

学位論文内容の要旨

愛知学院大学

論文提出者

BAYARMAA BATZORIG

論文題目

Effects of various desensitizing agents on the microtensile bond strength of a hypersensitive dentin model produced *in vitro* using a one-step self-etch system

I 緒言

近年、食生活を含む生活習慣の変化により象牙質知覚過敏症を訴える患者が急増しており、それに伴い種々の知覚過敏抑制材が用いられている。とくに、くさび状欠損などの実質欠損を伴う知覚過敏症の治療では、抑制材塗布により症状緩和を図ってからレジン修復を施す場合が多い。知覚過敏抑制材を塗布した象牙質面に対するレジンの接着性を *in vitro* で検討した報告は数多くみられる。ところが、レジンの被着面としてバーチカル面と同様のスマヤー層で覆われた象牙質面、あるいは薬剤の脱灰効果によりスマヤー層除去と象牙細管開口を行った象牙質面を用いた研究がほとんどであり、被着面の調製方法が様々であることから同一の抑制材でも得られた接着強さが異なっている。

象牙質知覚過敏症に実際に罹患している象牙質を生検した唯一の報告によると、知覚過敏部位の象牙細管は約 3/4 が開口しており、また歯磨剤による微小な擦過痕が認められ、さらにその部位の他は非常に滑沢な様相を呈することが特徴的であったとしている。知覚過敏抑制材がレジンの接着性に及ぼす影響を検討するにあたって、このような実際の知覚過敏部位の形態学的特徴を再現した象牙質面を用いて検討した研究はなく、また最近の組成の異なる種々の象牙質知覚過敏抑制材をこのような象牙質面に塗布してレジンの接着性を比較検討した報告もない。

本研究は、実際の知覚過敏部位の形態学的特徴を再現した知覚過敏象牙

質モデルを新規に作製し、それを用いて最近の各種知覚過敏抑制材が 1 ステップセルフエッチシステムを併用したレジンの接着性に及ぼす影響について検討した。

II 材料および方法

知覚過敏象牙質モデルの調製 : ウシ抜去前歯の唇側歯頸部に耐水シリコンカーバイド紙で#2000 仕上げ平坦面を注水下で作製し超音波洗浄 (5 min × 3) 後、3 μm 耐水アルミナフィルム (3M ESPE) を用いて#4000 仕上げ面を作製し、超音波洗浄を 15 分間 × 4 回施した。また、バーチカル面を想定して、耐水シリコンカーバイド紙で#600 仕上げ平坦面を作製し超音波洗浄 (5 min × 3) した面も調製した。これらの象牙質面を、走査電子顕微鏡 (SEM) により研磨痕ならびに象牙細管の開口の様相を中心に観察した。

各種知覚過敏抑制材塗布面の観察とレジンの接着性検討 : #4000 仕上げの象牙質面に、スーパーシール (Pheonix Dental)、ケアダインシールド (ジーシー)、ティースメイトディセンシタイザー (クラレノリタケデンタル)、ナノシール (日本歯科薬品) および MS コート Hys ブロックジェル (サンメディカル) の 5 種の抑制材をそれぞれ業者指示に従って塗布し水洗乾燥した (それぞれ SS 群、CS 群、TD 群、NS 群、MS 群)。その後、ボンディング処理 (スコッチボンドユニバーサルアドヒーシブ、3M ESPE) を行いコンポジットレジン (クリアフィル AP-X、クラレノリタケデンタル) を接着

した群 (Im 群) と 7 日間水中保管した後にボンディング処理後レジンを接着した群 (7d 群) の微小引張接着強さ (1 mm × 1 mm 試片、クロスヘッドスピード 1 mm/分) と破壊形態について、抑制材を塗布していない #4000 仕上げ面 (Cont (#4000) 群) を対照として比較検討した。得られた接着強さ (μTBS) は一元配置分散分析と Tukey's test にて統計学的処理を施した ($\alpha = 0.05$, $n = 10$)。また、レジン接着を行う前の Im 群および 7d 群の表面微小形態についても SEM により観察した。

