末梢神経障害を有する症例に対する
低エネルギーレーザー照射の影響

Effects of Low Power YAG Laser Irradiation
for Patients with peripheral nerve diseases

佐藤 文秀, 原田 征行*, 銭谷 雅博*

鈴木 正根**, 柴本 博**

Fumihide Sato, Seikou Harata*, Masahiro Zeniya*

Masane Suzuki**, Hiroshi Shibamoto**

公立米内沢総合病院整形外科, 弘前大学整形外科*, 富士写真光機㈱**

Abstract

The purpose of this study was to determine the effects of YAG Laser irradiation on the motor nerve conduction of median nerve.

Studied were 3 groups; Group I (n=15) healthy subjects; Group II (n=8) patients with median nerve disorders; Group III (n=12) control. Motor nerve conduction studies were performed, Group I and II receiving YAG Laser irradiation (90 mW, 4 mm diameter beam spot, 15') on median nerve just proximal to wrist crease.

Some in Laser Group showed decreases of amplitude, but no case in Group III (control). That change seemed one of effects of Laser Irradiation.

Investigation of some cases showed increase of amplitude or changes of latency were also effects of Laser irradiation.

No significant difference was noted between Group I and II.

手関節部や手指に疼痛、しびれ感等の愁訴を持つ症例に対して、Plog の言う Symptomatic Laser Therapy として、前腕遠位の正中神経走行部に低エネルギーレーザーを照射し治療することがある。

今回、この部位での正中神経への低エネルギーレーザー照射の作用、効果を知る目的で、照射の前・中・後に、この神経の運動神経伝導検査を行ない若干の検討を加えたので報告する。

対象及び方法

対象は35名。3 Group に分けた。

第1 Group は正常正中神経例で15名。男7名女8名。全例において、終末潜時が4.0 mS 以下、運動神経伝導速度が48m/S以上であることを確認している。

第2 Group は、正中神経に障害をもつものの群で男4名女4名。その中で5名が手根管症候群例であり終末潜時が平均5.09mS であった。残り3例は外傷性正中神経損傷例で終末潜時の平均が6.83mS であった。

第3 Group は12名。男3名女9名。このグループでは終末潜時が4 mS以下8名、4～5 mS が2名、5 ms 以上が2名と正常例と若干の異常例を含む。

第1 Group、第2 Groupでは横手根靱帯のやや近位で、正中神経上にYAGレーザー90mW を記録時間をのぞいて15分間照射する。レーザー照射機としては、神川らが開発した富士写真光機株式会社製のLaser Acupuncture A型を使用した。レーザー照射口は非接触型であり、皮膚面へは4 mm径の照射となる。

第3 Groupへはレーザー照射をしない。

いずれの群でも、開始前、及びその後15分間、さらにGroup 1・2 ではレーザー照射中止後の15分間、1分毎に刺激点を刺激して運動神経反応電位波型を記録する。

記録は通常の正中神経終末潜時測定と同じである。即ちpick up 電極を短母指外転筋の筋腹上に、又基準電極は同じ筋の末梢付着部に絆創膏でしっかり固定する。pick up 電極より7 cm近位の正中神経走行部に印をつけ刺激点とする。刺激は最大

上刺激とする。筋電計にはMedelec MS92を用いた。

結 果

第1 Group 即ち正常正中神経に対しレーザー照射した場合について1例を示す。

図2 25才 ♂ 正常例 (TL 3.9mS MNCV 55m/s)

25才、当院の外科医で全くの健康体。特別の既往もない。終末潜時3.9 mS、正中神経の運動神経伝導速度52m/S。

レーザー照射開始度8分より潜時の増加がみられ、10分で0.26 mS の増加、その後15分まで同様の状態がつづく。レーザー照射停止後5分で元にもどる。尚、照射停止後15分経過した後にレーザー照射を再開すると又8分後潜時が増してくる。レーザー照射で潜時の増加が再現することが確認された。

第1 Group15名の、レーザー照射中及びその後の、反応波形の振幅、潜時の変化をまとめると図3の如くなる。

図3 Group I 正常な正中神経に LASER照射 15名 男7名 女8名 年齢 9～80才 (平均36.4才)

振幅については、増加6名減少3名不変6名であ

る。変化の多くは照射開始後6分から10分に始まっている。レーザー照射停止後15分以内に元にもどるものもあるが多くは15分以後も変化したまま続く。潜時については、増加が6名、減少4名で不変が5名。多くは3分から8分の間に変化を開始している。レーザー照射停止後元にもどるものともどらないものとがあるのは振幅の場合と同様である。

