

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 16 日現在

機関番号：30109

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24700655

研究課題名(和文)持久走のパフォーマンス向上にストレッチングは必要か？

研究課題名(英文)Are any stretching necessary to improve endurance running performance?

研究代表者

山口 太一 (YAMAGUCHI, Taichi)

酪農学園大学・農食環境学群・准教授

研究者番号：40438362

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円、(間接経費) 960,000円

研究成果の概要(和文)：(研究1)大学陸上競技部中長距離種目選手7名が下肢筋群に20秒×1セットのスタティックストレッチング(SS)を実施後、最大酸素摂取量の90%相当強度のトレッドミル走を疲労困憊まで継続し、運動継続時間をパフォーマンスの指標として測定した。その結果、SSを実施しても運動継続時間は延長も短縮もしなかった。

(研究2)大学陸上競技部中長距離種目選手7名が下肢筋群における10回×1セットの速い速度のダイナミックストレッチング(DS)を実施した後、研究1と同様の運動継続時間の測定を行った。その結果、DSの実施により運動継続時間が有意に($p<0.01$)延長し、パフォーマンスの向上が認められた。

研究成果の概要(英文)：(Study 1) Seven well-trained male middle or long distance runners in the track and field club of the university performed static stretching (SS) of lower extremities for 20 seconds x one set. After that, they continued on the treadmill running at the speed equivalent to 90% of maximal oxygen uptake (90%VO₂max) until exhaustion. The time to exhaustion (TEE) was evaluated as an index of endurance running performance. The TEE was not significantly changed by performing the SS.

(Study 2) Seven well-trained male middle or long distance runners in the track and field club of the university performed dynamic stretching (DS) of lower extremities for 10 repetitions x one set. After that, they continued on the treadmill running at the speed equivalent to 90%VO₂max until exhaustion. The TEE was evaluated as an index of endurance running performance. The TEE was significantly ($p<0.01$) extended by performing the DS. The result suggests that the DS improves the endurance running performance.

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・スポーツ科学

キーワード：ストレッチング ウォームアップ ランニング パフォーマンス 陸上競技 長距離種目 運動効率

1. 研究開始当初の背景

(1) 昨今、運動前に汎用されているスタティックストレッチング(SS)の実施が持久走パフォーマンスに及ぼす影響が検討されている。それら結果によると、持久走パフォーマンスに変化を来さなかったとしたものもあるものの(Hayes and Walker, 2007; Allison et al., 2008; Mojock et al., 2011)、SSの実施により走運動中の酸素摂取量が増大した、すなわち運動効率が低下したことも示されている(Wilson et al., 2010)。また、一定時間内における最大走行距離を持久走パフォーマンスの指標とし、SSの実施によって持久走パフォーマンスが低下したことも明らかにされている(Wilson et al., 2010)。このことから、高い持久力が求められる走運動前のSSの実施を疑問視する意見が散見されるようになってきた。しかしながら、上述の先行研究における走運動の強度はマラソン競技など実際に高い持久力が要求される走運動の強度に比較すると低かった。また、先行研究におけるSSの伸張時間はスポーツ現場で実際に用いられている伸張時間よりも冗長であった。つまり、実際のところは、一般的な伸張時間のSSの実施が比較的高い強度の持久走パフォーマンスに及ぼす影響については不明のままである。

(2) ダイナミックストレッチング(DS)の実施による瞬発的な運動パフォーマンスの向上が数多く報告されている。しかしながら、DSの実施が持続的な走運動のパフォーマンスに及ぼす影響については明らかにされていない。それにもかかわらず、ダイナミックストレッチングによる瞬発的な運動パフォーマンスの向上効果が持続的な走運動のパフォーマンスにも応用できるかのごとく、スポーツの現場では持久走前にもダイナミックストレッチングの利用が推奨されはじめている。

2. 研究の目的

(1) 比較的高い強度の走運動前における一般的な伸張時間のSSの実施が走運動のパフォーマンスに及ぼす影響について明らかにする。

(2) 比較的高い強度の走運動前のDSの実施が走運動のパフォーマンスに及ぼす影響について明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 被験者は大学陸上競技部に所属する中長距離種目選手7名であった。各被験者は以下に示す2処置の1つを施行した後、予め測定しておいた最大酸素摂取量の90%相当の速度に設定したトレッドミル上で疲労困憊に至るまで走運動を継続した。処置は1) SSを実施する(SS)処置、および2) 安静保持のコントロール(CON)とし、すべての被験者

