

資料

長縄跳びにおける回し手の心拍数と酸素摂取量の変化

吉田升*¹ 和田拓真*² 玉里祐太郎*² Michael J. Kremenik*³ 小野寺昇*³

1. はじめに

近年、なわとびを用いた、子どもの体力向上とコミュニケーションづくりにつながる活動として「ロープ・ジャンプ・EX」大会が開催されている。日本レクリエーション協会は、1989年に「チャレンジ・ザ・ゲーム」事業を全国発表し、長縄を使った競技「ロープ・ジャンピング・10」を公認種目の一つとした¹⁾。2003年に文部科学省中教審が「子どもの体力向上のための総合的な方策について」を答申発表²⁾し、子どもの体力向上への取組を求めた¹⁾。2004年に日本レクリエーション協会が「子どもの体力向上推進事業」を開始した¹⁾。子どもを対象とした「チャレンジ・ザ・ゲーム」の種目を開発した¹⁾。2008年に日本レクリエーション協会が「ロープ・ジャンプ・EX」を開発させ、第一次競技ルールの制定を行った¹⁾。これが全国に普及し、2010年に「ロープ・ジャンプ・EX」第一回全国大会となった¹⁾。

縄跳びは、反動動作を活用した身近な運動である。先行研究では、長縄跳び指導に関する研究として、実践研究や授業研究の中で報告されている³⁾。例えば、回旋している縄に入って縄を跳び越し、回旋している縄から出る、という一連の流れを順番に8の字の流れで行う、8の字跳びが代表的な課題としてあげられる⁴⁾。そして、8の字跳びや複数人数での連続跳びなどの指導プログラムが報告されている⁵⁾。跳び手に対する先行研究は報告されているが、回し手に対する研究は見当たらない。長縄跳びにおいて、跳び手は跳ぶ・走る・ターンする・跳び越えるなどの動作を体験することができ、回し手は回すという動作だけではあるが、3分間の競技時間から比較的高い運動強度にあると推測する。そこで、本研究は長縄跳びにおける回し手の心拍数と酸素摂取量の変化を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 被験者

被験者は健康な成人男性6名（年齢； 22 ± 1.6 歳，身長； 168.5 ± 4.6 cm，体重； 67.0 ± 5.6 kg，BMI； 23.6 ± 2.4 kg/m²）とした。被験者には、ヘルシンキ宣言の趣旨に則り、研究の目的、方法、期待される効果、不利益がないこと、危険を排除した環境とすることについて説明を行い、研究参加の同意を得た。

2.2 使用器具、測定条件および測定プロトコル (図1)

本研究は、NRAJ 公認大縄とび用ロープ（柄の長さ67cm，ロープの長さ10m，重量1.5kg）を使用した。測定条件は回転速度70rpmとした。運動時間は3分間とし、跳び手は無しとした。縄は被験者の剣状突起の位置と同一の高さで固定した。測定プロトコルは座位安静5分間、その後運動3分間、回復として5分間の座位安静とした。

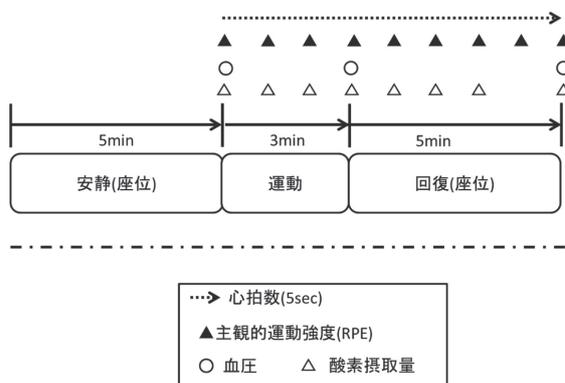


図1 測定プロトコル

2.3 測定項目

(1) 心拍数 (Heart Rate ; HR)

心拍数は、心拍計 (RS400 ; POLAR 社製) を用

*1 川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究科 健康体育学専攻

*2 川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究科 健康科学専攻 *3 川崎医療福祉大学 医療技術学部 健康体育学科 (連絡先) 吉田升 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

E-mail : w6314001@kwmw.jp

いて経時的に導出し、運動開始から1分毎に測定した。

(2) 酸素摂取量

酸素摂取量は、ダグラスバッグ法を用いて測定した。測定した呼気ガスの酸素および二酸化炭素濃度の分析は、呼気ガスの偏りを取り除いた後に質量分析器(WASR-1400; ウェストロン)を用いて測定した。ガス量およびガス温は、乾式ガスメーター(DC-5; 品川製作所)で測定した。

