連続波Nd:YAGレーザー照射によるラット 生活歯髄の変化について (Ⅱ)

THE CHANGES OF THE RAT DENTAL PULP BY Nd:YAG LASER IRRADIATION (Ⅱ)

中村 幸生, 茅野 照雄, 山本 肇

Yukio Nakamura, Teruo Kayano and Hajime Yamamoto

東京医科歯科大学歯学部口腔病理学教室

Department of Oral Pathology, Faculty of Dentistry,

Tokyo Medical and Dental University

The interesting results about the effects of the laser irradiation on the vital dental pulp of the rat molars with or without Indian ink coating were reported. A long-term histopathological examination of the rat molar pulp at successive time intervals after cw Nd:YAG laser irradiation 0.3 sec. (36.5 J/cm^2) and 0.5 sec. (61.5 J/cm^2) revealed that there were 2 patterns of long-term effects of a single laser irradiation. The lased tooth with Indian ink coating showed prominent formation of the secondary dentin-like tissue following cell differentiation and proliferation of odontoblasts. On the contrary, the lased tooth without Indian ink coating showed progressing degeneration of the dental pulp and little formation of the secondary dentin-like tissue. The mechanisms of these different effects of laser irradiation were discussed.

1. [緒言]:我々は前回, 黒色塗料である墨を塗布したラット臼歯に連続波Nd:YAGレーザーを照射し, 長期間にわたり歯髄の変化を観察し, 遷延効果として歯髄に第二象牙質様硬組織が形成されることを報告した。今回は, 墨を塗布した場合と, 塗布しない場合とについて, レーザー照射後のラット臼歯歯髄を経時的に組織学的に比較観察し興味ある結果を得たので報告する。2. [材料, 方法]:生後50日前後(140~160g)のウィスター系ラット60匹を用い, 下顎第一臼歯咬合面にcw Nd:YAGレーザーを右側0.3秒間, 左側0.5秒間, 咬合面から根尖に向かい照射した。照射条件は, 出力:10W, 照射スポットの直径:平均3.3mmで, 照射エネルギー密度はそれぞれ平均36.5, 61.5 J/cm^2 であった。レーザー照射直後, 1週間後, 4カ月後および6カ月後, 下顎を灌流固定後に切出し, 脱灰後, 通法に従って連続切片を作製し, ヘマトキシリン, エオジン染色を施し,

光学顕微鏡で病理組織学的に検索した。

3. 〔結果〕1. 〔実験群〕：下顎右側第一臼歯と左側第一臼歯との間には、照射エネルギー密度による歯髓の変化には明らかな差は認められず、いずれも以下のような変化を示した。1) 照射直後：墨を塗布した場合は、歯髓全体に軽度の浮腫と充血。一部の象牙芽細胞の変性と萎縮がみられた。これらの変化は照射部位に相当する歯冠歯髓に明らかであった。墨を塗布しなかった場合は、象牙芽細胞の軽度の萎縮と配列の乱れが認められた。2) 照射後1週：墨を塗布した場合は、照射直後にみられた象牙芽細胞の変化は一部残存しているが、滲出性変化は消退し健常歯髓への回復傾向がうかがえた。墨を塗布しなかった場合も、健常歯髓への回復傾向がうかがえた。3) 照射後1ヵ月：墨を塗布した場合は、歯冠歯髓を中心に歯根歯髓にまで及ぶ象牙芽細胞層を中心とした間葉系細胞の増生が見られた。墨を塗布しなかった場合は、間葉系細胞の増生と間質の硝子化が認められた。4) 照射後4ヵ月：墨を塗布した一部の例に第二象牙質様の硬組織の形成が認められた。

5) 照射後6ヵ月：墨を塗布した場合は、第二象牙質様の硬組織の形成による歯髓の著しい狭窄がみられた(図1)。墨を塗布しなかった場合は、歯髓および象牙芽細胞の退行変性の進行が認められ(図2)、第二象牙質様の硬組織の形成は極めて軽度かつ稀であった。

II. 〔対照群〕：加齢に伴って咬耗による第二象牙質の形成が認められたが、実験群にみられた様な間葉系細胞の増生に始まる一連の変化は認められなかった。

4. 〔考察、結論〕本実験では、平均 36.5 J/cm^2 (0.3秒間照射) および、平均 61.5 J/cm^2 (0.5秒間照射) の低いエネルギー密度の一回照射で、歯髓に遷延効果がもたらされることが明らかにされた。すなわち歯に墨を塗布してレーザーを照射した場合には、歯髓に第二象牙質様硬組織が形成され、墨を塗布しないで照射した場合には、退行性変性が認められた。一般にレーザーの生体に対する作用効果としては熱作用、光化学作用、電

磁界作用、および圧力作用などがあげられているが、一回のレーザー照射によって墨を塗布した歯の歯髓に生じた遷延効果は、生体に対するレーザーの作用を検索する上で極めて興味ある所見であり、その機序に関しては、今後さらに検索したい。

図1 墨塗布, 照射後6ヶ月(左側第一臼歯)

図2 墨塗布せず, 照射後6ヶ月(左側第一臼歯)

参考文献

- 1) 中村 幸生, 他: 日本レーザー医学会誌, 6 (3), 243, 1986.