

学位論文内容の要旨

論文提出者	井殿 泰鳳
論文審査委員	(主 査) 朝日大学歯学部 教授 二階堂 徹 (副 査) 朝日大学歯学部 教授 玉置 幸道 (副 査) 朝日大学歯学部 教授 石神 元
論文題目	MDP 含有クリーナーによる仮着材除去がレジンセメントの象牙質接着性能に及ぼす影響
論文内容の要旨	<p>【目的】</p> <p>デジタルデンティストリーの進歩に伴い、接着性レジンセメントを用いた修復物の装着が必要とされる機会は増加している。CAD/CAM 用コンポジットレジンやセラミック材料は、金属材料と比較して脆性材料であるため、支台歯との接着による一体化なくして安定した臨床成績は得られず、破折や脱離を生じる要因となる。CAD/CAM システムの応用によって、間接法における One-day treatment が可能となりつつある昨今ではあるが、形成後次回来院時までは暫間被覆冠を仮着用セメントにて装着するのが一般的である。修復物装着時において被着面に残存した仮着用セメントは、接着の阻害因子となり、接着性レジンセメントの接着性能を低下させることが報告されている。しかし、臨床における仮着用セメントの明確な除去方法についてはいまだ確立されていない。最近リン酸エステル系機能性モノマーである MDP を含む新規仮封除去用クリーナーであるカタナクリーナー（クラレノリタケデンタル）が開発されるに至った。そこで本研究の目的は、仮着用セメントを従来法である超音波除去に加えて、新規 MDP 含有クリーナーで清掃した際の接着性レジンセメントの象牙質接着性能に与える影響について評価することである。</p> <p>【材料および方法】</p> <p>ヒト健全抜去歯を歯軸に垂直に切断し、歯冠部象牙質を露出させ、#600 耐水研磨紙で流水下にて研削した（朝日大学歯学部倫理審査委員会、承認番号第 25148 号）。試料は、仮着の有無で 3 群に分け（仮着材なし、Con 群）、仮着群においては PMMA ブロックを仮着材のテンポラリーセメントハード（松風）にて仮着した。1 週間水中保管後、PMMA ブロックを撤去し、超音波スケーラー（ENAC, オサダ）にて仮着材を除去した（US 群）。さらに試料半数については、カタナクリーナーによる 10 秒間擦り塗りを行った（KC 群）。各群の象牙質被着面は、走査電子顕微鏡（SEM, S4500, 日立）にて観察し、エネルギー分散型 X 線分析（EDS, EMAX-7000, 堀場）にて表面解析を行った。</p> <p>CAD/CAM レジンブロックであるカタナアベンシアブロック（クラレノリタケデンタル）を 2 mm の厚みに切り出し、接着操作直前に距離 1 cm からアルミナブラスト処理（50 μm, 0.2 MPa）を行った。その後、試料をエタノールに浸漬・超音波洗浄し、リン酸エッチング材（K エッチャント Gel, クラレノリタケデンタル）にて表面処理し、さらにシラン処理剤（セラミックプライマープラス, クラレノリタケデンタル）を 10 秒間塗布、エアー乾燥した。</p>

一方、象牙質被着面に対して、パナビア V5 トゥースプライマー（クラレノリタケデンタル）で処理後、CAD/CAM ブロックを接着性レジンセメント（パナビア V5、クラレノリタケデンタル）を用いて接着した。その際、CAD/CAM ブロックの直上より LED 光照射器（Valo, ウルトラデント, 1000mW/cm²）を用いて 40 秒間光照射を行った。試料は 30 分間室温に保管後、37 °C 水中に 24 時間浸漬後、低速切断器（Isomet1000, Buehler）を用いて 1×1 mm のビーム状試片を切り出した（TC0 群）。得られた試料の半数はサーマルサイクル試験機（K178, 東京技研）にて 5-55°C, 30 秒の 5000 回繰り返し負荷試験を実施した（TC 5000 群）。その後、試料はクロスヘッドスピード 1 mm/min にて万能試験機（EZ-SX, 島津製作所）を用いて微小引張接着試験を実施した。破断面形態を SEM 観察し、象牙質-レジンセメント間の界面破壊（AD）、レジンセメントの凝集破壊（CR）、レジンセメント-CAD/CAM レジンブロック間の界面破壊（AR）、象牙質の凝集破壊（CD）もしくはそれらの混合破壊に分類した。微小引張接着試験で得られた値は、正規性の検定を Shapiro-Wilk 検定を用いて行い、等分散性の検定を Levene 検定にて実施した。さらに 2-way ANOVA ならびに Bonferroni 補正した t-検定を用いて有意水準 5% にて統計処理を行った。

【結果】

象牙質被着面の SEM 観察の結果、Con 群では象牙質表面に耐水研磨紙による研削痕とスミヤー層の形成が観察された。一方、US 群では仮着材の残留が表面を覆っていた。KC 群では仮着材の一部残留が認められたが研削痕が観察され、象牙細管は閉塞していた。EDS 解析の結果、Con 群では Ca, P, O のピークが観察され、US 群ではそれに加えて明瞭な Zn のピークが認められた。一方、KC 群では Zn 由来のピークが観察されたものの著しく減少していた。

接着強さの結果は、Con-TC0 群 (51.2±12.8 MPa)、Con-TC5000 群 (36.1±8.5 MPa)、US-TC0 群 (35.0±9.8 MPa)、US-TC5000 群 (24.7±7.8 MPa)、KC-TC0 群 (51.8±10.1 MPa)、KC-TC5000 群 (52.6±14.5 MPa) であった。2-way ANOVA の結果、「材料」と「サーマルサイクル」の両因子で交互作用が認められた。その後の検定にて Con-TC0 群、KC-TC0 群間と KC-TC0 群、KC-TC5000 と KC-TC5000、US-TC0 群間に有意な差を認めなかった。破断面形態の観察において、KC-TC5000 群を除くすべての群では CR が過半数の試料で観察されたが、KC-TC5000 群では AD あるいは AD と CR の混合破壊が最も多く観察された。

【考察】

象牙質被着面の SEM 観察から、Con 群ではスミヤー層と研削痕が確認されたが、US 群では観察されず、EDS 分析の結果から US 群においては仮着セメントの酸化亜鉛由来と考えられる Zn の残留を認めた。このことから超音波スケーラーによる清掃のみでは仮着用セメントの除去は不十分であり、被着面に仮着材が残留することがわかった。一方、KC 群においては、仮着セメントの残留は著しく改善しているが、EDS 分析の結果から微量の Zn を認めた。このことからカタナクリーナーの使用は仮着用セメントの除去に有効であるものの、仮封材の完全除去は困難であることを示唆している。微小引張接着強さの結果から、TC0 において US 群では仮封材の汚染によって低下した接着強さが KC 群においては Con 群と同程度まで上昇しており、MDP 含有クリーナーが接着阻害因子である仮着セメントを清掃・除去し、初期接着強さの低下抑制に効果を発揮したことを示し、TC5000 後においても KC 群は接着強さの低下が認められず、接着耐久性にも寄与することが示唆された。

【結論】

本研究の結果、MDP 含有クリーナーは象牙質被着面に残留した仮着材を効率的に除去し、レジンセメントの象牙質接着性能の向上に有効であることが示唆された。

