

立教大学スポーツウエルネス研究所学術研究推進資金
企画研究プロジェクトⅡ(助教研究支援) 2024年度研究成果報告書

研究代表者	所属・職名	氏名
	スポーツウエルネス学部・助教	川原布紗子
研究課題名	女性アスリートを対象としたフライホイールトレーニングの適正負荷および効果の検証	
研究期間	2024年度	
研究経費	100千円	

【研究の概要】

あらゆるスポーツにおいて、筋力・パワー発揮の改善はパフォーマンス向上のために重要であり、トレーニング手段の開発や方法論に対する議論は世界中で盛んに行われている。これまで、フリーウエイトトレーニング等の重力負荷を利用したトレーニングが一般的であったが、近年では回転するホイールの慣性負荷を利用し、1回の運動でコンセントリックおよびエキセントリックの異なるパワー発揮が可能なフライホイールトレーニング(FWT)が注目を集めている(Allen et al., 2023; Buonsenso et al., 2023)。FWTは短期間の介入で形態学的、神経筋科学的に有効であることが示されている一方で、トレーニング方法の習得や慣性負荷の選択について記載されている研究は数が少ない上に、先行研究は主に男性アスリートを対象としていることから、女性アスリートへ活用できる知見が不足している。これらのことから、本研究の目的は、女性アスリートを対象としたFWTの適正負荷およびフィジカルパフォーマンスへ及ぼす効果を明らかにすることとし、この目的を達成するために、研究課題を2つ設定した。

研究1: 女性アスリートを対象としたFTWにおける方法習得に必要なセッション数、効果的な慣性負荷および反復回数決定

方法: 大学女子サッカー選手24名を対象に、フライホイール(kBox4, Exxentric社製)を用いたハーフスクワット及びデットリフトを、4つの異なる慣性負荷(0.025, 0.050, 0.075, 0.1kgm²)を用いて4セッション実施し、コンセントリックパワー、エキセントリックパワー、エキセントリック・コンセントリック比を専用デバイス(kMeter, Exxentric社製)で計測し、専用ソフトウェア(Exxentric App)から取得した。方法習得に必要なセッション数は、セッション毎のパワー値のICCおよび変動係数から検討した。慣性負荷は慣性負荷毎のパワー値を比較し、最大パワーが発揮できた負荷を検討した。反復回数は、15回×1セット内のパワー値の変動から、最大パワーを維持できる反復回数を検討した。

結果および考察: FWTにおけるスクワットでは、3セッション目以降に測定値が安定し、トレーニングを実施する際、最低2回は慣れのセッションが必要であることが示された。コンセントリックパワーおよびエキセントリックパワーでは、0.075および0.05 kgm²において大きなパワーが確認され、より軽い負荷で大きなパワー発揮がみられた男子選手の研究とは異なる傾向であり、女子サッカー選手を対象としたFWTに効果的な慣性負荷が明らかになった。残りのデータは現在分析中である。

研究2: 女性アスリートを対象としたフライホイールトレーニングがフィジカルパフォーマンスへ及ぼす効果

方法: 大学女子サッカー選手24名に週1-2回、7週間のFWT介入を実施した。効果測定として、体組成(体重、体脂肪率、除脂肪体重、LBMI)、走能力(40m走)、方向転換能力(Y-test, V-test)、パワー発揮能力(垂直跳、RJ、立ち幅跳び)の測定を、介入前、介入中(4週間後)、介入後に実施した。さらにトレーニング中のパワー・速度変数およびサッカーの試合およびトレーニング中のランニングデータを収集した。

結果: 2025年4月初旬に介入が終了し、結果については現在分析中である。

【研究の成果】

上記の研究成果は、以下の通り、学会発表を行った。

- ・「女子サッカー選手のフライホイールスクワットにおけるトレーニング方法の検討-方法習熟に必要なセッション数、効果的な慣性負荷に着目して-」(日本フットボール学会 22nd Congress, 2025年3月, 中京大学)
また、より詳細な分析を実施し、以下の学会で発表、海外誌への投稿を予定している。
- ・「The Relationship between concentric and eccentric power in flywheel squats, body composition, physical performance, and running performance during soccer training.」(World Congress on Science and Soccer 2025, June 2025, Glasgow, 発表予定)