

3軸加速度計・ジャイロスコープを内蔵したメディシンボール投げエクササイズにおける 初速度、ピークフォース、ピークパワーの評価

長谷川裕^{1,2}、望月航介²、長谷川昭彦²、中村龍²、西山健史²

(¹龍谷大学スポーツサイエンスコース、²エスアンドシーコーポレーション)

【目的】 メディシンボール (MB) 投げエクササイズは横断面や斜平面における回旋動作を必要とする様々なスポーツのトレーニングにおいて広く採用されてきたが、トレーニング効果の客観的な評価法としては、投射距離が計測されるのみであった。しかし投射距離は、投射角度、リリースポイント、体格にも規定されるため、トレーニング成果としての投射時の初速度とそれを生み出した投射運動中の筋力やスピードやパワーの客観的な変化を正確に評価することは困難であった。また、MBエクササイズの運動面はスポーツ種目によって大きく異なるため、単にできるだけ遠くへ投げるという課題では、様々なスポーツで必要とされる筋力やパワーの評価には限界があった。そこで本研究においては、こうした問題を解決すべく新たに開発された3軸加速度計とジャイロスコープ内蔵MBを用い、ボール質量、投射距離、初速度、ピークフォース、ピークパワーの関係を探り、この新開発MBの実用性を検証することを目的とした。

【方法】 16名の健康な大学生男女が3軸加速度計・ジャイロスコープ内蔵MB "Ballistic Ball" (Assess2Perfom, Boulder, CO, USA) をローテーション・サイドスローでできるだけ遠くへ投げた。質量は1~5kgの1kg刻みで投擲順はランダムであった。データはBluetoothでiPadに送信され、オリジナルのiOSアプリケーションで収集された。対応のある一元配置分散分析およびBonferroni事後テストによって各測定項目のボール質量による差を検討した。また、ピアソンの積率相関係数を用いて、投射距離とそれ以外の測定項目との関係を分析した。危険率は5%とした。

【結果】 投射距離はボール質量の増大に伴って有意に減少した (全ての質量間で $p \leq 0.05$)。また、初速度もボールが重くなるにつれて有意に減少する傾向が示された ($5\text{kg} < 3\text{kg}, 2\text{kg}, 1\text{kg}$; $4\text{kg} < 3\text{kg}, 2\text{kg}, 1\text{kg}$; $3\text{kg} < 2\text{kg}, 1\text{kg}$)。これとは逆にピークフォースはボール質量の増大に伴って有意に増大した ($5\text{kg} > 3\text{kg}, 2\text{kg}, 1\text{kg}$; $4\text{kg} > 2\text{kg}, 1\text{kg}$; $3\text{kg} > 2\text{kg}, 1\text{kg}$)。ボール質量とピークパワーの間には3kgのボールでピークパワーの頂点を示す有意な逆U字関係が示された。投射距離は初速度、ピークフォース、ピークパワーと有意な相関を示したが、必ずしも全てにおいて高い相関係数が示されはしなかった。初速度、ピークフォース、ピークパワーの値には大きな個人差が見られ、それらの最大値が得られるボール質量は個人によって異なっていた。

【考察】 投射距離とピークフォース、ピークパワー、初速度間の相関係数が全てのボール質量で必ずしも高い値を示さなかったことは、投射距離だけでMB投げのピークフォース、ピークパワー、初速度の正確な評価ができないことを示唆している。初速度、ピークフォース、ピークパワーの最大値が得られるボール質量が個人によって異なることから、最大値を発揮するための最適なボール質量は個人によって異なることが考えられ、トレーニングで使用するべきボール質量はトレーニング目的に応じて個人毎に選択すべきであることを示唆している。

【現場への提言】 本研究で用いた3軸加速度計・ジャイロスコープ内蔵MB "Ballistic Ball" を用いることにより、投射距離だけでは得ることのできない横断面や斜平面での回旋運動のパフォーマンスに関する情報を得ることができ、その情報をもとにより効果的なトレーニングを実施し、その成果を客観的に評価することでさらにトレーニング効果を高めることができる。