

# 複合 resin의 邊緣漏出에 關한 實驗的 研究

慶熙大學校 大學院 齒醫學科 保存學專攻

<指導教授 崔 浩 永>

趙 鎮 浩

## — 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
- 寫眞附圖

## I. 緒 論

保存領域에서 사용되는 窩洞充填材는 齒牙硬組織 缺損部位를 修復시키기 爲하여 사용되어지며, 이의 物理的, 化學的 性質이 매우 多樣하기 때문에 몇가지 必須的인 條件이 要求된다.

理想的인 充填材는 熱傳導性이 낮으며 操作이 簡便해야 하고 耐腐蝕性을 갖추어야 함은 勿論 口腔液에 不溶性이며 充填後 收縮, 膨脹이 없어야 하고 耐磨耗性과 咬合壓에 抵抗할 수 있도록 強度가 優秀하여야 할 뿐 아니라 生物學的, 審美的 및 經濟的인 問題도 考慮되어야 한다.<sup>1)</sup>

이 中 窩壁에 對한 適合性은 모든 充填材에서 가장 必要不可缺한 要件으로 充填材가 窩壁에 密着하여 窩緣을 完全히 封鎖함으로써 齒牙硬組織 缺損部位의 修復을 成功的으로 行할 수가 있다.

그러나 大部分의 充填材는 充填後 口腔 內의 溫度變化에 따라 齒質과 熱膨脹係數가 相異하기 때문에 時間經過에 따라 充填物과 齒質 사이의 邊緣部에 微細한 漏出이 나타나게 된다.

이러한 邊緣漏出로 말미암아 口腔液 飲食物의 殘渣 및 口腔 內 細菌의 侵入 可能性이 增加하여 修復된 齒牙에 齶蝕症과 知覺過敏症 및 齒牙 變色이 나타날 수

있으며 結局 充填物의 破折과 脫落 및 齒髓에 刺戟을 주는 原因이 된다.<sup>2)</sup>

以上과 같은 理由로 充填物의 邊緣漏出은 臨床에서 重要한 問題를 惹起시키고 있기 때문에 이러한 邊緣漏出이 全無한 充填材의 開發이 切實히 要求되고 있는 實情이다.

Going과 Sawinski<sup>12)</sup>, Guzman<sup>13)</sup> 등은 溫度變化에 따른 充填材의 邊緣漏出을 觀察하여 報告하였고, Going<sup>10)</sup> 등은 여러가지 放射性同位元素를 利用하여 數種 充填材의 邊緣漏出度를 自記放射法의으로 觀察하여 이 中 金屬充填材가 非金屬充填材보다 邊緣封鎖效果가 優秀했음을 報告하였다. 그 後 Going<sup>11)</sup> 등은 resin 充填時 放射性同位元素 뿐만 아니라 染色物質을 使用하여 acrylic resin 充填材의 邊緣封鎖能力이 深刻한 程度에 이르고 있음을 報告하였다. 그러나 充填物과 齒質 사이를 特殊한 方法으로 閉鎖하였을 境遇 邊緣漏出度는 減少한다는 研究 報告가 있다. 卽 Andrews와 Hembree<sup>2)</sup>, Barber<sup>3)</sup>等, christen과 Mitchell<sup>7)</sup>, Swartz와 phillips<sup>25)26)</sup>는 充填物과 齒質 사이에 cavity varnish를 塗布하였을 境遇 邊緣漏出度는 減少했음을 觀察하였다.

Sausen<sup>24)</sup> 등은 acrylic resin의 充填方法에 따라서 邊緣漏出의 差異를 觀察할 수 있다고 報告하였으며, khera와 chan<sup>19)</sup>은 窩洞形成方法과 窩洞形態에 따라서 充填材의 邊緣漏出度는 相當한 差異를 보이고 있음을 研究 報告하였으며 아말감 充填보다는 複合resin의 境遇가 훨씬 邊緣漏出도가 棼하다고 報告하였다.

