

平成30年6月19日現在

機関番号：34602

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K01638

研究課題名(和文) 鍼治療によるセルフケアが筋力トレーニングの効果に与える影響

研究課題名(英文) The synergistic effect of acupuncture stimulation and resistance training

研究代表者

寺田 和史 (Terada, Kazufumi)

天理大学・体育学部・准教授

研究者番号：40454798

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、自重負荷での下肢筋力トレーニング(Tr)期間中に鍼の一種である円皮鍼による鍼刺激を加えることでTrの効果に影響が生じるか、二重盲検無作為化比較対照試験により検討した。健康成人男性を8週間のTr期間中に円皮鍼を貼付する群(鍼群)と、針先の無い円皮鍼を貼付する群(偽鍼群)に無作為に割付けた。Trは自重による連続したフルスクワット動作とした。Tr期間の前後に、効果の評価のための各種測定を行った。その結果、外側広筋厚、垂直跳、Sq回数で偽鍼群と比較して鍼群で値の向上する傾向がみられた。したがって、円皮鍼による鍼刺激は、Trの効果に相乗的な影響を及ぼす可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：A double-blind, randomized, placebo-controlled trial was performed to clarify the synergistic effect of acupuncture using press tack needles (PTNs) and resistance training programs in young adults. Healthy young men were randomly and equally assigned to two groups, namely the resistance training plus real acupuncture with PTN intervention group (AG), and the resistance training and placebo acupuncture intervention groups (PG). The AGs underwent structured acupuncture using PTNs, and their exercise regimen consisted of the lower limbs (squat) using their own bodyweight for 8 weeks. The PGs underwent structured placebo acupuncture and the same program. After intervention, we observed a statistically significant two-factor interaction between the AG and PG groups in the left and right vastus lateralis muscle thickness, vertical jump and number of squats during exercise. This result suggests that the effect of exercise may be enhanced by intervention with concurrent acupuncture using PTNs.

研究分野：体育学

キーワード：筋力トレーニング 鍼 無作為化比較対照試験 経穴 自重 自覚的運動強度 円皮鍼 介入

1. 研究開始当初の背景

鍼治療はスポーツ領域において広く用いられている物理療法の一つである。その背景には、利用者が鍼治療に対して効果を実感していることがあるとみられる。国民体育大会に参加した陸上競技選手の中で、傷害経験のある者の53%に、また、高校野球選手の傷害経験者の40%に鍼灸治療の経験がある(平成2年度発表)。大学スポーツ選手の鍼治療の利用実態についての質問紙調査によると、80%以上の者がスポーツでの傷害に対して鍼治療が有用であると回答している。このように、経験的に、スポーツ・身体活動分野において鍼灸マッサージに一定の効果のあることは認められているが、その科学的根拠については長らく明示されてこなかった。しかし近年では、例えばスポーツ選手に対する鍼治療の効果として、いくつかのスポーツ傷害に対する臨床研究の結果が示されている。他に、マラソンやトライアスロン等の特定のスポーツ種目を対象として、無作為化比較対照試験の実施による研究も行われるなど、エビデンスの高い研究成果の公表がなされるようになってきた。また、鍼の種類の一つである円皮鍼を用いた研究についての報告が、最近増加してきている。円皮鍼とは長さ0.5 mmから1.5 mm程度の微小な鍼が絆創膏に固定された形状をした鍼であり、皮内の浅層に針先を留置したまま運動・スポーツができるなどの利点がある。加えて、刺入感がほとんどなく盲検法に適していることから、偽鍼を用いた無作為化比較対照試験にも利用されている。

