酸處理된 齒牙表面에 對한 複合레진 接着強度에 關한 實驗的 硏究

서울大學校 大學院 齒醫學科 保存學 專攻

(指導敎授 尹 壽 漢)

朴 庚 正

——目 次——

Ⅰ. 緖 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

Ⅰ. 緖 論

咬合面齲蝕을 豫防하기 위해서 咬合面窩와 裂溝에 粘着性 레진을 오래전부터 사용하여 왔다[1,8,9,16]. 이 레진은 琺瑯質面의 形態的 排列에 준해서 침투되므로서 維持를 얻을 수 있었다[13,16].

Nelson, Wolott, Paffenbarger등은 接着이 缺如되면 微細漏出이 생기게 되고 이로 인하여 邊緣破切이 되어 二次的齲蝕이 發生하게 된다고 主張하였다[13]. 口腔內에서 琺瑯質面과 강력하게 接着될 수 있는 膜을 形成시켜 주거나 粘着性 修復材料로 密閉시킴으로써 微細漏出을 막을 수 있다고 했다[13].

Rose와 共同硏究者들은 口腔內에서 粘着性 修復物質이 腐蝕處理되지 않은 齒面에서는 永久히 結合되지 않는다고 했다[1,13]. Gwinnett와 Matsui는 齒牙表面에 化學的 處理를 함으로써 形態的 組織學的 변화를 시켜 齒質과 修復物質 사이에 物理的 結合을 하게 된다고 報告했다[1,6,11,13].

Buonocore(1955)는 처음으로 琺瑯質面에 燐酸處理를 하여 레진의 接着을 增加시켜 咬合面窩와 裂溝의 齲蝕을 감소시킨다고 報告했다[1,2,3,7,16].

그후 Buonocore[1], Lawell[2], Poly[4] 등은 琺瑯質面을 50% 燐酸으로 處理하여 破切된 前齒切緣部나 四級窩洞 修復에 Pin을 使用하지 않고 齒質削除도 없이 維持를 얻을 수 있다고 했고[1,2,4,5], Angle는 齒面에 교정용 bracket을 직접 부착시키는 데 성공한 바 있다[2].

酸으로 處理된 齒牙面에는 레진突起가 存在하기 때문에 複合레진의 接着性이 增加된다고 했다[5,6,8].

著者는 本實驗에서 琺瑯質面을 燐酸으로 腐蝕시킨 標本과 Diamond stone으로 硏磨한 標本으로 國產複合레진 Hi-pol과 外國產複合레진 Restodent를 適合시켜 引張强度를 測定하여 그 結果를 報告하는 바이다.

Ⅱ. 實驗材料 및 方法

1) 實驗材料 : 本實驗은 最近에 발거된 上顎前齒(永久齒) 40개를 選擇하여 생리적 식염수에 貯藏하였다가 使用하였고, 修復材料로써는 國產 複合레진 Hi-pol (Boo-Pyung Co.)과 外國產 複合레진 Restodent (Lee Pharamaceutics Co.)를 使用했다.

2) 實驗方法 : 齒管部를 제외한 부분을 잘라버리고 1cm³의 Self curing acrylic resin die에 齒牙의 唇面이 수평면에 평행되게 위로 나오도록 매몰하고(Fig 1) 齒牙唇面을 微細한 Pumice로 깨끗이 하고 10개씩 四群으로 나누었다.

第一群 : Diamond stone으로 琺瑯質面을 硏磨해서 50%燐酸으로 2分동안 腐蝕處理하고 Restodent를 適合시킨 경우.

第二群：琺瑯質面을 Diamond stone으로 硏磨만하고 Restodent를 適合시킨 경우.

第三群：Diamond stone으로 琺瑯質面을 硏磨하고 50%燐酸으로 2分동안 腐蝕시켜 Hi-pol을 適合시킨 경우.

第四群：琺瑯質面을 Diamond stone만으로 硏磨하고 Hi-pol을 適合시킨 경우.

