

窩緣形態에 따른 邊緣漏出에 관한 實驗的 研究

慶熙大學校 齒科大學 保存學 教室

愼韓宙 · 崔浩永 · 閔丙淳 · 朴尙進

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

齒牙硬組織 缺損部位의 修復을 爲한 窩洞充填材는 gold, amalgam, silicate cement, unfilled resin, 複合 resin 및 glass ionmer cement 등이 있는데, 이들은 耐腐蝕性이 높고 操作이 用利하며, 不溶性 및 齒質과의 接着性이 優秀하고 熱傳導性이 낮으며, 熱膨脹係數가 齒質과 類似하고 充填後 收縮과 膨脹이 적어야 하며, 또한 耐磨耗性 및 咬合力에 견딜 수 있는 強度 등이 要求된다.

이 中 齒質과의 接着性은 充填物의 邊緣封鎖性과 同一한 意味를 나타내며 齒牙修復의 成功與否에 重要한 要因으로, 이는 充填材와 窩壁間 境界部에 微細한 間隔이 發生時 飲食物의 殘渣, 口腔內 微生物 등이 侵入하게 되어 二次齲蝕症과 知覺過敏症 및 齒牙의 變色을 惹起하게 되며 結局 充填物의 破折과 脫落 및 齒髓病變 등을 일으키는 原因이 된다.

Nelsen外 2人²³⁾은 保存領域에서 使用되는 永久 充填材는 溫度變化가 存在時 齒質과 充填材間의 熱膨脹係數의 差異에 依해 齒質과 充填物 境界部에서 液體의 移動이 發生된다고 報告한 바 있고 Fuks外 2人¹²⁾, Going外 2人¹³⁾ 및 Tani과 Buonocore²⁰⁾ 등은 各各 染色物質을 使用하여 溫度變化에 따른 充填材의 邊緣漏出을 觀察하였으며, Galan外 2人¹⁹⁾, Guzman外 2人¹⁶⁾ 및 Porte外 3人²⁴⁾ 등은 放射性同位元素를 使用하여 充填材의 邊緣漏出을 觀察報告한 바 있다. Charbeneau와 Bozell⁹⁾은 5級窩洞 充填材로 glass ionomer cement를 使用한 境遇, 多少의 邊緣漏出이 觀察되었으나 充填物의 維持에 큰 問題를 惹起하지는 않았음을 報告하였고, Charbeneau와 Bozell⁹⁾ 및 Mclean과 Wilson²¹⁾ 등은 glass ionomer cement으로 充填後 窩緣隅角部位에서 變色은 나타났으나 二次齲蝕症의 發生은 觀察되지 않았다고 報告하였다.

또 Hembree¹⁷⁾는 窩緣形態에 따른 複合 resin의 邊緣漏出에 관한 比較實驗에서 酸腐蝕法과 bonding agent를 모두 使用하지 않은 境遇, 窩緣形態가 butt-joint와 bevel margin인 境遇가 shoulder margin인 境遇보다 邊緣漏出이 적게 나타났으며, 酸腐蝕法과 bonding agent를 併用한 境遇 큰 差異가 없었다고 報告하였다. 또 Buonocore와 Sheykhoslam⁶⁾ 및 Eriksen과 Buonocore¹¹⁾ 등은 複合 resin을 過充填하더라도 窩緣形態가 butt-joint인 境遇가 feather-edge인 境遇보다 邊緣漏出이 크게 나타났다고 報告하였다. 한편 朱와 柳²⁾는 glass ionomer cement이

다른 複合 resin과는 邊緣漏出이 類似하게 나타나지만 amalgam보다는 큰 邊緣漏出이 觀察되었다고 報告하였으나, Hembree와 Andrews¹⁹⁾ 및 Monteiro外 4人²²⁾ 등은 glass ionomer cement 이 複合 resin보다 오히려 邊緣漏出이 적게 나타났다고 報告하였다.

以上の 研究報告를 土臺로 著者는 窩緣形態에 따른 邊緣漏出度를 觀察하기 爲하여 窩緣形態가 다른 5級窩洞을 形成하여 glass ionomer cement (Fuji Ionomer Type II G-C Co.)을 充填한 後, 邊緣漏出에 關한 多少의 知見을 얻었기에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

性別 및 年齡에 關係없이 拔去된 健全한 齒牙를 拔去 即時 生理的食鹽水에 保管한 後 任意로 192個의 臼齒를 選擇하여 實驗에 使用하였으며, 充填材料는 glass ionomer cement(Fuji Ionomer Type II G-C Industrial Corp. Japan)를 使用하여 各 齒牙를 充填하였고 色素浸透程度는 2.0% basic fuchsin 溶液(BDH Chemicals Ltd. England)을 使用하여 測定하였다.