이와같이 複合resin 充填時 아말감 보다는 邊緣漏出이 棼하여 臨床에서 複合resin을 永久充填材로 使用하는 데는 많은 問題點이 있다. 그러나 acid etching technique의 發達로 이러한 邊緣漏出은 훨씬 減少되었다. 卽 Buonocore와 Sheykhholeslam<sup>5)</sup>, Chow<sup>6)</sup>, Eriksen과 Buonocore<sup>8)</sup>, Eriksen과 Grahampears<sup>9)</sup>, Hembree와 Andrews<sup>14)15)</sup>, Hormati와 Chan<sup>16)</sup>, Jensen<sup>18)</sup>等, Lüscher<sup>20)</sup>等, Rafe와 Moore<sup>22)</sup>는 acid etching 方法과 함께 bonding agent를 使用하여 形成된 窩洞에 複合resin 充填時 窩緣封鎖의 效果에 대하여 實驗報告한 바

있다.

그 밖에도 Brännström과 Nordenvall<sup>1)</sup>, House<sup>17)</sup> 등, Raadal<sup>21)</sup>, Rudolph<sup>23)</sup> 등도 충전材의 邊緣漏出에 관한 研究 報告를 하여 各種 充填材의 邊緣漏出을 되도록 적게 하기 爲한 研究가 繼續되고 있는 實情이다.

著者は 이에 着眼하여 現在 國內에서 開發되어 臨床에서 흔히 사용되고 있는 複合resin 充填材를 사용하여 窩洞形成方法에 따른 邊緣漏出度의 差異를 觀察하기 爲하여 五級窩洞을 形成하여 複合resin으로 充填한 後 이들 充填材의 邊緣漏出에 관한 多少의 成績을 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

## II. 實驗材料 및 實驗方法

### A. 實驗材料

拔去된 齒牙中 性別 및 年齡에 關係없이 健全한 齒牙中 144個의 小白齒를 選擇하여 實驗에 使用하였으며 各 齒牙에 使用된 實驗修復充填材는 複合resin 即 Hipol (富平齒科化學工業社, 仁川, 韓國)을 使用하였고 色素浸透程度를 觀察時 使用된 染色液은 0.05% crystal violet 溶液이었다.

### B. 實驗方法

拔去 即時 選擇된 齒牙에 附着된 軟組織을 除去한 後 即時 흐르는 물에 洗滌하고 各 齒牙의 頰側 또는 舌側을 擇하여 窩洞形成을 白堊琺瑯境界線에서 1~2mm 上部에 位置하도록 하였으며, 近遠心幅經 3mm, occluso-gingival 幅經 2mm로 하였으며 窩洞의 깊이는 琺瑯象牙境界線에서 下方 0.5mm로 設定하여 冷却水를 注入하면서 500,000 r.p.m.의 速度로 diamond bur를 使用하여 五級窩洞을 下記와 같이 一群과 二群으로 分類하여 形成한 後 即時 生理的食鹽水에 담그어 乾燥를 防止시켰다

#### 1. 一群

一群에는 72個의 齒牙가 包含되었으며 다시 對照群과 實驗群으로 區分하였다.

#### 가) 對照群

36個의 齒牙에 窩緣隅角이 琺瑯質壁에 90° 되도록 窩洞形成한 後 複合resin用 matrix를 使用하여 窩洞에 壓迫하여 通法에 의한 術式으로 充填하였다.

#### 나) 實驗群

36個의 齒牙에 對照群과 共히 窩緣隅角이 琺瑯質壁에 90°되게 窩洞形成을 하고 製造會社의 指示에 따라 50% 磷酸溶液으로 琺瑯質을 1分間 腐蝕시키고 冷却水로 30秒間 洗滌하고 乾燥시킨 後 bonding agent를 塗布하고 複合resin을 充填하였다.

#### 2. 二群

二群에는 72個의 齒牙가 包含되었으며 一群과 共히

對照群과 實驗群으로 나누어 實施하였다.

#### 가) 對照群

36個의 齒牙에 窩緣隅角이 琺瑯質壁에 135°가 되도록 窩緣斜面을 形成하여 窩洞形成한 後 複合resin用 matrix를 使用하여 窩洞에 壓迫하여 通法에 의한 術式으로 充填하였다.

#### 나) 實驗群

36個의 齒牙에 對照群과 共히 窩緣隅角이 琺瑯質壁에 135°가 되도록 窩緣斜面을 形成하여 窩洞形成을 하고 製造會社의 指示에 따라 50% 磷酸溶液으로 琺瑯質을 1分間 腐蝕시키고 冷却水로 30秒間 洗滌하고 乾燥시킨 後 bonding agent를 塗布하고 複合resin을 充填하였다.

