臼齒部用 Composite resin의 部分再修復時의 接着强度에 關한 實驗的 硏究

慶熙大學校 齒科大學 保存學 敎室
鄭仁敎 · 閔丙淳 · 崔浩永 · 朴尙進

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

齒科用 修復材인 composite resin은 前齒部 缺損을 修復하기 爲한 審美性材料로 開發된 以來, 1955年 Buonocore[3]에 依해 酸腐蝕方法(Acid-etching technigue)이 紹介되어 前齒部 切斷面 破切의 修復이나 橋正治療時 bracket의 附着等에 널리 利用되어 왔으며, 近來에는 臼齒部用 修復材로도 利用되고 있다. 이러한 composite resin은 審美性은 優秀한 반면 重合收縮 및 變色等의 短點도 가지고 있어 二次齲蝕症이나 變色, 修復物의 破切, 邊緣部의 適合不良等의 理由로 再修復이 必要한 境遇, 旣存의 composite resin을 完全히 除去하고 再修復하게 되면 均一하게 再修復할 수 있으나, 全體的인 再治療로 齒牙에 加해지는 損傷의 可能性을 排除할 수 없으며 時間 및 經濟的인 損失도 無視할 수 없다. 따라서 缺含이 있는 composite resin修復物을 部分的으로 再修復함으로써 齒牙에 加해지는 損傷을 最少限으로 減少시킬 수 있으며, 治療費의 減少 및 治療時間의 短縮도 可能하게 되어. 患者 및 術者에게 모두 有利하다.

그러나, 이와같은 部分的인 再修復은 旣存의 composite resin과 새로 修復한 composite resin과의 接着面에서 bond strength 및 再修復된 修復物의 長期的인 臨床的 適合性과 関聯된 問題들이 發生하게 된다.

이에 關한 實驗的 硏究는 先學들에 의해 많이 施行되어 왔는데 Forsten 및 Valiaho[10]는 composite resin의 硏磨面에 새로운 composite resin을 添加하여 再修復한 結果, 咬合力에 露出되는 部位에서도 臨床的으로 滿足스럽다고 하였고, Reisbick과 Brodsky[18]도 이와 類似한 結果를 얻었다고 報告하였다.

한편, Boyer等[2]은 旣存의 composite resin의 表面狀態가 部分的인 再修復時 bond strength에 重要한 影響을 미친다고 하였고 Chiba[7], Forsten과 Stromberg[9]는 bonding agent를 使用하지않고 再修復한 境遇에도 接着部分의 bond strength가 材料自体의 强度와 거의 비슷하다고 報告한 반면, Miranda等[14]은 bonding agent를 使用하지 않았을 때 bond strength는 낮아졌다고 報告하였다. Causton[5]은 旣存의 resin表面을 emery paper(砂紙)로 硏磨한 後 새 resin으로 再修復하여 bond strength를 測定한 結果, 臨床的으로 使用할 수 있다고 하였다.

以上과 같은 先學들의 硏究報告를 土臺로, 旣存의 resin表面에 對한 새로운 resin의 bond strength가 優秀할 境遇, 旣存의 修復物 을 完全히 除去하지 않고 部分的인 再修復만으로도 治療가 可能한 것으로 思料되어 이에 著者는 光重合型 臼齒部用 composite resin과 化學重合型 臼齒部用 composite resin

을 利用하여, resin接着面의 表面狀態에 따른 bond strength를 測定한 結果, 意味있는 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

Ⅱ. 實驗材料 및 方法

Ⅰ. 實驗材料

本 實驗에 使用한 光重合型 및 化學重合型 臼齒部用 composite resin은 光重合型 臼齒部用 composite resin:LITE-FIL P(Shofu Inc Kyoto, Japan Lot No. 078589) 및 化學重合型 臼齒部用 composite resin:BIS-FIL Ⅱ(Bisco Inc. U.S.A. Lot NO. 010985 Universal shade)이며 可視光線 照射器는 Optilux(Demetron Research Corp. Connecticut U.S.A. Model No. VCL 100)를 使用하였다.