2. 實驗方法

가) 試片製作

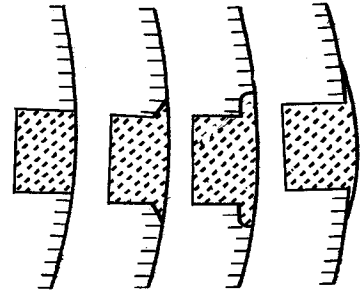
拔去된 齒牙는 附着된 軟組織을 除去한 後 水洗하고 各 齒牙의 頰側 또는 舌側의 白堊瑛瑯質 境界部 下方 1~2mm에 位置하도록 窩洞形成을 하였으며, 近遠心幅徑 3mm, 咬合齒齦幅徑 2mm, 깊이 1.5mm로 注水下에 diamond instrument (No. 421 Shofu Co. Japan)를 使用하여 5級窩洞을 形成하였다.

窩緣形態와 充填方法에 따라 下記와 같이 1群, 2群, 3群 및 4群으로 分類하여 實驗을 實施하였다. (Fig. 1)

第 1 群: 窩緣隅角이 象牙質壁과 90°가 되게 butt-joint를 形成한 群

第 2 群: 窩緣隅角이 象牙質壁과 135°가 되게 bevel margin을 形成한 群

第 3 群: 窩緣隅角部가 chamfer margin 窩緣形態가 되게 形成한 群



Group I Group II Group III Group IV

Fig. 1 Cavosurface angle designs.

第 4 群: 1群과 同一한 窩洞으로 充填時 窩緣隅角部를 넘어 過充填한 群으로 充填材는 共히 glass ionomer cement를 製品使用指示에 依해 使用하였다.

各群 모두는 窩洞形成後 窩壁을 水洗만 試行하고 充填한 群을 對照群으로, 窩壁을 50%磷酸溶液으로 1分間 酸處理하고 充填한 群과 窩壁을 50%枸橼酸溶液으로 30秒間 酸處理하고 充填한 群을 實驗群으로 하였다.

製作된 試片은 充填 24時間後 研磨하고 copal varnish를 塗布한 後 溫度變化에 따른 色素浸透를 觀察하기 爲하여 4±2°C 물에서 1分間, 60±2°C 물에서 1分間, 總 35회에 걸쳐 溫度變化를 付與하였다. 그리고 모든 齒牙의 齒根端孔을 utility wax로 閉鎖하고 充填物 周圍 1mm를 除外한 齒牙의 全面에 nail polisher를 塗布하였다.

나) 邊緣漏出度의 測定

製作된 試片을 2.0% basic fuchsin溶液에 넣어 37°C로 維持한 孵卵器內에 保管하였으며, 24時間이 經過된 後 各群에서 總 48個 試片을 選擇하여 過剩色素는 流水에서 brushing 하면서 除去하였고, 그 後 注水하면서 diamond disk를 使用하여 充填物의 中央이 通過되도록 頰舌側으로 縱斷한 後 立體顯微鏡(SMZ-10 Nikon Japan)下에서 色素浸透度를 觀察하였으며, 나머지 試片도 7日, 14日 및 30日 後에 上記와 同一한 方法으로 試片을 選擇, 色素浸透度를 觀察하여 그 成績은 Buonocore와 Sheykhohleslam²³⁾, Tani와 Buonocore²⁴⁾ 등의 判定基準에 따라 다음과 같이 評價하였다. (Fig. 2)

- 0度: 充填物과 窩壁 사이에 色素浸透가 없는 境遇
- 1度: 充填物과 窩壁 사이에 色素浸透가 있으나 窩洞깊이의 1/2을 넘지 않은 境遇
- 2度: 充填物과 窩壁 사이의 色素浸透가 窩洞緣에만 局限된 境遇
- 3度: 充填物과 窩壁 사이의 色素浸透가 모든 窩洞에 있으나 齒髓壁까지 미치지 않은 境遇
- 4度: 充填物과 全窩壁 사이와 齒髓壁까지 色素浸透가 있는 境遇

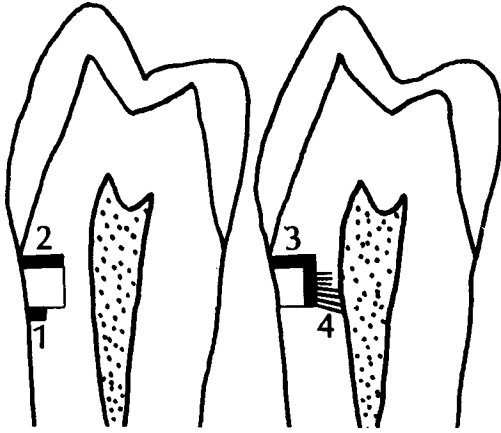


Fig. 2 Diagrams showing method of evaluating depth of dye penetration.