一群과 二群의 모든 充填面을 shofu社의 複合resin用 finishing point로 研磨한 後 모든 齒牙의 齒根端孔을 utility wax로 閉鎖하고 齒根部位는 copal varnish를 2回 塗布하였다.

모든 實驗標本을 0.05% crystal violet 溶液에 넣어 37°C 孵卵器內에서 保存하였으며 1日이 經過한 後에 各群의 對照群과 實驗群에서 複合resin으로 充填한 標本 總 48個를 選擇하였으며, 7日과 30日 後에도 同一한 方法으로 標本을 選擇하였다.

이들 各標本의 色素浸透程度를 觀察하기 爲하여 4°C 溶液에서 1分間, 60°C 溶液에서 1分間 總 25회에 걸쳐 溫度의 變化를 反復實施한 다음 모든 標本의 過剩色素는 흐르는 물에서 brushing하면서 除去하였고 冷却水를 注入하면서 diamond disk를 使用하여 複合resin 充填物의 中央을 通過하도록 頰舌側으로 縱斷한 後 反射顯微鏡(Bausch and Lomb, U.S.A.)下에서 色素浸透程度를 觀察하였으며 그 成績은 khera와 chan<sup>19)</sup>의 判定基準에 따라 다음과 같이 評價하였다. (그림 1 參照)

0度: 充填物과 窩壁 사이에 色素浸透가 없는 境遇

1度: 度充填物과 窩壁 사이에 色素浸透가 있으나 窩洞 깊이의 1/2을 넘지 않는 境遇

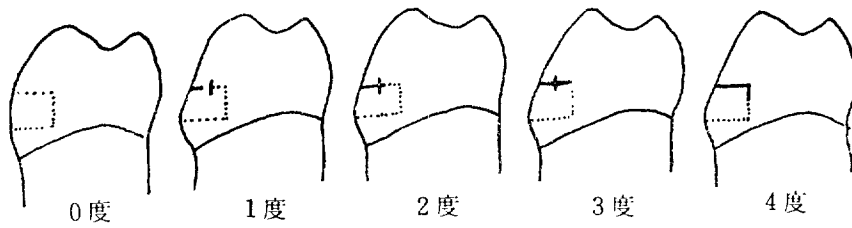
2度: 充填物과 窩壁 사이에 色素浸透가 窩洞 깊이의 1/2을 넘었으나 窩低까지 浸透되지 않는 境遇

3度: 充填物과 窩壁 사이에 色素浸透가 窩低境界部까지 浸透했으나 窩低에는 浸透되지 않는 境遇

4度: 充填物과 窩壁 사이에 色素浸透가 窩低까지 全部 浸透된 境遇

## III. 實驗成績

複合resin를 144個 五級窩洞에 充填後 溫度變化를 實施하고 0.05% crystal violet 溶液을 利用하여 resin



〈그림 1〉 充填物과 窩壁 사이에 色素浸透의 程度

充填物과 窩壁 間의 色素浸透度를 測定한 結果, 一羣과 二羣 共히 對照群에서 色素浸透가 전혀 없는 0度の例는 全無하였으며 齒髓壁까지 色素浸透를 나타낸例는 30日 後 一羣에서 7例, 二羣에서 4例로 나타났다. (Table 1 參照)

一羣의 實驗群에서 3度 以上의 色素浸透를 나타낸例와 二羣의 實驗群에서 2度 以上의 色素浸透를 나타낸例는 없었으며, 一羣과 二羣의 對照群과 實驗群을 比較하여 보면 對照群이 實驗群보다 顯著히 邊緣漏出度가 甚하게 나타났다.

또한 時間經過에 따른 邊緣漏出度도 30日 經過時까지 統計學的 意義를 찾을 수 없었다.

그 外 一羣, 二羣에서 時間經過에 따른 各各의 色素浸透度는 Table 1과 같다.

Table 1. Scores obtained from evaluation of leakage.

