症　例　報　告

保存困難な歯周病罹患歯にEr:YAGレーザーを適用した症例

村井　治，永田　光，佐々木　大輔，八重柏　隆
岩手医科大学歯学部歯科保存学講座歯周療法学分野
（主任：八重柏 隆教授）

（受付：2017年６月２日）
（受理：2017年７月28日）

抄　　録

歯周基本治療においては歯肉縁下の根面に対して非明視下でのスケーリング＆ルートプレーニング（Scaling & Root Planing:　SRP）が行われるが，近年では，組織の熱変性が軽微であり，水への高い吸収性を示すErbium-doped：yttrium-aluminum-garnet（Er:YAG）レーザーがSRPを含む病的根面のデブライドメントに用いられている．今回，上顎前歯部に著しい骨吸収を伴う保存困難歯に対して，Er:YAGレーザーを用いて１年半以上，保存が可能であった症例を経験した．患者は81歳男性．上顎前歯部の違和感を主訴として来院した．診査の結果，|1に10mmを越す歯周ポケットと根尖を越す著しい骨吸収が認められ保存困難と診断した．しかし本人が可及的保存を強く希望したためEr:YAGレーザーを用いてSRPを実施した．その結果,深い歯周ポケットの改善とBleeding On Probing（以下BOP）（＋）部位の減少を認めた．本症例でEr:YAGレーザーは，重度歯周炎で保存困難な歯であっても炎症の軽減に効果があることが示された．

１．緒　　言

歯周炎症状を改善するためには，炎症の軽減が有効であり，そのためには炎症の原因となる歯根面に付着したプラークや歯石，病的なセメント質や細菌性の代謝産物を確実に除去することが必要である[1)]．歯根面に付着したプラークはバイオフィルムを形成しており，抗菌物質等の化学的なプラークコントロールのみで汚染物質や感染組織を除去することは不可能である．このため何等かの機械的な方法で根面に付着した汚染物質を除去する事が必要であり，スケーリング＆ルートプレーニング（Scaling & Root Planing:　SRP）が超音波スケーラー等の機器

A case report on using a Erbium-doped : yttrium-aluminum-garnet laser for periodontal hopeless teeth
Osamu Murai，Hikaru Nagata，Daisuke Sasaki and Takashi Yaegashi

Division of Periodontology, Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Iwate Medical University
（Chief:Prof. Takashi Yaegashi）
1-3-27 Chuo-dori, Morioka, Iwate 020-8505, Japan

岩手県盛岡市中央通 1-3-27（〒020-8505）

や手用スケーラーを用いて行われている．歯周基本治療においては歯肉縁下の根面に対して非明視下での SRP が行われる．歯肉縁下の歯根面形態は根面の溝や陥凹，臼歯部の分岐部等の複雑な形態を示す[2]．非明視下で機械的な方法での汚染物質の完全な除去は不可能である．また過剰な力での汚染物質の除去は歯の知覚過敏の発症や，セメント質の過剰な除去などに繋がるリスクがある．このような問題から，近年では Erbium-doped : yttrium-aluminum-garnet laser（Er:YAG レーザー）を用いた SRP および病的根面の廓清（デブライドメント）が行われている[3]．レーザーによる熱作用は歯周ポケット内の殺菌効果，ポケット内の清掃効果，ポケット内掻爬が期待できる[4), 5]．また Er:YAG レーザーは水に対する吸収率が高く，低出力の照射条件での殺菌効果が得られるとされる[6]．

今回，保存困難な歯周病罹患歯に対して，Er:YAG レーザーを用いた SRP により炎症症状を著しく軽減し，初診から約 1 年半以上保存可能であった症例を経験したので報告する．

2．症　例

患者：81 歳　男性
主訴：上顎前歯部歯肉の違和感
現病歴：本学歯科医療センター歯周病外来にて以前より歯周病の定期管理に通院していたが，東日本大震災の影響で中断していた．約３年間の中断後，上顎前歯部の違和感を自覚し当科に再来院した．初診時で上顎前歯部に自発痛，咬合痛などは認めなかった．
全身既往歴：高血圧症（平常時血圧：150/80 mmHg）にて Ca 拮抗薬（アムロジピン®）服用中，アレルギー：食品（なし）　薬剤（なし）
歯科既往歴：抜歯経験（あり）異常所見なし
麻酔経験（あり）異常所見なし
家族歴：特記事項なし　生活歴：喫煙（なし）
飲酒（あり）：日本酒２合 / 日