Ⅲ. 實驗成績

192個 5級窩洞에 glass ionomer cement을 充填한 後 溫度變化를 付與하고 2.0% basic fuchsin溶液을 使用하여 窩緣形態에 따른 邊緣漏出度를 測定한 結果 다음과 같은 實驗成績을 얻었다. (Table 1).

1. 24時間後 結果

色素浸透가 觀察되지 않은 境遇가 1群中 對照群에서 1例, 2群中 對照群과 枸橼酸溶液處理群에서 1例씩 2例, 4群中 實驗群에서 1例씩 2例, 總 5例가 나타났으며, 48個 試片中 1도가 12例, 2도가 27例, 3도가 4例 觀察되었으며 齒髓壁까지 色素浸透가 나타난 例는 없었다. 3群中 對照群과 磷酸溶液處理群에서 2도가 3例, 3도가 1例씩 觀察되어 邊緣漏出度가 多少 높게 나타났으며, 1群

의 枸橼酸溶液處理群은 1도가 3例, 2도가 1例, 4群의 枸橼酸溶液處理群은 0도가 1例, 1도가 2例 및 2도가 1例로 나타나 낮은 邊緣漏出度를 보였고, 12例中 2도가 7例 나타난 2群과 12例中 2도가 9例, 3도가 2例 나타난 3群에서 12例中 2도가 5例, 3도가 1例 나타난 1群과 12例中 2도가 5例 나타난 4群보다 多少 邊緣漏出이 甚하게 나타났다.

2. 7日後 結果

色素浸透가 觀察되지 않은 例는 없었으며, 1群中 磷酸溶液處理群에서만 1度の 邊緣漏出을 보였고 2도가 19例, 3도가 19例 및 4도가 9例로 나타나 全般的으로 24時間後 結果보다 邊緣漏出度가 增加한 것을 觀察할 수 있었다. 또 2群과 3群에서 3度 以上の 邊緣漏出이 2群은 3도가 4例, 4도가 4例, 3群은 3도가 6例, 4도가 3例로 各各 나타나, 3度 以上の 邊緣漏出이 3도가 3例, 4도가 1例 나타난 1群과 3도가 6例, 4도가 1例 나타난 4群보다 邊緣漏出이 多少 甚한 것을 알 수 있었다. (Fig. 3)

3. 14日後 結果

色素浸透가 觀察되지 않은 例는 없었으며, 2群中 枸橼酸溶液處理群에서만 1度の 邊緣漏出을 보였고 2도가 16例, 3도가 25例 및 4도가 6例로 나타나 7日後 結果와 類似한 邊緣漏出度를 나타냈다. 實驗群中 枸橼酸溶液處理群은 1群에서 3도가 2例, 2群에서 3도가 3例, 3群에서 3도가 2例 및 4群에서 3도가 2例로 나타나 3度 以上の 邊緣漏出이 3度만 9例가 觀察되어, 3度 以上の 邊緣漏出이 1群에서 3도가 3例, 4도가 1例, 2群에서 3도가 3例, 3群에서 3도가 3例, 4도가 1例 및 4群에서 3도가 1例, 4도가 1例로 觀察된 對照群이나, 3度 以上の 邊緣漏出이 1群에서 3도가 1例, 4도가 1例, 2群에서 3도가 2例, 4도가 1例, 3群에서 3도가 1例, 4도가 1例 및 4群에서 3도가 3例로 觀察된 磷酸溶液處理群보다 多少 낮은 邊緣漏出度를 보였다. (Fig. 4)

4. 30日後 結果

邊緣漏出度가 0도나 1도로 나타난 例는 觀察되지 않았으며, 2도가 8例, 3도가 33例 및 4도가 7例로 14日後 結果보다 多少 邊緣漏出度가 높게 나타났으나 統計學的 有意性은 없었다. 3度 以上の 邊緣漏出度가 1群은 3도가 10例, 4도가 1例, 2群

은 3도가 6例, 4도가 4例, 3群은 3도가 8例, 4도가 1例 및 4群은 3도가 8例, 4도가 2例로 나타나 各群間의 커다란 差異는 觀察할 수 없었다. 實驗群中 枸橼酸溶液處理群은 1群에서 3도가 4例

