

平成 21 年 3 月 31 日現在

研究種目：若手研究 (B)
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19791399
 研究課題名 (和文) Er:YAGレーザー齲蝕治療歯に対する接着システムの開発
 研究課題名 (英文) Development of adhesive system for caries-affected dentin irradiated with an Er:YAG laser
 研究代表者
 大前 正範 (OOMAE MASANORI)
 岡山大学・医学部・歯学部附属病院・助教
 研究者番号：10403487

研究成果の概要：

う蝕をエアタービン (ドリル) またはEr:YAGレーザーで最小限に除去し、コンポジットレジンを充填した場合において有意差は認められなかった。健康な歯をEr:YAGレーザーで削った場合、エアタービンに比べ接着力はかなり低下することから、う蝕を最小限に除去する場合にはEr:YAGレーザー治療は有用である可能性が示唆された。また、Er:YAGレーザーを照射した歯の元素分析により結晶構造が変化していることが明らかとなった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,500,000	0	1,500,000
2008年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,400,000	270,000	2,670,000

研究分野：保存系歯学 保存修復学

科研費の分科・細目：歯学・形態系基礎歯科学

キーワード：保存修復学

1. 研究開始当初の背景

研究当初のEr:YAGレーザーはう蝕を効率よく除去できるレーザーではあるが、コンポジットレジンの接着性に問題が生じることが明らかとなっていた。申請者はこの問題を解決するために研究を行い、薬剤による簡単な処理 (グルタルアルデヒド法) でEr:YAGレーザーを照射した歯のコンポジットレジン接着性を改善する方法を発見した。しかしながらグルタルアルデヒド法の有効性は健全な歯し

か検討しておらず、Er:YAGレーザーでう蝕を除去した後のう蝕影響象牙質に対するの検討は行われていなかった。

2. 研究の目的

本研究課題の目的は、(1) Er:YAGレーザーでう蝕を除去した後のう蝕影響象牙質に対するコンポジットレジンの接着性の検討を行うこと、(2) う蝕影響象牙質に対するグルタルアルデヒド法の有効性を検討することならびに、(3) 元素解析により Er:YAGレーザー照射が歯質に及ぼす影響を解明することである。

3. 研究の方法

(1) Er:YAGレーザーまたは回転切削器具（ドリル）でう蝕除去した後のう蝕影響象牙質に対するコンポジットレジン接着性について

抜去されたう蝕のある大白歯を本実験に用いた。う蝕を従来の回転切削器具（ドリル）またはEr:YAGレーザーで除去し、象牙質接着システム（MEGABOND）を用いて接着操作を行い、コンポジットレジン（AP-X）を填塞した。試料を水中に24時間後保管し、コンポジットレジンの引張接着強さを測定した。

(2) う蝕影響象牙質に対するグルタルアルデヒド法の有効性について

実験(1)と同様にう蝕を除去した。象牙質接着システムによる接着操作前にグルタルアルデヒド法（Gluma®を20秒間塗布し、10秒間水洗）にて前処理を行い、コンポジットレジンで填塞し、実験(1)と同様の方法で接着試験を行った。

(3) Er:YAGレーザー照射歯質の元素解析について

健全な象牙質を円柱上にくりぬき、自動研磨機にて鏡面研磨を行った。象牙質円柱に100mJ、1ppsの出力で均一にEr:YAGレーザーを照射した。元素解析・定量装置（ESCA）を用いてEr:YAGレーザー照射象牙質の元素を解析し、象牙質の主要構成元素であるC、Ca、P、N、Oの定量を行い、健全象牙質との比較を行った。

4. 研究成果

(1) Er:YAGレーザーまたは回転切削器具（ドリル）でう蝕除去した後のう蝕影響象牙質に対するコンポジットレジンの接着性について

Er:YAGレーザーを照射したう蝕影響象牙質のコンポジットレジンの接着強さは 13.61 ± 7.29 MPaであり、回転切削器具で削られたう蝕影響象牙質（ 11.56 ± 3.52 MPa）と比べ同等の接着強さを示すことが明らかとなった。しかしながら健全な象牙質に対する接着性はEr:YAGレーザーを照射したものが

32.29 ± 9.64 MPaであり、回転切削器具で削られた歯質が 43.08 ± 6.93 MPaであることから、Er:YAGレーザー照射の有無に関わらずう蝕影響象牙質のコンポジットレジン接着性は低いことが明らかとなった。