Diamond stone으로 硏磨한 琺瑯質面에 50% 燐酸을 솜에 적셔 2分동안 塗布한후 Water syringe로 씻어내고 압축공기로 5초동안 乾燥시켜 腐蝕된 齒面에 직경 4mm, 높이 7mm의 銅管을 垂直되게 세우고 製造會社의 指示에 따라 Restodent는 분말과 액을 混合하여 주입하고 Hi-pol은 Enamel bond를 먼저 混合하여 塗布한 후에 Paste를 혼합해서 銅管에 주입했으며 레진이 琺瑯質面에 완전히 接着될 때까지 10초동안 손으로 약간의 압력을 加하여 고정시켜 준다. 銅管 밖으로 흘러나온 過剩의 레진은 2分후에 예리한 칼로 잘라내고 實驗荷重이 齒牙唇面에 垂直으로 作用하도록 銅管의 반대편 레진 Die에 고리를 만들어 주었다. (Fig 1)

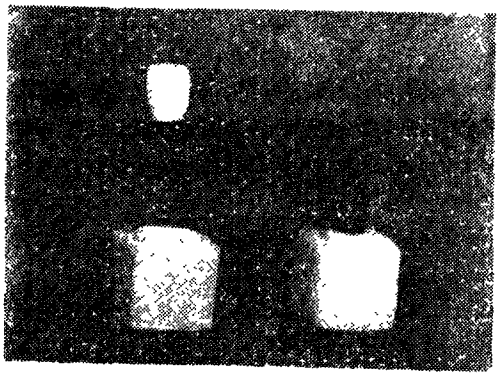

Fig. 1. Left Top: Root and pulp removed
Left Bottom: Specimen mounted in self curing resin
Right: Prepared tensile specimen.

Fig. 2. Instron Model No. 1125

製作된 實驗標本은 重合이 완전히 이루어지도록 室温에 30分동안 방치한 후 24時間동안 물속에 보관해 둔다.

Instron Model No. 1125(Fig 2)에 實驗片을 걸어 Cross head speed 0.127mm/min로 하여 引張强度를 測定하였다.

Ⅱ. 實驗成績

琺瑯質面에서 複合레진이 破切되는데 必要한 平均引張强度는 Fig 3에서 나타나는 바와 같이 第一群에서 17.58kg, 第二群에서 6.31kg, 第三群에서 18.80kg, 第四群에서 6.33kg이었다.

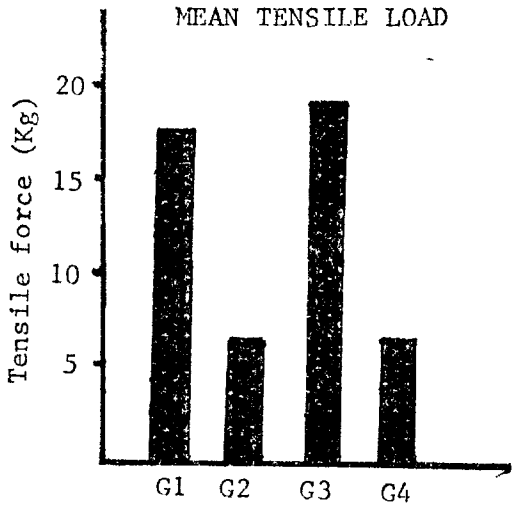

Fig. 3. Force required for separation of specimens.

다음 table 1 에서는 모든 標本이 分離되는데 必要로 하는 引張强度를 表示하고 있다. 本實驗에서 琺瑯質面을 硏磨한 것에 比하여 腐蝕處理된 面에서 複合레진의 引張强度가 200%이상 增加되었으며, 腐蝕處理된 琺瑯質面에서 Hi-pol이 Restodent보다 引張强度가 크게 나타났으며, Diamond stone만으로 硏磨한 琺瑯質面에서는 別 差異가 없는 것으로 나타났다.