2群에서 2도가 2例, 3도가 1例, 4도가 1例, 3群에서 2도가 2例, 3도가 2例, 및 4群에서 2도가 1例, 3도가 3例로 나타나 對照群이나 磷酸溶液處理群보다 낮은 邊緣漏出度를 보였다.(Fig.4)

Table I. Scores obtained from evaluation of leakage in four groups at various immersion time intervals

Emmersion Time	Groups *Index	group I			group II			group III			group IV		
		con-trol	experimental		con-trol	experimental		con-trol	experimental		con-trol	experimental	
			50% phosphoric acid	50% citric acid		50% phosphoric acid	50% citric acid		50% phosphoric acid	50% citric acid		50% phosphoric acid	50% citric acid
24 hours	0	1			1		1					1	1
	1		2	3	2	1				1	2	1	2
	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	2	2	1
	3	1						1	1				
	4												
7 days	0												
	1		1										
	2	2	2	3	1	1	2	1	1	1	1	2	2
	3	1	1	1	2	1	1	2	2	2	3	1	2
	4	1			1	2	1		1	1		1	
14 days	0												
	1						1						
	2		2	2	1	1		1	2	2	2	1	2
	3	3	1	2	3	2	3	2	1	2	1	3	2
	4	1	1			1		1	1		1		
30 days	0												
	1												
	2	1					2	1		2	1		1
	3	2	4	4	2	3	1	2	4	2	2	3	3
	4	1			2	1	1	1			1	1	

* 0—no penetration

1—penetration into half the cavity walls

2—penetration along cavity walls but not reaching axial wall

3—penetration including walls and floor of cavity

4—penetration partly or completely through to pulp chamber

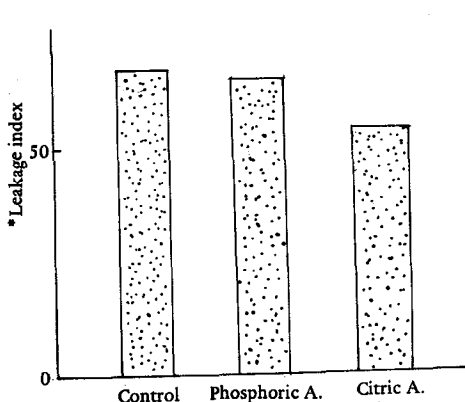


Fig. 3. Effect of cavosurface margins on marginal leakage

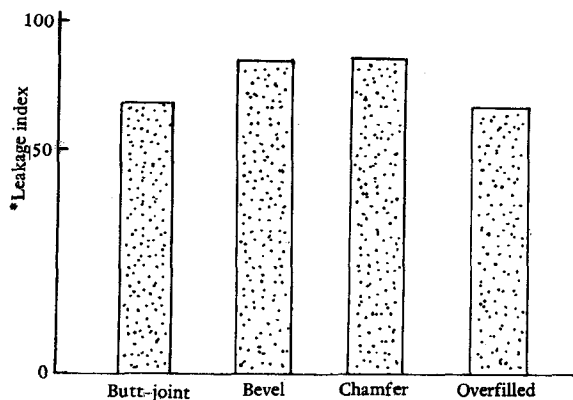


Fig. 4. Effect of conditioners on marginal leakage

$$* \text{ Leakage index} = \frac{\text{Sum of observed weighed leakage values}}{\text{Sum of weighed values of severest leakage}} \times 100$$

N. 總括 및 考按

三級窩洞 및 五級窩洞 充填時 齒周組織과 齒髓組織의 健康 및 審美的인 問題를 우선 考慮해야 하며, 充填後에는 窩壁과 充填物사이의 邊緣封鎖性이 最終 臨床結果를 左右하는 重要한 問題가 되고 있다. 卽 充填物의 邊緣封鎖能力은 充填物의 永久性과 二次齶蝕症 發生 및 齒髓刺戟 等과도 깊은 聯關性을 지니고 있어 充填材의 選擇時 特別히 考慮되어야 하는 事項이다.

그러나 齒質과 完全히 接着되는 理想的인 充填材는 開發되지 못한 實情이며 複合 resin 充填의 境遇 酸腐蝕法을 使用하여 邊緣漏出을 多少 減少시킬 수 있는데 Buonocore⁷⁾가 最初로 酸腐蝕法을 使用하기 始作한 以來, Baharloo⁹⁾, Fuks外 2人¹²⁾, Going外 2人^{14), 15)} 및 Monteiro外 4人²²⁾ 等은 酸腐蝕法과 bonding agent를 併用하여 充填物의 邊緣漏出이 減少되었음을 報告하였고, Buonocore와 Sheykhoslam⁸⁾, Eriksen과 Buonocore¹¹⁾, 및 Rafei와 Moore²⁵⁾ 等은 酸腐蝕處理後 光重合型 複合 resin 充填時 自家重合型 resin 充填時 보다 적은 邊緣漏出이 나타났다고 報告하여

漸次 複合 resin의 邊緣封鎖能力을 增加시킬 수 있는 方法이 開發되고 있으나, 窩緣이 象牙質이나 白堊質에 位置하는 境遇 象牙質에 對한 接着能力은 아직 未洽한 實情이며 또한 酸腐蝕劑에 依한 齒髓刺戟도 問題가 되고 있다.