Group	Subgroup	Duration (days)	Leakage Index				
			0	1	2	3	4
I	Control	1	—	2	6	3	1
		7	—	1	7	3	1
		30	—	1	1	3	7
	Experimental	1	3	8	1	—	—
		7	2	8	2	—	—
		30	2	7	3	—	—
II	Control	1	—	5	5	1	1
		7	—	4	3	4	1
		30	—	1	5	2	4
	Experimental	1	6	6	—	—	—
		7	5	7	—	—	—
		30	1	11	—	—	—

#### IV. 總括 및 考按

齒牙硬組織 缺損部位를 修復시키기 爲하여 使用되는

充填材의 選擇은 重要한 意義를 지니고 있다. 그러나 오늘날까지 理想的인 充填材는 開發되지 못한 實情이며, 充填材의 所要性質 中 特히 窩壁과 充填物 사이의 邊緣封鎖能力은 臨床에서 가장 重要한 問題가 되고 있다. 充填材의 邊緣封鎖能力은 充填物의 永久性과 齒髓에 對한 刺戟 等과 깊은 聯關性을 지니고 있어 臨床에서 充填物의 選擇時 特別히 考慮되어야 하는 事項이다. 本 實驗은 複合resin 充填時 窩洞의 形態 및 窩洞壁의 酸處理 與否에 따른 邊緣封鎖能力을 評價하기 爲하여 拔去된 齒牙에 五級窩洞을 形成하여 複合resin으로 充填 後 0.05% Crystal violet 溶液에 넣어 複合resin 充填物의 邊緣漏出度를 觀察하였다.

五級窩洞의 境遇, 特히 前齒部에서 齒齦組織과의 關係 齒髓組織과의 關係 및 審美的인 問題가 考慮되어야 한다.

이러한 事項은 特히 複合resin의 邊緣封鎖能力에 따라 左右될 수 있으며 即 邊緣封鎖能力이 不完全한 境遇, 齒牙에 蝕蝕의 發生과 知覺過敏症 및 齒牙變色을 誘發시키게 되며, 齒髓에 損傷을 줄 수 있고 充填物의 破折 및 脫落의 原因이 될 수도 있다.

이러한 充填物의 邊緣漏出은 術者나 補助者의 材料 取扱方法에 따라 邊緣漏出度의 顯著한 差異가 나타나며 아말감의 境遇도 充填壓에 따라 邊緣封鎖能力은 顯著한 差異가 나타나고 또한 複合resin과 齒質과는 熱膨脹係數의 差異가 甚하여 邊緣漏出度는 더욱 더 큰 差異가 나타날 수 있다. Going과 Sawinski<sup>12)</sup>, Guzman<sup>13)</sup> 등은 溫度變化가 있을 境遇, 充填材의 邊緣漏出이 增加 됨을 報告하여 實際 口腔內에서 일어날 수 있는 溫度變化에 對한 複合resin의 邊緣漏出度가 增加함을 豫測할 수 있으며, Going<sup>10)</sup> 등은 非金屬充填材의 境遇 金屬充填材 보다 邊緣漏出度가 增加 함을 觀察하여 複合resin 充填物에서 邊緣封鎖能力이 顯著히 低下 됨을 報告한 바 있다. 그러나 오늘날 審美的인 面에서 齒牙의 色과 類似한 充填物에 對한 要求가 나날이 增加하고 있어 複合resin 充填材의 使用이 增加하고 있는 實情이다.

複合resin은 色의 調和에 있어서는 거의 完壁한 水準에 이르고 있으나 아직도 溫度變化에 따른 收縮, 膨脹

이 齒牙와 相異하여 邊緣漏出이 恒常 存在하게 된다. 本 實驗에서도 數次에 걸쳐 溫度變化를 加하여 本 結果 acid etching 方法을 使用하지 않고 複合resin을 充填한 境遇, 齒髓壁에 까지 色素浸透가 나타나 甚한 邊緣漏出이 나타났음을 알 수 있었다. 따라서 acid etching 方法을 使用하지 않은 複合resin 充填 術式으로는 臨床에 使用하기에 많은 問題點이 있다고 思料된다. 即時重合resin의 境遇 swartz와 Phillips<sup>25)</sup>는 Ca<sup>45</sup> 放射性 同位元素를 利用하여 自記放射法의 邊緣漏出을 觀察한 結果 cavity liner의 使用이 邊緣封鎖에 優秀한 效果를 나타냈음을 觀察하여 充填物과 齒質 사이를 特殊한 方法으로 閉鎖하였을 境遇 邊緣漏出도가 減少함을 알 수가 있다. 또한 Swartz와 Phillips<sup>26)</sup>는 brush-on 方法과 pressure 方法을 並用하여 resin 充填 後 放射性 同位元素를 使用하여 自記放射法의 邊緣漏出을 觀察한 結果 優秀한 邊緣封鎖效果를 나타내어 充填方法에 따라 邊緣漏出의 差異가 나타났음을 報告하였으며, Sausen<sup>24)</sup> 등도 radioactive calcium chloride tracer를 利用하여 邊緣漏出을 自記放射法의 邊緣漏出을 觀察한 結果, brush-on 方法을 利用한 non pressure 方法이 pressure 方法으로 充填한 境遇보다 邊緣封鎖效果가 훨씬 良好하였음을 報告하였으나 臨床적으로 長期間의 觀察이 必要하다고 主張하였다. 이는 resin充填方法에 따라 邊緣漏出도가 增減됨을 짐작할 수가 있다.

