



Title	カルボキシレート系仮着材の残存が接着性レジンセメントの象牙質接着能に及ぼす影響とその除去法の検討
Author(s)	田尻, 裕子
Citation	大阪大学, 2019, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/72236
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏 名 (田 尻 裕 子)

論文題名

カルボキシレート系仮着材の残存が接着性レジンセメントの象牙質接着能に及ぼす影響とその除去法の検討

論文内容の要旨

【研究の背景および目的】

CAD/CAM冠用コンボジットレジンなどの審美補綴材料を用いた歯冠補綴装置の良好な予後を得るためには、歯冠補綴装置を支台歯に確実に接着させることが重要である。実際の臨床においては接着能を低下させる様々な接着阻害因子が存在し、暫間被覆冠装着時に使用する仮着材成分の支台歯形成後の歯面における残存はその一つである。これまで仮着材成分の残存が接着阻害因子となることは報告されているものの、象牙質接着能に及ぼす影響を詳細に評価した研究は乏しく、不明な点が多い。また、仮着材成分の効果的な除去方法を検討した研究はさらに少なく、臨床において明確な仮着材除去法は確立されていない。本研究では、仮着材成分の残存が象牙質接着能に及ぼす影響とその効果的な除去法を微小引張接着試験（以下 μ TBS試験）や界面形態観察に加えて、被着面形態観察、表面分析を行い検討した。

【材料と方法】

実験1 仮着材除去後の象牙質被着面の観察

- 1) 試料作製: ヒト大臼歯歯冠部を歯軸と垂直に切断して象牙質を露出させて被着面とし、被着面を#600耐水ペーパーで研磨した。暫間被覆冠装着を想定して研磨面に即時重合レジン板を仮着材（ハイボンドテンポラリーセメントハード、松風）を用いて仮着し、1週間水中保存した後にレジン板を除去した。象牙質表面に残存した仮着材の除去方法として、エアスケーラーで20秒間清掃する群（Sc群）、回転ブラシで20秒間清掃する群（Br群）、Sc群の処理に加えてリン酸（Kエッチャント、クラレノリタケデンタル）処理を20秒間行い、続いて次亜塩素酸ナトリウム（ADゲル、クラレノリタケデンタル）処理を60秒間行う群（NC群）を設定した。対照群（Co群）は、耐水ペーパー研磨後、仮着材の汚染のないものとした。
- 2) 被着面観察: 電界放射型走査電子顕微鏡（FE-SEM, JSM-6335F, JEOL）、エネルギー分散型X線分析（EDS, JED-2300, JEOL）にて各処理後の象牙質被着面の観察と表面分析を行った。
- 3) 接触角測定: 試料の象牙質被着面における接触角を、全自動小型接触角計（P200A, メイワフォーシス）を用いて測定した（ $n=9$ ）。

実験2 仮着材成分の残存が象牙質に対する接着性レジンセメントの接着能に及ぼす影響

- 1) 試料作製: 実験1と同様に作製した象牙質被着面に、CAD/CAM冠用レジンプロック（カタナアベンシアブロック、クラレノリタケデンタル）をセルフアドヒーシブ型接着性レジンセメント（SAセメントプラスオートミックス、クラレノリタケデンタル）およびプライマー併用型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。これを37℃水中に24時間浸漬後、1 mm × 1 mmのビーム状に切断して実験試料とした。
- 2) μ TBS試験: 作製した試料を各群ともにさらに無作為に3つのサブグループに分け、24時間、1か月、6か月間水中浸漬後に μ TBS試験（EZ-Test, SHIMADZU）を行った（ $n=30$ ）。結果はKruskal-Wallis検定およびBonferroni法にて統計解析し、有意水準は5%とした。破断面は30倍の光学顕微鏡で観察し、破壊様式を確認した。また、代表的な試料は走査電子顕微鏡（SEM, JSM-6510LV, JEOL）にて観察した。
- 3) 接着界面観察: μ TBS試験と同様の方法でCAD/CAM冠用レジンプロックを接着後、エポキシ樹脂にて包埋した。これを界面を含む部位で切断し、70 nmの超薄切片を作製して透過電子顕微鏡（TEM, H-800, HITACHI）にて観察した。

実験3 新規汚染除去剤を用いた仮着材除去法の評価

実験3-1 MDP含有試作クリーナーの仮着材除去能の検討

- 1) 試料作製: 実験1と同様に象牙質被着面に即時重合レジン板を仮着材を用いて仮着し、1週間水中保存した。新規仮着材除去剤として、親水性基・疎水性基をもつ接着性モノマーMDPを界面活性剤として活用したMDP含有クリーナーを

用いた。レジン板除去後エアスケーラーによる清掃後の象牙質被着面にこのクリーナーを10秒間塗布後20秒間水洗するMC群、エアスケーラーで20秒間清掃後、マイクロブラシでクリーナーを10秒間擦り塗りし、20秒間水洗するMC+AG群を作製した。対照群として、仮着材汚染のない象牙質被着面に5%MDP溶液を塗布したMDP群と蒸留水を注水下にマイクロブラシで20秒間擦り、水洗するAG群を作製した。

