

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 25 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24592858

研究課題名(和文)レプリカセム観察によるレジン修復物の長期耐久性と辺縁部劣化の経時的変化

研究課題名(英文) Long term durability of composite resin restorations and marginal deterioration using replica SEM observation

研究代表者

笹崎 弘己 (SASAZAKI, HIROMI)

東北大学・大学病院・講師

研究者番号：90133991

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：研究成果の概要(和文)：エナメル質とレジン修復物の接合面は、時間の経過とともに劣化し、ステップやレジン修復物の破折が見られるようになった。また、窩縁隅角が大きい症例では、レジンの破折が多く見られた。マージン部にボンディング材の厚い層が見られる場合には、早期にこの部の摩耗が見られ、レジンの破折やステップ幅の拡大が見られた。エナメル質に、リン酸処理を併用した場合には、レジン修復物の接合状態に改善が見られ、ステップやレジンの破折の出現時期が遅くなる傾向が見られた。

研究成果の概要(英文)：In order to evaluate the long term durability of composite resin restorations, cervical cavities were prepared various bonding agents were applied according to the manufacturers' instructions. Clinical findings of these fillings were periodically observed. In order to observe the marginal adaptation, impressions of these restorations were taken and precision replicas were made. These replicas were observed by scanning electron microscope. In many cases, marginal adaptation of early stage was good. Marginal steps were observed after 18 months. The width of steps was extended with time. When the bonding layer was exposed at the margin, abrasion progressed from the exposed bonding layer and the marginal fracture of resin materials occurred. Enamel etching effectively improved the adaptation to enamel.

研究分野：保存修復学

キーワード：接着耐久性 長期臨床成績 レプリカ法 SEM観察 窩洞壁適合性 エナメルエッチング セルフエッチング

1. 研究開始当初の背景

レジン修復は、エナメルエッチングの導入、プライマーの使用、ボンディング材の改良などにより、エナメル質ばかりでなく象牙質に対する接着は大いに改善された。今では、ワンステップタイプのボンディング材が市販され、作業時間は大いに短縮されている。筆者は、27年前より複合レジンと象牙質との接合改善に関する研究(笹崎弘己:象牙質と接着性複合レジン of 適合状態、第1~10報;日歯保存誌、1985~1999)を行い、研究初期においては、4-META/MMA-TBB系ボンディング材が象牙質に対し、優れた接合状態を示すことを報告し臨床にも応用してきた。このボンディング材の20年間にわたる臨床成績を追跡調査すると共に、窩縁部エナメル質との接合状態をレプリカSEM観察した結果、修復直後より臨床的不快症状は発現しなかったが、歯頸部窩洞において、脱落までに要した日数は、エナメル象牙質マージン窩洞で平均2758日、エナメル質マージン窩洞で3385日であった。辺縁部をレプリカSEM観察すると、時間が経過するに従い、マージン部に大きなU字型の溝が形成されていた(笹崎弘己:象牙質と接着性複合レジン of 適合状態 第10報、4-META/MMA-TBBをボンディング材とする歯頸部レジン修復例の長期予後観察;日歯保存誌、1999)。その後開発され市販されたセルフエッチングプライマーを使用したボンディングシステムにおいては、ほとんどの製品において、象牙質に対しては十分に満足できる接着強さと接合状態が得られている(笹崎弘己:コンポジットレジン修復物の接合指数による各種ボンディングシステムの評価;日歯保存誌、1999)。このボンディングシステムにおいては、脱落に要する日数は延長され、現在観察中の多くの症例において、すでに4-META/MMA-TBB系ボンディング材の脱落までの平均日数をオーバーし、口腔内に残存し、ほとんど問題なく機能している。修復直後より経時的にエナメル質窩縁部をレプリカSEM観察すると、マージン部にボンディング材層が露出した場合には、早期にこの部分から摩耗が起り、ステップが生じると共に、レジンの破折や摩耗が進行し、大きなステップを生じるようになった(笹崎弘己:歯頸部レジン修復物辺縁部適合状態の経時的变化;日歯保存誌、2006)。ワンステップタイプのボンディング材においては、発売後まだ日が浅いため、長期の観察結果は得られていないが、エナメル質に対する接着が不十分なため、修復直後よりマージン部に微小破折が生じ、短時間のうちにステップが形成されることを確認し報告した(笹崎弘己:ワンステップボンディング材使用歯頸部レジン修復例の短期臨床成績;日歯保存誌、2006)。これまで観察してきたレジン修復例の窩縁部適合状態をさらに詳細にレプリカSEM観察すると、修復後2~3年経過したところから、多くの症例にお