が両処置を別日にランダムな順序で施行した。SS処置では両脚の5筋群(股関節伸筋群、股関節屈筋群、膝関節伸筋群、膝関節屈筋群および足底屈筋群)に20秒間のSSを1セットずつ実施した。走運動パフォーマンスは疲労困憊に至るまでの運動継続時間を以て評価した。また、走運動中の効率を評価するため呼気ガス分析装置を用いて運動開始から終了まで酸素摂取量を測定した。

(2) 被験者は大学陸上競技部に所属する中長距離種目選手7名であった。各被験者は以下に示す2処置の1つを施行した後、予め測定しておいた最大酸素摂取量の90%相当の速度に設定したトレッドミル上で疲労困憊に至るまで走運動を継続した。処置は1) DSを実施する(DS)処置および2) 安静保持のコントロール(CON)とし、すべての被験者が両処置を別日にランダムな順序で施行した。DS処置では両脚の5筋群(股関節伸筋群、股関節屈筋群、膝関節伸筋群、膝関節屈筋群および足底屈筋群)に2秒に1回のペースで10回のDSを速い動作速度で1セットずつ実施した。走運動パフォーマンスは疲労困憊に至るまでの運動継続時間を以て評価した。また、走運動中の効率を評価するため呼気ガス分析装置を用いて運動開始から終了まで酸素摂取量を測定した。

4. 研究成果

(1) 運動継続時間はSS処置で 792.0 ± 281.2 秒、CONでは 785.3 ± 206.2 秒であり、処置間に有意な差は認められなかった(図1)。また、酸素摂取量の推移にも両条件において有意な差はみられなかった(図2)。これらのことから、20秒の伸張時間のSSは比較的高い強度の持久走パフォーマンスを低下させず、走運動の効率も減じないことが示された。先行研究(Wilson et al., 2010)では、冗長の伸張時間のSSにより、比較的低い強度の持久走パフォーマンスの低下が認められている。しかしながら、本研究で得られた知見より、比較的高い強度の陸上競技中長距離種目のウォームアップにおいて一般に用い

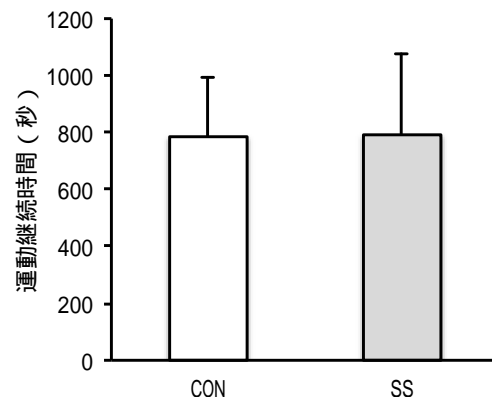


図1 CONおよびSS処置における運動継続時間の比較

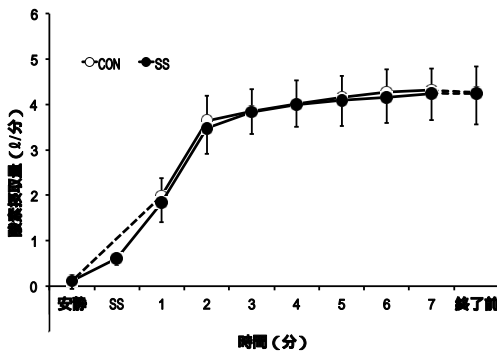


図2 CONおよびSS処置における安静時、運動中および運動終了前1分における酸素摂取量の推移の比較

られているような比較的短時間のSSを実施することはより良いパフォーマンス発揮に繋がるような正の効果はないものの、少なくとも負の影響もないことが示唆される。

(2) DS処置の運動継続時間は 928.6 ± 215.0 秒と、CONの 785.3 ± 206.2 秒と比較し、有意に ($p < 0.01$) 高値を示した(図3)。すなわち、本研究で用いたDSが比較的高い強度の持久走パフォーマンスを向上させることが明らかとなった。本研究遂行中、DSが持久走パフォーマンスに及ぼす影響についての検討がなされたものの、DSは持久走パフォーマンスに正負の影響を及ぼさなかったことが示されている(Zourdos et al., 2012)。よって、本研究はDSによる持久走パフォーマンスの向上を明らかにした初めての研究である。一方、酸素摂取量の推移には処置間に差は認められなかった(図4)。したがって、走運動の効率には変化を来さなかったことが考えられる。つまり、その他の要因がDSによる持久走パフォーマンス向上に関わっていることが示唆される。以上、本研究で得られた知見より、比較的高い強度の陸上競技長距離種目のウォームアップにおいて本研究で用いた10回×1セットの動作速度の速いDSを実施することにより、より良いパフォーマンス発揮に繋がることが示唆される。