一方、遅発性筋痛は不慣れな運動あるいは高強度の運動により発生する筋の痛みであり、スポーツを行う人にとっては運動やトレーニングへの意欲を失わせ、心理的なストレスの要因ともなる。競技スポーツなどで高強度のトレーニングを行う者にとっては、トレーニングにより筋痛が発生することは不可避であり、したがって、遅発性筋痛の症状を抑制することや、その早期緩和のできる方法を開発することは、スポーツやトレーニングの実施内容や頻度を筋痛によって低下させないことに貢献できるといえる。このスポーツ活動後にしばしば生じる遅発性筋痛に対する鍼治療の効果についても、主に痛みを抑える効果等のいくつかの報告があり、鍼治療がスポーツあるいはトレーニング活動の適切な継続に寄与できる可能性が示唆される。遅発性筋痛以外でも、スポーツ活動やトレーニングによる疲労などからの早期回復に対して、鍼治療の効果が期待できることも合わせて考えると、例えば筋力トレーニングに鍼治療を加えることで、筋痛や疲労によってその強度や頻度が低下することが抑えられ、結果としてトレーニング効果が増強する可能性がある。

2. 研究の目的

本研究では、筋力トレーニング実施期間中に鍼治療(円皮鍼)を用いたセルフケアを加えることで、それを加えずにトレーニングした場合と比較して、トレーニング効果が上回るかどうか明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 予備的検討

対象者

対象者は、1年以上前に競技スポーツ活動を止めており、日常的にトレーニングを行っていないT大学在学中の20歳から22歳の元硬式野球部員18名(平均年齢 21.4 ± 0.6 歳)とした。対象者を年齢や体格を階層化したうえでくじ引きにより無作為均等に、円皮鍼を貼付してトレーニングを行う群(鍼群、9名)と、円皮鍼を貼付せずにトレーニングを行う群(非鍼群、9名)の2群に分けた。すべての対象者には、事前に研究内容について文書と口頭による十分な説明を行い、同意書への署名により研究参加の同意を得た。なお、本研究は後述の「(2)二重盲検無作為化比較対照試験」を含め、天理大学体育学部研究倫理委員会の承認(No. 22)を得て行った。

介入プロトコル

対象者は4週間をトレーニング期間とし、トレーニング期間の前後で各項目の測定を実施した。なお、鍼群はトレーニング期間の4週間を円皮鍼の貼付期間とした。

下肢筋力トレーニング

対象者全員に、4週間、原則的に1日あたり1セットの頻度でメトロノーム音(80拍/分)に合わせて、自重のみでの連続したフルスクワットの動作を行わせた。スクワットの方法については、トレーニング指導の専門家による指導を行った。なお、筋疲労や筋痛等で実施困難な日は休息を取らせた。回数については、OMNI Resistance Exercise Scaleによる自覚的疲労感がスケール8から10の間に達するまで、あるいはメトロノームのテンポにスクワット動作がついていけなくなった時点まで繰り返し行わせるようにした。対象者には、「スクワットの反復可能回数」「大腿前部の筋痛の程度」「有害事象の有無」などの項目からなる質問紙(記録日誌)を配布し、毎日記入させた。

鍼の種類と刺激部位

鍼群の鍼刺激には長さ1.5 mmの円皮鍼(Pyonex Singles N. 15, SEIRIN, Japan)を用いた。偽鍼群には、針先の無い円皮鍼(Pyonex Zero, SEIRIN, Japan)を用いた。両群とも、刺鍼部位は左右の大腿部の風市(GB31)と伏兔(ST32)と呼ばれる2箇所(経穴)とし、トレーニング期間中は特別な事情がない限り24時間、毎日貼付することとした。円皮鍼の貼り換えは3日に1回程度を目安としたが、貼ったところに刺激感や痒みが出る

などの違和感が生じた場合には、すぐに貼り換えることとした。貼り換えについては、はり師の指導の下で対象者自身に行わせた。

測定項目 外側広筋厚

汎用超音波画像診断装置 (SSD-900, ALOKA 社) を用い、左脚大腿部の外側広筋厚を測定した。測定部位は、大転子から膝の外側関節裂隙までの距離の midpoint とした。

30 秒椅子立ち上がりテスト (CS-30)

高さ 40 cm の椅子に座り、腕を組んだ姿勢から 30 秒間に直立姿勢まで立ち上がれる回数を測定した。測定は 1 回とした。

垂直跳

赤外線スイッチシステム (OptoJump Next, Microgate 社) を用い、滞空時間から求めた跳躍高を算出した。跳躍姿勢に至るまでの直立位からの下降動作 (カウンタームーブメント) を伴う、垂直方向への跳躍の高さを測定した。跳躍の際には、上肢による反動を用いないように両手をウエストに位置させて行った。測定は 2 回行い、良い方の値を測定値とした。