いて両隣接面隅角部にレジンの破折が生じ、大きなステップが形成されることが明らかになった。

2. 研究の目的

近年、MIの理念のもと、必要最小限の歯質削除によるう蝕治療が臨床では主流になっている。このため、レジン修復材料は改良が進み、ボンディング材、コンポジットレジンともin vitroの研究においては、ほぼ満足できる結果が得られている。筆者は、10年以上長期間にわたり辺縁部の劣化の過程を充填直後よりレプリカSEM観察してきた。今回の研究目的は、さらに長期にわたり経過観察し、辺縁部の摩耗、ステップの発生、隣接面隅角部の破折を防止し、レジン修復物の長期耐久性を向上させる接着に基づくより効果的な修復法を確立させ、今まで保存分野で乏しかった、エビデンスに基づく臨床指針を臨床家及び国民に提供し、社会に貢献することである。

3. 研究の方法

臨床において、レジン修復物の耐久性を検討する上で、バラツキをできるだけ少なくすることは非常に重要である。今回申請する研究においても、筆者がこれまで行ってきた方法(笹崎弘己:歯頸部レジン修復物辺縁部適合状態の経時的变化;日歯保存誌、2006)に準じ、術者は筆者一人、窩洞は唇側側歯頸部窩洞とする。東北大学病院保存修復科に来院したう蝕治療を希望する患者に、各種修復材、ボンディング材を使用し、レジン修復を行う。その後、経時的にそれら症例の臨床成績を記録するとともに、辺縁部接合状態を、患歯のレプリカを採取し、走査型電子顕微鏡にて辺縁部の接合状態を詳細に観察する。

レジン修復物の長期耐久性を検討するため、東北大学病院保存修復科に来院した患者の中から、唇側または頬側歯頸部に、う蝕またはくさび状欠損を有する患者に対し、事前に十分なインホームドコンセントを行い了解が得られた後、各種ボンディングシステムにてコンポジットレジン修復を行う。これら症例を以下のように検討を行う。臨床成績は、東北大学修復物経過判定基準(笹崎弘己:象牙質と接着性複合レジン of 適合状態 第10報、4-META/MMA-TBBをボンディング材とする歯頸部レジン修復例の長期予後観察;日歯保存誌、1999)(次ページClinical Evaluation Standards参照)に従い臨床成績(自発痛の有無、打診痛の有無、冷水痛の有無、温水痛の有無、褐線の有無、ステップの有無、隙間の有無、修復物表面の滑沢性、着色の有無、辺縁部歯肉の炎症)を評価し、デジタルカメラにて記録する。また、レジン辺縁部の適合状態を観察するため、修復物のレプリカを製作する。修復物表面を10%次亜塩

素酸ナトリウム溶液と3%過酸化水素水にて交互洗浄し、水洗乾燥した後、シラスコンにて印象採得を行う。印象材硬化後、エポキシ樹脂(EPON815:4ml, Quetol812:1ml, DDSA:7ml, DMP-30:0.1ml)を注入し、50℃恒温箱中にて48時間放置し硬化させる。樹脂硬化後、白金蒸着し、走査型電子顕微鏡(キーエンス社製:VE9800 既存)にて辺縁部の適合状態を観察する。患者様には、事前に十分な口腔衛生指導を行い、修復物が脱落したらすぐ来院するように指示する。

リコールは、修復1週間後、1ヵ月後、3ヵ月後、6ヵ月後、1年後、それ以降6ヵ月毎とする。

(1) 筆者がこれまで行ってきた症例を引き続きリコールし、臨床成績を評価するとともに、修復物のレプリカを製作する。

(2) 現在市販されている、ワンステップタイプのボンディング材を使用しレジン充填を行い、経時的に臨床評価とレプリカ製作を行う。

(3) 修復物の辺縁が厚くなるように(45度)形成した症例に、セルフエッチング処理併用ボンディングシステム、ワンステップボンディングシステムにてレジン修復を行い、経時的に臨床評価とレプリカ製作を行う。

