原著

ORIGINAL ARTICLE

スポーツ障害に対する LLLT の効果

森本 祐介

日本大学 医学部 整形外科

(平成 29 年 8 月 3 日受理, 平成 29 年 11 月 11 日掲載決定, 平成 29 年 12 月 29 日 J-STAGE 早期公開)

Low Reactive Level Laser Therapy (LLLT) for Sports Injury

Yusuke Morimoto

Nihon University Orthopaedic Surgery

(Received August 3, 2017, Accepted November 11, 2017, Advance Publication released online December 29, 2017)

要 旨

スポーツ傷害を有する 41 例に対し半導体レーザーによる Low reactive Level Laser Therapy (LLLT) を行い Pain relief score (PRS) を用いて効果判定を行った。結果は, LLLT の有効率は 65.9% であり有効率が高かった疾患は, ジャンパー膝 75%, 上腕骨外側上顆炎 66.6%, アキレス腱炎 66.6% であった。LLLT は侵襲が無く安全でありレーザーの照射方法を工夫すればスポーツ障害での疼痛管理には有用である。

キーワード: スポーツ障害, 低反応レベルレーザー治療, ジャンパー膝, 上腕骨外側上顆炎, アキレス腱周囲炎

Abstract

Forty-one patients with sports injury were treated Low reactive Level Laser Therapy (LLLT) with diode laser. Efficacy of LLLT was evaluated with Pain relief score (PRS). Efficacy ratio of LLLT was 65.9%, and the diseases in which the effective rate was high were jumper's knee 75%, humeral lateral epicondylitis 66.6%, Achilles tendonitis 66.6%. LLLT is useful tool for pain control in sports injury because it is minimally invasive and safe therapy for athlete.

Key words: sports injury, Low reactive Level Laser Therapy (LLLT), jumper's knee, humeral lateral epicondylitis, Achilles tendonitis

1. 背景

近年, 様々なスポーツでのプロ化や普及がすすみよりスポーツが身近な存在となった。選手はより高い技術や好成績を期待されることとなり練習や試合に全力で取り組んでいる。

また, 一般のスポーツ愛好家も増加しマラソンや各種の競技を楽しんでいる。このような状況の中でスポーツ選手は過密なスケジュールをこなす必要があり疲労やオーバーユースによる怪我や傷害にさらされる。一方で, 一般スポーツ愛好家も十分なトレーニングせずに競技を行ったり, 毎月のようにマラソン大会に出場するなど過度な活動による障害が増えている。

レーザーを用いた LLLT については以前より多くの報告がされており疼痛管理についての有効性が認められており¹⁾ スポーツによる疼痛の管理にも利用されてきた²⁾。しかし, LLLT の適応スポーツ疾患やその使用法はいまだに普及されておらず手技の統一はなされていない。

2. 目的

スポーツ疾患に対し LLLT を行いその結果を検討することである。

3. 対象と方法

2006 年 12 月から 2013 年 12 月までに当院で LLLT を行った患者 124 例のうちスポーツ傷害に対し LLLT を行った 67 例を対象とした。2 回以上治療をおこなっていたのは 41 例でありこれらについて検討した。男性 22 例、女性 19 例、治療時の平均年齢は 38.9 ± 15.9 歳 (17 ~ 77 歳) であった。

対象となった疾患はジャンパー膝、上腕骨内側上顆炎、上腕骨外側上顆炎、アキレス腱周囲炎、内転筋肉離れ、腱板損傷、など (Table 1)。原因となったスポーツ活動は、ゴルフ、柔道、バスケットボール、マラソン、エアロビクス、スキー、ソフトボール、ダンス、テニス、トライアスロン、バレーボールなどである (Table 2)。何人かの患者は消炎鎮痛薬の内服や外用の薬を使用していた。

3.1 レーザー照射方法

本研究ではメディレーザーソフトパルス 10 (半導体レーザー、松下電器社製) を用いた (Fig.1(a))。波長は 830 nm、出力 10 ワット (W)、パワー密度は $6 \sim 7 \text{ W/cm}^2$ であった。レーザー照射は圧痛点 (Fig.1(c), (d)) に行った。慢性的な痛みや神経痛に対しては経穴照射も同時に行った (Fig.2)。

照射条件は 1 ポイント 10 秒から 15 秒で 5 分から 10 分間、週 1 回患者自身または医師 (Fig. 1(b)) が照射した。治療の回数は 2 回以上で 10 回までとした (平均 4.1 回)。