3．臨床検査所見

①歯周組織検査所見：全顎的に４mm 以上の深い歯周ポケットを認めた．特に主訴部位の$\underline{|1}$は 10mm を越える深い歯周ポケットが存在し，同部の歯周ポケットから出血，排膿を認めた（表１）．また上顎前歯には Miller の分類で１度の動揺を認めた．
②口腔内所見：主訴部位である$\underline{|1}$口蓋側を中心とした歯肉の腫脹，発赤を認めた．また$\underline{|1}$はプロービング時の排膿，出血を認めた．また：$\underline{76|}$，$\underline{|1}$，$\overline{1|}$①②，$\overline{76|}$に中心咬合位の早期接

表１． 初診時の歯周組織検査結果
全顎的に４mm 以上の歯周ポケットや BOP（＋）部位を認める。特に$\underline{7|}$，$\overline{7|}$，$\underline{|1}$に６mm 以上の深い歯周ポケットを認め , 同部からプロービング時の排膿も認める。

PCR																
動揺度		3	1	0	0	0	1		1	0	0	0	0	0	0	
根分岐部病変		II / II II	I / I II											II / I I	I / I I	
PPD B		10 10 10	4 5 7	5 4 3	4 4 2	3 4 3	4 4 4		8 10 8	4 2 4	4 3 3	4 5 4	4 4 4	4 6 4	4 5 5	
PPD P		10 10 10	5 4 5	5 3 5	5 3 4	4 4 3	5 3 5		6 6 6	6 3 3	4 4 3	5 4 3	4 5 5	5 3 5	4 5 3	
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
PPD L		8 6 8	5 5 4	4 3 5	4 3 4	4 3 4	4 4 5	6 2 4			4 4 3	4 4 3	4 3 4	4 4 5	5 4 5	
PPD B		8 8 8	4 7 4	5 4 5	4 5 5	5 4 4	3 5 4	6 5 5			4 3 4	4 3 4	4 3 4	6 5 6	5 4 5	
根分岐部病変		III	II											II	I	
		III	II											II	I	
動揺度		3	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	
PCR																

赤字は出血部位，黄色表示は排膿部位
PCR　　72%
BOP 率　64%

図１． 初診時の口腔内写真
全顎に軽度の歯肉炎症所見を認める。

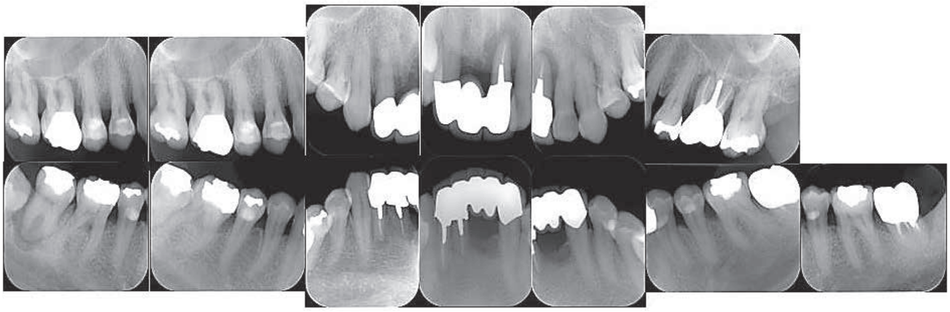

図２． 初診時におけるエックス線写真（フルマウスエックス線写真像）
7┘，└1，7┐に特に著しい骨吸収を認める。

触および側方運動時の咬合干渉を認めた（図１）．

③エックス線所見：全顎的に２度から４度の歯槽骨吸収像を認めた．特に└1については根尖を超える歯槽骨吸収を認めた（図２）．

④歯周ポケット内細菌検査：レーザー治療直前の再評価時において└1の歯周ポケット内よりプラークサンプルをペーパーポイントで採取後，市販の歯周病原細菌検査キット（サリバチェックラボ，GC）で測定を行った．

