

論文要旨等報告書

氏	穴吹 優佳
授与した学位	博士
専攻分野の名称	歯学
学位授与の番号	博 甲 第 4 3 4 4 号
学位授与の日付	平成 2 3 年 3 月 2 5 日
学位授与の要件	医歯薬学総合研究科機能再生・再建科学専攻(学位規則第4条第1項該当)
学位論文題名	漂白直後のエナメル質に対する還元剤配合試作レジンシステムの接着性に関する研究
論文審査委員	教授 鳥井 康弘 教授 鈴木 一臣 教授 吉山 昌宏

学位論文内容の要旨

〔緒言〕

漂白処理を行ったエナメル質はその表層に残留する漂白剤の成分のために、レジンシステムの接着性に影響を及ぼすと危惧されている。しかしながら、接着システムにはさまざまなステップを有するものがあり、各々の接着システムの種類が漂白後のエナメル質の接着に与える影響は不明である。また、漂白後の接着において還元剤を使用することにより接着阻害因子の抑制に有効とされているが、還元剤の種類や濃度の違いが接着強さに及ぼす影響は明らかにされていない。そこで本研究では、接着システムと還元剤の種類・濃度の違いが漂白後のエナメル質に対する接着強さに及ぼす影響について検討した。さらに接着システムに還元剤を配合した試作レジンシステムについても検討を行った。

〔方法〕

う蝕のない未研削のヒト健全抜去前歯、漂白処理にSHOFU Hi-Lite（以下HL、松風）、接着システムにCLEARFIL S³ BOND（以下TB、クラレメディカル）、CLEARFIL MEGA BOND（以下MB、クラレメディカル）、Single Bond（以下SB、3M/ESPE）の3種を使用し、還元剤にはアスコルビン酸（AS）とトコフェロール（TP）を10wt%、20wt%の濃度で用いた。実験は以下の5項目を評価項目とした。

①漂白処理直後と2週間後の評価、②漂白処理直後のサーマルサイクル負荷の評価、③還元剤による前処理の評価、④還元剤を配合した試作レジンシステムの評価、⑤試作レジンシステムのサーマルサイクル負荷の評価。

以上の全ての実験群の試料数は各14とし、微小引張接着強さの測定、引張試験後の破断面の形態観察、接着界面の観察を行った。微小引張接着試験で得られた結果はone-way ANOVAおよびTukey's testを用いて有意水準5%にてそれぞれ統計処理を行った。

実験群は漂白処理を行わないNB群、漂白処理直後に接着処置を行った0h群、漂白処理後2週間37℃の水中で保管した後に接着処置を行った2w群とした。接着処置にはMB、TB、S Bの接着システムをメーカー指示通り使用し、TB、MBの前処置にエッチング操作を行う群をE(+)群、エッチングを行わない群はE(-)群とした。還元剤による前処理では還元剤を10wt%と20wt%の濃度で使用しASには精製水、TPにエタノールを溶媒として前処理剤を作製した。漂白処理後の歯面に前処理として使用しそれぞれAS10、AS20、TP10、TP20群とした。

試作レジンシステムにはAS20wt%とTP10wt%を使用し、MBのプライマーにASをMBのボンディング材とTBにはTPを混和し試作プライマーと試作MBボンディング材、試作TBボンディング材を作製した。エッチング後に試作プライマーとMBのボンディング材を用いたものをM1、エッチング後に試作プライマーと試作MBボンディング材を用いたものをM2、試作プライマーとMBのボンディング材を用いたものをM3とした。エッチングの代わりにアスコルビン酸20wt%溶液で前処理を行い、試作TBボンディング材を用いたものをT1、SBの接着システムに含まれるエッチングの代わりにT1と同様に前処理を行い、SBのボンディング材を用いたものをS1とした。

サーマルサイクル (TC) 負荷ではPCRサーマルサイクラーを用いて10000回TC負荷を行った。TC10000回後に微小引張接着試験を行った試料の破断面を走査電子顕微鏡(以下、SEM)を用いて観察し同様に接着界面についても観察を行った。

〔結果〕

①漂白処理直後と2週間後の評価ではMBではNBと比較してエッチングの有無に関わらず0hおよび2wで接着強さは同等の値を示した。TBではE(+)群のNBと比較し、0hと2wではいずれの群でも同等の値を示した。E(-)群の2wではNBと同等か高い接着強さであった。SBではNBと0hは同等の値を示し、2wは両者より有意に高い値を示した。引張試験後の破断面形態ではMB、TB、SB全ての群で混合破壊を多く認め、接着界面の観察ではほとんどの群でレジントグの生成を認めた。②漂白処理直後のTC負荷の評価ではMB、TBのE(+)群でNBと0hはNBTCと0hTCと比較すると、TC群に接着強さの低下が認められた。SBではNBTCと比較して0hTCは有意に低い値を示した。引張試験後の破断面形態ではMB、TB、SB全ての群で混合破壊を多く認めた。接着界面の観察ではTB、E(+)とSBの0hTCでレジントグの生成を認めなかった。③還元剤による前処理の評価ではAS、TPのいずれの還元剤を用いた場合でも漂白直後と比較して低下は認められず、混合破壊を多く認めた。接着界面の観察ではレジントグの生成を認めた。④試作レジンシステムの評価ではMBベースのM1、M3、SBベースのS1の接着強さが有意に高い値を示し、引張試験後の破断面形態では全ての群で混合破壊を最も多く認めた。接着界面観察ではT1のみレジントグの生成を認めなかった。⑤試作レジンシステムのTC負荷の評価ではTC負荷の有無による引張接着強さの比較ではM1、M3では同等の値を示したが、S1で有意に低い値を認めた。引張試験後の破断面形態では全ての群で混合破壊が多く認められた。接着界面観察ではS1TCのみレジントグの生成が認められなかった。

〔考察〕

MB、TBおよびSBにおける0h、2wではNBと比較して微小引張接着強さの低下を認めなかった。これは漂白処理によりエナメル質の表層に微細な凹凸構造が生じ、接着面積が増加し接着強さの維持につながったと考えられる。試作レジンシステムではM1、M3、S1で高い接着強さを示した。これは接着システムに還元剤を配合することで漂白の際に歯面に発生したOHラジカルや過酸化物を還元し、重合阻害因子を除去できたためと考えられた。TC負荷では接着強さが低下するものが認められた。これはTC負荷により水分が浸透拡散し接着界面の加水分解およびその分解産物、未重合レジン成分の溶出が促進したためと考えられる。

〔結論〕

メガボンド、トライエスボンド、シングルボンドの接着システムは、漂白処理直後と漂白処理後2週間水中保管した場合にエナメル質に対する接着強さに影響は与えないものの、サーマルサイクル負荷による安定性には欠けることが示唆された。その一方、アスコルビン酸20wt%を配合したメガボンドベースの還元剤配合試作レジンシステムは漂白処理を行ったエナメル質への接着強さの低下を抑制する接着システムとして有効であることが示唆された。