反面, glass ionomer cement은 silicate cement와 類似한 強度를 지니고 있으면서¹⁰⁾ 抗齶蝕作用^{4), 5), 21), 21)}과 琺瑯質과 象牙質에 化學的으로 結合하여 齒質과 充填物間의 接合이 優秀하다고 報告한 바 있으며^{4), 5), 20), 30)} 또한 polycarboxylate cement과 類似한 程度의 齒髓反應을 나타낸다고 報告하였고¹⁹⁾, Tabias外 3人²⁸⁾은 glass ionomer cement과 zinc oxide eugenol cement을 各各 充填한 後 組織學的 變化를 觀察한 結果, glass ionomer cement과 zinc oxide eugenol cement이 類似한 齒髓反應을 나타냈음을 報告하여 漸次 그 使用度가 높아지고 있다. 그러나 이러한 glass ionomer cement도 溫度變化에 따른 收縮, 膨脹이 齒質과 相異하여 邊緣漏出이 나타나게 되어 窩洞內 維持力에 影響力을 미치게 된다. 따라서 本 實驗은 glass ionomer cement 充填時 窩緣形態 및 窩洞壁의 酸處理 與否와 그 種類에 따른

邊緣漏出도를 評價하기 爲해 試行하였다.

Monteiro外 4人²²⁾은 齒齦部の 邊緣이 白堊質이나 象牙質에 存在하는 境遇 비록 酸腐蝕磁瑯質에 依해서 複合 resin 充填物이 機械的結合이 되어 있지만 白堊質이나 象牙質에서 邊緣漏出의 可能性이 크기 때문에 오히려 化學結合能力이 있는 glass ionomer cement이 複合 resin보다 적은 邊緣漏出을 나타냈다고 報告하였고, 또 Hembree와 Andrew¹⁸⁾도 glass ionomer cement과 5種類의 酸腐蝕複合 resin의 邊緣漏出을 比較한 結果 glass ionomer cement이 가장 낮은 邊緣漏出을 보였다고 하였다. 또 Tani와 Buonocore²⁹⁾는 basic fuchsin 溶液을 使用하여 窩緣形態와 깊이에 따른 邊緣漏出을 acrylic resin과 複合 resin을 使用하여, inkwell type의 窩緣形態에서 bowl type과 flower-pot type의 窩緣形態보다 邊緣漏出이 적었다고 報告하였으며, 趙와 崔¹⁾도 複合 resin의 五級窩洞邊緣漏出에 관한 實驗에서 butt-joint 窩緣形態를 가진 窩洞에서 bevel margin 窩緣形態를 가진 窩洞보다 큰 邊緣漏出을 觀察할 수 있었다고 하여 窩緣形態에 따른 邊緣漏出도의 差異를 主張하였다.

그리고 Hembree¹⁷⁾는 放射性同位元素 Ca⁴⁵⁾를 使用하여 複合 resin의 邊緣漏出도를 比較 實驗한 結果, 窩緣隅角部를 넘어 過充填한 境遇가 邊緣漏出도가 적게 나타났다고 報告하여 充填方法에 따른 邊緣漏出도의 變化를 알 수 있었으며, Eriksen과 Buonocore¹¹⁾도 basic fuchsin 溶液과 S³⁵⁾ 放射性同位元素를 使用하여 複合 resin의 邊緣漏出도를 觀察하여 窩洞을 butt-joint 窩緣形態로 充填한 境遇보다 feather-edge 形態로 窩緣隅角部를 넘어 過充填한 境遇 邊緣漏出이 多少 減少하였다고 報告하여 充填方法에 따른 邊緣漏出도의 差異를 強調하였다. 本 實驗에서는 이러한 窩緣形態 및 充填方法에 따른 glass ionomer cement의 邊緣漏出을 觀察한 結果, butt-joint 窩緣形態를 지니고 充填된 群과 窩緣隅角部를 넘어 過充填된 群에서 bevel margin 窩緣形態와 chamfer margin 窩緣形態를 各各 지니고 充填된 群들 보다 邊緣漏出이 적게 나타나 glass ionomer cement의 境遇에도 窩緣形態 및 充填方