リバウンドジャンプ指数 (RJ 指数)

5 回その場による連続両脚跳躍を、出来るだけ短い接地時間で高く跳ぶように行わせた。跳躍の際には、上肢による反動を用いないように両手をウエストに位置させて行った。赤外線スイッチシステム (OptoJump Next, Microgate 社) を用い、接地時間と滞空時間から求めた跳躍高を測定した。RJ 指数は、下記の式に代入することにより算出した。なお、測定値には、2 試技 10 回の跳躍のうち最も RJ 指数の値が高いものを採用した。

$$\text{RJ 指数} = \text{跳躍高(m)} / \text{接地時間(s)}$$

質問紙

対象者には、横型 100 mm の Visual analogue scale (VAS) を用い、大腿前部の筋痛の程度について「全く痛くない」を 0、「今まで経験した中で最高に痛い」を 100 としたときの痛みの程度を毎日記入させた。また、スクワット動作の反復可能回数及び膝痛・腰痛などの有害事象の有無についても毎日記入させた。

身体特性

電子体重計 (HBF-208IT, OMRON 社) を用い、体重およびインピーダンス法による体脂肪率を測定した。

統計処理

鍼群及び偽鍼群の各測定時点の値における交互作用を検討するために、反復測定分散分析を用いた。有意水準は 5% とした。なお、スクワットの回数は 1 週目と 4 週目の最高値

を、大腿前部の筋痛の程度は各週の最高値を用いた。

結果

介入期間 4 週間の前後の値について、鍼群と非鍼群の 2 群と期間前後における交互作用の有無を、反復測定分散分析により検討した。その結果、スクワット動作の反復可能回数において、群と期間で交互作用が認められた ($F = 4.2, P < 0.05$)。その他の測定項目については、交互作用は認められなかった。期間中の 1 週間毎の筋痛の程度については、両群ともに、介入の全期間にわたり平均して筋痛の発生がみられ、1 週目と 2 週目では非鍼群と比較して鍼群で低値を示す傾向がみられたが、群と期間において交互作用は認められなかった。なお、介入期間中、両群ともに筋痛以外の有害事象は発生しなかった。

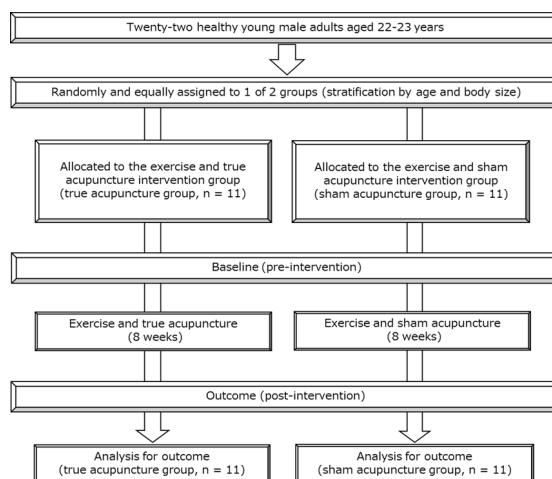
(2) 二重盲検無作為化比較対照試験

対象者

元大学野球選手で、研究参加時には日常的にトレーニングを行っていなかった 21~23 歳の若年健康男性 22 名 (21.7 ± 0.6 歳) を、下肢に円皮鍼を貼付してスクワット動作をする群 (鍼群, $n=11$) と、針先の無い円皮鍼を貼付してスクワット動作をする群 (偽鍼群, $n=11$) とに、年齢や体格を階層化したうえで、本研究に関わらない者がパーソナルコンピューター上での乱数発生プログラムにより無作為均等に 2 群に割付けた。すべての対象者には、事前に研究内容について文書と口頭による十分な説明を行い、同意書への署名により研究参加の同意を得た。

