서 造象牙細胞層의 整然性은 回復되지 않았으나, 立方狀 또는 紡錘狀의 造象牙細胞들의 숫적 增加가 현저하였고, 直下方에 다수의 微細血管들이 分布되었다.

部分的인 齒 하나 2週에 비해 현저한 再生象牙質의 形成을 보였다.

造象牙細胞層 下方 齒髓組織에는 비교적 큰 空洞이 形成되었고, 이 주위로 萎縮狀의 纖維牙細胞들이 稠密하게 排列되었다. 몇몇 充血된 血管들이 分布되었으나, 浮腫狀과 炎症細胞의 浸潤은 없었다.

第4週經過 所見；窩洞下方 造象牙細胞層의 整然性 및 形態는 正常的으로 回復되었으며, 一定한 두께의 象牙前質이 觀察되었다.

深部の 齒髓組織은 纖維牙細胞의 수가 현저히 增加된 稠密한 結締組織으로 構成되었고, 다수의 新生血管을 含有하였으며, 充血狀은 현저하지 않았다. 炎症細胞의 浸潤 역시 觀察되지 않았다.

## IV. 考 察

窩洞 充填材가 具備해야 할 理想的인 性狀은, 齒

質과의 物理的 및 化學的 適合性, 높은 接着强度和 材料自體의 齒髓에 대한 生物學的 安定性등이다. 接着性 레진 세멘트는 이러한 諸條件을 充足시키려는 의도와 함께 齒質과의 接着力을 向上시키기 위하여 開發되었다.

複合레진의 齒髓反應에 대한 研究에서, Langeland 등<sup>16)</sup>, Suaretz 등<sup>17)</sup>, Rao<sup>18)</sup> 및 Dickey 등<sup>19)</sup>은 레진 充填時 齒髓에 대한 有害한 反應은 充填物 自體의 化學的 毒性에 起因한다고 하였다. 그러나 Zander<sup>20)</sup>, Brännström과 Nyborg<sup>21)</sup>, Brännström과 Nordenvall<sup>22)</sup> 및 Nordenvall 등<sup>23)</sup>은 修復物과 齒質間의 不良한 接觸이 細菌의 浸透를 誘導하고, 나아가 二次齦蝕症과 더불어 齒髓의 炎症과 齒牙變色이 招來됨을 報告하면서 修復物과 窩洞의 緊密한 接觸을 위해서 全窩洞을 酸腐蝕 處理하고 結合材를 使用하여 接着力을 增加시킬 경우에는 치수에 대한 危害作用을 다소 減少시킬 수 있다 하였다.

레진과 齒質의 水酸化磷灰石 間의 結合을 增加시키는 研究로서, Antonucci 등<sup>24)</sup>은 Poly SAM-1과 여러가지 Simpler-surface active amine promoters 등에 대해 報告한 바 있고, Causton과 Johnson<sup>25)</sup>은 象牙質을 cyanoacrylate로 前處理할 경우, 그 結合力이 한층 增大됨을 主張하였으며, Munksgaard와 Asmussen<sup>26)</sup>은 象牙質을 Hydroxyethylmethacrylate (HEMA)와 Glutaraldehyde로 前處理할 경우에 HEMA分子가 collagen-glutaraldehyde 反應複合體에 化學的 結合을 形成함으로써 結合力이 상당히 增加된다고 報告하였다.

한편, 近來에 開發된 接着性레진은 齒質과 化學的으로 結合할 수 있는 成分을 含有하고 있으며, 더우기 磷酸이나 구연산으로 珽瑯質혹은 象牙質을 腐蝕시킴으로서 齒面에 대한 레진의 接着力이 더욱 增大될 수 있다.

象牙質을 酸腐蝕시키는 方法은, 酸에 의한 齒髓刺戟이나, 酸腐蝕時에 擴張된 象牙質 細管을 통해 細菌이나 化學的 刺戟物이 浸透할 수도 있음을 우려하여 現在까지 臨床에서 널리 使用되고 있는 않았다.

Gwinnett<sup>27)</sup> 및 Brännström과 Johnson<sup>28)</sup>은 窩洞 形成後 洗滌 및 消毒을 目的으로 露出된 象牙質面을 酸으로 處理할 경우, 象牙質 細管의 入口가 脫灰되어 擴張됨으로써 齒髓에 有害한 影響을 미칠 수 있

다 하였고, Stanley 등<sup>29)</sup>도 象牙質의 酸處理는 象牙質의 透過性を 현저히 增加시키며, 이는 複合레진 充填時에 더욱 심한 齒髓反應을 惹起한다고 보고하였다.

