

論文の内容の要旨

氏名：鈴木 総 史

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Enamel bond durability of universal adhesives in self-etch mode under different degradation conditions

（温熱負荷ならびに長期水中浸漬がユニバーサルアドヒーズのエナメル質接着耐久性に及ぼす影響）

口腔内のコンポジットレジン修復物は、経時的に様々な劣化因子の影響を受ける。これらの劣化因子は、コンポジットレジン修復物とともに、歯質との接着界面の耐久性にも影響を及ぼすものと考えられる。接着耐久性の評価として、口腔内に充填されたコンポジットレジン修復物を経時的に観察する臨床研究は最も信頼性が高いとされているものの、その実施には多くの要因が関与することから容易なものとはいえない。そこで、口腔内でコンポジットレジン修復物に生じる劣化条件を実験室環境でシミュレートすることで接着耐久性を客観的に評価する試験法が検討されてきた。とくに、接着試験片を長期水中保管するあるいは温熱負荷後に接着強さを測定する試験法は、簡便であるとともに規格化が可能であるところから、これまで多くの研究で採用されてきた。

近年、その使用頻度が増加しているユニバーサルアドヒーズは、異なる被着体に対して接着性を有するとともに、歯質に対してエッチ&リンス、セレクトィブエッチングあるいはセルフエッチングといった、いずれのエッチングモードにおいても使用可能であることを特徴としている。しかし、ユニバーサルアドヒーズは開発されて日も浅いところから、その接着耐久性の詳細については不明な点が多いのが現状である。そこで本論文では、ユニバーサルアドヒーズの接着耐久性について、長期水中浸漬あるいはサーマルサイクル負荷後の剪断接着試験から検討を加えた。

供試したユニバーサルアドヒーズは、All Bond Universal (AB)、G-Premio Bond (GP) および Scotchbond Universal (SU) の3製品であり、対照として2ステップセルフエッチングシステムの Clearfil SE Bond (SE) を用いた。接着試験には、ウシ下顎前歯を使用し、歯冠部に直径4~5 mmのエナメル質平坦面が得られるように唇側中央部を研削した。さらに、この面を耐水性シリコンカーバイドペーパーの#320まで順次研削し、被着エナメル質面とした。供試したアドヒーズを各製造者指示に従って被着象牙質面に塗布し、ウルトラデント接着試験用治具に設置した。次いで、内径2.4 mm、高さ2.0 mmのプラスチック型にコンポジットレジンを充填し、30秒間光照射した。製作した試片は、24時間精製水中に保管した後、5°Cおよび55°Cに設定された水中に、それぞれ係留時間30秒の条件で浸漬するサーマルサイクル試験を3,000回、10,000回、20,000回および30,000回負荷し、これらをTC群とした。また、37°C精製水中に3ヶ月、6ヶ月、1年および2年間保管した試片をWS群とした。なお、試片製作後24時間37°C精製水中に保管した後、剪断接着試験を行った群をベースラインとした。所定の保管期間が終了した試片に対して、万能試験機を用いてクロスヘッドスピード1.0 mm/minの条件で剪断接着強さを測定した。また、アドヒーズ処理面、接着界面および接着試験後のコンポジットレジン破断面について走査電子顕微鏡 (SEM) 観察した。

その結果、ベースラインのエナメル質接着強さを100%とした際のTC群における接着強さは、97.5%~126.6%の範囲であった。供試したすべてのアドヒーズは、TC負荷初期ではベースラインと比較してその接着強さが高くなる傾向を示したものの、TC負荷回数の増加に伴ってその接着強さが低下する傾向を示した。一方、WS群におけるエナメル質接着強さは、104.3%~130.8%の範囲であり、2ステップセルフエッチアドヒーズのSEは、いずれのWS期間においても他のユニバーサルアドヒーズと比較して有意に高い接着強さを示すとともに、いずれのWS期間においても有意差は認められなかった。一方、ユニバーサルアドヒーズにおいては、いずれの製品においても3ヶ月WS条件では、ベースラインと比較して有意に高いエナメル質接着強さを示し、WS期間が延長してもその接着強さの変化はわずかであった。SEM観察の結果から、いずれのユニバーサルアドヒーズにおいて

もアドヒーズ塗布後の表面性状は同様な像を呈し、試料製作時の削条痕が観察された。エナメル質の脱灰程度は、SE \geq GP > SU > AB の順であった。また、エナメル質とコンポジットレジンにおける接着界面の SEM 像からは、形成されたアドヒーズ層の厚みは用いた製品によって異なり、2ステップセルフエッチアドヒーズの SE は、他のユニバーサルアドヒーズと比較して約4~8倍の厚さであった。接着強さ試験後の破壊形式の観察からは、いずれの条件あるいはアドヒーズにかかわらず界面破壊が大勢を占めた。

以上の結果から、劣化試験条件、劣化期間およびアドヒーズの種類の違いは、有意にエナメル質接着強さに影響を与える因子であることが判明した。供試したユニバーサルアドヒーズは、いずれの劣化試験条件においても2ステップセルフエッチアドヒーズと比較して有意に低い接着強さを示したものの、いずれの試験法においても保管期間の延長にかかわらず安定したエナメル質接着強さを示した。したがって、セルフエッチモードでユニバーサルアドヒーズを用いても、そのエナメル質接着耐久性は安定しており、臨床上問題なく使用できるであろうことが示唆された。また、これらの接着システムの接着耐久性を評価するには、試験期間の延長が必要となる可能性が示唆された。