４．診　断：

7┘，7┐，└1については重度歯周炎，１口腔単位の診断として広汎型重度慢性歯周炎とした．

５．治療経過：

①口腔清掃指導・SRP：初診時の Plaque Control Record:（以下 PCR）については 72% で口腔清掃状態が不良のため，歯科衛生士とともに口腔清掃指導を行った．また炎症軽減

の補助のため口腔洗口液（リステリン®）の併用も行うよう指導した．はじめに全顎に対しての手用スケーラーを用いたSRPを行った．

②咬合調整：76|，|1，1|①②，76|については中心咬合時の早期接触および側方運動時の干渉が認められたため，咬合調整を行った．

③抜歯：71|，7|については，歯周組織検査，歯槽骨の状況および治療後の予後を考慮し保存不可能と判断した．患者に説明をしたところ，抜歯の同意が得られたのは7|のみで両歯は抜歯した．主訴部位である|1については同意が得られなかった．

④再評価

⑤ Er:YAGレーザーを用いたSRP：|1も含めた残存歯に対して歯周基本治療としてTBI，SRP，咬合調整を実施した．一連の治療後に歯の動揺，歯周ポケットからの出血は改善傾向を認めたが，上顎前歯部を中心に歯周ポケット深度の改善は認められなかった．主訴部位はエックス線写真上で根尖を超える骨吸収が認められ歯周外科を適応した場合は抜歯となる可能性が高かった．このため患者に病状とレーザー治療の説明を十分に行い，同意を得た後に主訴部位を含めた歯周ポケット残存部位に対し，Er:YAGレーザー（Erwin AdvErL，モリタ製作所）を併用したSRPを実施した．今回の症例においては術中に疼痛の出現が予測されたため，術前に２％エピネフリン含有キシロカインで術野に局所麻酔を施行した．Er:YAGレーザー出力は，80mJ・10pps 注水下の照射条件として，コンタクトチップ：S600T，P400T，P400FLを用いてSRPを実施した．照射時は実際の歯周ポケット深さより１mm引いたポケット深さを挿入限界の目安として，レーザーチップを歯周ポケット深部まで挿入し，根面に対してはチップを斜め，もしくはほぼ平行に接触させた状態で適切な動作で照射した．またポケットの深い部分については，同部を起点として水平的方向に移動させると同時に垂直方向には引き上げるように動かしポケット内へ可及的に均一な照射を行った．レーザー照射後，歯肉縁下用超音波スケーラー（キャビトロンインサートチップ，デンツプライシロナ）を用いて，歯根面および歯周ポケット内を洗浄した．

⑥再評価および歯周病安定期治療（Supportive Periodontal Therapy, 以下 SPT）

SRP直後は歯科医師および歯科衛生士による軟毛歯ブラシを用いた口腔衛生指導を実施した．術後２週後程度より歯肉炎症の改善を認め，術後10か月の歯周組織検査では歯周ポケットからの出血，排膿も消失した（図３）．またエックス線上では術後６か月程度より歯槽骨の顕著な改善を認めた（図４）．再評価後に歯周ポケット，分岐部病変の残留を認めたが病状は安定しており（表２），口腔清掃指導，スケ−リング等のSPT管理に移行した．SRP開始時に歯周ポケット内からは21,000cell（ペーパーポイント当たり）の *Porphyromonas gingivalis*（以下 *P. gigivalis*）が検出されたがSPT移行期には歯周