그러나 이와는 달리 Jennings와 Ranly<sup>30)</sup>는 <sup>32</sup>P를 利用한 研究에서, 象牙質의 酸腐蝕處理를 1分間の 짧은시간으로 행한 경우에는 齒髓反應이 거의 없었고, 또한 있다하더라도 齒髓는 속히 正常으로 回復될 수 있음을 報告하였다.

本 實驗에서 Dycal 對照群에서는 1週, 2週, 3週 및 4週 經過時에 造象牙細胞層의 別다른 變化가 觀察되지 않았으나, 接着性레진 實驗群에서는 1週 經過時에 造象牙細胞의 部分的인 變性と 壞死를 보였고, 2週 및 3週 經過時에는 造象牙細胞層의 攪亂과 萎縮狀을 나타내었으며, 4週 經過時에는 造象牙細胞層의 整然성과 形態가 正常的으로 回復되는 樣相을 나타내었다.

한편 對照群에서는 實驗 全期間에 걸쳐 再生象牙質의 形成이 나타나지 않았으나, 實驗群에서는 2週 經過時에 再生象牙質의 形成이 微弱하게 나타나고, 3週 經過時에는 현저한 再生象牙質 形成을 보이는 것으로 보아, 接着性 레진은 Dycal보다, 齒髓에 再生象牙質의 形成을 야기할 정도의 강한 齒髓刺戟을 가하는 것으로 思料되며, 이는 接着性레진 自體의 毒性으로 인하여 惹起되는 것으로 思料되나, 또한 Cotton과 Siegel<sup>31)</sup>이 窩洞에 대한 枸橼酸 處理의 경우, 初期에는 造象牙細胞層의 攪亂을 惹起시키지만, 時間이 經過함에 따라서 細胞層의 攪亂은 없어진다고 報告한 바 같이 象牙質에 대한 枸橼酸 處理의 結果 또한 看過할 수 없다 하겠다.

對照群과 實驗群에서, 1週, 2週, 3週 經過時에 下方 深部齒髓組織은 血管의 擴張과 充血, 浮腫狀을 나타내었는데, 이러한 初期의 浮腫狀은 窩洞形成時 發生하는 圧력과 熱등의 齒髓에 대한 機械的 刺戟때문이라 思料되며, 이러한 浮腫狀은 4週 經過時에는 實驗群과 對照群에서 모두 纖維性 成分과 纖維牙細胞의 수가 增加되면서 回復되는 樣相을 나타내었다.

對照群과 實驗群에서, 全期間에 걸쳐 炎症細胞의 浸潤이 나타나지 않으며, 實驗群에서 初期에는 循環 障礙가 다소 심하지만, 時間이 經過함에 따라 점차 齒髓組織이 正常으로 回復되는 것으로 보아, 接着性 레진인 Super Bond C & B는 齒髓에 輕微한 反應을

誘導하는 것으로 思料되며, 이는 接着性 레진의 一種인 Clearfil을 利用해서 成犬의 齒髓反應을 研究했을 때, 齒髓壞死와 같은 심한 齒髓反應은 야기되지 않는다고 報告한 金<sup>32)</sup>의 意見에 相應하나, 接着性레진 自體가 炎症反應과 齒髓의 壞死를 야기할 정도의 심한 毒性이 있다고 報告한 孫<sup>33)</sup>의 見解와는 달리한다.

전치부 修復材에 대한 齒髓反應의 研究에서 여러 가지 要因이 齒髓組織에 影響을 미치지만, Stanley 등<sup>30)</sup>은 殘存象牙質의 두께가 實驗結果에 큰 影響을 미친다고 報告하였는바 本 實驗에서 더욱 正確한 結果를 얻기 위해서는 殘存 象牙質 두께의 均一化 方法이 講究되어야 할 것으로 思料된다.

한편 本 實驗에서, 接着性레진인 Super-Bond C & B는 Dycal과 比較해 볼 때, 다소 심한 齒髓反應을 招來하므로, 臨床에서 審美的 充填材로 使用할 경우에 상당한 主義가 必要하다고 思料되며, 앞으로 接着性레진이 齒髓에 미치는 影響에 대하여 더욱 많은 研究가 繼續되어야 할 것으로 思料된다.