Khera와 Chan<sup>19)</sup>은 五級窩洞 充填時 窩洞外形에 銳角이 存在할 境遇, 邊緣漏出이 增加되었다고 報告하였으며 窩洞의 琺瑯質壁을 hand instrument로써 整理하였을 境遇 邊緣漏出이 減少됨을 觀察하였다. 따라서 窩洞形成方法에 依해 邊緣漏出이 큰 差異를 나타내고 있음을 알 수 있다. 그러므로 臨床에서 窩洞形成時 窩洞의 外形을 柔軟한 曲線으로 形成하며 遊離琺瑯質을 hand instrument로 除去하여야 함은 成功的인 充填術을 爲하여 重要한 問題라고 思料된다.

오늘날 複合resin 充填物에 對한 邊緣漏出은 複合resin 治療의 成敗를 左右하고 있어 邊緣漏出도를 減少시키려는 研究 報告가 繼續되고 있다. 卽 Hormati와 Chan<sup>16)</sup>은 Crystal violet 溶液을 使用하여 五級窩洞을 充填한 數種 充填材의 窩緣封鎖效果를 比較 觀察하여 複合resin의 境遇 acid etching方法을 使用하지 않고 充填時 甚한 邊緣漏出이 나타났음을 報告하였고 五級窩洞 充填時 審美的 問題가 重要하지 않을 時 high copper amalgam이나 金箔充填이 優秀하다고 하였으며 複合resin 充填時 acid etching 方法과 함께 bonding agent의 使用이 必要不可缺하다고 主張하였으며, 또한 Chow<sup>6)</sup>, Hembree와 Andrews<sup>11)</sup>, Jensen<sup>18)</sup> 등도 複合resin의 邊緣漏出에 關한 實驗 報告에서 琺瑯質을 酸溶