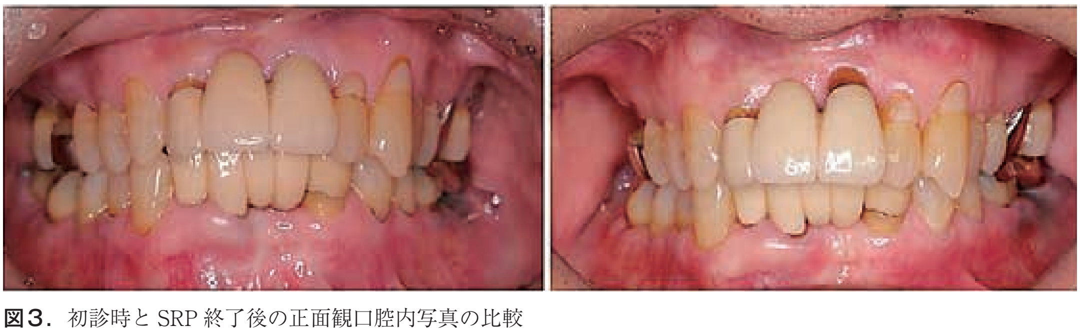

図３． 初診時とSRP終了後の正面観口腔内写真の比較
初診時と比較して全顎的に歯肉の炎症症状の改善傾向を認める。特に|1ではポケット改善に伴う歯肉退縮が顕著である。

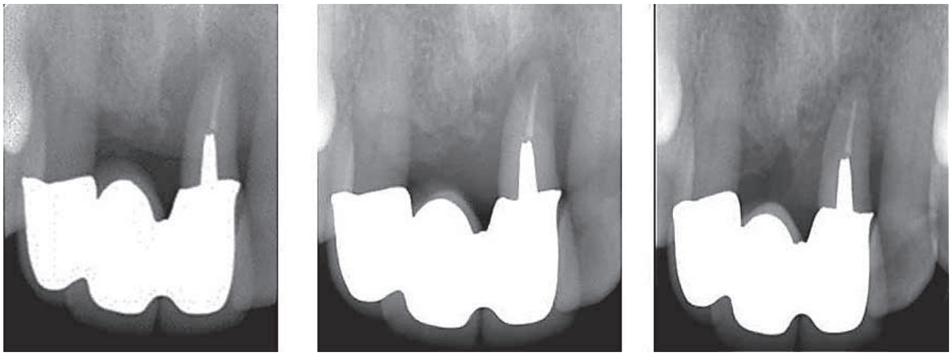

図4． 初診時と SRP 開始後 6 か月および 10 か月のエックス線写真
初診時と比較すると経時的に歯槽骨の改善傾向を認め，特に術後 10 か月では著しい骨の改善傾向を認める。

表2． SPT 移行時の歯周組織検査結果
全顎的に 4mm 以上の歯周ポケットが減少し，また BOP（+）部位が著しく減少し，初診時と比較し炎症症状の著しい改善を認める。

PCR																
動揺度			0	0	0	0	1		1	0	0	0	0	0	0	
根分岐部病変			I / I II											II / I I		
PPD B			3 4 3	3 2 2	3 2 1	2 2 2	2 2 3		3 3 3	3 2 3	2 1 2	2 2 3	3 3 3	3 3 5	4 3 4	
PPD P			3 3 3	3 3 3	3 3 3	2 3 3	3 3 3		3 3 3	3 2 2	2 2 3	2 3 3	3 3 3	2 3 4	3 3 3	
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
PPD L			3 3 3	3 3 3	3 3 3	3 2 2	3 3 3	3 2 2			3 2 2	2 2 2	3 2 3	3 3 3	3 3 3	
PPD B			3 4 3	3 2 3	2 2 2	3 2 3	2 2 3	3 3 3			2 2 2	3 2 3	3 2 3	3 3 3	3 3 3	
根分岐部病変			I											I	I	
			II											II	I	
動揺度			0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	
PCR																

赤字は出血部位
PCR　18%
BOP 率　4%

ポケット内での総細菌数および *P. gigivalis* の菌数の顕著な減少が認められた（表３）．術後約１年半経過したが，歯周病症状は認めず，病状が安定した口腔内環境が現在に至るまで維持されている．

表3． 歯周ポケット内細菌数の変動
総菌数も *P. gigivalis* 菌数も歯周基本治療の SRP 開始時と SPT 移行時を比較すると著しく減少している。