法에 따라서 邊緣漏出이 影響을 받는다는 것을 알 수 있었으나, 實驗結果, glass ionomer cement의 充填을 爲한 窩洞形成時 邊緣部의 形態變形이 邊緣漏出을 減少시킬 수 있는 方法으로는 利用될 수 없다고 思料되며 過充填된 境遇 齒周疾患의 原因이 되지 않는다면 齒齦邊緣部에서의 過充填은 크게 問題가 되지 않으리라 思料된다.

glass ionomer cement 充填時 窩壁의 酸處理液 選擇은 매우 重要하다. 複合 resin의 境遇 窩壁의 酸處理效果는 酸腐蝕에 依해 窩壁面의 凹凸面을 增加시켜 機械的 結合能力을 最大限으로 增大함으로써 酸處理를 付與하지 않은 境遇보다 邊緣漏出이 減少된다고 하였으며, 이 境遇 酸腐蝕劑는 磷酸溶液이 效果의 爲로 使用될 수 있다고 報告하였다.^{6,7,12,14)} 한편 glass ionomer cement의 境遇 이러한 窩壁處理液은 周圍組織에 損傷을 주지 않고 窩洞內 debris를 除去하며 充填材가 잘 適合할 수 있도록 하기 爲함이다. 즉 李²⁾는 glass ionomer cement으로 充填時 酸處理效果는 機械的인 結合과는 無關하며 齒面의 酸化物과 cement間의 ion 性質에 依한 分子間引力과 關係되기 때문에, 즉 腐蝕보다는 效果의인 清掃劑效果를 獲得하기 爲한 것으로 磷酸보다는 枸橼酸이 窩壁處理液으로서 優秀하다고 主張하였다. 本 實驗에서도 5級窩洞의 象牙質壁을 50%磷酸으로 處理한 群과 50%枸橼酸으로 處理한 群을 比較實驗한 結果 枸橼酸으로 處理한 群에서 邊緣漏出이 적게 나타난 것을 觀察할 수 있었다. 그러나 Stanley外 2人²⁷⁾은 枸橼酸으로 窩壁을 處理하고 複合 resin을 充填한 結果 齒髓刺戟이 增加되었다고 報告하여 枸橼酸의 臨床的 適用이 多少 危險성이 있음을 主張하였고, Shalabi外 2人²⁸⁾은 glass ionomer cement의 接着力인 ionic forces를 增加시키기 爲해 窩壁處理液과 象牙質內에 Ca ion을 沈着시킬 수 있는 calcifying agent의 復合使用을 提案하고 있다.

以上の 研究 結果에서, glass ionomer cement이 充填材로써 滿足할 만한 水準에는 이르지 못하고 있지만, 色調和 및 齒髓刺戟의 微弱함 등의 여러 長點이 있는 glass ionomer cement을 臨床에서 보다 幅넓게 使用하기 爲해서는 混和, 充填

및 研磨方法 等の 보다 標準化된 研究가 必要하다고 生覺되며, 또한 邊緣漏出을 減少시키기 爲한 效果의인 窩壁處理液에 對한 研究도 繼續되어야 할 것으로 思料된다.

V. 結 論

著者는 glass ionomer cement의 窩緣形態에 따른 邊緣漏出度를 觀察하기 爲해 拔去된 192個의 健全한 臼齒에, 1群은 butt-joint 窩緣形態, 2群은 bevel margin 窩緣形態, 3群은 chamfer margin 窩緣形態, 4群은 1群과 同一한 窩洞을 窩緣隅角部를 넘어 過充眞하여 各群 共히 glass ionomer cement으로 充眞하였다.

窩洞形成後 窩壁을 水洗만 試行한 群을 對照群으로, 窩壁을 50% 磷酸溶液으로 1分間 處理한 群과 50% 枸橼酸溶液으로 30分間 處理한 群을 實驗群으로 하였으며, 充眞後 $4 \pm 2^\circ\text{C}$ 및 $60 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 물에 各各 1分間씩 總 35回 反復 浸漬시켜 2.0% basic fuchsin 溶液에 넣어 37°C 孵卵器內에서 24時間, 7日, 14日 및 30日이 經過한 後 glass ionomer cement 充眞物 中央部가 通過되도록 頰舌側으로 縱斷하여 色素浸透度를 立體顯微鏡 (SMZ-10 Nikon Japan)下에서 觀察하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 2群과 3群은 1群과 4群보다 邊緣漏出도가 높게 나타났다.
2. 實驗群中 枸橼酸溶液으로 處理한 群은 對照群보다 邊緣漏出도가 낮게 나타난다.
3. 實驗群中 磷酸溶液으로 處理한 群은 對照群과 類似한 邊緣漏出도를 나타냈다.
4. 實驗群中 磷酸溶液으로 處理한 群이 枸橼酸溶液으로 處理한 群보다 邊緣漏出도가 높게 나타났다.
5. 浸漬時間 經過에 따른 邊緣漏出도의 差異는 觀察할 수 없었다.