液으로 腐蝕시켜 bonding agent를 塗布한 後 複合resin을 充填함으로써 優秀한 邊緣封鎖效果를 觀察할 수 있었다고 報告하여 이는 本 實驗에서도 acid etching 方法을 使用하지 않고 複合resin을 充填한 境遇 邊緣封鎖能力이 不良함을 나타내었으며, acid etching 方法과 함께 bonding agent를 使用하여 複合resin을 充填한 境遇 邊緣漏出도가 減少함을 觀察할 수 있었다. 이러한 結果는 健全한 琺瑯質壁을 酸溶液으로 腐蝕시켜 琺瑯質의 Surface irregularity를 增加시키고 bonding agent를 塗布한 境遇 所謂 resin tag가 形成되 複合resin을 그 위에 充填함으로써 複合resin과 bonding agent의 結合력이 優秀하여 窩緣部位에 resin 充填物의 邊緣漏出이 減少되기 때문인 것으로 思料된다. 이 외에도 Lüscher<sup>20)</sup> 등은 basic fuchsin 溶液을 使用하여 複合resin의 邊緣漏出을 電子顯微鏡下에서 觀察한 結果 窩洞의 琺瑯質壁에 窩緣斜面을 形成하고 37% 磷酸溶液으로 琺瑯質을 腐蝕시켜 low viscosity sealant를 塗布한 後 複合resin을 充填하여 窩緣封鎖效果가 優秀했음을 報告하였다. 本 實驗 境遇에서도 五級窩洞의 琺瑯質壁에 窩緣斜面을 形成하고 酸溶液으로 琺瑯質을 腐蝕시키고 bonding agent를 塗布한 後 複合resin을 充填함으로써 琺瑯質壁에 窩緣斜面을 形成하지 않고 充填한 境遇보다 多少 邊緣封鎖效果가 良好함을 推測할 수 있었다. 이러한 結果는 琺瑯質壁에 窩緣斜面을 形成하여 琺瑯質과 複合resin의 接觸面을 增加시키므로써 優秀한 窩緣封鎖效果를 나타낸 것으로 思料된다. 그러나 琺瑯質壁에 窩緣斜面을 形成한 後 acid etching 方法을 使用하지 않고 複合resin을 充填한 境遇 齒髓壁까지 色素浸透가 있음을 觀察할 수 있었다. 따라서 五級窩洞의 複合resin 充填時 窩洞의 形態보다는 acid-etching과 bonding agent의 使用 與否가 邊緣封鎖效果를 左右하는 重要한 要因이 된다고 思料된다. 以上의 研究 報告는 琺瑯質壁에 對한 酸處理 與否에 따라 複合resin 充填材의 邊緣漏出도를 觀察하였으나 bonding agent의 種類에 따라서도 複合resin 充填材의 邊緣漏出도는 相當한 差異를 나타낼 수 있음을 알 수 있다. 卽 Buonocore<sup>5)</sup> 등은 basic fuchsin 溶液을 使用하여 複合resin 充填後 邊緣漏出을 觀察한 結果 琺瑯質을 7% zinc oxide가 含有된 50% orthophosphoric acid로써 腐蝕시킨 後 ultraviolet polymerizing bonding agent를 塗布하고 複合resin을 充填함으로써 複合resin의 邊緣漏出도가 顯著히 減少함을 報告하여 bonding agent의 重要性을 強調하였으며 邊緣部의 琺瑯質을 約 1mm 程度 腐蝕시켜 sealant를 feather edge로 過剩充填함으로써 邊緣封鎖效果가 增加함을 報告하였으며 더욱이 臨床적으로 過剩充填時 self-polymerizing bonding agent 보다는 ultraviolet-

polymerizing bonding agent가 效果의이라고 하였다. 또한 ultraviolet-polymerizing bonding agent를 使用時 形態附與나 調節이 容易하며 充填後 finishing의 努力을 最少限으로 할 수 있어 複合resin 充填時 便利한 方法이라고 報告하였다. Rafei와 Moore<sup>22</sup>도 ultraviolet-polymerizing bonding agent를 使用할 境遇 複合resin의 邊緣封鎖效果가 優秀했음을 報告하였다. Eriksen과 Buonocore<sup>8</sup>도 basic fuchsin dye와 S<sup>35</sup> 放射性同位元素를 利用하여 複合resin 充填方法에 따른 數種 複合resin의 邊緣漏出에 關한 比較 觀察에서 窩緣周圍의 腐蝕된 珐瑯質 部位까지 bonding agent를 塗布하여 feather-edge의 形態로 過剩充填하였을 境遇 窩緣封鎖效果가 優秀함을 報告하였으며 cold-curing bonding agent보다 ultraviolet-polymerizing bonding agent가 邊緣漏出 防止에 效果의임을 觀察하였다. 本 實驗에서도 珐瑯質을 腐蝕시키고 self-polymerizing bonding agent를 塗布한 後 複合resin 充填한 境遇에서 優秀한 邊緣封鎖效果를 觀察할 수 있었으나 Buonocore<sup>8</sup> 등, Eriksen과 Buonocore<sup>8</sup>, Rafei와 Moore<sup>22</sup>의 實驗結果와 本 實驗의 結果의 比較에서 本 實驗의 邊緣封鎖效果가 減少된 理由는 使用된 複合resin의 種類, bonding agent 및 充填方法의 差異에 起因된 것으로 思料된다.

以上과 같이 邊緣漏出度를 減少시키기 爲한 數 많은 研究가 繼續되고 있으며 實際 臨床에서 거의 完璧한 邊緣封鎖效果를 나타내는 充填材의 開發이 切實히 要求되고 있음을 알 수 있다.