Ⅳ. 總括 및 考按

本實驗에서 50%燐酸으로 處理한 琺瑯質面은 接着强度가 顯著히 增加되는 것을 觀察할 수 있는데, 이것은 腐蝕된 琺瑯質面이 거칠게되어 레진과 機械的인 結合을

Table 1. Tensile Force (Kg/Cm^2) Required for Separtion of Resin from Tooth Structure.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mean	S.D.
G 1	162.1	131.21	139.09	135.75	126.99	151.35	116.48	159.16	104.46	175.55	139.97	20.8
G 2	103.50	19.90	35.03	50.95	43.79	68.47	46.18	31.05	56.53	46.97	50.2	21.8
G 3	171.18	133.36	114.17	156.05	135.19	160.83	187.10	97.13	139.80	202.23	149.68	24.6
G 4	85.99	50.95	51.75	27.87	44.59	70.86	59.71	34.24	64.49	13.54	50.4	20.3

이루기 때문이라고 한다[4,5,13].

Sharpe氏는 顯微鏡像에서는 酸으로 處理된 琺瑯質面은 벌집모양의 構造가 나타난다 했으며 이것은 機械的 維持를 증가시킨다고 했고[4], Gwinnett, Matsui, Buonocore 等은 纖絲狀의 突起(tag)의 길이가 레진이 琺瑯質에 接觸되는 面에서 15μm내지 25μm이 된다고 報告했고[4,8], Pahlavan과 Dennlson等은 突起(tag)의 길이가 5μm내지 10μm정도라고 報告했다[8].

酸으로 腐蝕시키는 効果는 Enamel rod를 溶解시켜 미세공간의 크기를 增加시킬 뿐만 아니라 齒牙面의 有機質 침착을 除去하여 結合力을 증가시킨다고 했다[1,14].

Jennings와 Ranly는 燐酸을 琺瑯質面에 1分間 혹은 2分間作用시켜도 酸이 침투되는 것은 차이가 없다고 보고했다[10,11]. Silverstone, Nelson, Till, Hiding 같은 사람들은 標本을 25%나 50% 燐酸으로 處理했을 때는 차이가 없고 75%로 했을 경우에는 오히려 維持가 減少된다고 報告한바 있다[10,15].

Jacobson는 레진을 混合한후 삽입이 지연되었을 時는 窩洞壁과 材料사이의 간격이 커지고 接合이 減少된다고 했다[12].

Gwinnett는 10% Formic acid, 5% Citric acid와 85% 燐酸으로 처리했을 때 5μm이하로 부식되고 10%와 50% 燐酸으로 처리했을 때는 5μm내지 25μm 정도 腐蝕시키며 0.1N내지 0.5N 염산에서는 25μm以上 腐蝕된다고 報告하고 있다[14].

Lee, Phillips, Swartz 등은 모든 標本에 주어지는 온도나 機械的 압력(stress)에 의해 結合强度가 減少되지는 않는다고 報告했다[4]. 또한 물에 보관된 時間이 길어도 燐酸으로 부식시킨 琺瑯質과 레진사이의 結合强度는 변하지 않는다고 報告했다[3,4].

本實驗에서 實驗値의 차이가 큰 것은 齒牙의 琺瑯質面이 曲面이므로 銅管에 接하는 面積이 서로 다르기 때문이라고 思料되며, 또 하나의 이유는 액과 분말 또는 두가지 Paste를 혼합시켜 管에 주입하는 과정에서 오는 差異라고 思料된다.

本實驗의 結果에서 Hi-pol이 Restodent보다 引張强度가 우세한 것은 Hipol의 Enamel bond가 거칠어진 琺瑯質面으로 침투가 잘되어 機械的 結合이 잘 되는 때문인 것으로 思料된다.

V. 結 論

著者는 最近에 발거된 上顎前齒 40個를 選擇하여 四群으로 나누어, 1群과 3群은 燐酸으로 腐蝕시킨후 國產複合레진 Hi-pol과 外國產 複合레진 Restodent를 使用하여 引張强度를 比較 관찰하고 琺瑯質面을 Diamond stone으로 硏磨한 것과 燐酸으로 腐蝕시킨 것과의 引張强度를 比較 관찰해서 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 燐酸으로 腐蝕시킨 琺瑯質面과 複合레진 사이의 引張强度 比較에서 Hi-pol이 Restodent보다 강하게 나타났다.

2. 琺瑯質面을 Diamond stone으로 硏磨한 것에서는 Hipol과 Restodent사이에 差異가 없는 것으로 나타났다.