	SRP 開始時（cells）	SPT 移行時（cells）
総菌数	221000	72000
P.gigivalis 菌数	21000	330

６．考　察

Er:YAG レーザーは組織表面吸収型であり，その発振波長が 2.94 μ m で水への吸収性が非常に高く，周辺組織への熱変性作用が軽微であり，同じ表面吸収型の CO_2 レーザーと比較し周囲組織に対する熱変性が少ない．一方で同じ YAG レーザー系の Nd:YAG は組織透過性レーザーであり組織への熱凝固・変性量がより大きい．このため他のレーザーと比較し Er:YAG レーザーは組織の熱凝固・変性量が最も少ないレーザーとされている．Er:YAG レーザーは硬

組織に対しては水，有機物への熱力学効果によって齲蝕治療が可能であると同時に，歯周治療への応用として歯肉縁下歯石の除去，歯周ポケット内細菌のコントロール，疼痛緩和など多岐に渡る症例に有効であることが示唆されている[3),7),8)]．さらに，歯周炎に対して従来の方法による SRP との併用により結合組織新生と歯根周囲の組織再生についても報告され，その有効性が示されている．これらのことから，今回の症例においては Er:YAG レーザーの適用を選択した．また Er:YAG レーザーは歯周ポケット内のエンドトキシンの除去効果や殺菌効果を有する[7),9),10),11)]とされる．これらの報告は今回の症例において主訴部である⌊1の歯周ポケット内の総細菌数および *P. gigivalis* 菌数が，Er:YAG レーザーによる SRP 後に著しく減少した結果（表３）と合致している．また非外科的な歯周治療において，Er:YAG レーザーと超音波スケーラーとの比較では，Er:YAG レーザーによる治療効果において超音波スケーラーと同様な臨床的改善を示したことが報告[12),13)]されている．また Er:YAG レーザーは超音波スケーラーより有意に高い臨床的成績も報告[14)]され，Er:YAG レーザーによる SRP 後に Bleeding On Probing およびアタッチメントレベルが有意に高い改善を示し，その結果は２年後も維持されたとも報告されている[15)]．しかしながら喫煙者に対する歯周治療に際しては，従来の方法と比較して，レーザー治療の優位性が見られなかったとされている[16)]．これはレーザーによる歯周治療が喫煙者に対しては有効では無い事を示している．また，Er:YAG レーザーがポケット深さと歯周ポケット内の細菌の減少において SRP と同等であるとの報告や，Er:YAG レーザーによるポケット内での SRP では従来のキュレットを用いた SRP 治療と比較して，除去効率が劣るとの報告[17)]もある．以上のことからレーザー治療の評価は必ずしも定まっておらず，今後，多面的に検証する必要がある．

現在医科領域では，Bisphosphonate 製剤や分子標的薬を投与中の患者が年々増加している．投与開始後は抜歯等の外科処置は顎骨壊死発生のリスクが報告されている[18)]．しかし必ずしも投与前に歯科を受診し保存困難な重度歯周炎罹患歯が全て抜去されているとは限らない．本来抜歯すべき歯があっても，上記投薬中を理由に抜くに抜けない状況下にある歯周炎患者が年々増加する現況においては，本症例のように本来抜歯すべき歯にレーザー治療による SRP を実施することで，急性症状を発現すること無く，長期にわたり炎症を軽減することで症状発現を抑制できる可能性がある．その点で外科的侵襲がほとんど無いレーザー治療の有用性は年々高じると思われる．

Er:YAG レーザーを用いた SRP による適切な感染セメント質の除去を行う際には，適切な歯根面へのチップの適合や出力，照射手技が必要とされている．不適切なチップ操作が健全セメント質の過剰な除去を招くとの考えも示されており，レーザーを用いた SRP を行う際には適切なチップの操作及び，安全対策が必要である．歯周病学会のポジションペーパー[2)]では適切な操作手技として，①防護用眼鏡の着用と目の保護　②適切なレーザー出力とパルスの選択　③レーザー照射時の注水による冷却・洗浄および皮下気腫防止のためのエアー量のコントロール　④過剰な照射を抑制するためのレーザーチップの適切な角度の選択および適切な動作による操作　⑤誤操作の防止　を明記している[19)]．また Er:YAG レーザーにより歯石の選択的除去が可能であるという報告もあるが[20),21)]原則的には歯石の完全な選択的蒸散は不可能とされており，歯石直下のエナメル質が蒸散する危険があるため，エナメル質上の歯肉縁上歯石の除去では禁忌とされている[22)]．