## V. 結 論

著者は 現在 保存領域에서 五級窩洞의 充填時 臨床的으로 널리 使用되고 있는 複合resin 中 Hipol의 邊緣漏出度를 觀察하기 爲하여 拔去된 144個의 健全한 小白齒를 實驗對象으로 하여 一群은 珐瑯質壁에 窩緣隅角이 90°가 되도록 五級窩洞을 形成하였으며, 二群은 窩緣隅角이 135°가 되도록 五級窩洞을 形成하였고 各群을 다시 acid etching 方法을 使用하지 않고 複合resin을 充填한 對照群과 珐瑯質壁을 50%磷酸으로 腐蝕시켜 洗滌한 後 sealant를 塗布하고 複合resin을 充填한 實驗群으로 分類하였다.

充填된 144個의 標本을 0.05% crystal violet 溶液에 넣어 37°C 孵卵器內에서 保存한 後 觀察하기 前 4°C 溶液과 60°C 溶液에서 各各 1分間 總 25회에 걸쳐 反復施行하여 溫度의 變化를 實施하였고 1日, 7日, 30日이 經過한 後에 複合resin 充填物의 中央을 通過하도록 類舌側으로 縱斷하여 色素 浸透程度를 反射顯微鏡 下

에서 觀察하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 一群, 二群 共히 對照群에서 모두 邊緣漏出이 나타났다.
2. 一群, 二群 共히 實驗群은 對照群에 비해 邊緣漏出이 顯著히 減少되었다.
3. 實驗群의 境遇, 一群이 二群보다 邊緣漏出度가 甚하게 나타났다.
4. 對照群의 境遇, 一群과 二群 間의 邊緣漏出度의 差異는 나타나지 않았다.

## 參 考 文 獻

1. Gilmore, H.M., Lund, M.R., Bales, C.D.J., and Verneti, J.: Operative dentistry, 3rd Ed., St. Louis, The C.V. Mosby Co., pp. 80-82, 1977.
2. Andrews, J.T., and Hembree, J.H.: In vitro evaluation of marginal leakage of corrosion-resistant amalgam alloy, J. Dent. Child., 42 : 367-370, 1975.
3. Barber, D., Lyell, J., and Massler, M.: Effectiveness of copal resin varnish under amalgam restorations, J. Pros. Dent., 14 : 533-536, 1964.
4. 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.
5. Buonocore, M.G., and Sheykhoslam, Z.: Evaluation of an enamel adhesive to prevent marginal leakage: An in vitro study, J. Dent. Child., 40 : 119-124, 1973.
6. Chow, M.H.: Effects of sealant placed over composite resin restorations, J. Pros. Dent., 44 : 531-535, 1980.
7. Christen, A.G., and Mitchell, D.F.: A fluorescent dye method for demonstrating leakage around dental restorations, J. Dent. Res., 45 : 1485-1492, 1966.
8. Eriksen, H.M., and Buonocore, M.G.: Marginal leakage with different composite restorative materials, J.A.D.A., 93 : 1143-1148, 1976.
9. Eriksen, H.M., and Grahampears: In vitro caries related to marginal leakage around composite resin restorations, J. Oral Reh., 5 : 15-22, 1978.
10. Going, R.E., Massler, M., and Dute, H.L.: Marginal penetration of dental restorations by different

