

若年女性の伊吹山登山中の等尺性ハンドグリップ運動時における循環応答の変化

堀天¹、高木祐介²、相川悠貴³、福地かおり⁴、吉川明里⁴、藤原紗音⁴、小木曾洋介⁵、

下村有佳里⁶、家吉彩夏⁷、枝元香菜子^{1, 8}、関和俊⁹、堀田典生¹⁰、

¹中部大学大学院、²奈良教育大学、³三重短期大学、⁴奈良教育大学大学院、⁵東亜大学、

⁶履正社医療スポーツ専門学校、⁷芳井中学校、⁸金沢学院大学、⁹流通科学大学、¹⁰中部大学

【目的】近年、登山活動中の死亡事故は増加傾向にあり、その原因に突然死がある。運動時にみられる過剰な昇圧応答は、突然死に関わり得る心血管イベント発生のリスクを高める。そこで、本研究の目的は、登山中の運動に対する循環応答について評価することとした。

【方法】健康な若年女性5名（年齢：25±3歳，身長：156.8±5.5cm，体重：50.2±4.5kg）を対象とし、伊吹山（標高1377m，滋賀県）にて実施した。登山活動の時間は約11時間であり、標高220mから出発し、標高1220mまで上り、その後、出発地点まで下った。主観的運動強度（RPE）、疲労感、循環応答指標として収縮期血圧（SBP）、拡張期血圧（DBP）および脈拍数を登山前（標高220m）、6合目（標高990m）および登山後（標高220m）の計3点で測定した。本研究では、運動時循環応答を評価するため、各測定地点にて等尺性ハンドグリップ運動（HG運動）を行った。座位安静を十分に保った後、HG運動を最大握力の30%強度で2分間実施し、その後1分間の回復を行った。疲労感はHG運動前の安静時にvisual analog scaleにて評価し、その他の測定はHG運動前安静時、HG運動開始1分目、2分目およびHG運動終了後1分の計4回行った。また、SBPと脈拍数の積にて算出したダブルプロダクト（DP）を心臓の負担度の指標とした。循環応答およびRPEの統計解析には、対応がある2元配置分散分析、疲労感にはフリードマン検定を用いた。どちらも下位検定にはボンフェローニ法による多重比較を実施した。危険率は5%未満とした。

【結果】6合目および登山後のHG運動時の脈拍数、DBP、RPEと登山前の同測定値に有意差は認められなかった。6合目におけるHG運動2分目のSBPは、HG運動前の安静時の値に比して有意に増加し（ $P<0.05$ ）、さらに、6合目のHG運動2分目のSBPは登山前の同測定値に比べて有意な高値を示した（ $P<0.05$ ）。6合目のHG運動1分目のDPはHG運動前の安静時に比して有意に増加し（ $P<0.05$ ）、6合目のHG運動2分目のDPは登山前の同測定値に比して有意な高値だった（ $P<0.05$ ）。登山後の疲労感は登山前に比べ有意な高値であった（ $P<0.05$ ）。

【考察】登山後の疲労感は登山前に比べて有意な高値を示したが、登山後ではHG運動中の循環応答に有意な変化はみられなかったことより、本登山活動時の運動に対する循環応答の増大は、登山という運動負荷による疲労では説明し難い。一方で、6合目では、登山前に比べてHG運動時にSBPとDPが有意に高値であったことから、低気圧性低酸素や低温等の高所特有の環境因子が関与している可能性があり、今後、詳細に検討する必要がある。

【現場への提言】標高1000m級の登山活動時において過剰な運動昇圧応答が起こる可能性がある。運動昇圧応答が強い高齢者や循環器疾患を有する者が登山活動を行う場合、運動時の血圧応答に注意する必要がある。