

87. 中高年登山愛好者の白山登山時におけるエネルギー出納、尿および血糖値の変化

○祝原 豊¹、河合 学²、富田 寿人³、杉山 康司²、宮原 時彦⁴、中野 偉夫²
¹静岡福祉情報短期大学 介護福祉学科、²静岡大学、³静岡理工科大学、⁴浜松医科大学大学院)

中高年登山愛好者は増加傾向にあるが、登山時の事故は後を絶たない。この要因として、体力・技術レベルの認識不足や、体力低下を顧みない無理な行動が考えられる。そこで本研究は、中高年登山愛好者の白山登山に同行し、登山中の血糖値、尿、心拍応答およびエネルギー出納の測定結果から、安全で健康的な登山を行うための指針を得ることを目的とした。被験者は、登山を愛好する健康的な中高年男女16名(58±6歳)であった。本実験では、中高年登山のモデルケースとして、2泊3日の白山登山に同行した。初日彼らは、静岡県から登山開始地点までバス移動し、1.5時間の仮眠の後、準備を整え登山を開始した。登山は、白山(2702m)を往復する1泊2日の行程であった。登山中、心拍数は連続記録(睡眠時を除く)し、エネルギー消費量は登山時の心拍数を心拍数-酸素摂取量関係式に代入し、高地補正を加え推定した。尿は登山開始両日の朝、血糖値は午前・午後の登山終了後にそれぞれ測定をした。その結果、移動時平均心拍数は117±15拍/分で、これを%HRRに換算すると59±15%となった。適度な強度とも考えられるが、90%強度以上の時間帯が連続する被験者もみられた。登山が集団形態のためやむを得ないが、登山計画の範囲内において、移動ペースや休息に一層の配慮が必要と考えられる。また、約14時間の移動時エネルギー消費量は、食事・間食による摂取量を大きく上回り、エネルギー出納は-1228±890kcalとなったが、初日については摂取量と消費量に格差はなかった。しかし、多くの登山者が計画する3泊4日と期間が延長されるならば、慢性のマイナス出納にならぬよう、過剰な消費を補う意識的なエネルギーの摂取が必須と考えられる。登山時の血糖値は、平均値で正常値を維持するが、5名の被験者については安静正常レベル下限に至った。原因のひとつとして、行動食への配慮不足が考えられる。また、彼らは定期的な運動習慣をもたなかった。本実験の血糖値は、長時間の移動に見合う行動食、および日頃身体運動に親しむ時間確保の必要性を指摘する結果となった。一方、両日の朝に行った尿検査からは、登山を中止するような結果はみられなかった。しかし、9名の被験者が登山開始直前の検査に陽性反応を示した。今回の登山では、開始地点に至るまで約6時間のバス移動を要し、登山開始まで仮眠をとった。これが他の愛好者も計画する行程であることを考慮すると、これらの結果は、登山開始地点までストレスなく移動することの必要性を示している。以上から、事故を未然に防ぐため、栄養・休養面への配慮に加え、運動習慣を持つ、ストレスの蓄積なく登山を開始するなど、適切な準備態勢を整えることの重要性が示唆された。

Key Word

登山 エネルギー出納 血糖値

88. 正弦波運動負荷に対する心拍応答

○鍋倉 賢治¹、高嶋 渉²、吉岡 利貢³
¹筑波大学 体育科学系、²(株)クレーマージャパン、³筑波大学 体育研究科)

【目的】運動強度を正弦波(サインカーブ)状に変化させた時の心拍数の応答特性と、運動習慣や有酸素能力との関係を明らかにする。【方法】1)被検者及び運動負荷:被検者には健康な成人30名を用い、日頃の運動習慣から以下の3群に分けた。すなわち、定期的にランニングを実施している者をランナー群(9名)、ランニング以外の運動を実施している者をスポーツ群(7名)及び日頃運動習慣のない者を対照群(14名)とした。運動には自転車エルゴメーター(コンビ社、75XL)を用い、運動強度を外部コンピューターによって制御し、正弦波状に変化させた。運動中連続して心電図を記録し、R-R間隔から心拍数をbeat-by-beatに算出した。サイン負荷の周期は4分とし、負荷の最大値及び最低値をそれぞれ最大酸素摂取量の60%及び20%に設定した。サイン負荷運動に先立ち、サイン負荷の最低値、最大値及び中間値に相当する負荷で各4分間ずつの運動を行い(キャリブレーションテスト:C-Test)、それに引き続きサイン負荷運動を実施した。サイン負荷運動は5周期繰り返し、C-Testとあわせて、運動時間は32分となった。2)分析項目:負荷の変化に対する心拍数の応答特性として、心拍数の変動の大きさ(振幅)と負荷変化に対する心拍数変化の遅れ時間を分析した。すなわち、beat-by-beatに連続測定した心拍数を1秒補間値に換算し、反復したサイン負荷5周期分を加算平均した。サイン状に変化する心拍数の山と谷の局面において、非線形最小二乗法によって曲線回帰式(2次関数)を推定し、回帰式から、ピーク値、最低値及び負荷変化に対するそれぞれの遅れ時間を算出した。心拍数の最低値からピーク値までの振幅は、C-Testにおける変化の相対値に換算した。【結果】負荷に対する心拍数の遅れは、ピーク値及び最低値のいずれも対照群、スポーツ群、ランナー群の順に小さくなり、対照群に対してスポーツ群及びランナー群は有意に短かった。一方いずれの群でも、最低値に比べピーク値の遅れが大きい傾向を示した。心拍数の振幅は、対照群、スポーツ群、ランナー群の順に大きくなり、対照群に対してスポーツ群及びランナー群は有意に大きかった。これら遅れ時間や振幅など心拍数の応答特性パラメーターは、最大酸素摂取量とは中等度の相関であったのに対し、週あたりの運動時間や日数などの運動習慣との間に、高い相関関係が得られた。【まとめ】定期的な運動習慣のある者(特にランナー群)は、運動習慣のない者に比べ、負荷の変化に対する心拍数の応答(追従性)が優れており、その応答特性は被検者の運動状況と密接に関連することが明らかとなった。

Key Word

正弦波負荷 心拍数 運動習慣