(3) 血圧 (Blood Pressure; BP)

血圧は、アネロイド血圧計(501; ケンツメディコ社製)を用い、安静時、運動直後および回復では1分毎に測定した。

(4) 自覚的運動強度(Rating of Perceived Exertion; RPE)

RPEはBorg scaleを用いて、運動開始から回復終了まで1分毎に測定した。

3. 統計処理

統計処理は、統計ソフトSPSS for windows ver.22を用いて行った。HR、酸素摂取量、BPおよびRPEのデータは(平均±標準偏差)で示した。HR、酸素摂取量、BPおよびRPEは反復測定による1元配置分散分析を行い、その後多重比較(Bonferroni)を行った。統計学的な有意水準は5%未満とした。

4. 結果

心拍数の経時変化を図2に示す。安静と比較して運動1分後、2分後、3分後で有意に高値を示した($p<0.05$)。

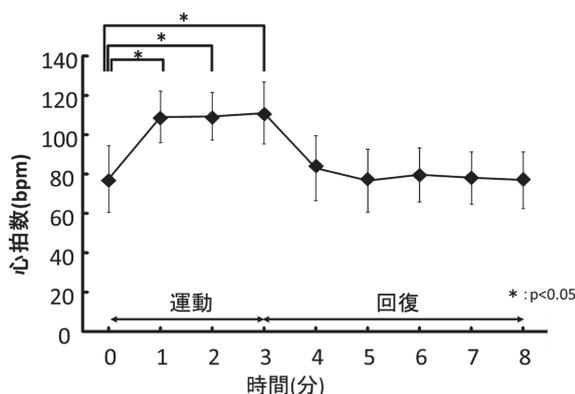


図2 心拍数の経時変化

酸素摂取量の経時変化を図3に示す。安静と比較して運動1分後、2分後、3分後で有意に高値を示した($p<0.05$)。また、運動3分後と比較して回復3分後、5分後で有意に低値を示した($p<0.05$)。

血圧の変化を図4に示す。収縮期血圧は安静と

比較して運動直後で有意な高値を示し($p<0.05$)、運動直後と比較して回復で有意に低値を示した($p<0.05$)。拡張期血圧は安静、運動直後、回復のいずれにおいても有意な差はみられなかった。