2. 實驗方法

1)試材製作:直徑 6㎜, 높이 6㎜의 brass mould(Fig 1.)90個를 製造會社의 指示에 따라 60個의 mould에는 化學重合型 composite resin을 充塡하고 30個의 mould에는 光重合型 composite resin을 充塡하여 重合시킨 後 37℃의 蒸溜水에 24時間 保管한 다음 resin 表面을 600grit silicone paper로 硏磨한 다음 表面을 철저히 씻어내고 air syringe로 乾燥시켰다. 硏磨된 表面에 直經3㎜의 丹型hole이 뚫린 vinyl tape를 hole이 中央에 오도록 附着시킨 後 다음과 같은 (Table 1) 3가지方法으로 表面處理를 하고 stainless steel mould를 利用하여 製造한 光重合型 및 化學重合型 composite resin으로 된 直經3㎜의 resin棒(Fig. 2)을 200g의 荷重을 加해서 附着시켜 Table1과 같이 9個의 實驗群을 만들었다.

第1群: 光重合型 composite resin에 無處置로 光重合型 compositeresin 接着

第2群: 化學重合型 composite resin에 無處置로 光重合型 composite resin 接着

第3群: 化學重合型 composite resin에 無処置로 化學重合型 composite resin 接着

第4群: 化學重合型composite resin에 唾液을 汚染시킨 後 光重合型 composite resin 接着

第5群: 化學重合型 composite resin에 唾液을 汚染시킨 後 光重合型 composite resin 接着

第6群: 化學重合型 composite resin에 唾液을 汚染시킨 後化學重合型 composite resin 接着

第7群: 化學重合型composite resin에 bonding agent를 塗布한 後 光重合型composite resin 接着

第8群: 化學重合型 composite resin에 bonding agent를 塗布한 後 光重合型 composite resin 接着

第9群: 化學重合型 composite resin에 bonding agent를 *布한 後 化學重合型 composite resin 接着

Table 1. Classification of experimental groups according to the various kinds of procedures.

modes of surface tx. / modes of bond	No. treatment	Saliva cantamination	bonding agent application
L – L	1	4	7
C – L	2	5	8
C – C	3	6	9

*L: light cured posterior composite resin
C: chemical cured posterior composite resin
1-9: groups

bonding agent는 第7,8群에는 LITE-FIL BOND (Shofu Inc. Kyoto, Japan)을 第9群에는 BIS-FIL Ⅱ bonding agent(Bisco Inc. U.S.A.)를 使用하였으며, 唾液汚染은 同一人의 唾液으로 4分間 汚染시킨 後 철저히 씻어내고 air syringe로 乾燥시켰다.