## V. 結 論

著者は 近來에 널리 使用되고 있는 接着性 레진이 家犬 齒髓組織에 미치는 影響을 研究하고자, 成犬 4마리의 齒牙 40개에 低速用 엔진을 利用해서 5級窩洞을 形成하고, 實驗群에는 象牙質을 枸橼酸으로 1分間 腐蝕 시킨 뒤 Super Bond C & B를 充填하였고, 對照群에는 酸腐蝕 시키지 않고서, Dycal로 base를 한 후 아말감을 充填하였다. 1週, 2週, 3週 및 4週 經過한 후, 實驗犬을 犧牲시켜 齒髓變化를 組織病理學的으로 觀察한 바, 다음과 같은 結果를 얻었다.

實驗群 및 對照群 共히 全期間에 걸쳐 炎症細胞의 浸潤이 觀察되지 않았다.

對照群의 窩洞下方 齒髓組織은 造象牙細胞層의 變化가 全期間에 걸쳐 없었으나, 深部 齒髓組織은 2週 및 3週에서 심한 浮腫狀과 더불어 空洞을 形成하였다. 이는 4週 經過時에 纖維性 成分이 增加된 齒髓組織으로 回復되었으며, 全期間에서의 再生象牙質 形成은 이루어지지 않았다.

實驗群의 窩洞下方 齒髓組織은 初期에 造象牙細胞層의 微弱한 變化와 充血을 보이고, 2週 및 3週에 下方 齒髓組織의 浮腫狀이 增加하나, 造象牙細胞層의 原狀 回復이 局所的인 再生象牙質形成을 나타낸다. 4週에 全般的인 回復狀을 나타내어, 造象牙細胞層은 整然性을 보이고, 齒髓의 纖維性 成分은 增加된 樣相이다. 그러나 再生象牙質의 形成은 뚜렷하지 않았다.

### 參 考 文 獻

1. Bowen, R.L.: Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations, J. Am. Dent. Assoc., 66: 57-64, 1963.
2. Buonocore, M.G.: A simple method of increasing adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces, J. Dent. Res., 34: 849-853, 1955.
3. Lee, B.D., Phillips, R.W., and Swartz, M.L.: The influence of phosphoric acid etching on retention of acrylic resin to bovine enamel, J. Am. Dent. Assoc., 82: 1381-1386, 1971.
4. Laswell, H.R., Welk, D.A., and Regenos, J.W.: Attachment of resin restorations to acid pretreated enamel, J. Am. Dent. Assoc., 82: 558-563, 1971.
5. Brauer, G.M., and Termini, D.J.: Bonding of bovine enamel to restorative resin: Effect of pretreatment of enamel, J. Dent. Res., 51: 151-160, 1972.
6. Espinosa, H.D.: In vitro study of resin-supported internally etched enamel, J. Prosthet. Dent., 40: 526-530, 1978.
7. McDonald, P.E., Hurt, W.C., Gilmore, H.W., and Middleton, R.A.: Current therapy in Dentistry, 7th ed., C.V. Mosby Co., St. Louis (1980), pp. 145-153.
8. Lüscher, B., Lutz, F., Ochsenbein, H., and Mühleman, H.R.: Microleakage and marginal adaptation of composite resin restorations, J. Prosthet. Dent., 39: 409-413, 1978.
9. Ortiz, R.F., Phillips, R.W., Swartz, M.L., and Osborne, J.W.: Effect of composite resin bond agent on microleakage and bond strength, J. Prosthet. Dent., 41: 51-57, 1979.
10. Hembree, J.H.: Microleakage of composite resin inserted over an experimental liner: A laboratory study, J. Prosthet. Dent., 46: 94-97, 1981.
11. Antonucci, J.M., Brauer, G.M., and Termini, D.J.: Isocyanato urethane methacrylates derived from hydroxyethyl methacrylate, J. Dent. Res., 59: 35-43, 1980.
12. 山内淳一, 増原英一, 申林宣男: 齒科用材料, 日公開特報, 53: 39331, 1978 (c. f. 32).
13. Fusayama, T., Nakamura, M., Kurosaki, N., and Iwaku, M.: Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin, J. Dent. Res., 58: 1364-1370, 1979.
14. 山下 敦: 齒科接着性レジンの基礎と臨床, Quint essence books, Tokyo (1983), p. 70.
15. Inokoshi, S., Iwaku, M., and Fusayama, T.: Pulpal response to a new adhesive restorative resin, J. Dent. Res., 61: 1014-1019, 1982.
16. Langeland, L.K., Guttuso, J., Jerome, D.R., and Langeland, K.: Histologic and clinical comparison of Addent with silicate cements and cold-curing materials, J. Am. Dent. Assoc., 72: 373-385, 1966.
17. Suartz, C.L., Stanley, H.R., and Gilmore, H.W.: Histopathologic response of the human dental pulp to restorative resins, J. Am. Dent. Assoc., 80: 792-800, 1970.
18. Rao, S.R.: Pulp response in the rhesus monkey to "composite" dental restorative materials in unlined cavities, Oral Surg., 31: 676-688, 1971.