(4) エナメル質にリン酸処理を併用した症例について、臨床評価とレプリカ製作を行う。

(5) レプリカ SEM 観察により得られた画像を処理し、劣化の過程を分析する。

4. 研究成果

セルフエッチングプライマーを用いたコンポジットレジン修復は10年以上の長期にわたり脱落症例は非常に少なく、良好な結果を示した。

脱落せず残存しているすべての症例で自発痛や冷水痛、温熱痛、打診痛、咬合痛、歯肉傷害などの臨床的不快症状の発現はみられなかった。

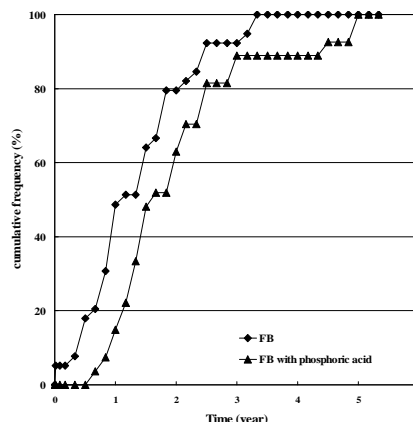
エナメル質とレジン修復物の接合面は、時間の経過とともに劣化し、ステップやレジン修復物の破折が見られるようになった。

窩縁隅角が大きい症例では、レジンの破折が多く見られた。

マージン部にボンディング材の厚い層が見られる場合には、早期にこの部の摩耗が見られ、レジンの破折やステップ幅の拡大が見られた。

エナメル質に、リン酸処理を併用した場合には、レジン修復物の接合状態に改善が見られ、ステップやレジンの破折の出現時期が遅くなる傾向が見られた。

The time of marginal steps observed



セルフエッチングシステムを用いたレジン修復物は、現行では経時的に辺縁部にステップが生じるなど不十分な点もあるが、長期的には脱落例が少なく良好な臨床成績を示した。

レジン修復物がさらなる長期安定性を得るためには、長期的に安定した接着強さを有するボンディング材の開発に加え、歯質を強化し隙間に侵入した細菌を死滅させる抗菌作用を有するボンディング材の使用も有効と思われる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 0件)

[学会発表](計 6件)

1. Nikaido T., Hosaka K., Kubo S., Maseki T., Rikuta A., Sasazaki H., Satoh K., Shinkai K., Uno S., Yamamoto T., Yoshikawa K., Yatani H., Momoi Y: Three-year Evaluation of Composite Restorations in A Multicenter Prospective Trial, The 6th International Congress on Adhesive Dentistry; Faculty of Dentistry, 2015.1.31, Mahidol University, BANGKOK(THAILAND)
2. 笹崎弘己、遠藤達雄、斎藤正寛、セルフエッチングプライマーを用いた歯頸部レジン修復物の長期臨床成績、第141回日本歯科保存学会、2014.10.31、山形テルサ(山形県・山形市)
3. H. Sasazaki, T. Endo, M. Saito, Long-term Clinical Evaluation of Cervical Composite Resin Restorations Treated with Self-etch Primer, Interface Oral Health Science 2013, 2014.1.21, Kawauchi-hagi hall (Miyagiken・Sendai)
4. T. Endo, H. Saazaki, M. Saito, Comparison of three types Bond systems for Composite Resin Restorations by

using Long-tern Clinical Evaluation,
Interface Oral Health Science 2013,
2014.1.21, Kawauchihagi hall,
(Miyagiken・Sendai)

5. 遠藤達雄、青沼 哲、笹崎弘己、齋藤正寛、セルフエッチングプライマーボンディングシステムを用いた歯頸部レジン修復物の長期臨床成績、第 139 回日本歯科保存学会、2014.10.17、秋田県総合生活文化会館（アトリオン）（秋田県・秋田市）
6. 遠藤達雄、星野圭美、笹崎弘己、小松正志、光照射器の長時間使用による照射光量の変化、第 137 回日本歯科保存学会、2012.11.21、広島国際センター（広島県・広島市）

〔図書〕（計 2 件）

1. 笹崎弘己、クインテッセンス株式会社、インレー修復 たしかな手技・臨床のかんどころ、2015、161
2. 片山 直、笹崎弘己他、クインテッセンス株式会社、保存修復、2013、161(96-123)

6. 研究組織

(1)研究代表者

笹崎 弘己 (SASAZAKI, HIROMI)
東北大学・大学病院・講師
研究者番号：9 0 1 3 3 9 9 1

(2)研究分担者

遠藤 達雄 (ENDO, TATSUO)
東北大学・大学病院・講師
研究者番号：2 0 1 6 8 8 2 6