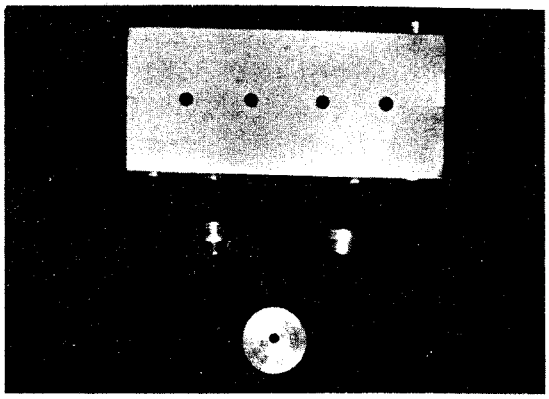

Fig. 1. Upper: Stainless steel mould
Lower: Brass mould

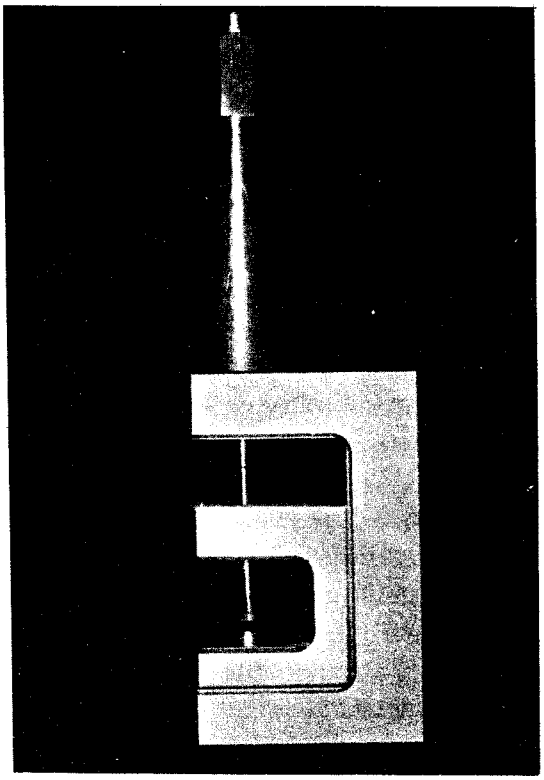

Fig. 2. Assembly used on bonding with loads of 200gm

2)測定方法:完成된 90個의 試片은 37℃ 蒸溜水에 24時間 保管 後 萬能試驗機(Autograph S-100, Shimadzu Co., Kyoto, Japan)를 使用하여 cross head speed 1㎜/min로 각 實驗群 當 10個씩 試片의 引張强度를 測定하였다.

Ⅲ. 實驗成績

各 實驗群의 平均値는 Table 2와 같으며 bond strength를 比較 觀察하기 爲한 9個 實驗群의 平均은 Fig.3, 4, 5와 같다.

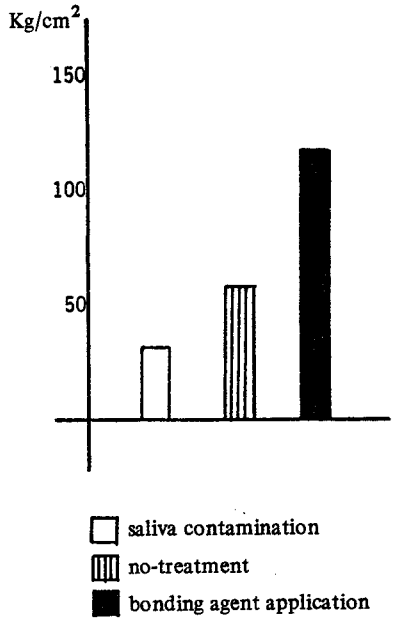

Fig. 3. Bond strength of interfaces of light cured composite resin and light cured composite resin.

各群의 bond strength 는 第1群에서 54.47kg/㎠, 第2群에서 65.11kg/㎠, 第3群에서 103.04kg/㎠, 第4群에서 27.88kg/㎠, 第5群에서 9.77kg/㎠, 第6群에서 35.81kg/㎠, 第7群에서 121.58kg/㎠, 第8群에서 93.98kg/㎠, 第9群에서 134.75kg/㎠ 으로 各各 測定되었는데 bonding agent를 塗布한 第7, 8, 9群의 bond strebgth 가 다른 群에 比하여 높았으며 唾液으로 汚染시킨 第4, 5, 6群의 bond strength가 가장 낮았다.

또한 化學重合型끼리 接着시킨 境遇가 光重合型끼리 接着시킨 境遇보다 bond strength가 높았으며, 化學重合型에 光重合型composite resin을 接着시킨 境遇(第2, 5, 8 群), 表面処理를 하지않은 第2群을

Table 2. Bond strength (Kg/cm²) of repaired composite resins

surface treatment	No-Treatment		Saliva Contamination			Bonding agent application		
modes of bond	M	S.D.	M	S.D.	P	M	S.D.	P
L – C	54.47	26.51	27.88	10.94	<0.025	121.58	56.37	<0.025
C – C	65.11	21.37	9.77	5.35	<0.0005	93.98	27.61	<0.05
C – C	103.04	31.64	35.81	10.27	<0.005	134.75	92.38	<0.1

除外하고는 모두 같은 種類의 composite resin끼리 接着시킨 境遇보다 낮은 bond strength를 나타내었다.