研究デザイン

研究デザインは二重盲検無作為化比較対照試験とし、遂行は下図のとおりとした。



下肢筋力トレーニング

自己の体重を利用する自重負荷トレーニングは、特別な器具や施設が必要なく、比較的、動作の習得が容易である。さらに、自己

管理ができ、自分のペースで実施できるなどの利点があり、先行研究からも一定の有効性が認められている。本研究では、対象者全員に、8週間、原則的に1日あたり1セットの頻度でメトロノーム音(80拍/分)に合わせて、自重のみでの連続したフルスクワットの動作を行わせた。その他は「(1)予備的検討」と同様とした。

鍼の種類と刺激部位

「(1)予備的検討」と同様とした。

測定項目

「(1)予備的検討」の項目に加え、静的最大膝伸展トルクの測定を行った。

統計処理

鍼群及び偽鍼群の各測定時点の値における交互作用を検討するために、反復測定二元配置分散分析を用いた。また、偽鍼の有効性を検証するため、介入後に、対象者に自分の受けた治療は真の鍼であったか偽の鍼であったかを質問紙により回答させ、各対象者に使用した鍼の種類とその回答間の一致度について、係数を求めて検討した。有意水準は5%とした。なお、スクワットの回数は1週目と8週目の最高値を、大腿前部の筋痛の程度は各週の最高値を用いた。

結果

偽鍼の有効性を検証するため、各対象者に使用した鍼の種類とその回答間の一致度について統計学的検定を行ったところ、係数は-0.36 ($p=0.056$)であった。VASによる筋痛の程度には、両群の間で有意な変化の違い、すなわち交互作用は認められなかった ($F=1.51$, $p=0.84$, $\text{partial } \eta^2=0.19$)。トレーニング効果を評価するための各測定項目においては、左右の外側広筋、垂直跳、スクワット回数に群と介入期間で交互作用が認められ、偽鍼群と比較して鍼群で値の向上する傾向がみられた。また、鍼群(2675.9 ± 726.1 回)は偽鍼群(2023.9 ± 891.8)よりもトレーニング期間中のスクワットの総回数が多かったが、統計学的な差ではなかった。なお、介入期間中、両群ともに筋痛以外の有害事象は発生しなかった。

4. 研究成果

(1)予備的検討

下肢筋力のトレーニングで用いたスクワット動作の反復可能回数にのみ、群と期間で交互作用がみられ、その他の項目については円皮鍼による鍼刺激のトレーニングに及ぼす影響が認められなかった。このことから、介入効果の検証には、トレーニング期間の延長が必要であることが示唆され、また、可能であればプラセボ効果を除去するために、盲検法を用いた検討を行うべきであると考えられた。

(2)二重盲検無作為化比較対照試験

本研究では、下肢での自重負荷トレーニングを行っている期間中に円皮鍼による鍼刺激を加味することで、トレーニングのみを行った場合と比較して、トレーニング効果や筋痛などの有害事象の発生に差が生じるかを二重盲検無作為化比較対照試験により検討した。その結果、左右の外側広筋、垂直跳、スクワット回数に群と期間で交互作用がみられた。したがって、自重負荷トレーニングに円皮鍼の刺激を与えることで、筋力トレーニングを単独で行うことに比べ、筋量の増加や下肢の運動パフォーマンスの改善が生じることが明らかとなった。

また、鍼は機械的刺激の一つであり、治療を受けた者には感覚が伴うため、プラセボを適用することが極めて困難である。本研究における一致度に関する統計学的検定の結果をみると、係数は-0.36であり、軽度の一致と解釈された。したがって、本研究では偽鍼によるマスキングは概ね成功しており、盲検法は成立していたと考えられた。

以上のことから、鍼刺激はトレーニング実施に伴う疲労や筋痛の発生を抑制することで、結果として筋力トレーニングの効果を増強する可能性が示唆された。今後は、そのメカニズムの詳細を明らかにすることで、さらに鍼治療をスポーツ現場で応用可能な治療法として発展させることができると考えられた。