III 結 果

#600 仕上げ象牙質の表面微小形態は、スミヤー層に覆われて象牙細管口は認められず規則的な研磨痕が観察されたが、#4000 仕上げ象牙質表面ではスミヤー層はほとんど観察されず、開口した象牙細管およびそれらの周囲に研磨痕が認められた。抑制材を塗布した Im 群の表面微小形態は、SS 群では超微粒子状物質が一層沈着し、開口した象牙細管が散見される像が観察された。CS、TD、NS の各群は類似の様相を呈し、微小な粒子状物質が管間象牙質および象牙細管口を一層覆っていた。MS 群は微粒子状物質から構成される膜状物質で一層覆われ、象牙細管は全く観察されなかった。7d 群の表面微小形態は、SS 群や MS 群では Im 群で観察された沈着物や薄膜はほとんど観察されず全面にわたって象牙細管が開口しており、CS、TD、NS の各群においても Im 群で認められた微粒子状物質が程度の差はあるものの一部

が消失していた。

接着試験において、#600 群と Cont (#4000) 群の μ TBS は水中保管の有無にかかわらずほぼ同等であり、主としてボンディング材内あるいは象牙質内凝集破壊を示したが、7d 群の Cont (#4000) 群に象牙質内およびレジン内凝集破壊を伴う試片を認めた。Im 群の μ TBS において、Cont (#4000) 群に比し SS 群と CS 群は有意に低かったが、TD 群と NS 群はほぼ同等であった。いずれの群も主としてボンディング材と象牙質の混合破壊を示した。なお、MS 群は試片調製時にレジンが脱落し測定不能であった。7d 群の μ TBS において、Cont (#4000) 群に比し SS 群と TD 群は有意に低く、CS 群と MS 群は接着強さが回復し NS 群も含めほぼ同等であった。いずれの群もボンディング材内凝集破壊に加え、象牙質とレジンの混合破壊を伴う試片が認められた。また、Im 群と 7d 群間で接着強さに有意な差が認められたのは、Im 群で測定不能であった MS 群を除き CS 群だけであり、他の群は水中保管による差異はなかった。

IV 考 察

3 μ m アルミナフィルムで調製した#4000 仕上げ面に 15 分間 \times 4 回の超音波洗浄を施した象牙質面は、形態学的特性のみではあるが象牙質知覚過敏罹患象牙質の生検所見を再現しており、知覚過敏象牙質モデルとして適切なことを見出した。

本研究では、抑制材塗布後すぐに症状が軽快しレジン修復を施した場合 (Im 群)、および抑制材塗布後症状緩和は認められるものの寛解までは至らず 1 週間程度の経過観察の後症状改善が確認されレジン修復に移行した場合 (7d 群) を想定して、当該モデルを用いてレジンの接着性を検討した。

Im 群において、SS 群では沈着した不溶性のシュウ酸カルシウムの結晶が接着阻害を来たし、また CS 群では沈着したフッ化カルシウムやリン酸カルシウムあるいは放出された亜鉛イオンがボンディング材の酸性モノマー (MDP) の脱灰効果を抑制し接着強さが低下したと推察された。一方、TD 群はハイドロキシアパタイト、NS 群ではフルオロシリケートガラスが被着面に析出しボンディング材の脱灰効果を抑制し接着強さが低下すると予想されたが、本研究の条件下での酸性モノマー塗布量で十分な脱灰効果が得られており、接着性低下は来たさなかった。また、MS 群でレジンが全く接着しなかったのは、象牙質表面に形成された高分子のポリマーエマルジョンによる被膜が阻害したと考えられた。7d 群における接着強さの回復は、塗布した抑制材により析出した結晶物や被膜が水中保管によりほとんど消失したことが影響したものと推察された。

以上の結果より、知覚過敏抑制材の中にはレジン接着を抑制あるいは完全に阻害するものがあり、また水中保管後も接着性が回復しない抑制材があることが明らかとなった。使用する知覚過敏抑制材によっては塗布後のレジン修復には注意を要するものもあり、臨床において抑制材の選択には

(論文内容の要旨)

No. 6

愛知学院大学

慎重を期さなければならないことが判明した。