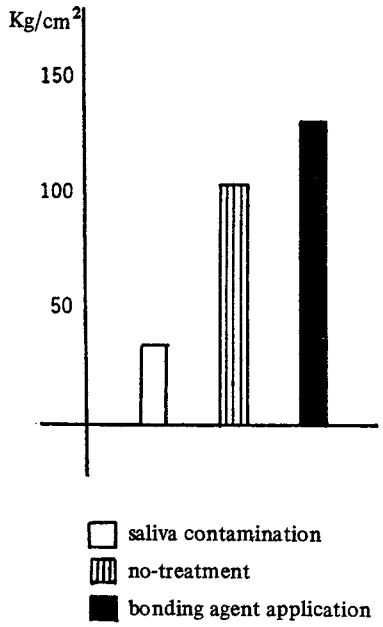

Fig. 5. Bond strength of interfaces of chemical cured composite resin and chemical cured composite resin

Ⅳ. 總括 및 考按

本 實驗은 光重合型 臼齒部用 composite resin인 LITE-FIL P와 化學重合型 臼齒部用 composite resin인 BIS-FIL Ⅱ를 利用하여 composite resin의 部分的 再修復時 旣存의 composite resin의 表面処理 狀態에 따른 bond strength 및 旣存의 composite resin과 다른 重合方式의 composite resin으로 再修復했을 때의 bond strength를 測定 比較하였다.

composite resin 修復 後 發生할 수 있는 變色, 破切 및 二次 齲蝕症等으로 因해 旣存의 composite resin 修復物을 完全히 除去하게 되면 齒質에 損傷이 가해지게 되며, 經濟的 損失 및 時間的 損失도 無視할 수 없으므로, 旣存의 composite resin修復物의 部分的인 再修復은 全體的인 再修復과 比較해 볼 때 여러가지로 유리하다.

齒牙表面 処理에 對해 Charbeneau等[6]과 Kasloff等[12]은 齒質削除器具中 diamond point가 fissure bur보다 齒質面에 거친 表面을 形成한다고 報告하였으며, Duke 等[8]은 600grit silicone paper로 処理한 dentin表面이 diamond instrument로 削除한 表面과 거칠기가 同一하다고 報告 하였다. 本 實驗에서도 旣存의 composite resin 表面을 diamond point로 削除한 것과 同一한 效果를 얻기 위하여 composite resin 表面을 600grit silicone paper로 処理하였다.

composite resin表面의 汚染에 對해 Lloyd等[13]은 旣存의 composite resin表面에 唾液으로 4分間 汚染시킨 後 물로 唾液을 씻어낸 다음 接着面에 붙어있는 水分을 air jet로 除去하고 再修復하였을 때 bond strength는 減少되었으나 臨床的으로 利用可能하다고 報告하였는데 本 實驗에서는 composite resin에 光重合型 composite resin을 接着시킨 境遇가 142.22psi로 가장 낮았으며 化學重合型에 同一한 化學重合型 composite resin을 接着시킨 境遇가 509.22psi로 가장 높았으나, 材料自體의 引張强度에 比하면 약7%로 다른 方法으로 表面処理된 實驗群보다 낮게 나타났다.

bond strength와 接着表面에 對해 Buonocore[4]는 充眞材의 表面이 濕潤(weting)해야 充眞材의 接着力이 優秀해진다고 報告하였으며 Ortiz等[16]과 Hormati 外2人[11]도 Bonding agent 塗布時 composite resin의 接着力이 增加함을 觀察 報告하였다. 또한 Mitchem과 Turner[15]는 acid etching으로 処理된 enamal表面에 對한 composite resin의 bond strength를 測定한 結果, bonding agent의 濕潤力이 Bonding agent의 濕潤力이 composite resin의 接着效果는 增加시키지만 濕潤力을 증가시키기 위해 composite resin을 稀釋시키면 composite resin에서 重合收縮이 나타나는 缺點이 있다고 報告하였고 Radal[19]도 composite resin을 稀釋한 境遇, 接着力이 減少된다고 報告하였다.