19. Dickey, D.M., El-Kafrawy, A.H., and Mitchell, D.F.: Clinical and microscopic pulp response to a composite restorative material, *J. Am. Dent. Assoc.*, 88: 108-113, 1974.
20. Zander, H.A.: The effect of self-curing resins on the dental pulp, *Oral Surg.*, 4: 1563-1567, 1951.
21. Brännström, M., and Nyborg, H.: Pulpal reaction to composite resin restorations, *J. Prosthet. Dent.*, 27: 181-189, 1971.
22. Brännström, M., and Nordenvall, K.J.: Bacterial penetration, pulpal reaction and the inner surface of concise enamel bond. Composite fillings in etched and unetched cavities, *J. Dent. Res.*, 57: 3-10, 1978.
23. Nordenvall, K J., Brännström M., and Torstensson, B.: Pulp reactions and microorganisms under ASPA and concise composite fillings, *J Dent. Chil.*, 46: 449-453, 1979.
24. Antonucci, J.M., Misra, D.N., and Peckoo, R J.: The accelerative and adhesive bonding capabilities of surface-active accelerators, *J. Dent. Res.*, 60: 1332-1342, 1981.
25. Causton, B.E, and Johnson, N.W.: The influence of mineralizing solutions on the bonding of composite restorations to dentin. Cyanoacrylate pretreatment, *J. Dent. Res.*, 60: 1315-1320, 1981.
26. Munksgaard, E.C., and Asmussen, E.: Bond strength between dentin and restorative resins mediated by mixtures of HEMA and Glutaraldehyde, *J. Dent. Res.*, 63: 1087-1089, 1984.
27. Gwinnett, A.J : Structural changes in enamel and dentin of fractured anterior teeth after acid conditioning in vitro, *J. Am. Dent. Assoc.*, 86: 117-122, 1973.
28. Brännström, M., and Johnson, G : Effects of various conditioners and cleaning agents on prepared dentin surfaces: A scanning electron microscopic investigation, *J. Prosthet. Dent.*, 31: 422-430, 1974.
29. Stanley, H.R, Going, R.E., and Chauncey, H.H.: Human pulp response to acid pretreatment of dentin and to composite restoration, *J. Am. Dent. Assoc.*, 91: 817-825, 1975.
30. Jennings, R E., and Ranly, D.M.: Autoradiographic studies of <sup>32</sup>P penetration into enamel and dentin during acid etching, *J. Dent. Child.*, 39: 69-71, 1972.
31. Cotton, W.R., and Siegel, R.L.: Human pulpal response to citric acid cavity cleanser, *J. Am. Dent. Assoc.*, 96: 639-644, 1978.
32. 金哲鎬: 磷酸에스텔계 接着性레진의 齒髓反應에 關한 病理組織學的 研究. 대한치과보존학회지. 10: 7~18, 1984.
33. 孫鎬賢: 接着性레진이 家犬齒髓組織에 미치는 毒性에 關한 實驗的 研究. 대한치과보존학회지. 10: 31~44, 1984.
34. Stanley, H.R., Swerdlow, H., and Buonocore, M.G.: Pulp reactions to anterior restorative materials, *J. Am. Dent. Assoc.*, 75: 132-141, 1967.

---

— ABSTRACT —

## THE EFFECT OF DENTAL ADHESIVE RESIN CEMENT ON THE DOGS' DENTAL PULP

Yang, Jung-Ok, Cho, Kyew-Zeung

*Department of Operative Dentistry Kyungpook National University*

The purpose of this study was to investigate the pulpal responses of dental adhesive resins. A total of 40 cavities of the permanent healthy teeth from 4 dogs were prepared. In the experimental group, the cavities were etched for 1 minute with citric acid and filled with experimental resins (ie. Super-Bond C & B<sup>®</sup>). In the control group, the cavities were filled with calcium hydroxide base materials (ie. Dycal<sup>®</sup>) without etching.

The dogs were sacrificed at one, two, three and four weeks after the time of filling and the specimens were routinely prepared and stained with Hematoxylin-Eosin.