<引用文献>

- 寺田和史, 向井直樹, 宮本俊和, 宮永豊. エキセントリック運動により生じた遅発性筋痛に対する鍼刺激の効果. 体力科学, 50(5), 583-591, 2001.
- 寺田和史, 和田恒彦, 宮本俊和. 競技会前のスポーツ選手に対する鍼治療 - 大学スポーツ選手における鍼治療の利用実態 -. 東洋医学とペインクリニック, 31(1-4), 41-49, 2003.
- 寺田和史, 和田恒彦, 宮本俊和. 鍼治療に対するイメージおよび受療態度変容プログラムの適用. 全日本鍼灸学会雑誌, 52(2), 115-122, 2002.
- 宮本俊和, 濱田淳, 和田恒彦, 寺田和史, 市川あゆみ, 鍋倉賢治. マラソン後の筋痛と筋硬度に対する円皮鍼の効果 - 二重盲検ランダム化比較試験による検討 -. 日本東洋医学雑誌, 54(5), 939-944, 2003.
- 坂口俊二, 寺田和史. ツボ刺激によるセルフケアプログラムが肩凝り感やストレスホルモンに及ぼす影響. 関西鍼灸大学紀要, 2, 30-36, 2005.
- 寺田和史, 筑紫智行, 橋本義久, 西田円, 松本範子, 灘本雅一, 平野知司, 安田義, 中谷敏昭, 森井博之. 天理大学サッカー部におけるコンディショニングサポート

活動 - 鍼治療を中心とした報告 - . 奈良体育学会研究年報, (12), 2007.

寺田和史. スポーツ競技者の鍼治療に対する受療態度に影響を及ぼす要因の検討 - 体育系大学生を対象とした質問紙調査 - . 全日本鍼灸学会雑誌, 58(5), 758-765, 2008.

寺田和史, 筑紫智行, 橋本義久, 松本範子, 西田円, 灘本雅一, 平野知司, 安田義, 中谷敏昭, 森井博之. 天理大学サッカー部におけるコンディショニングサポート活動(第2報) - 鍼治療およびマッサージを中心とした報告 - . 奈良体育学会研究年報, (13), 21-26, 2008.

寺田和史, 中谷敏昭. 徒手マッサージによるセルフケアを加えた監視・非監視併用型の健康づくりトレーニングの効果. 健康医科学研究助成論文集, 26, 68-77, 2011.

寺田和史. スポーツ・身体活動分野における鍼灸マッサージの利用. 天理大学学報, 68(3), 35-42, 2017.

寺田和史, 森脇健太, 山崎悟, 池田昌敏, 小林陽介, 中川辰樹. 円皮鍼による鍼刺激が自重負荷での下肢筋力トレーニングの効果に及ぼす影響: 無作為化比較対照試験による予備的検討. 奈良体育学会研究年報, (21), 53-58, 2016.

Terada K, Nakatani T. Effect of concurrent self-massage and resistance training in middle-aged and older adults: A randomized controlled trial. The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine, 7(1), 47-55, 2018.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計2件)

寺田和史. スポーツ・身体活動分野における鍼灸マッサージの利用. 天理大学学報, 68(3), 35-42, 2017. 【査読あり】

寺田和史, 森脇健太, 山崎悟, 池田昌敏, 小林陽介, 中川辰樹. 円皮鍼による鍼刺激が自重負荷での下肢筋力トレーニングの効果に及ぼす影響: 無作為化比較対照試験による予備的検討. 奈良体育学会研究年報, (21), 53-58, 2016. 【査読なし】

〔学会発表〕(計2件)

寺田和史, 池田昌敏, 中川辰樹, 中谷敏昭. 鍼刺激が下肢の自重負荷トレーニングの効果に与える影響. 第72回日本体力医学会大会(松山), 2017年9月.

Terada K, Ikeda M, Kobayashi Y, Nakatani T. The synergistic effect of acupuncture using press tack needles

and resistance training in young adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. 21th annual Congress of the European College of Sport Science (ECSS), 6-9 July 2016, Vienna Austria.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等: なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

寺田 和史 (TERADA, Kazufumi)

天理大学・体育学部・准教授

研究者番号: 40454798

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

なし