本 實驗結果도 Fig. 3, 4및 5에서 보는 바와 같이 接着시킨 resin의 種類에 関係없이 bonding agent를 塗布한 境遇가 塗布하지 않은 境遇보다 bond strength가 높게 나타났다.

Prevost等[17]은 composite resin의 接着力은 filler의 size에 関係없이 接着材를 使用할 境遇 增加된다고 報告하였으며 Zidan外2人[20]은 filler粒子의 크기가 작은 境遇가 큰 境遇보다 接着力이 오히려 낮음을 觀察하였는데, 本 實驗에서 光重合型 composite resin

보다 化學重合型 composite resin이 bond strength가 약간 높게 나타난 것은 各composite resin內의 filler의 크기, 含量 및 filler의 表面処理 等에 差異가 있기 때문인 것으로 思料된다.

接着强度에 對해, 實驗群 中 光重合型 composite resin에 bonding agent를 塗布한 後 다시 光重合型을 接着시킨 境遇, 實驗에 使用한 同一한 光重合型 composite resin의 引張强度인 642kg/㎠의 약 19%인 122kg/㎠으로 測定되었으며, 化學重合型 composite resin에 bonding agent를 塗布한 後 化學重合型 composite resin을 接着시킨 境遇의 bond strength는 133.75kg/㎠으로 이는 實驗에 使用한 同一한 材料의 引張强度 565.95kg/㎠의 약 23.6%로, 이러한 結果는 Forsten과 Valiaho[10]의 composite resin의 部分的 再修復時 bond strength가 1/2~1/5程度로 減少한다는 報告와 類似하다.

以上과 같은 硏究結果로 미루어보아 composite resin의 部分的 再修復時 bond strength는 bonding agent를 塗布한 境遇가 光重合型이나 化學重合型 composite resin에 関係없이 높은것으로 나타났으며, composite resin 接着面이 唾液에 汚染된 境遇가 낮은 것으로 나타나, 旣存의 composite resin을 再修復할 境遇 composite resin 接着面의 唾液汚染을 철저히 避해야 할 것이며, 또한 化學重合型 composite resin에 光重合型을 接着시킨 境遇, 表面処理를 하지않은 第5群을 除外하고는 모두 같은 種類의 composite resin을 接着시킨 境遇보다 낮은 bond strength를 나타나, composite resin의 部分的 再修復時에는 같은 材料를 使用하는 것이 좋을것으로 思料된다.

V. 結 論

臼齒部用 composite resin의 部分的 再修復時 bond strength를 評價하기 위하여, 光重合型 臼齒部用 composite resin인 LITE-FIL P와 化學重合型 臼齒部用 composite resin인 BIS-FIL Ⅱ를 利用하여 3가지 方法으로 表面処理한 後 bond strength를 測定한 結果, 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. bonding agent를 塗布한 群이 bonding agent를 塗布하지 않은 群에 比해 bond strength가높았다.
2. 唾液으로 汚染시킨 群의 bond strength가 다른 群에 比해 낮았다.
3. 化學重合型 composite resin끼리 接着시킨 群이 다른 群에 比해 bond strength가 높게 測定되었다.
4. 表面処理를 하지 않은 群은 唾液으로 汚染시킨 群보다는 bond strength가 높고 bonding agent를 塗布한 群보다는 낮았다.

