

Effectiveness of Bonding Systems on Bonding Durability of a Prefabricated
Porcelain Material

井手 孝子

目的

本研究はコピーミリング用ポーセレンによるセラミックス修復物が、口腔内で長期にわたり機能するための重要な要件であるポーセレンの接着耐久性を検討することを目的とし、4種類のポーセレン接着システムについて比較を行った。

実験材料と方法

コピーミリング用ポーセレンとして Vita Celay Blanks(Vita Zahnfabrik GmbH)、エッチング剤は、5 %フッ化水素酸 GC フッ酸ジェル(ジーシー)、接着システムとしては、クラパールボンディングシステム(クラレ)、インパーバボンディングシステム(松風)、バリオリンク ボンディングシステム(イボクラール ビバデント)、ビスタイト ボンディングシステム(トクヤマデンタル)を用いた。

試料は、12×10 mm 厚さ 2.5 mm と直径 8 mm 厚さ 2.5 mm の 2 種類をセラミックブロックより 64 個ずつ切り出し、5 %フッ化水素酸で 60 秒間エッチング後、流水下で水洗、アセトンにて超音波洗浄後、乾燥した。12×10×2.5 mm 試料接着面に直径 5 mm の穴を開けたテープを貼付して接着面積を規定した。試料を 16 組ずつ 4 グループに分け、各種接着システムで接着を行った。セメント練和はメーカー指示通りとし、プライマーとセメントは試料の両方に塗布、5 N の力で圧接後、余剰セメントを除去し、試料の両側から 40 秒間ずつ光照射を行った。30 分経過後、37 °C 水中に 24 時間浸漬し、これを熱サイクル 0 回とした。熱サイクル試験は 4 と 60 °C の水中に 1 分間ずつ浸漬して 1 サイクルとし、100,000 回まで負荷した。試料は 8 個ずつ、熱サイクル 0 回と 100,000 回で万能試験機(島津製作所)を用い、クロスヘッドスピード 0.5 mm 毎分で剪断試験を行った。

結果および考察

熱サイクル 0 回において最も高い剪断接着強さを示したのは、バリオリンク ボンディングシステムで 55.0 MPa であった。しかしながら熱サイクル 0 回において 4 グループ間の剪断接着強さに統計的有意差は認められなかった。

熱サイクル 100,000 回後には、全ての剪断接着強さは有意に低下したが、その低下の程度は 4 グループ間で有意に異なり、バリオリンク ボンディングシステムにおいて、その低下が最も小さく、熱サイクル 100,000 回後も 48.8 MPa という高い剪断接着強さを示した。

また、剪断試験後の全ての試料でポーセレンの被着体破壊が観察された。今回のように試料が脆性である場合、たとえ陶材の方が接着材よりも硬さや圧縮強度が大きくても、破折に対する抵抗性においては陶材の強度の方が低い場合があり、よって被着体破壊を起こしたと考えられる。

陶材の接着において、酸性モノマーとシランカップリング剤から成るセラミックプライマーは SiO_2 系セラミックとデュアルキュア型コンジットレジンセメントを強固に接着することが知られている。バリオリック ボンディングシステムのプライマーであるモノボンド S はシランカップリング剤である 1 %3-TMSPMA と酢酸を含有しており、フッ酸エッチングによって増加した SiO_2 が強固にシランカップリングされ、高い接着強さを示したと考えられる。

結論

コピーミリング用ポーセレンの接着耐久性について以下の結論を得た。

1. 熱サイクル 0 回では今回使用した全ての接着システムで十分な接着強さが得られた。
2. 熱サイクル 100,000 回後には接着強さは有意に低下したが、低下の程度が最も小さかったのはバリオリック ボンディングシステムであった。
3. 一般的には、2 液性、3 液性タイプのプライマーが保存安定性も良く、効果的にシランカップリングするとされているが、バリオリック ボンディングシステムのプライマーである 1 液性のモノボンド S が効果的であったことは、臨床上有益であると思われる。
4. コピーミリング用ポーセレン Celay の接着システムとしては、5%フッ化水素酸でエッチングした後、モノボンド S とバリオリック による接着が推奨される。