REFERENCES

1. 趙鎭浩, 崔浩永: 複合 resin의 邊緣漏出에 關한 實驗的 研究. 大齒保., Vol.7, No.1, 1981.
2. 李鳴鍾: Glass ionomer cement의 接着力에 關한 實驗的 研究. 大齒保., Vol.7, No.1, 1981.
3. 朱光燮, 柳根元: Glass ionomer cement의 邊緣漏出에 關한 實驗的 研究. 大齒保., Vol.7, No.1, 1981.
4. Craig, R.G.: Restorative dental materials. 7th ed., St. Louis, C.V. Mosby Co. p. 186, 1985.
5. Phillips, R.W.: Skinner's science of dental materials. 8th ed., W.B. Saunders Co. p. 486, 1982.
6. Baharloo, D.: Effect of acid-etching on marginal penetration of composite resin restorations. J. Pros. Dent., 32: 152, 1974.
7. Buonocore, M.G.: A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surface. J. Dent. Res., 34: 849, 1955.
8. Buonocore, M.G., and Sheykholeslam, Z.: Evaluation of an enamel adhesive to prevent marginal leakage: An in vitro study. J. Dent. Child., 40: 119, 1973.
9. Charbeneau, G.T., and Bozell, R.R.: Clinical evaluation of a glass ionomer cement for restoration of cervical erosion. J.A.D.A., 98: 936, 1979.
10. Council on dental materials and devices: Status report on the glass ionomer cements. J.A.D.A., 99: 221, 1979.
11. Eriksen, H.M., and Buonocore, M.G.: Marginal leakage with different composite restorative materials. J.A.D.A., 93: 1143, 1976.
12. Fuks, A.B., Hirschfeld, Z., and Grajower, R.: Marginal leakage of cervical resin restorations with a bonding agent. J. Pros. Dent., 54: 654, 1985.
13. Galan, J.R., Mondelli, J., and Coradazzi, J.L.: Marginal leakage of two composite restorative systems. J. Dent. Res., 55: 74, 1976.
14. Going, R.E., Massler, M., and Dute, H.L.: Marginal penetration of dental restoration by different radioactive isotopes. J. Dent.

- Res., 39: 273, 1960.
15. Going, R.E., Massler, M., and Dute, H.L.: Marginal penetration of dental restorations as studied by crystal violet dye and I¹³¹. J.A.D.A., 61: 285, 1960.
 16. Guzman, H.J., Swartz, M.L., and Phillips, R.W.: Marginal leakage of dental restorations subjects to thermal stress. J. Pros. Dent., 21: 166, 1969.
 17. Hembree, J.H.: Microleakage of composite resin restorations with different cavosurface designs. J. Pros. Dent., 44: 171, 1980.
 18. Hembree, J.H., and Andrews, J.T.: Microleakage of several class V anterior restorative materials: A laboratory study. J.A.D.A., 97: 179, 1978.
 19. Hirsh, L.H., and Weinreb, M.M.: Marginal fit of direct acrylic restoration. J.A.D.A., 56: 13, 1958.
 20. Maldonado, A., Swartz, M.L., and Phillips, R.W.: An in vitro study of certain properties of a glass ionomer cement. J.A.D.A., 96: 785, 1978.
 21. Mclean, J.W., and Wilson, A.D.: Fissure sealing and filling with an adhesive glass ionomer cement. Brit. Dent. J., 136: 269, 1974.
 22. Monteiro, S.J., Sigurjons, H., Swartz, M.L., Phillips, R.W., and Rhodes, B.F.: Evaluation of materials and techniques for restoration of erosion areas. J. Pros. Dent., 55: 434, 1986.
 23. Nelsen, R.J., Wolcott, R.B., and Paffenbarger, G.C.: Fluid exchange at the margins of dental restorations. J.A.D.A., 44: 288, 1952.
 24. Porte, A., Lutz, F., Lund, M.R., and Swartz, M.L.: Cavity designs for composite resin. J. Dent. Res., 62: 254 (Abstract No. 764), 1983.
 25. Rafei, S.A., and Moore, D.L.: Marginal penetration of composite resin restorations as indicated by a tracer dye. J. Pros. Dent., 34: 435, 1975.
 26. Shalabi, H.S., Asmussen, E., and Jorgensen, K.D.: Increased bonding of a glass ionomer cement to dentin by means of FeCl₃. Scand. J. Dent. Res., 89: 348, 1981.
 27. Stanley, H.R., Going, R.E., and Chauncey, H.H.: Human pulp response to acid pretreatment of dentin and to composite restoration. J.A.D.A., 91: 817, 1975.
 28. Tabias, R.S., Browne, R.M., Plant, C.G., and Ingram, D.V.: Pulpal response to a glass ionomer cement. Brit. Dent. J., 144: 345, 1978.
 29. Tani, Y., and Buonocore, M.G.: Marginal leakage and penetration of basic fuchsin dye in anterior restorative materials. J.A.D.A., 78: 542-548, 1969.
 30. Wilson, A.D., and Kent, B.E.: A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. Brit. Dent. J., 132: 133, 1972.

