

論文要旨等報告書

氏	趙 曉 華
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 3 3 5 1 号
学位授与の日付	平 成 1 9 年 3 月 2 3 日
学位授与の要件	医歯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	フッ素徐放性ワンステップ接着システムのう蝕象牙質への接着性

論文審査委員 教授 吉山 昌宏 教授 鈴木 一臣 助教授 新井英雄

学位論文内容の要旨

【緒言】

う蝕の原因や予防、治療技術、修復材料、特に接着レジン材料の進歩に伴い、Minimal Interventionという概念が提唱された。このような背景から、う蝕象牙質への接着が注目され、数多くの報告がなされた。しかし、市販の優れた接着システムを用いてもう蝕象牙質への接着性は健全象牙質に比べて有意に低いことが現状である。一方、近年各メーカーより接着操作をワンステップに簡略化した接着システムが数多く市販されている。特に、フッ素徐放性を有するワンステップ接着システムは、二次う蝕の発生を抑制し、脱灰象牙質を再石灰させる可能性が、多くの報告により知られている。しかし、この接着システムのう蝕象牙質への接着性は不明なのが現状である。

そこで本研究では、フッ素徐放性ワンステップ接着システム（①PRG フィラー配合の従来型処理システム②アクティブ処理を採用するシステム）のう蝕象牙質への接着性を評価する目的で、その接着システムの健全、う蝕影響およびう蝕感染象牙質に対する接着強さをマイクロテンサイル法で検討するとともに、接着界面の微細構造について観察を行った。

【材料と方法】

実験 1 PRG フィラー配合の従来型処理フッ素徐放性ワンステップ接着システムのう蝕象牙質への接着

ヒト抜去う蝕大白歯を用いて、う蝕検知液で染色した後被着象牙質面を作製し、染色程度の違いにより健全象牙質部、う蝕影響およびう蝕感染象牙質部に分類した。PRG フィラー配合の従来型処理フッ素徐放性ワンステップ接着システム（FB, RB）の健全、う蝕影響およびう蝕感染象牙質への微小引張り接着強さを測定し、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて引張り試験後の破断面および接着界面の観察を行った。

実験 2 アクティブ処理を採用するフッ素徐放性ワンステップ接着システムのう蝕象牙質への接着

実験 1 と同様の方法にて健全およびう蝕象牙質被着面を作製し、アクティブ処理を採用するワンステップ接着システム（OB-P）およびコントロールとして同社のアクティブ処理を行わない OB を用いて、健全、う蝕影響およびう蝕感染象牙質への微小引張り接着強さを測定し、SEM を用いて引張り試験後の破断面および接着界面の観察を行った。また、OB-P、OB 処理後の象牙質表面の SEM 観察を行った。

なお、接着強さの測定値は 2-way ANOVA と Scheffe's test にて有意水準 5% で統計処理を行った。

【結果および考察】

各象牙質における FB と RB の間に接着強さに有意差は認められなかった。両接着システムとも健全象牙質に対する接着強さが最も高く、う蝕感染象牙質が最も低い値を示した。接着試験後の破壊形態観察では、すべての象牙質において両システムともに混合および界面破壊が多く観察された。接着界面の SEM 観察では、両接着システムにおいて、健全象牙質では $1\mu\text{m}$ の緻密な樹脂含浸層が認められたが、う蝕影響象牙質における樹脂含浸層は粗造な形態を示し、う蝕感染象牙質においてはより粗造な構造が観察された。このような樹脂含浸層の構造の違いは、う蝕象牙質へのレジンモノマーの浸透性と2種のう蝕象牙質の脱灰程度の違いにより生じたものと考えられ、このような構造の違いが各象牙質に対する接着システムの接着強さに影響を与えたものと考えられる。