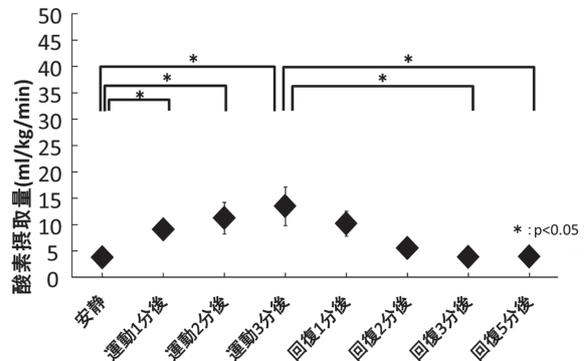


図3 酸素摂取量の時変化

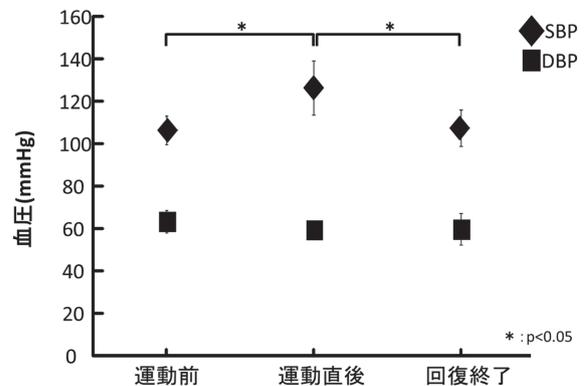


図4 血圧の変化

RPEの変化を図5に示す。運動開始から安静終了までのいずれにおいても有意な差はみられなかった。

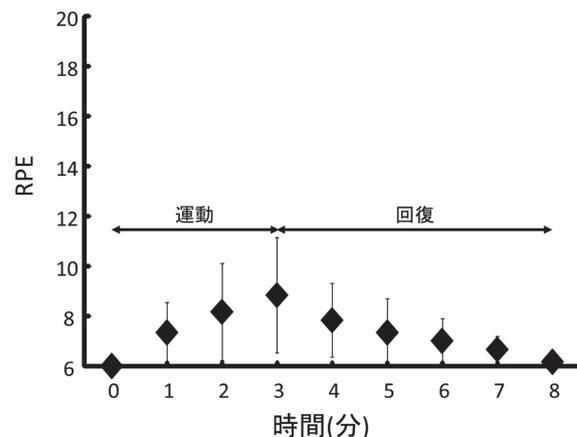


図5 RPEの変化

5. 考察

運動時の心拍数は、酸素摂取量に比例して上昇す

ると報告されている^{6,7)}。本研究は、運動時の心拍数、酸素摂取量ともに有意な差はなく、ほぼ一定となった。このことは、縄の回転速度が一定であったためと考えられる。また、主観的運動強度で有意な差がみられなかったことから、運動強度の設定が低すぎたためと考えられる。

血圧は、心拍数の影響を大きく受ける。本研究においても心拍数の上昇に伴い、血圧が上昇した。血圧の測定部位と近い上肢で運動を行ったため、心拍数が低値であっても、血圧は高値を示す可能性が考えられる。

酸素摂取量の結果から身体活動の強度であるMETsを算出した。運動3分後は3.8METsであり、3.8METsは94m/分程度のやや速歩と同等であった。トレーニング強度としては、3~5METsは中等度の強度にあたる。身体活動のメッツ (METs) 表によると⁸⁾、縄跳びのMETsは毎分120~160ステップで12.3METsで、毎分100ステップ未満でも

8.8METsである。近年、学校現場において、運動能力・体力の低下、学童期肥満傾向児の出現率の増加が示されており⁹⁾、子どもたちの身体活動量の低下があげられる¹⁰⁾。これらのことから、長縄跳びの回し手においても、体力向上につながる可能性が考えられる。

しかしながら、本研究において、長縄跳びの縄の回転速度が70rpmと比較的ゆっくりとした速度であったため、短縄跳びの8.8METsには及ばない。今後教育現場での一つの指導案として、長縄跳び縄の回転速度を上げ、検討する必要がある。

6. まとめ

長縄跳びにおける回し手の心拍数と酸素摂取量は、回転速度70rpmの運動時にはほぼ一定の値をとった。縄の回転速度70rpmの運動強度は3.8METsであった。

文 献

- 1) 日本レクリエーション協会ホームページ：軌跡. <http://www.recreation.or.jp/kodomo/rjex/basic/kiseki.html>. 2012.
- 2) 文部科学省ホームページ：子どもの体力向上のための総合的な方策について. <http://www.mext.go.jp/bmenu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/021001a.htm#g01>. 2002.
- 3) 村上祐介：発達障害児における長なわとび跳躍動作の発達段階についての研究. 体育学研究, 56, 507-522, 2011.
- 4) 山本悟：長なわ種目とびの紹介と指導法の検討. 教育研究, 4, 78-81, 2006.
- 5) 大塚隆：長なわとび遊び. 体育科教育 [別冊] 大修館書店, 10, 48-51, 2009.
- 6) (財)健康・体力づくり事業財団：健康運動指導士養成講習会テキスト. 下, 564-565, 2014.
- 7) 春日規克, 竹倉宏明：改訂版 運動生理学の基礎と発展. 有限会社フリースペース, 東京, 90, 2008.
- 8) (独)国立健康・栄養研究所：改訂版『身体活動のメッツ (METs) 表』. 2014.
- 9) 文部科学省ホームページ：学校保健統計調査. http://www.mext.go.jp/bmenu/toukei/chousa05/hoken/kekka/k_detail/1345146.htm. 2013.
- 10) 原光彦, 岡田和雄, 原田研介：肥満とライフスタイル. 保健の科学, 46, 162-167, 2004.

(平成26年12月10日受理)

Changes in Heart Rate and Oxygen Intake of Rope Turner during Group Jumps

Noboru YOSHIDA, Takuma WADA, Yutaro TAMARI and Sho ONODERA

(Accepted Dec. 10, 2014)

Key words : rope turner, group jump, heart rate, oxygen intake, METs

Correspondence to : Noboru YOSHIDA

Master's Program in Health and Sports Science
Graduate School of Health Science and Technology
Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-0193, Japan
E-mail : w6314001@kwmw.jp

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.24, No.2, 2015 257 – 260)