The microscopic findings were as follows:

Infiltration of inflammatory cells was not observed in both experimental and control groups.

Change in the odontoblastic layer was not observed in all control groups but severe swelling was observed in deep dental pulp tissue of the control two and three week cases. Pulp tissue was recovered with plenty of fibrous component in the control four week case and reparative dentin formation was not occurred in all cases.

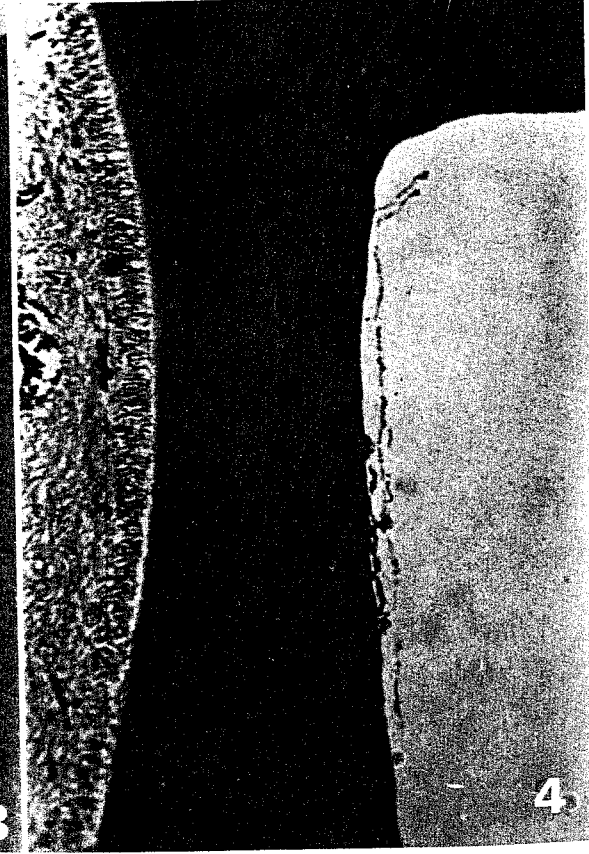
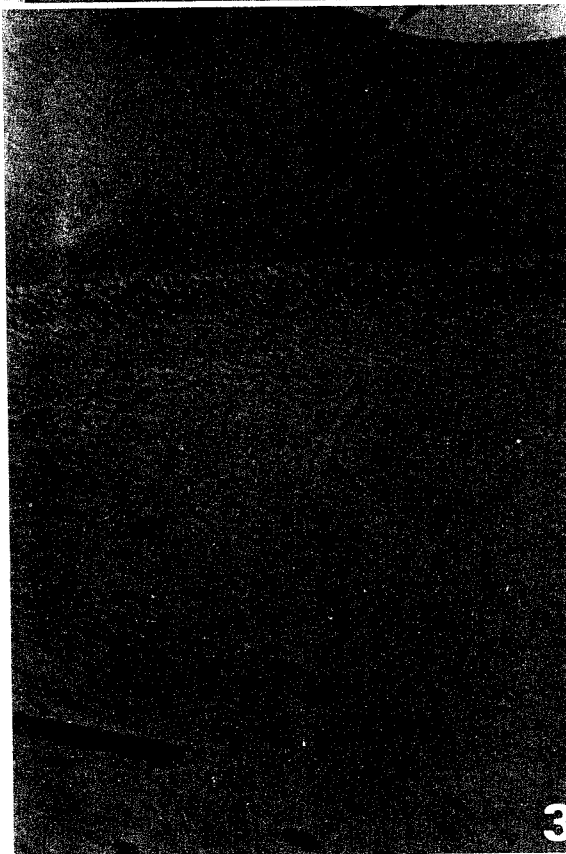
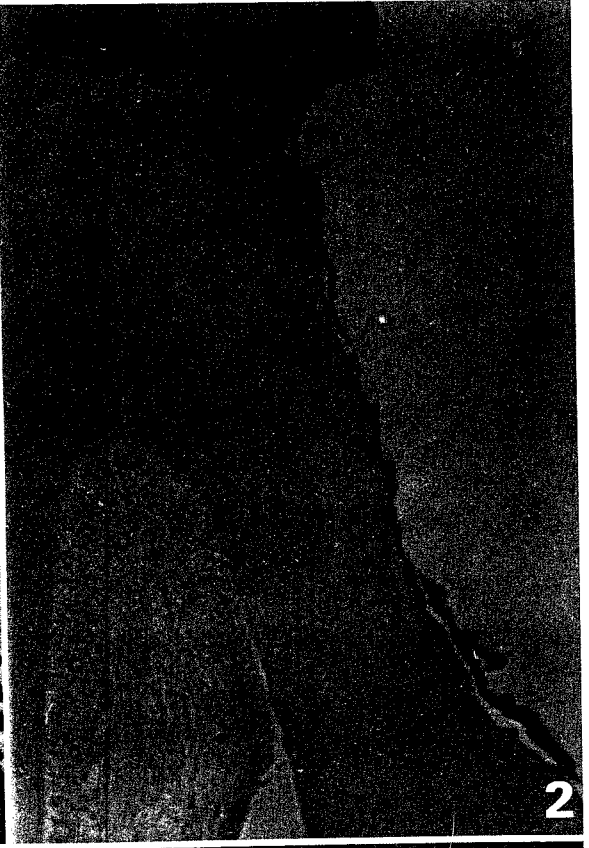
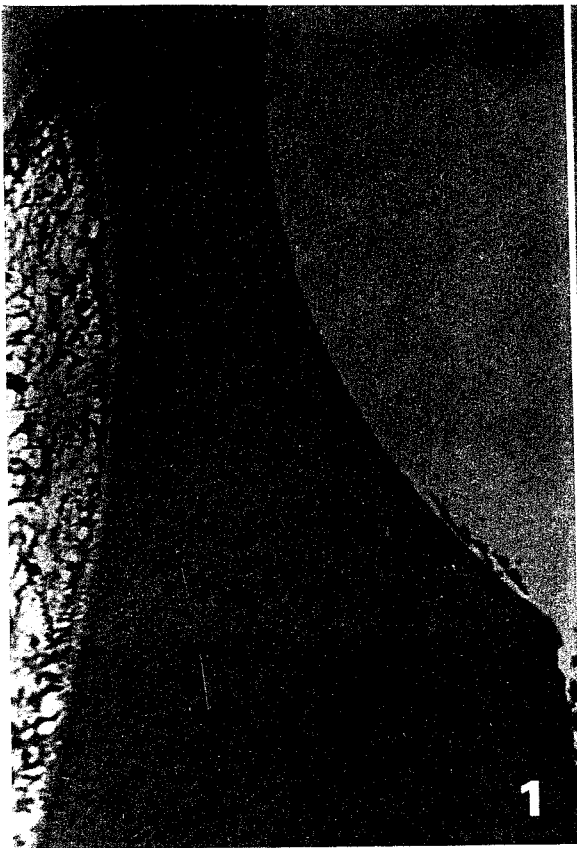
Slight changes of the odontoblastic layer beneath the cavity were observed in the experimental one week case. In experimental two and three week cases, swelling of deep pulp tissue was increased and localized reparative dentin formation was observed. In the experimental four week case, odontoblastic layer was recovered with regular appearance and fibrous component of the pulp was increased, but reparative dentin formation was not evident.