LLLТ の効果判定には日本レーザー治療学会の提唱する Pain relief score (PRS)³⁾ を用いた。このスコアは治療

前の痛みを 10 点とし治療後の痛みを術前の点数と比較して評価する方法である。もし治療後に全く痛みがなければ 0 点、痛みが半分になっていれば 5 点となる。PRS が治療後に 0 点もしくは 1 点となっていれば著効、2 点から 5 点なら有効、6 点から 8 点なら微効、9 点から 10 点なら無効と判定する。治療後 5 点以下となったものを効果ありと判定した (Table 3)。

4. 結果

LLLТ 後の PRS の結果は図 3 に示した。0 点が 9 例、1 点が 2 例、2 点が 3 例、3 点が 7 例、4 点が 4 例、5 点が 2 例、6 点が 6 例、7 点が 2 例 8 点が 3 例、9 点が 0 例、10 点が 3 例であった。

PRS 5 点以下の LLLТ が効果ありと判断できたのは 41 例中 27 例でこれを有効率としその値は 65.9% であった。有効率が高かった疾患は、ジャンパー膝 75%、上腕骨外側上顆炎 66.6%、アキレス腱炎 66.6% であった。

Fig.1 (a): diode laser (Medilaser soft pulse 10), (b): physician irradiation, (c), (d): irradiation at pain point Figure 2:

Table 1 Sports injuries contained in this study

injuries	cases
Jumper's knee	8
Lateral epicondylitis of humerus	3
Achilles tendinitis	3
Adductor muscle injury	2
Medial epicondylitis of humerus	2
Rotator cuff injury	2
etc	21

Table 2 Sports in which patients participated

sports	cases
golf	6
martial arts	4
basketball	4
marathon	3
aerobics	2
ski	2
softball	2
dance	2
tennis	2
triathlon	2
volleyball	2
etc	10

Fig.2 Acupuncture points

Table 3 Pain Relief Score (PRS)

improvement of pain score	evaluation	determination
10→0 ~ 1	excellent	effective
10→2 ~ 5	very good	
10→6 ~ 8	good	not effective
10→9 ~ 10	poor	
10→11 ~	worse

Fig.3 PRS after LLLT

5. 考察

5.1 LLLT のメカニズム

LLLТは多くの生物学的活性効果が知られている。LLLТは電子輸送系を活性化しATP合成を増加させることでマクロファージ、線維芽細胞、リンパ球の活動を活性化させる⁴⁾。諸家の研究では、LLLТは神経の伝達を改善したり神経を再生させたり、特に毛細血管の拡張を促す効果がある⁵⁾と報告されている。LLLТの疼痛緩和機序は損傷エリアの循環改善によると考えられている。痛みの種類にかかわらず血流増加により発痛物質がウォッシュアウトされる。このため臨床現場において様々な疼痛緩和に有用である。一般的に注射などの治療は侵襲的なものもありスポーツ選手のみならず患者に苦痛を与えることがある。しかし、LLLТは薬の副作用や針による疼痛や神経障害などの合併症の心配がないことが大きなメリットである。さらにスポーツ選手は使用する薬剤やサプリメントに対するドーピングの問題があり常に気を配っていなければならないが、LLLТにはドーピングコントロールを気にする必要はなく精神的にも負担がない。レベルの高いアスリートになればなるほど怪我の治療のために練習や試合を休むことが難しいこともあり毎日短時間で手軽にLLLТが使用できればその有用性は計り知れない。

5.2 レーザー照射方法

各施設により様々な照射条件や方法で行われているようである。我々のこれまでの研究からは、圧痛点に直接照射する圧痛点照射は病巣が比較的浅層にある場合に行

い、鍼灸で用いられる経穴に照射する経穴照射は腰椎椎間板ヘルニアや肩関節周囲炎などの病巣が深部にある場合や病態が複雑な場合に用いると良いようである。

本研究でのLLLТは圧痛点照射と経穴照射の両方を行った。その結果有効率は65.9%であり極めて良い結果というわけではなかったが、医師自身が直接レーザー照射を行った場合の有効率は100%であった。これは患者側の心理的な影響が結果に反映したか、患者自身のレーザー照射では正しい位置に正しい方法で照射されなかった可能性を示唆している。