2) 被着面観察：FE-SEMおよびEDSにて各処理後の象牙質被着面の観察と表面分析を行った。

3) 接触角測定：実験3-1におけるMC+AG群および#600研磨象牙質に5%MDP溶液を20秒間塗布して乾燥させるMDP群を作製し、象牙質被着面における接触角を全自動小型接触角計を用い測定した(n=9)。

実験3-2 MDP含有クリーナーによる仮着材除去後の接着能の検討

1) 試料作製：実験3-1と同様にMC+AG群の試料を作製した。被着面に対して、CAD/CAM冠用レジンをセルフアドヒーズ型接着性レジンセメント用いて接着した。これを37℃水中に24時間浸漬し、1 mm × 1 mmのビーム状に切断して実験試料とした。

2) μ TBS試験：各群をさらに無作為に2つのサブグループに分け、24時間、1か月間、6か月間水中浸漬後に μ TBS試験を行い、実験2の結果と比較した(n=30)。結果はKruskal-Wallis検定およびBonferroni法にて統計解析し、有意水準は5%とした。破断面は30倍の光学顕微鏡で観察し、破壊様式を確認した。また、代表的な試料はSEMにて観察した。

3) 接着界面観察： μ TBS試験と同様の方法で試料作製後、エポキシ樹脂にて包埋した。これを界面を含む部位で切断し、70 nmの超薄切片を作製してTEM観察を行った。

【結果ならびに考察】

実験1 仮着材除去後の象牙質被着面の観察

SEM像より、Sc群のみ直径約10 μ m程度の塊状の仮着材が被着面全体に残存しているのが観察された。NC群ではスミア層が除去され、象牙細管が開口しているのが観察された。EDSによる表面分析では、Sc群のみならず、Br群にも仮着材成分の残存を示すZnが検出された。このことから、機械的な除去のみでは仮着材成分は依然として残存しており、化学的な除去法であるリン酸および次亜塩素酸ナトリウム処理によって仮着材成分が効果的に除去されることが明らかとなった。なお、NC群ではClの残存が確認された。

仮着材成分の残存が認められたSc群とBr群は、Co群と比較して接触角が有意に大きく、被着面に残存する仮着材成分による接着阻害の影響が示唆された。

実験2 仮着材成分の残存が象牙質に対する接着性レジンセメントの接着能に及ぼす影響

μ TBS試験の結果、仮着材成分の残存が認められたSc群とBr群の接着強さは、Co群と比較して有意に接着強さが低いことが示された($P<0.001$)。一方、NC群の接着強さはCo群と有意な差はなかった。これらの結果は用いた2種類の接着性レジンセメントにおいて同様に認められ、レジンセメントの種類にかかわらず仮着材成分の残存は接着阻害を生じさせることが明らかとなった。

界面のTEM観察から、NC群においては象牙細管中へのレジンタグの形成が確認されたが、Co群と比較して接着強さの有意な向上は認められず、Cl残存が影響した可能性が考えられた。

実験3 新規汚染除去剤を用いた仮着材除去方法の検討

SEM観察の結果、AG群では被着面全体に塊状の仮着材成分の残存を、MC群では一部分に同様の仮着材成分の残存を認めたが、MC+AG群では認めなかった。EDS分析から、MC群、AG群では仮着材に含まれるZnが検出され、MC+AG群には認めなかった。これよりMDP含有クリーナーを用いる場合は、擦る操作が必要であることが示唆された。接触角は、MC+AG群、MDP群がCo群よりも有意に大きかった(それぞれ $P=0.003$, $P=0.028$)。MDPは親水性基末端で象牙質と結合するため、残存すると被着面の表面は疎水性となり、接触角が大きくなるものと考えられた。

μ TBS試験では、MC+AG群の接着強さはCo群と同程度まで回復し、NC群よりも有意に高い値を示した($P=0.0018$)。

【結論】

1. 象牙質被着面上に残存した仮着材は機械的除去法では十分に除去できないため、仮着材成分の残存により接着阻害が生じ、象牙質に対する接着性レジンセメントの接着能は有意に低下した。
2. 仮着材の機械的除去に続くリン酸および次亜塩素酸ナトリウムによる化学的処理が低下した象牙質接着能を回復させるのに効果的であることが示された。
3. エアスケーラーによる機械的除去に続くMDP含有クリーナーを用いた擦り洗いにより仮着材成分は効果的に除去され、接着性レジンセメントの象牙質接着能は有意に回復した。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (田 尻 裕 子)		
	(職)	氏 名
論文審査担当者	主 査	教 授
	副 査	教 授
	副 査	准教授
	副 査	講 師
論文審査の結果の要旨		
本研究は、カルボキシレート系仮着材成分の残存による接着阻害の影響を明らかにし、その効果的な除去法を検討するため、接着試験および被着面観察による多面的な検討を行ったものである。 その結果、仮着材成分の残存による接着阻害の影響が示され、仮着材成分残存に対する除去法として従来からなされている機械的除去法に続く MDP 含有クリーナーを用いた擦拭が有効であることが示された。 本研究は、接着を阻害する仮着材成分の確実な除去法を提示するとともに、その有効性を明らかにしたものであり、研究結果の臨床的意義は大きいと考えられる。よって、本論文は、博士(歯学)の学位授与に値するものと認める。		