各象牙質における OB-P の接着強さは OB より有意に高い値を示した。両システムともう蝕感染およびう蝕影響象牙質への接着強さは健全象牙質より有意に低下した。接着試験後の破壊形態観察では、両システムともに健全象牙質とう蝕影響象牙質において混合破壊が多く観察されたが、う蝕感染象牙質において象牙質凝集破壊が多く観察された。接着界面の SEM 観察では、健全象牙質において両システムともに緻密な樹脂含浸層と長いレジントグが観察された。う蝕影響象牙質において OB のレジントグは OB-P より数少なく不規則な走行を示していた。う蝕感染象牙質では、OB-P において接着界面に樹脂含浸層とレジントグが観察された。これに対して OB ではレジン浸透を示した構造が観察されたが、典型的な樹脂含浸層とレジントグの形成が認められなかった。象牙質処理面の SEM 観察からは、OB と比較し OB-P のほうが歯面の脱灰・清掃能力やレジンモノマーの浸透能力が向上していることが明らかになった。以上のことから、アクティブ処理によって各種象牙質における OB-P の接着性は OB に比べて改善されたものと考えられる。

【結論】

PRG フィラー配合の両フッ素徐放性ワンステップ接着システム (FB と RB) のう蝕影響およびう蝕感染象牙質に対する接着強さは、健全象牙質より有意に低かった。すべての象牙質において、FB と RB の接着強さに有意差は認められなかった。

アクティブ処理を採用するワンステップ接着システムである OB-P は、OB と比較して、う蝕象牙質に対する接着強さが有意に高かった。この結果は、アクティブ処理によってう蝕象牙質への接着性が改善されることを示唆しているものの、健全象牙質への接着強さに対して有意に低かった。

論文審査の結果の要旨

う蝕の原因や予防、治療技術、修復材料、特に接着レジン材料の進歩に伴い Minimal Intervention という概念が提唱された。このような背景から、う蝕象牙質への接着が注目され、数多くの報告がなされている。しかし、市販の優れた接着システムを用いてもう蝕象牙質への接着性は健全象牙質に比べて有意に低いことが現状である。一方、近年各メーカーより接着操作をワンステップに簡略化した接着システムが数多く市販されている。特に、フッ素徐放性を有するワンステップ接着システムは、二次う蝕の発生を抑制し、脱灰象牙質を再石灰させる可能性が、多くの報告により知られており、モディファイド・シールドレストレーション法 (MSR 法) の確立に有効であると考えられている。しかし、この接着システムのう蝕象牙質への接着性は不明なのが現状である。

本研究ではフッ素徐放性ワンステップ接着システム (①PRG フィラー配合の従来型処理システム②アクティブ処理を採用するシステム) のう蝕象牙質への接着性を評価する目的で、その接着システムの健全、う蝕影響およびう蝕感染象牙質に対する接着強さをマイクロテンサイル法で検討するとともに、接着界面の微細構造について観察を行ったものである。

その結果、以下の点が明らかになった。

1. PRGフィラー配合の両フッ素徐放性ワンステップ接着システム (FBとRB) のう蝕影響およびう蝕感染象牙質に対する接着強さは、健全象牙質より有意に低かった。すべての象牙質において、FBとRBの接着強さに有意差は認められなかった。

2. アクティブ処理を採用するワンステップ接着システムであるOB-Pは、OBと比較して、う蝕象牙質に対する接着強さが有意に高かった。この結果は、アクティブ処理によってう蝕象牙質への接着性が改善されることを示唆しているものの、健全象牙質への接着強さに対して有意に低かった。

3. 接着界面のSEM観察では、FBおよびRBともに健全象牙質では緻密な樹脂含浸層が認められたが、う蝕影響象牙質における樹脂含浸層は粗造な形態を示し、う蝕感染象牙質においてはより粗造な構造が観察された。健全象牙質においてOB-PおよびOBともに緻密な樹脂含浸層と長いレジンタグが観察された。う蝕影響象牙質においてOBのレジンタグはOB-Pより数少なく不規則な走行を示していた。う蝕感染象牙質では、OB-Pにおいて接着界面に樹脂含浸層とレジンタグが観察された。これに対してOBではレジン浸透を示した構造が観察されたが、典型的な樹脂含浸層とレジンタグの形成が認められなかった。

これらの知見は、MSR法をはじめとする新しいう蝕治療法の開発に有用な基礎研究と位置づけられる。したがって、本申請論文は博士 (歯学) の学位授与に値するものと判断した。