(2) う蝕影響象牙質に対するグルタルアルデヒド法の有効性について

健全な歯にEr:YAGレーザー照射するとコンポジットレジンの接着強さは 32.29 ± 9.64 MPaであるが、グルタルアルデヒド法を用いると 42.50 ± 4.34 Mpaまで接着強さが向上し、回転切削器具で削られた歯と同等の接着強さ（ 43.08 ± 6.93 MPa）になることが明らかとなった。しかしながら、う蝕影響象牙質に対する接着性の改善効果は認められず、Er:YAGレーザー照射群で 14.13 ± 4.92 MPa、回転切削器具群で 6.29 ± 2.96 MPaであった。

(3) Er:YAGレーザー照射歯質の元素解析について

ESCAによる元素解析により、Er:YAGレーザーを象牙質に照射すると、象牙質の主要構成元素であるCa、P、Nの結合エネルギーが高くなり、Cのピークが変化することが明らかとなった。また、Er:YAGレーザーを照射するとCa/P比が低下することが明らかとなった。これら(1)から(3)の実験は申請者のグループを除き国内外で報告されていない。(2)のグルタルアルデヒド法はEr:YAGレーザーを照射した健全な象牙質に対して非常に有効な処理方法である。Er:YAGレーザーによるう蝕治療は本国において医療保険に導入されたことから、国内のEr:YAGレーザー治療の発展および国民の健康に大いに寄与するものである。また(3)のEr:YAGレーザー照射象牙質の元素解析は国内外でも報告されておらず、Er:YAGレーザー照射により象牙質の主要構成元素の結合エネルギーが変化していることが証明された。Er:YAGレーザー照射による元素

の結合エネルギー変化は今後の研究の重要なテーマとなると考えられる。

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2件)

(1) Masanori Omae, Yasuo Shinnou, Kumiko Tanaka, Tomoko Abo, Takashi Nakata, Koichiro Suzuki, Yoshinori Hatsuoka, Naohiro Iwata, Kazushi Yoshikawa, Yoshihiro Nishitani, Kazuyo Yamamoto and Masahiro Yoshiyama, XPS analysis of the dentin irradiated by Er:YAG laser, Dental Materials Journal, 査読あり、in press.

(2) Masanori Omae, Masataka Inoue, Toshiyuki Itota, Werner J. Finger, Masayoshi Inoue, Kumiko Tanaka, Kazuyo Yamamoto, Masahiro Yoshiyama, Effect of a desensitizing agent containing glutaraldehyde and HEMA on bond strength to Er:YAG laser-irradiated dentine, Journal of dentistry, 査読あり、35、2007、398-402.

〔学会発表〕(計4件)

(1) 大前正範, 田中久美子, 岸本麻実, 穴吹優佳, 星加知宏, 西村麻衣子, 高橋 圭, 西谷佳浩, 吉山昌宏, Er:YAGレーザーを照射したう蝕影響象牙質へのレジン接着強さに関する研究、日本歯科保存学会、2008/11/7, 富山

(2) 大前正範, 穴吹優佳, 岸本麻実, 星加知宏, 神谷絵里子, 林 真千子, 西谷佳浩, 吉山昌宏, Er:YAGレーザー照射象牙質の元素解析に関する研究、日本歯科保存学会、2008/6/5~6、新潟

(3) 大前 正範、神谷 絵里子、林 真千子、神農 泰生、高橋 圭、李 相紅、西谷 佳浩、吉山 昌宏、グルタルアルデヒド法を用いたEr:YAGレーザー照射象牙質のコンポジットレジン接着性改善に関する研究、第10回Er:YAGレーザー臨床研究記念大会、2007/7/28~29、京都

(4) 岸本 麻実、大前 正範、星加 知宏、穴吹 優佳、田中 久美子、土居 潤一、山路 公造、西谷 佳浩、吉山 昌宏、Er:YAGレーザー照射後のう蝕影響象牙質に対する接着強さに関する研究、第10回 Er:YAGレーザー臨床研究記念大会、2007/7/28~29、京都

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大前 正範 (OOMAE MASANORI)

岡山大学・医学部・歯学部附属病院・助教

研究者番号：10403487

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし