レーザー照射によって生じた Hemosiderin を取り込んだ マクロファージが観られた症例

庄 司 茂

東北大学大学院歯学研究科歯内歯周治療学分野

(受付：平成 21 年 2 月 5 日，受理：平成 21 年 2 月 23 日)

Clinical Report on the Finding of Hemosiderin Deposits Caused by Laser Irradiation within Macrophage

Shigeru SHOJI

Department of Periodontics and Endodontics, Tohoku University Graduate School of Dentistry

(Received: February 5, 2009, Accepted for Publication: February 23, 2009)

Abstract: We have been studying the appropriate application of lasers for endodontic treatment. However, hemosiderin deposits were found within macrophages in the clump of fistula between the maxillary second premolar and first molar during root canal treatment for the maxillary first molar. The hemosiderin deposits within macrophages were caused by inappropriate application of a neodymium:yttrium-aluminium-garnet (Nd:YAG) laser. A general dental practitioner had used an Nd:YAG laser to treat chronic periapical periodontitis. He had inserted the laser guiding quartz fiber of the Nd:YAG laser into the fistula, and irradiated the apical tissue under the no-target condition once a week for half a year. I had performed appropriate root canal treatment to the first molar for two months. The hemosiderin deposits within macrophages were foreign substances, and were excreted from the body.

It is important to apply lasers properly for dental treatment.

(J. Jpn. Soc. Laser Dent. 20 : 9 ~ 13, 2009 Reprint requests to Dr. SHOJI)

Key words = Nd:YAG laser, Hemosiderin, Macrophage, Chronic periapical periodontitis

キーワード = Nd:YAG レーザー, Hemosiderin, マクロファージ, 慢性根尖性歯周炎

緒 言

レーザーを歯内治療に応用するために多くの研究が行なわれている。応用に当たって問題になるのは、レーザー光線の直進性と照射用チップの可撓性である。特に、根尖孔外歯周組織に照射されたレーザー光線が、軟組織や歯槽骨を破壊することによって生じる炎症や変性が問題になる。このため、我々は根管内に挿入したチップから根管壁に直角にレーザー光線を照射可能なチップを開発してきた¹⁾。しかし、このチップを用いても、そのエネルギーの約 20% は根尖孔方向へ照射されるという問題が残っている。このような問題は未だ解決されておらず、レーザーの歯内

治療への応用法が確立していないのが現状で、現在なお安全で確実な治療法を確立するために研究が行なわれている²⁾。

このような状況にも関わらず、根尖部に生じたらう孔（フィステル）にレーザー光導光用ファイバーを挿入して、根尖付近の組織に対してレーザー光線が無目標で照射していた歯科医師がいた。このレーザー照射によって生じたヘモジデリン（Hemosiderin）を含んだマクロファージを病理組織学的に確認できたので報告する。

症 例

患者：58 歳，女性

初診：●年1月8日

主訴：左側上顎第二小白歯部の歯肉腫脹が気になる（左頬部の重苦感、根尖部圧痛）

一般既往歴：10年前に甲状腺炎で服薬し治癒

家族歴：特記事項なし

現病歴：3年前に左頬部の重苦感と左側上顎第二小白歯根尖部付近に圧痛が出現し、近医A歯科医院を受診した。投薬を二回受け少し改善した。まだ症状があると言ったが、問題が無いと言われた。

1か月経過しても症状が改善しなかったため、B歯科医院を受診した。根の先に膿が溜まっていると言われ、週1回～月1回のペースでレーザー照射を受けた。レーザー照射後は一時的に症状は軽快したが完治はしなかった。その理由として、B歯科医師より、上顎洞が原因と言われた。それで、耳鼻科近医を受診したが、問題は無いと言われた。その後、左側上顎第二小白歯根尖部付近に腫瘍が出てきた。腫瘍の中にレーザーを照射した時は良くなるが、数日後に腫瘍が再発することを繰り返していたので、痛では

図1 上顎左側白歯部に見られた腫瘍

ないかと心配になっていた。

1年前にC市民病院の耳鼻科を受診したところ、問題が無いと言われ、同病院の口腔外科を紹介された。口腔外科では左側上顎第二小白歯に膿が溜まっているので、D歯科を紹介すると言われた。

D歯科医師は、紹介状に書かれていた左側上顎第二小白歯に生活反応がみられたので、不可解な症例ということで本院を紹介し、来院した。

1. 初診時現症

1) 口腔内所見

左側上顎第二小白歯と第一大白歯の間の根尖部付近に5×5mm程度の腫瘍があり、その中央にはろう孔が認められた（図1）。両歯とも打診痛は無く、歯周ポケットは全周2～3mmであった。

Analytic Technology社（USA）のPulp Tester®を用いた電気歯髄診では、左側上顎第一小白歯が28、第二小白歯が36で第一大白歯は55であった。

2) X線所見

パノラマX線写真（図2）での所見では、左側上顎第二大白歯が欠損していた。左下第三大白歯が完全埋伏で、異常所見は認められなかった。左右の上顎洞にも異常は認められなかった。この写真を基にした問診で、左側上顎第二大白歯は、5年前の転倒による歯の破折で抜歯したとのがわかった。

左側上顎第一、二小白歯および第一大白歯のデンタルX線写真（図3）で、第一大白歯近心頬側根の白線が歯根中央部付近で消失し、その周囲に円形の透過像が認められた。ろう孔からガッタパーチャポイント（以下、GPと略す）を挿入し、偏近心撮影を行なった結果（図4）、GPの先が

図2 初診時のオルソパントモ写真

図 3 上顎左側白歯部のデンタル X 線写真

図 4 ろう孔に GP を挿入し、偏近心撮影を行なったデンタル X 線写真

図 5 ろう孔中心部に出現した黒色小物質 (→)

図 6 上顎左側第一大白歯歯冠遠心部に見られた亀裂

図 7 亀裂部をスーパーボンドで修復した肉眼像

第一大白歯近心頬側根の根尖部付近を示していた。

2. 臨床診断名：左側上顎第一大白歯の慢性根尖性歯周炎

3. 処置および経過

●年 1 月 8 日 初診日

口腔内診査で左側上顎第一大白歯に生活反応が認められたが、多根歯では一根の歯髄が失活していても、他の根の歯髄が生活反応を示すことがあるので、近心頬側根を目標にして無麻酔下で髄腔開拓を行なった。

その結果、近心頬側根と口蓋根は明示できたが、遠心頬側根の根管口は石灰化していた。排膿と出血は近心頬側根のみにみられたが、髄腔開拓時に患者は痛みを訴えなかった。

「処置内容」感染根管治療、FG[®]（フォルマリングアヤコール、ネオ製薬、日本）貼薬、ルミコン[®]（Heraeus, German）仮封、R-dam 防湿

●年 1 月 15 日 RCT、FC[®]（フォルマリンクレゾール、アグサジャパン、日本）貼薬（根尖通過療法を考えて）、ルミコン、R-dam

EMR（MB：# 35, 17mm, DB：開かず、P：# 40, 17mm）

●年 1 月 28 日 RCT、根管拡大（MB：# 60, P：# 50）、FG 貼薬、ルミコン

R-dam（次回、根管充填予定）

●年 2 月 5 日 ろう孔部中央に黒色小物質出現（図 5）、綿栓汚れ

RCT、根管拡大（MB：# 70, P：# 55）FG 貼薬、ルミコン、R-dam

●年 2 月 19 日 R-dam 防湿後、遠心歯冠部に亀裂を発見した（図 6）

R-dam 撤去後スーパーボンド[®]（サンメディカル、日本）で固定（図 7）。

根管拡大（MB：# 70, P：# 55）、ウルトラカル[®]（Ultradent Products, Inc., U.S.A）貼薬、ルミコン

黒色部を含むようにろう孔部を切除し、病理検査を依頼した。

図 8 上顎左側第一大臼歯根管充填直後のデンタル X 線写真

図 9 根管充填一週間後の口腔内肉眼像

●年 3 月 3 日, 10 日 RCT, ウルトラカル貼薬, ルミコン

●年 3 月 17 日 根管充填 GP + キャナルス® (昭和薬品化工, 日本), リン酸セメント充填, デンタル X 線写真 (図 8)

●年 3 月 24 日 口腔内に問題は無く (図 9), 病理検査結果を説明。

紹介先 D 歯科に補綴依頼→1 ヶ月後に補綴が終了したことの連絡があった。

4. 病理検査結果 (図 10, 11)

病理組織学的診断: 肉芽組織 (Granulation tissue)

- 所見
- ・出血や中程度の慢性炎症の見られる肉芽組織
 - ・肉芽組織は鱗片状に層をなした上皮に覆われている
 - ・病変部に Hemosiderin を含んだマクロファージが見られる
 - ・新生物の所見は見られない

考 察

今回の症例で考える必要がある点は, 左側上顎第一大臼歯のろう孔出現の原因と, ろう孔部に見られた Hemosiderin の発生原因, そして, この不適切なレーザー照射の問題点である。

1. ろう孔出現について

ろう孔出現の原因を考えた場合, 一番のヒントが 5 年前

図 10 黒色小物質の病理組織像 (40 倍) バー: 250 μm

図 11 黒色小物質の病理組織像の高倍像で, Hemosiderin を含んだマクロファージが観られる (→) (400 倍) バー: 40 μm

の転倒による左側上顎第二大臼歯の抜歯である。この転倒の際に, 左側上顎第一大臼歯歯冠遠心部に亀裂が生じたが, 亀裂が僅かで歯髄に急激な炎症を起こす程のものではなかった。このことは, ラバーダム防湿装着 6 回目になって亀裂が発見できたことで裏付けられる。また, 非常にゆっくりとした刺激であったため, 遠心頬側根全体が石灰化していたことも裏付けとなる。

従って, 多根歯は一つの根が壊死に陥っていても電気診に反応することがみられるし, 今回の症例のように全て歯髄壊死・壊疽に陥っていても, 歯冠に亀裂がある場合に, 亀裂部から電流がリークして生活反応の値を示すことがある。

2. Hemosiderin の発生と排除

Hemosiderin³⁾ は, 主としてヘモグロビンの鉄に由来し, マクロファージに貪食された赤血球やヘモグロビンがリゾソームでの分解過程で生じたものである。ヘモジデリン鉄は利用されないで, 組織に黒色物質として残る。

レーザー照射によって生じた, Hemosiderin を取り込んだマクロファージの観察に関する報告は Nd:YAG レーザーを用いた網膜症⁴⁾ や下肢や顔の血管腫^{5,6)} 治療で報告されている。

この症例でレーザーを照射した B 歯科医院では Nd:YAG レーザーを用いていた。Nd:YAG レーザーを導光する石英ファイバーをろう孔に挿入して, 週 1 回から月 1 回のペースで半年間, レーザーを照射したようである。

図 12 ろう孔からの不適切なレーザー照射（模式図）

レーザー光線が根尖部に存在する細菌だけでなく、菌周組織、中でも微小血管中の血液を蒸散・凝固・炭化等の変性させたため、赤血球が破壊されヘモジデリンが出現。そして、この異物をマクロファージが貪食して、ヘモジデリン鉄という黒色物になり存在していたと考えられる。

3. 今回のろう孔からの不適切なレーザー照射の問題点

何故、今回のレーザー照射を不適切な照射と考えるかについて考察する（図 12）。まず、今回出現したろう孔の正確な出現原因（病因）と場所への把握がなされずに治療された点である。ろう孔が出現したのであるから、どこかに持続的細菌感染場所があったのは確かである。しかし、どこに？ 何故？ 出現しているかということは何ら考えずに、ただレーザーを照射すれば腫脹が一時的に消失するから良いと考えることは大きな間違いである。さらには、このレーザー照射を半年間も継続したことも大きな問題である。通常の治療では一ヶ月位の治療経過をみて、その治療法が適切であるかどうかを判断すべきである。今回の連続的照射を行なった歯科医師は、治療の予後に関してどのように考えていたか、どうしても推察できない。レーザー照射によって組織の悪性化がおきなかったことは幸いであった。

次に考える必要があることは、このような「ろう孔からのレーザー照射が適切な治療法であるか？」という点である。以前、根尖搔爬という治療法があったが、根尖部を正確に把握して根尖部周囲組織のみを搔爬することは不可能であった。そのため、最近ほとんど行なわれていない。今回のレーザー照射では、ろう孔出現原因の菌根を特定してはいない。従って、ただやみくもにレーザーを照射したとしか考えられない。さらには、照射出力だけでなく、週 1 回から月 1 回というペースで半年間も照射し続けたということも大きな問題だと考えられる。自分が行なう治療が

適切なものか、常に考えながら治療すべきだと考えられる。

感染根管治療が適切に行なわれたので、Hemosiderin を含むマクロファージは異物排除の機構でろう孔から排出されてきたものと考えられる。

結 語

慢性根尖性歯周炎により生じたりょう孔内に導光用石英ファイバーを挿入し、不適切な Nd:YAG レーザー照射により生じた Hemosiderin を含むマクロファージが排除された症例を経験した。未だ、歯内治療への適切なレーザー応用法は確立していないが、レーザーによる組織破壊が考えられるので、学問的理論に沿った正しい方法での臨床応用に努めるべきである。

文 献

- 1) Shoji S, Hariu H, Horiuchi H: Canal Enlargement by Er:YAG laser using a Cone-shaped Irradiation Tip, J Endodon, 26 : 454-458, 2000.
- 2) 安生智郎, 渡辺 聡, 須田英明, 他 : Er:YAG レーザー照射による根管内殺菌に関する研究. 日レ歯誌, 19 : 58-63, 2008.
- 3) 森 亘, 桶田理樹監訳 : ロビンス, 基礎病理学, 第 6 版, 東京, 1999, 廣川書店, 73.
- 4) Kwok AK, Lai TY, Chan NR: Epiretinal membrane formation with internal limiting membrane wrinkling after Nd:YAG laser membranotomy in valsalva retinopathy. Am J Ophthalmol, 136 : 763-766, 2003.
- 5) Eremia S, Li CY: Treatment of leg and face veins with a cryogen spray variable pulse with 1064-nm Nd:YAG laser -a prospective study of 47 patients. J Cosmet Laser Ther, 3 : 147-153, 2001.
- 6) Eremia S, Li CY, Umar SH: A side-by-side comparative study of 1064 nm Nd:YAG, 810 nm diode and 755 nm alexandrite lasers for 0.3-3 mm leg veins. Dermatol Surg, 28 : 224-230, 2002.