近年ではより低侵襲な治療として，光感受性物質であるメチレンブルーやトルイジンブルーO などの生体に対し為害性の少ない光感受性物質で歯周病菌を染色，低出力レーザー光の照射，吸収による化学反応で一重項酸素を発生，ポケット内の細菌を死滅させる Antimicrobial Photodynamic Therapy：a-PDT（光線力学療

法）[23] の臨床研究が進みつつある．今後はEr:YAG レーザーとの比較，併用方法の可能性等についてもさらに検討すべきと思われる．

利益相反

本研究において開示すべき利益相反はない．

参考文献

1）Darveau RP, Tanner A, Page RC.:The microbial challenge in periodontitis. Periodontol. 2000, 14: 12-32, 1997.

2）青木章，水谷幸嗣，渡辺久，和泉雄一，石川烈，冨士谷盛興，千田彰，吉田憲司，粟原英見，吉江弘正，伊藤公一：ポジションペーパー（学会見解論文）レーザーによる歯石除去．監修：特定非営利活動法人日本歯周病学会，日本レーザー歯学会．日本歯周病学会会誌，52:180-190, 2010.

3）Schwarz, F., Sculean, A., Georg, T., and Reich, E. : Periodontaltreatment with an Er ; YAG laser compared to scaling and root planing. A controlled clinical study. J. Periodontol, 72, 361-367, 2001.

4）長瀬隆之：Er:YAG レーザーの歯周ポケット照射による殺菌効果．日本レーザー歯学会誌，2+3 :109-113, 2011.

5）石川　烈，山田　了：プログレッシブテクニック「臨床医のための歯周治療」，第 1 版，永末書店，東京，4-5 ページ，2001.

6）加藤純二，粟津邦男，篠木　毅，他編著：「一からわかるレーザー歯科治療」，第 1 版，医歯薬出版，東京，64-65 ページ，2003.

7）Yamaguchi, H., Kobayashi, K., Osada, R., Sakuraba, E., Nomura, T., Arai, T., Nakamura, J. :Effects of irradia-tion of an erbium: YAG laser on root surfaces. J. Periodontol. 68: 1151-1155, 1997.

8）杉大介，福田光男，箕浦伸吾，山田泰生，多湖準，三輪晃資，野口隆，中島一総，祖父江尊範，野口俊英：Er:YAG レーザー照射による歯石除去後のセメント質内エンドトキシン量および表面硬度に関する研究．日歯保存誌，41: 1009-1017, 1998.

9）Aoki, A., Miura, M., Akiyama, F., Nakagawa, N., Tanaka, J., Oda, S., Watanabe, H., Ishikawa, I. :In vitro evaluation of Er:YAG laser scaling of subgingival calculus in comparison with ultrasonic scaling. J. Periodont. Res, 35 : 266-277, 2000.

10）Aoki, A., Ando, Y., Watanabe, H., Ishikawa, I. :In vitro studies on laser scaling of subgingival calculus with an erbium: YAG laser. J. Periodontol. 65: 1097-1106, 1994.

11）Akiyama. F., Aoki, A., Miura-Uchiyama, M., Sasaki, KM., Ichinose, S., Umeda. M., Ishikawa, I., Izumi, Y. :In vitro studies on the ablation mechanism of periodon-topathic bacteria and decontamination effect on periodontally-diseased root surfaces by Er: YAG laser. Lasers Med. Sci. 25: 2010（in press）.

12）Sculean, A., Schwarz, F., Berakdar, M., Romanos, GE., Arweiler, NB., Becker, J.: Periodontal treatment with an Er:YAG laser compared to ultrasonic instrumen-tation: a pilot study. J. Periodontol. 75 : 966-973, 2004.