一般的にジャンパー膝・上腕骨外側上顆炎・アキレス腱周囲炎は治療に難渋するケースが多く痛みのコントロールは容易ではない場合が多い。しかし、本研究では症例数は少ないがこれらに疾患に対する有効率が高い結果であり、LLLТがこれらの疾患の疼痛管理に有用であると考えられる。

諸家の報告も含めこれまでLLLТが有効であることは報告されている。しかし、その効果の持続性や経過の詳細は不明である。我々の経験ではレーザー治療の即時効果は認められるもののその持続性は十分とは言えない印象である。しかし、リハビリなどのコンディショニングとしての治療を併用することでより高い治療効果が得られると考えており積極的にリハビリを併用することをすすめている。さらに近年スポーツ障害に対する疼痛緩和だけでなくLLLТの効果も研究されるようになりIshideらや村山らはLLLТの疲労回復効果を述べており^{6,7)}障害の予防という観点でも注目されている。

現時点での本治療の問題点は患者自身が治療のため頻回に病院に通わなければならない。できれば選手の身近にレーザー機器が普及し手軽に治療できる環境が望ましいがレーザー機器はいまだ高価でありチームや選手が購入するのは難しい。今後の普及を考えればより低価格で安全に使用できる機器の開発を期待したい。さらには、アスリートやそれにかかわるドクターやトレーナーがレーザーの知識や照射方法に習熟しより効果的な治療ができるよう教育や啓発が必要と考える。

本研究の課題は、患者数が少ないこと、評価方法が患者の主観的評価のため客観性が乏しいということである。今後はさらに患者数を増やしていくことと客観的な評価方法を用いることが必要である。

6. 結語

スポーツによる障害41例についてLLLТを行った。LLLТの有効率は65.9%であった。ジャンパー膝・テニス肘・アキレス腱周囲炎に対しては高い有効率であった。

利益相反の開示

開示すべき利益相反なし。

参考文献

- 1) 橋本聡一, 敦賀健吉, 森本裕二, 剣物修: 疼痛緩和におけるレーザー治療の役割. 日本レーザー医学会誌, 28(1): 58-67, 2007.
- 2) 大城俊夫, 岡田武史, 伊藤盈爾, 前田隆司: スポーツペ

インに対するダイオードレーザー治療 第二報 ―サーモグラフィによる考察―. 日本レーザー治療学会誌, 6(3): 383-386, 1986.

- 3) T. Oshiro: The evolution of the Japan Laser Therapy Association (JALTA) methods and standard for scoring laser therapy pain attenuation: a retrospective two-year overview. *Laser Ther.*, 13(1): 65-72, 2000.
- 4) <http://www.photobiology.info/Hamblin.html>
- 5) K. Saito, T. Katagiri, M. Ogawa, S. Matsumoto, J. Kubota, T. Ohshiro, T. Tsukamoto, T. Okumura, S. Nakaji, T. Umeda: Effects of diode laser irradiation on superficial blood flow in college sumo wrestlers: a preliminary study. *Laser Ther.*, 14(2): 83-86, 2005.
- 6) Y. Ishide, T. Ohshiro, F. Ueda, M. Murayama, T. Ohshiro, S. Fujii, K. Takenouchi, M. Kohzuma: The effect of GaAlAs diode laser on presports warmingup and post-sports cooling down. *Laser Ther.*, 17(4): 187-192, 2008.
- 7) 村山光義, 植田史生, 大城俊夫: 低反応レーザー照射がスポーツのコンディショニングに及ぼす影響. 日本レーザー治療学会誌, 8-2: 70-74, 2010.

著者紹介

森本祐介 (Yusuke Morimoto)

《学歴・職歴・留学》

1997年3月, 日本大学医学部卒業, 医師国家試験合格, 1997年4月, 日本大学医学部整形外科学教室入局. 2004年, 日本整形外科学会専門医. 2005年, 駿河台日本大学病院 整形外科助手, 2005年

10月, アメリカ University of Pittsburgh へ留学. 2006年, 日本整形外科学会スポーツ認定医, 2006年9月, 帰国. 2007年2月駿河台日本大学病院 スポーツ・健康増進クリニック室長, 2007年11月 日本大学 医学部 助教. 2016年10月 総合東京病院整形外科医長. 2017年10月 日本大学板橋病院整形外科.

《専門》

スポーツ整形外科学, 関節外科, レーザー医学.

《資格》

日本整形外科学会専門医, 日本整形外科学会スポーツ認定医, 日本体育協会公認スポーツドクター.