- radioactive isotopes, *J. Dent. Res.*, 39 : 273—284, 1960.
11. Going, R.E., Massler, M., and Dute, H.L.: Marginal penetration of dental restorations as studied by crystal violet dye and  $I^{131}$ , *J.A.D.A.*, 61 : 285—300, 1960.
  12. Going, R.E., and Sawinski, V.J.: Microleakage of a new restorative material, *J.A.D.A.*, 73 : 107—115, 1966.
  13. Guzman, H.J., Swartz, M.L., and Phillips, R.W.: Marginal leakage of dental restorations subjected to thermal stress, *J. Pros. Dent.*, 21 : 166—175, 1969.
  14. Hembree, J.H., and Andrews, J.T.: In situ evaluation of marginal leakage using an ultraviolet light activated resin system, *J.A.D.A.*, 92 : 414—418, 1976.
  15. Hembree, J.H., and Andrews, J.T.: Microleakage of several class V anterior restorative materials: A laboratory study, *J.A.D.A.*, 97 : 179—183, 1978.
  16. Hormati, A.A., and Chan, K.C.: Marginal leakage of compacted gold, composite resin, and high copper amalgam restorations, *J. Pros. Dent.*, 44 : 418—422, 1980.
  17. House, R.C., Patterson, M.W., Pelleu, G.B., and McCoy, R.B.: An evaluation of the marginal leakage of spherical high copper amalgam, *J. Pros. Dent.*, 44 : 423—425, 1980.
  18. Jensen, E., Odont, C., and Handelman, S.L.: In vitro assessment of marginal leakage of six enamel sealants, *J. Pros. Dent.*, 39 : 304—306, 1978.
  19. Khera, S.C., and Chan, K.C.: Microleakage and enamel finish, *J. Pros. Dent.*, 39 : 414—419, 1978.
  20. Lüscher, B., Lutz, F., Ochsenbein, H., and Muhleman, H.R.: Microleakage and marginal adaptation of composite resin restoration, *J. Pros. Dent.*, 39 : 409—413, 1978.
  21. Raadal, M.: Microleakage around preventive composite fillings in occlusal fissures, *Scand. J. Dent. Res.*, 86 : 495—499, 1978.
  22. Rafei, S.A., and Moore, D.L.: Marginal penetration of composite resin restorations as indicated by a tracer dye, *J. Pros. Dent.*, 34 : 435—438, 1975.
  23. Rudolph, J.J., Phillips, R.W., and Swartz, M.L.: In vitro assessment of microleakage of pit and fissure sealants *J. Pros. Dent.*, 32 : 62—65, 1974.
  24. Sausen, R.E., Armstrong, W.D., and Simon, W. J.: Penetration of radiocalcium at margins of acrylic restorations made by compression and non-compression technics, *J.A.D.A.*, 47 : 636—638, 1953.
  25. Swartz, M.L., and Phillips, R.W.: In vitro studies on the marginal leakage of restorative materials, *J.A.D.A.*, 62 : 141—151, 1961.
  26. Swartz, M.L. and Phillips, R.W.: Influence of manipulation of manipulative variables on the marginal adaptation of certain restorative materials, *J. Pros. Dent.*, 12 : 172—181, 1962.

**abstract**

**A STUDY ON THE MARGINAL LEAKAGE OF COMPOSITE RESIN**

**Jin Ho Cho, D.D.S. Ho Young Choi, D.D.S., Ph.D.**

*Dept. of Operative Dentistry, Division of Dentistry,  
Graduate School, Kyung Hee University.*

The purpose of this study was to evaluate the marginal leakage of composite resin. Preparing 144 class V cavities on freshly extracted noncarious teeth, composite resins were prepared and inserted by one dentist according to the manufacturer's instructions.

The experiments were performed in two different groups;

In group I; Class V cavities with 90° cavosurface angle,

In group II; Class V cavities with 135° cavosurface angle.

And each group was divided 2 subgroups;

In control group; composite resin restoraions without acid etch technique.

In experimental group; composite resin restorations with acid etch technique.

All specimens were immersed in 0.05% crystal violet solution. Before examination, the restored teeth were subjected to thermal stress. The specimens were sectioned occlusogingivally through the center of the restorations with a diamond disk. The sections were examined under a reflected light microscope at 1 day, 7 days and 30 days after immersing the specimens in dye solution.

The results were as follows;

1. Control group of group I and group II showed marginal leakage.
2. The degree of marginal leakage in experimental group was greater reduced than control group.
3. In control group, the degree of marginal leakage in group I was greater than group II.
4. In experimental group, there is not statistical differences of the degree of marginal leakage between group I & group II.

## EXPLANTION OF FIGURES

- Fig. 1.** Composite resin restoration by acid-etch technique with no marginal leakage. X40
- Fig. 2.** Composite resin restoration by acid-etch technique with no marginal leakage. X40
- Fig. 3.** Composite resin restoration by acid-etch technique with one degree of marginal leakage. X40
- Fig. 4.** Composite resin restoration by acid-etch technique with one degree of marginal leakage. X40
- Fig. 5.** Composite resin restoration without acid-etch technique with two degree of marginal leakage. X40
- Fig. 6.** Composite resin restoration without acid-etch technique with two degree of marginal leakage. X40
- Fig. 7.** Composite resin restoration without acid-etch technique with three degree of marinal leakage. X40
- Fig. 8.** Composite resin restoration without acid-etch technique with three degree of marginal leakage. X40
- Fig. 9.** Composite resin restoration without acid-etch technique with four degree of marginal leakage. X40
- Fig. 10.** Composite resin restoration without acid-etch technique with four degree of marginal leakage. X40



趙 鎮 浩 論文寫真附圖