13）Ratka-Kruger, P., Mahl, D., Deimling, D., Monting, JS., Jachmann, I., Al-Machot, E., Sculean, A., Berakdar, M., Jervoe-Storm, PM., Braun, A. : Er:YAG laser treatment in supportive periodontal therapy. J. Clin. Periodontol., 39: 483-489, 2012.

14）Crespi, R., Cappare, P., Toscanelli, I., Gherlone, E., Romanos, GE.: Effects of Er:YAG laser compared to ultrasonic scaler in periodontal treatment: a 2-year follow-up split-mouth clinical study. J. Periodontol. 78 : 1195-1200, 2007.

15）Schwarz, F., Sculean, A., Berakdar, M., Georg, T., Reich, E., Becker, J.: Periodontal treatment with an Er:YAG laser or scaling and root planing. A 2-year follow-up split-mouth study. J. Periodontol. ,74: 590-596, 2003.

16）Krohn-Dale, I., Boe, OE., Enersen, M., Leknes, KN.: Er:YAG laser in the treatment of periodontal sites with recurring chronic inflammation: a 12-month randomized, controlled clinical trial. J. Clin. Periodontol.,39: 745-52, 2012.

17）Eberhard, J., Ehlers, H., Falk, W., Acil, Y., Albers, HK., Jepsen, S.:Efficacy of subgingival calculus removal with Er:YAG laser compared to mechanical debride-ment: an in situ study. J. Clin. Periodontol., 30: 511-518, 2003.

18）顎骨壊死検討委員会：骨吸収抑制薬関連顎骨壊死の病態と管理：顎骨壊死検討委員会ポジションペーパー 2016. Available at: http://www.jsoms.or.jp/medical/wp-content/uploads/2015/08/position_paper2016.pdf Accessed June 17, 2017.

19）永井茂之：歯科用レーザーの安全管理とは？．日レ歯誌，19: 145-150, 2008.

20）Folwaczny, M., Mehl, A., Haffner, C., Benz, C., Hickel, R. : Root substance removal with Er:YAG laser radia-tion at different parameters using a new delivery system. J. Periodontol. 71: 147-155, 2000.

21）Schwarz, F., Sculean, A., Berakdar, M., Szathmari, L., Georg, T., Becker, J. : In vivo and in vitro effects of an Er:YAG laser, a GaAlAs diode laser, and scaling and root planing on periodontally diseased root surfaces: a comparative histologic study. Lasers Surg. Med. 32: 359-366, 2003.

22）青木 章，石川 烈：Er:YAG レーザーの歯石除去への応用．歯科ジャーナル，39 : 279-287, 1994.

23）Lambrecht, B., Mohr, H., Knüver-Hopf, J and Schmitt, H. :Photoinactivation of viruses in human fresh plasma by phenothiazine dyes in combination with visible light. Vox Sang., 60 : 207-213, 1991

A case report on using a Erbium-doped : yttrium-aluminum-garnet laser for periodontal hopeless teeth

Osamu Murai, Hikaru Nagata, Daisuke Sasaki and Takashi Yaegashi
Division of Periodontology, Department of Conservative Dentistry School of Dentistry, Iwate Medical University
(Chief:Prof. Takashi Yaegashi)

[Received : June 2, 2016 : Accepted : July 28, 2017]

Abstract : In the initial periodontal therapy, SRP is performed on the subgingival root surface. Recently, Er:YAG lasers which are light in thermal denaturation of tissues and shows high absorption of water, are used for pathological root debridement.

By using the Er:YAG laser, we had a case in which the maxillary anterior teeth with severe bone resorption were preserved for one and half years.

An 81 - year - old man attended the clinic with complaints of discomfort in the maxillary anterior teeth part. A periodontal pocket exceeding 10 mm at 21 and remarkable bone resorption over the apex were observed and it was diagnosed as a periodontal hopeless tooth. However, since the patient strongly desired the preservation of a the 21 tooth, SRP was performed by using the Er:YAG laser for the tooth. As a result, an improvement of the deep periodontal pocket and a decrease of Bleeding On Probing (+) sites were observed. In this case, it was shown that the Er:YAG laser is effective for reducing inflammation even for periodontal hopeless teeth.

Key words : Er:YAG lasers, Scaling & Root Planing, inflammation