3. 琺瑯質面을 Diamond stone으로 硏磨한 것보다 硏磨후 燐酸으로 腐蝕시킨 것의 접착이 200% 이상 增加했다.

(本論文을 指導, 校閱하여 주신 尹 壽漢 敎授님과 金 英海敎授님, 保存學敎室의 여러 敎授님들께 깊은 感謝를 드리며 實驗機械를 제공하여 주신 서울工大 中央硏究室에 感謝 드립니다.)

참 고 문 헌

1) Buonocore. M.G.: Simple method of increasing the adhesion of acrylic resin filling materials to enamel surface J. Dent. Res. 34. 849~853. 1955.

2) Laswell. H.R, Welk. D.A, Regenos. J.W.: Attachment of Resin restorations to acid pretreatment enamel. JADA 82 March 1971.

3) Brauer, G.M, Termini; D.J.: Bonding of Bovine Enamel to Restorative Resin; Effect of

pretreatment of Enamel.

4) B.D. Lee, R.W. Phillips, M.L, Swarts; The influence of Phosphoric acid etching on restoration of acrylic resin to bovine enamel. JADA, 82 : 1381~1386 June 1971.

5) R.L. Ibsen, K. Neville; Adhesive Restorative Dentistry.

6) J.C. Mitchem, L.R. Turner: The retentive strength of acid etched retained resins. JADA 89;1107~1110, 1974.

7) H.L.Lee, J.A. Drlowski, G.C. Scheidt: Effect of acid Etchants on Dentin. J. Dent Res Vol. 52; 1229~1233 1973.

8) A. Pablavan, J.B. Dennison, G.T. Charbeneau; Penetration of restorative resins into acid etched human enamel. JADA Vol. 93, 1170~1176 1976.

9) M.G. Buonocore; Adhesion in the Prevention of Caries; JADA Vol. 97 ; 1000~1005. 1973.

10) S.R. Nelson, M.J. Till, J.H. Hinding Comparision of materials and Methods used in acid etch restorative Procedures. JADA Vol. 89; 1123~1127 1974.

11) Martin Brannstorom & Kari, Johon Norder; The effect of acid etching on enamel, Dentin, and the inner surface of the Resin Restoration ;A Scanning Electron Microscopic Investigation J. Dent. Res. Vol. 56, 917~927 1977.

12) P.H. Jacobsen, Working Time of polymeric restorative materials. J. Dent. Res. Vol. 55, 244~251 1976.

13) D.H. Retief;Effect of conditioning the enamel surface with phosphoric acid J. Dent. Res. Vol. 52, 333~339 1972.

14) A.J. Gwinnett; Histologic changes in Human Enamel. Arch. oral Biol Vol. 16, 731~738 1971.

15) Kenneth C. Young, M. Hussey, F.C.Gillespie, K.W. Stephen: In Vitro Studies of physical Factors Affecting Adhesion of Fissure Sealant to Enamel.

16) Catherine L. Taylor A.john Gwinnett: A study of the penetration of sealants into pits and fissures JADA Vol. 87, November 1973.

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE BONDING STRENGTH OF COMPOSITE RESINS TO ETCHED ENAMEL SURFACE WITH PHOSPHORIC ACID

Kyung Jung Park, D.D.S.

Dept. of Operative Dentitsry, Graduate School, Seoul National University

(*Directed by* **Soo Han Yoon**, D.D.S., M.S. Ph.D.)

Abstract

This experimental study was made to investigate the tensile strength of composite resins to etched enamel surface with a 50% phosphoric acid.

Recently extraced 40 maxillary incisors were chosen.

These were divied into 4 groups:

Group Ⅰ: Restodent adaptation to the etched enamel surface with 50% phosphoric acid.

Group Ⅱ: Restodent adaptation to only the ground enamel surface.

Group Ⅲ: Hi-pol adaptation to the etched enamel surface with 50% phosphoric acid.

Group Ⅳ: Hi-pol adaptation to only the ground enamel surface.

The results were as follows:

1. The tensile strength of Hi-pol showed much better results than that of Restodent.
2. Hi-pol and Restodent on the ground enamel surfaces showed little difference.
3. Adhesion to enamel increased on the average over 200% after a 50% phosphoric acid etch.