

体力テストと筋損傷および炎症との関連

作山悠子、永富良一 (東北大学大学院)

[目的] 体力テストには様々な種類があるが、その中でも複数回の試行が必要なテスト (例: 1RM重量を求めるまでの動作の繰り返し)、あるいは複数の測定項目から成るバッテリーテスト (例: 最大反復の懸垂と腕立て伏せを行う) では、各試行において最大努力が発揮される。そのため、選手はテストによって身体的に激しく消耗すると考えられる。しかし、テスト前のメディカルチェックは行われているが、テスト後の身体の評価は検討されていない。そこで、本研究では同日に複数項目の体力テストを行うことにより、引き起こされる筋損傷および炎症を評価することを目的とした。さらに、それらに影響を与えるテスト項目を検討した。

[方法] 対象は成人男性37名 (年齢 23.6 ± 2.2 歳、身長 171.7 ± 5.5 cm、体重 68.5 ± 7.6 kg) とし、同日に複数項目の体力テストを行わせ、テストの前後に採血と採尿をした。体力テストは①立位体前屈②立ち三段跳び③背筋力④座位押し上げ (座位にて30kgのバーベルを胸の位置から頭上に挙上する最大回数) ⑤一定スピード走 (10-25秒、50-65秒、90-105秒、それぞれにおける5分間の最大反復回数) ⑥懸垂 (最大回数) ⑦跳躍 (4分間の最大回数) ⑧腕立て伏せ (3分間の最大回数) ⑨起き上がり (3分間の最大回数) ⑩275m走を行った。採血と採尿はテストの2日前、4日後に行った。さらに、血液中の筋損傷マーカーと血液・尿中の炎症関連物質の測定を行い、体力テストとの関連を検討した。統計解析では、筋損傷マーカーおよび炎症関連物質の2日前と4日後の平均値の差を、対応ありt検定で検討した。また、それぞれに影響を及ぼす因子を特定するために強制投入法による重回帰分析を行った。有意水準は $P < 0.05$ とし、すべての統計解析にはSPSS for Windows Ver. 19を用いた。

[結果] 筋損傷の指標として測定したCPKにおいて、 $t(36) = -3.33$, $P < .002$ で2日前に比べて4日後の値の方が上昇していた。一方、炎症関連物質として測定した高感度CRPにテスト前後で有意な変化はみられなかった。テスト前後で変化のみられたCPKに重回帰分析を用いて、体力要素の測定に最大反復を要するテスト項目 (跳躍、起き上がり、懸垂、腕立て伏せ) がCPKの上昇を54%説明することが分かった。そのうち、CPKの上昇に影響を与えている要因は跳躍 ($\beta = 0.684$, $P < .000$) であった。CPKの上昇と跳躍の成績の相関は $r = .721$ であった。

[考察] CPKの値が有意に上昇していたことから、体力テストは筋損傷を起こす運動であることが確認された。CPKの上昇には最大反復を要するテスト項目、特に跳躍が影響を与えていた。跳躍は下半身の筋群に反復して負荷を強いる。よって、多くの筋線維に反復して損傷を与えるテスト項目で、CPKは大きく上昇すると考えられる。さらに、跳躍における成績が高い者ほどCPKの値が上昇したことから、成績の高い者ほど筋損傷が大きいと考えられる。

[現場への提言] 同日に複数項目の体力テストを実施する際、制限時間内に最大反復させるテスト項目を行わせると、単回の試行を行うテストより大きな筋損傷を引き起こす。特に大腿部の筋を主働筋として使うテスト項目において、筋損傷が大きくなることが示唆された。過度の筋損傷は骨格筋の細胞が融解、壊死する「横紋筋融解症」を引き起こす可能性がある。そのため、最大反復を強いるテストを行った後には適切な休養を設ける必要がある。さらに、テストの成績が高い者ほど筋損傷が大きいと、特に成績上位者のテスト後の体調管理に配慮する必要がある。加えて、筋損傷が大きいテスト項目を別日に分けることを検討する必要がある。