REFERENCES

1. Asmussen, E., and Jorgensen, K.D.: A microscopic investigation of the adaptation of some plastic filling materials to dental cavity walls, Acta Odontol. Scand., 30:3, 1972.
2. Boyer, D.B., Chan, K.C., and Torney, D.E.: The strength of multilayer and repaired composite resin. J. Prosthet. Dent., 39:63-67, 1978.
3. Buonocore, M.G.: A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces, J. Dent. Res., 34:849-853, 1955.
4. Buonocore, M.G.: Principles of adhesive retention and adhesive restorative materials, JADA 67:382-391, 1963.
5. Causton, B.E.: Repair of abraded composite fillings. Br. Dent. J.,139:268, 1975.
6. Charbeneau, G.T., Peyton, F.A., and Anthony, D.H.: Profile characteristics of cut tooth surfaces developed by rotating instruments. J. Dent. Re., 36:957-966, 1957.
7. Chiba, K.: Adhesion of the subsequently added composite resin, J. Dent. Res., 62:471 (abstract)1983.
8. Duke, E.S.. Phillips, R.W., and Blumershine, R.: Effects of various agents in cleaning cut dentin. J. Oral Rehabil. 12:295-302, 1985.
9. Forsten, L., Stromberg, K.: Repair of composite filling material using enamel bond resin. Proc Finn Dent Soc, 72:199-201, 1976.
10. Forsten, L., and Väliaho, M.L.: Transvers and bond strength of restorative resins, Acta Odont. Scand., 29:529-537, 1971.
11. Hormati, A.A., Denehy, G.E., and Fuller,

J.L.: Retentiveness of enamel-resin bonds using unfilled and filled resins. J. Prosthet. Dent., 47:502-504, 1982.

12. Kasloff, Z., Swarz, M.L., and Phillips, R.W.: An in vitro method for demonstrating the effect of various cutting instruments on tooth structure, J. Prosthet. Dent., 12: 1166-1175, 1962.
13. Lloyd, C.H., Baigrie, D.A., Jeffrey, I.W.: The tensile strength of composite repairs. J. of Dentistry, 8, No. 2, 1980.
14. Miranda, F.J., Duncanson, Jr. M.G., Dilts, W.E.: Interfacial bonding strengths of paired composite systems. IADR Abstracts 215: 1982.
15. Mitchem, J.C., and Turner, L.R.: The retentive strengths of acid-etched retained resins. JADA, 89:1107-1110, 1974.
16. Ortiz, R.F., Phillips, R.W., Swarz,M.L., and Osborne, J.W.: Effect of composite bond agent on microleakage and bond strength, J. Dent. Res., 55(special issue B); 138, 1976.
17. Prevost, A.P., Fuller, J.L., and Peterson, L.C.: The use of an intermediate resin in acid-etch procedure: Retentive strength, microleakage, and failure mode analysis, J. Dent. Res., 61:412-418, 1982.
18. Reisbick, M.H., and Brodsky, J.F.: Strength parameters of composite resins. J. Prosthet. Dent. 26:178-185, 1971.
19. Roadal, M.: Bond strength of composites applied to acid-etched enamel. Scand. J. Dent. Res., 86:157-162, 1978.
20. Zidan, O., Asmussen, E. and Jorgensen, K.D.: Tensile strength of restorative resins. Scand. J. Dent. Res. 88:348-351, 1980.

ABSTRACT

AN EXPERIMENTAL STUDY ON BOND STRENGTH OF REPAIRED POSTERIOR COMPOSITE RESINS

Inn Gyo Chung, Byung Soon Min, Ho Young Choi, Sang Jin Park

Department of Operative Dentistry, Division of Dentistry
Kyung Hee University

The purpose of this study was to investigate the interfacial bond strength of repaired composite resins, Lite -Fil P and Bis-Fil II, under different interfacial conditions.

The matured composite resin specimens were prepared as Table 1 and divided into 9 groups. All specimens were stored in distilled water at 37°C for 24 hours before testing.

The results were as follows;

1. The bond strength of the groups that bonding agent was applicated was greater than that of the groups that bonding agent was not applicated.
2. The bond strength of the saliva contaminated groups was the lowest.
3. The bond strength of the group that chemical cured composite resin bonded to chemical cured composite resin was greater than that of the other groups.
4. The bond strength of the no-treated group was greater than that of saliva contaminated group, and lesser than that of the bonding agent applicated groups.