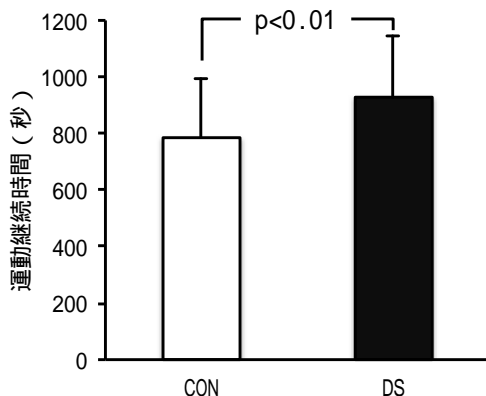


図3 CONおよびDS処置における運動継続時間の比較

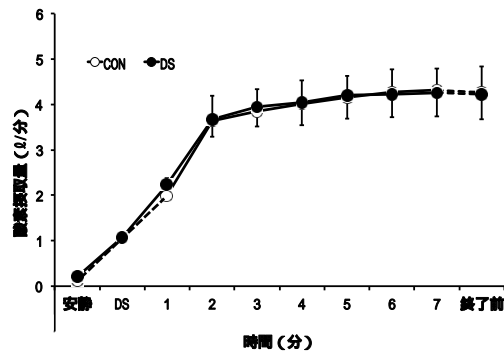


図4 CONおよびDS処置における安静時、運動中および運動終了前1分における酸素摂取量の推移の比較

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3件)

Yamaguchi, Taichi and Ishii, Kojiro, An optimal protocol for dynamic stretching to improve explosive performance, The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine, 査読無, Vol. 3, 2014, 121-129

DOI : 10.7600/jpfsm.3.121

山口太二、高嶋渉、瀧澤一騎、石井好二郎、下肢筋群におけるスタティックストレッチおよび等尺性筋活動が間欠的なジャンプパフォーマンスに及ぼす急性の効果～バレーボール競技のウォームアップを想定して～、トレーニング科学、査読有、24巻、2013、291-300

山口太二、石井好二郎、研究結果からウォームアップにおけるより良いパフォーマンス発揮のためのダイナミックストレッチングの方法を考える、クリエイティブストレッチング、査読無、21号、2012、1-6

http://sports.geocities.jp/stret_aitching19_2/creative_stretching2012_4.pdf

[学会発表](計6件)

瀧澤一騎、山口太二、ウォーミングアップを変えても最大下走運動のパフォーマンスは変化しないのか?、第26回ランニング学会大会、2014年3月22日、大阪体育大学(大阪)

山口太二、瀧澤一騎、柴田啓介、苫米地伸泰、保科圭汰、比較的短い伸張時間のスタティックストレッチは持久的な走運動パフォーマンスを低下させない、第68回日本体力医学会大会、2013年9月22日、日本教育会館(東京)

瀧澤一騎、山口太二、柴田啓介、ウォーミングアップ強度が異なっても最大下走運動のパフォーマンスは変わらない、第

68 回日本体力医学会大会、2013 年 9 月 22 日、日本教育会館（東京）
瀧澤一騎、山口太二、柴田啓介、最大下走運動に対する至適ウォーミングアップ強度の検討、第 25 回ランニング学会大会、2013 年 3 月 23 日、東京学芸大学（東京）
山口太二、石井好二郎、種々の重量におけるパワー向上のための前活動の至適負荷強度を探る、第 1 回日本トレーニング指導学会大会、2012 年 12 月 15 日、大阪学院大学（大阪）
山口太二、石井好二郎、ウォームアップにおけるストレッチングがパフォーマンスに及ぼす影響、第 67 回日本体力医学会大会（招待講演）2012 年 9 月 14 日、岐阜都ホテル（岐阜）

〔図書〕（計 0 件）

なし

〔産業財産権〕

出願状況（計 0 件）

なし

取得状況（計 0 件）

なし

〔その他〕

雑誌への情報提供（計 1 件）

山口太二、ストレッチングの研究を語る-ダイナミックストレッチングとスタティックストレッチングの使い方、Sportsmedicine、151 号、2013、4-21

アウトリーチ活動（計 3 件）

山口太二、スポーツ現場に活かせるストレッチング研究の成果について、スポーツ科学研究科博士前期課程特別セミナー、2012 年 11 月 23 日、大阪体育大学（大阪）

山口太二、ストレッチングとパフォーマンス、NSCA ジャパン北海道地域ディレクターセミナー、2012 年 10 月 28 日、北海道経済センター（北海道）

山口太二、ウォームアップにおける適切なダイナミックストレッチングの方法、JATI 北海道支部第 21 回ワークショップ、2012 年 7 月 27 日、北海道体育大学校（北海道）

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山口 太一（YAMAGUCHI, Taichi）
酪農学園大学・農食環境学群・准教授
研究者番号：40438362

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし