

氏名	若 林 元
学位(専攻分野)	博 士(歯 学)
学位授与番号	博 甲 第 1109 号
学位授与の日付	平成 5 年 3 月 28 日
学位授与の要件	歯学研究科歯学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)
学位論文題目	増粘剤を添加した有機質溶解剤による新しい象牙質被着面処理ならびにボンディング材に関する研究
論文審査委員	教授 山下 敦 教授 中井 宏之 教授 井上 清

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

【緒言】

近年歯科用接着材ならびにその技法の発達により修復・補綴物の機能期間は一段と延長した。しかし、エナメル質が削除された象牙質画と接したインレーやクラウンは歯科用接着材で合着しても経時的に微小漏洩に起因する二次カリエスや歯髄炎を惹起することがある。これら術後のトラブルを防止するには現行の形成象牙質画と接着性レジンの改善が必要となる。

申請者は1990年藤田らがレジンコアの接着維持に関する一連の研究で、象牙質酸処理後のコラーゲン層を次亜塩素酸ナトリウム水溶液で除去し、露出した象牙質画に接着材を作用させると辺縁封鎖性が著しく改善された事に着目した。

そこで内側性象牙質画の処理が主目的である本法を補綴領域で最も頻度の多い外側性象牙質画への応用法を確立するために増粘剤を添加した有機質溶解剤を試作した。次の本処理剤による被着面処理がボンディング材の接着強さに及ぼす影響について検討した。また、有機質の除去状態を IR および SEM を用いて分析した。さらに、コラーゲン層の除去された象牙質画は微細凹凸構造が形成され機械的嵌合効果が期待される反面、接着界面に酸素が残留しやすくなり、レジンの重合が阻害されると考えられることから、ボンディング材中の還元剤濃度を高め、接着強さおよび耐久性に及ぼす影響について検討した。

【材料および方法】

1. 象牙質被着面処理剤：第一処理剤としてリン酸 (K-Etchant), 10%クエン酸, EDTA (Gluma 2) の 3 種類を使用し, 第二処理剤には10%次亜塩素酸ナトリウム水溶液 (ネオクリーナー, NaOCl-Solution) とこれにアルミナを増粘剤として8～

18wt%添加した NaOCl-Gel を調整して用いた。

2. ボンディング材：クリアフィルニューボンド（クラレ社）およびジハイドロキシルエチルパラトイジン 2 wt% としベンゼンスルフィン酸ナトリウムを 1～5 wt% 添加したエタノール溶液を調製し、クリアフィルニューボンドのキャタリストと混和して用いた。
3. 象牙質被着面処理：抜去後冷凍保存した牛下顎前歯を用い唇面をシリコンカーバイドペーパー#600で研磨後、1に示した第一および第二処理剤の種類および作用時間を変えて被着面処理を行った。
4. 象牙質被着面の表面分析：各種条件で処理した被着面を SEM および FT-IR（顕微反射法）を用いて分析、観察した。
5. 接着強さおよび耐久性試験：3での被着面処理後、2で調製したボンディング材を塗布し、サンドブラスト処理したφ 4 mm の SUS304円柱棒をパナビア EX（クラレ社）で接着した。37℃水中24時間浸漬後の測定値を初期値とし、4℃と60℃のサーマルサイクリング接着耐久性試験の後、引張り接着強さを測定した。
6. 辺縁漏洩試験：ヒト抜去小臼歯をシャンファータイプに形成後、直接法でクラウンを作製し、接着試験と同様の条件で接着した。この試験体を0.2wt%フクシン水溶液中でサーマルサイクル2,500回後、レジンで包埋し切断した後に冠辺縁からのフクシン侵入距離を測定した。

【結果および考察】

第一処理に用いた酸の種類と接着強さの関係は、リン酸の10～30秒処理で最大接着強さ11.0MPaを示したが、脱灰量の少ない10%クエン酸およびEDTAは120秒まで処理時間を延長しても8MPa以上の値を示さなかった。第二処理に用いた増粘剤を添加したNaOCl-Gelは被着体を垂直にして作用させた場合、8wt%で最大接着強さが得られるのに120秒要したが、14wt%では60秒で最大接着強さ10.8MPaを示した。これは象牙質被着面をSEMおよびFT-IRで観察した結果、第一処理後にNaOCl-Gelで処理すると垂直面でも象牙質コラーゲン層が効果的に溶解除去され、象牙質アパタイトが露出したことが接着強さの向上につながったものと考えた。

また、接着耐久性では本処理を行うとクリアフィルニューボンドでも11MPaの初期接着強さを示すが、サーマルサイクル20,000回後では5.7MPaに低下した。これに対し、ベンゼンスルフィン酸ナトリウムを4.0および5.0wt%加えた試作ボンディング材は9.0MPa以上の接着強さを維持し、破断面の様相も凝集破壊が多かった。これらの結果から、還元剤の濃度が高まれば接着界面のレジン層の重合率が向上し、接着強化につながったものと考えた。

さらに辺縁漏洩試験では第一処理のみでは漏洩距離が2.4mmであったが、第二処理を行うと漏洩が0.05mmと明らかに抑制効果があった。また還元剤の濃度が5wt%のボンディング材を用いた場合漏洩が認められなかった。

以上の結果から、接着界面のコラーゲン層の有無が接着強さだけでなく辺縁封鎖性にも大きく関与していること。また、ボンディング材中の還元剤濃度を高めることによって接着強さと耐久性に効果があることを明らかにすることができた。

論文審査の結果の要旨

従来の接着システムのほとんどは象牙質表面を酸処理したコラーゲンリッチな歯質と親和性の高い機能性モノマーを作用させ接着強化を図るもので、樹脂含浸層を介して行われてきたが、コラーゲン層の変性、膨化により接着耐久性が低下することが報告されている。

本研究は藤田らが開発した根管象牙質を酸処理により露出したコラーゲン層を有機質溶解剤で除去し、露出した象牙質アパタイトに直接接着性レジンに作用させる方法の有機質溶解剤をクラウン等外側性象牙質に応用できるように増粘剤を添加し、最適な添加量ならびに助触媒（ベンゼンスルフィン酸ナトリウム）の濃度を高めた試作ボンディング材の接着耐久性および辺縁封鎖性を検討したものである。

その結果、増粘剤を14wt%添加した有機質溶解剤は垂直状態でもコラーゲン層を効率よく除去し、初期接着強さ、接着耐久性および辺縁封鎖性のいずれにおいても良好な結果が得られた。また、助触媒を用い、5 wt%添加した試作ボンディング材はさらに接着耐久性ならびに辺縁封鎖性の向上につながることがわかった。

これらの知見は、クラウンブリッジ領域で最も頻度の高い外側性象牙質面へ応用することができる臨床上価値有る研究業績である。したがって、申請者は博士（歯学）の学位を得る資格があると認める。