ABSTRACT

A STUDY ON THE MARGINAL LEAKAGE OF RESTORATIONS WITH DIFFERENT CAVOSURFACE MARGINS

Han Ju Shin, Ho Young Choi, Byung Soon Min, Sang Jin Park

Department of Operative, Division of Dentistry

Kyung Hee University

The purpose of this study was to evaluate the marginal leakage of glass ionomer cement with different cavosurface margins.

192 class V cavities were prepared on freshly extracted non-carious teeth and glass ionomer cement were inserted according to the manufacturer's instructions.

Cavity preparations for this investigation were performed in four groups. The experimental specimens were made by packing the glass ionomer cement (Fuji Ionomer Type II G-C Co. Japan) into the prepared 192 cavities of four groups with different modes:

Group I. – The 48 cavities with 90° butt-joint cavosurface preparation and restored with glass ionomer cement.

Group II. – The 48 cavities with butt-joint preparation modified by 135° beveling the cavosurface in the dentin and restored with glass ionomer cement.

Group III. – The 48 cavities with butt-joint preparation modified by cutting a chamfer in the dentin and restored with glass ionomer cement.

Group IV. – The same 48 cavities as group I, and overfilled with glass ionomer cement beyond the cavosurface angle.

And four groups above described divided into three subgroups by means of conditioning the cavity walls:

Control group. – Glass ionomer cement filled in the prepared 64 cavities after being cleaned with a stream of tap water.

Phosphoric acid treatment group. – Glass ionomer cement filled in the prepared 64 cavities after being conditioned with a 50% phosphoric acid.

Citric acid treatment group. – Glass ionomer cement filled in the prepared 64 cavities after being conditioned with a 50% citric acid.

All 192 specimens were immersed in the 2.0% basic fuchsin solution and subjected to thermal stress at one-minute intervals ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$ to $60\pm 2^{\circ}\text{C}$) for 70 minutes before exposure to the dye. The specimens were sectioned occlusogingivally through the center of the restorations for different periods of immersion time, 24 hours, 7 days, 14 days 30 days. The sections were examined under a stereoscopic microscope.

The results were as follows:

1. The degree of marginal leakage in group II and III was greater than that in group I and IV.
2. The degree of marginal leakage in phosphoric acid treatment group was similar with that in control group.
3. The degree of marginal leakage in citric acid treatment group was less than that in control group.
4. In all groups, the degree of marginal leakage in phosphoric acid treatment group was greater than that in citric acid treatment group.
5. There is no statistical difference of the degree of marginal leakage according to the immersion time in the dye solution.

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1.** Glass ionomer cement restoration of group I with 50% phosphoric acid treatment showed four degree of dye penetration. (X 30)
- Fig. 2.** Glass ionomer cement restoration of group II with 50% phosphoric acid treatment showed three degree of dye penprtration. (X 35)
- Fig. 3.** Glass ionomer cement restoration of group III with 50% citric acid treatment showed two degree of dye penetration. (X 40)
- Fig. 4.** Glass ionomer cement restoration of group IV with 50% citric acid treatment showed one degree of dye penetration. (X 30)
- Fig. 5.** Glass ionomer cement restoration of group I with 50% phosphoric acid treatment showed one degree of dye penetration. (X 35)
- Fig. 6.** Glass ionomer cement restoration of group II with 50% citric acid treatment showed three degree of dye penetration. (X 40)
- Fig. 7.** Glass ionomer cement restoration of group III with 50% phosphoric acid treatment showed two degree of dye penetration. (X 40)
- Fig. 8.** Glass ionomer cement restoration of group IV with 50% citric acid treatment showed one degree of dye penetration. (X 35)

論文 寫真附圖