第2 Group 即ち障害のある正中神経にレーザー照射した場合について例を示す。

図4 49才♀正中神経断裂 術後 13ヶ月

49才女性。前腕遠位で掌側不全切断に伴う正中神経切断例で神経縫合術後13ヶ月経過している。本例ではレーザー照射前に5分間波形の観察をしたが特変なかった。レーザー照射を開始したところ波形の小さな揺れがとれ明瞭な形となるとともに振幅の増大がみられた。

図5 43才♂正中神経断裂 術後 12ヶ月

43才男性。切創により手根管部で正中神経の完全断裂を生じた例で、神経縫合術後12ヶ月である。レーザー照射開始後10分で潜時が0.1 mS 小さくなる。レーザーを止めるとその後10分で元にもどる。レーザーを再開すると7分で又潜時が小さくなる。レーザー照射で潜時の減少が再現することが確認された例である。

図6 Group II 障害のある正中神経に 8名 男 4名 女 4名
LASER照射 年齢 19~66才 (平均45.1才)

図6は、第2 Group 8名のレーザー照射中及びその後の、反応波形の振幅、潜時の変化をまとめたものである。振幅については増加3名減少2名不変3名である。潜時は増加3名減少1名で不変が4名であった。照射開始後5分から10分で変化するものが多い。

第3 Group 即ちレーザー照射せずに15分間反応波型を観察した場合

図7 Group III LASER照射せず 12名 男 3名 女 9名
記録のみ施行 年齢 19~73才 (平均44.7才)

レーザー照射なしでも、振幅、潜時が変化するものがあった。振幅については増加6名不変6名で、減少したものはなかった。潜時については増加4名減少3名不変5名である。

図8 Amplitude の変化

各Group内で、振幅の増加したもの、不変のもの、減少したものの各々の割合をみると図8のようになる。振幅の増加、不変のものの率には有意な差はないが、低下のものについてはGroup 1・2と第3 Groupの間には差がある。即ち振幅低下例は、レーザーを照射しない第3 Groupにはなく、照射した第1 Group第2 Groupのみにみられる。

図9は潜時について増加、不変、減少のものの各々の割合をみたものであるが、各群間で有意な差を認めることはできなかった。

考 察

レーザー照射なしでも、反応電位の振幅や潜時が変化することがわかった。電極の位置はしっかり固定しており、電極の湿度も、室内温度も、測定中は可及的に一定となるようにしている。やはり、波形を得るための電気刺激そのもので生じているものと推定される。しかし、一秒間に2回のスピードで計30回連続刺激しても波形の変化はほとんどなかった。なぜ、電気刺激が一定時間経過後に波形変化を生じさせるのか不明である。

各グループ間の比較では、振幅の低下例の存在が、レーザーを照射したGroup 1・2と照射しないGroup 3との間で異なる点であった。この振幅の低下が、レーザー照射による反応の特有のものとする、部分的抑制を示すものであり、運動神経であるA線維の間でもレーザーに対する感受性の違いがあることになる。レーザーのエネルギーが神経並びにその周辺の温度を上昇させることが予想されるが通常、体温上昇は伝導速度を速くするとされており、単なる温熱効果が、レーザー照

射で生ずる反応の機序ではないと思われる。

各グループ間の比較では、振幅の増大や、潜時の変化は、グループ3に比べてグループ1・2に特有なものではなかった。しかし、個々の例をみると、レーザーなしで変化しなかったものが、レーザー開始後変化を示したり、レーザー照射のくり返しで同じ反応が再現するものがあり、潜時の減少、振幅の増大もレーザー照射によって生じうるのである。即ちレーザーの神経に対する作用は抑制作用のみならず、何らかの活性作用もあるものと思われる。

第1グループと第2グループの違い、即ち正常例にレーザー照射した場合と、神経障害例に照射した場合の反応の違いは、見いだされなかった。

まとめ

1. 正常群及び末梢神経障害を有する群で、前腕遠位の正中神経に低エネルギーレーザー（YAG 90mW、ビームスポット 4 mm径、15分）を照射し、その前中後で運動神経伝導検査を行った。
レーザーを照射しない群も同様に運動神経伝導検査を行い対照として検討した。
2. いずれの群でも、反応電位の振幅、潜時の変化が種々の割合で認められた。3分—10分で変化してくる例が多かった。
3. レーザー照射群の中に、反応電位波形の振幅低下例があり対照と比し有意であった。
一部の神経線維の伝導が抑制された結果であり、神経線維の間でレーザーに対する感受性の違いがあるものと思われた。
4. 潜時の変化例、振幅増大例の割合については、各群間に有意な差は確認できなかった。
しかし、個々の例の検討では、レーザー照射の繰り返して同じ反応が再現するものがあり、潜時の増減も、振幅の増大もレーザー照射の結果生じ得るものと考えられた。
5. 正常例にレーザー照射した場合と神経障害例に照射した場合の反応の違いは見いだされなかった。