## EXPLANATION OF PHOTOGRAPHS

- Fig. 1.** Photomicrograph, after 1 week basing with Dycal, shows reticular degeneration of pulp without derangement of odontoblastic layer. (H & E, x100)
- Fig. 2.** Photomicrograph, after 2 weeks basing with Dycal, shows no remarkable changes in the odontoblastic layer and dentin. (H & E, x80)
- Fig. 3.** Photomicrograph, after 3 weeks basing with Dycal, shows unithickened predentin and well reserved odontoblastic layer. (H & E, x80)
- Fig. 4.** Photomicrograph, after 4 weeks basing with Dycal, shows increase of vascularity beneath the odontoblastic layer (H & E, x100)
- Fig. 5.** Photomicrograph, after 1 week basing with Super-Bond C & B, shows detachment of the odontoblastic layer with mild degeneration of odontoblasts. (H & E, x100)
- Fig. 6.** Photomicrograph, after 2 weeks basing with Super-Bond C & B, shows calcio-traumatic line with mild formation of reparative dentin and marked edema of underlying pulp. (H & E, x100)
- Fig. 7.** Photomicrograph, after 3 weeks basing with Super-Bond C & B, shows focal reparative dentin formation with thickening of odontoblastic layer. (H & E, x100)
- Fig. 8.** Photomicrograph, after 4 weeks basing with Super-Bond C & B, shows unithickened predentin with well arranged odontoblastic layer and somewhat fibrotic deep pulp. (H & E, x100)



논문사진부도 ①



논문사진부도 ②

