

平成21年 5月 1日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19890079
 研究課題名（和文） エルビウムレーザーによる歯根膜細胞の石灰化誘導の分子生物学的および組織学的研究
 研究課題名（英文） The effect of Er:YAG laser on periodontal ligament cell in vitro and in vivo studies
 研究代表者
 水谷 幸嗣（MIZUTANI KOJI）
 東京医科歯科大学・歯学部附属病院・医員
 研究者番号：60451910

研究成果の概要：

エルビウム・ヤグ（Er:YAG）レーザーを骨芽細胞に照射することにより、形態の著しい変化を伴わず、増殖が促進される傾向が示された。歯根膜細胞は heterogenous であり、骨芽細胞様の細胞も含んでいるため、これまでの骨芽細胞への様々な低出力レーザー照射の効果と同様に、歯根膜細胞の石灰化が促進されることが推測された。

また、従来用いられていなかった高パルスによる照射の効果の検証において、イヌを用いた実験により安全性が確認された。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,330,000	0	1,330,000
2008年度	1,350,000	405,000	1,755,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,680,000	405,000	3,085,000

研究分野： 医歯薬学

科研費の分科・細目：歯周治療系歯学

キーワード： 歯周組織、レーザー

1. 研究開始当初の背景

現在、レーザーが組織の修復、再生を促進する理由のひとつとして「光による生体刺激効果 (photomodulation effect)」が考えられているが、その機序は明らかではなく、レーザーの光が分子生物学的なレベルでどのような影響を与えているのか解明が急がれている。

2. 研究の目的

本研究では、歯周治療にレーザー応用を応用した際に、細胞レベルでのような動態を示すのが明らかにするため、歯根膜細胞へのレーザー照射の効果を実験的に検証する。歯根膜細胞が歯周組織再生に最適な活性状態を獲得できる一定の照射条件が示されれば、Er:YAG レーザーと歯根膜シートを併用した新たな歯周組織再生療法の確立が可能となるため、in vivo でのより効果的な適用方法を研究する事を最終的な目的とする。

3. 研究の方法

歯根膜由来細胞をヒト小白歯歯根中央部より採取する。それをアウトグロース法による継代培養を行い、継代数3～8代目で培養皿上の細胞数が一定になったところで実験に用いる。培養歯根膜細胞を35mm径の培養皿に播種し、レーザー照射し、生存細胞数のカウントにより評価する。細胞の形態変化や、細胞表面の変性を形態学的に比較する。また石灰化レベルを評価する。

4. 研究成果

骨芽細胞に照射することにより、形態の著しい変化を伴わず、増殖が促進される傾向が示された。歯根膜細胞は heterogenous であり、骨芽細胞様の細胞も含んでいるため、これまでの骨芽細胞への様々な低出力レーザー照射の効果と同様に、歯根膜細胞の石灰化が促進されることが推測された。

照射条件検索においては、従来よりも高いパルス数によるレーザー照射が含まれている。そのため、高パルスのレーザー照射が生体に与える影響についても十分な検索が必要なため、イヌの歯肉、歯槽骨を用いた in vivo の研究を行い、病理学的に為害性がないことを確認した。パルス数の上昇が生体組織に熱蓄積による悪影響を及ぼしにくいことが軟組織および硬組織において確認された。

今後は、臨床的に許容される至適照射条件（パルス数、時間、エネルギー密度）の検索と、大型動物における研究が必要と考えられる。

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 4 件)

Takasaki A A, Aoki A, Mizutani K, Pourzarandian A, Ruwanpura S M, Iwasaki K, Noguchi K, Oda S, Watanabe H, Ishikawa I, Izumi Y

Photo-bio-modulation Laser Strategies in Periodontal Therapy

Proceedings of Light-Activated Tissue Regeneration and Therapy Conference.

Springer, 181-190, 2008.

Yoshino T, Aoki A, Oda S, Takasaki A A, Mizutani K, Sasaki K M, Kinoshita A, Watanabe H, Ishikawa I, Izumi Y

Long-term histological analysis of bone tissue alteration and healing following Er:YAG laser irradiation in comparison with electrosurgery
Journal of Periodontology, 2009, 80, 82-92

査読有り

Ishikawa I, Aoki A, Takasaki A A, Mizutani K, Sasaki K M, Izumi Y

Application of lasers in periodontics - Is it truly innovative or mythic? -

Periodontology 2000, 2009,50, 90-126

査読有り

Aoki A, Mizutani K, Takasaki A A, Sasaki K M, Nagai S, Schwarz F, Yoshida I, Eguro T, Zeredo J L, Izumi Y

Current status of clinical laser applications in periodontal therapy.

General Dentistry, 56(7): 674-687, 2008

査読有り

[学会発表] (計 3 件)

Mizutani K, Aoki A, Takasaki AA, Maruyama H, Schwarz F, Yamada T, Ichinose S, Ishikawa I, Izumi Y.

Effect of high pulse rate Er:YAG laser irradiation using a chisel tip on subgingival calculus removal in vitro.

11th Meeting of the World Federation for Laser Dentistry (2008.7.28-30. Hong Kong)

水谷幸嗣、青木章、高崎アリストオ淳志、丸山裕昭、和泉雄一

チゼル型チップを用いた高パルス Er:YAG レーザー照射による歯石除去効果.

日本歯科保存学会 第 128 回春季学術大会
(2008.6.6. 新潟)

佐藤郁文, 秋月達也, 小田茂, 土岡弘明, 林
千絵, 高崎アリステオ淳志, 水谷幸嗣, 川
勝紀子, 木下淳博, 石川烈, 和泉雄一
リン酸カルシウム骨セメントを応用した歯
槽堤増大術の組織学的評価 —イヌ骨欠損
モデル—

第 8 回日本再生医療学会総会 (2009.3.5. 東
京)

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

○取得状況 (計 件)

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者