61. 心拍数を用いた運動量の概算法

○小林康孝, 吉岡利忠(聖マリアンナ医大 第二生理)

目的: 運動量を簡易に把握できることが、運動の習慣化に役立つことを踏まえて、運動量の概算式(除く安静時代謝)を作成してきた。今回、心拍数を利用した運動量の概算式[kcal, 除く安静時代謝=運動時心拍数(拍/分)×運動時間(分)×定数(kcal/拍)]を考え、この定数に与える運動強度の影響を観察し、定数の算出及び活動方法について検討した。

方法: 酸素需要量に及ぼす年齢の影響を考慮し、基礎代謝の異なる健常男子(10~44歳)を被験者とした。歩行・走運動の速度をそれぞれ3段階に規定し、定常状態の結果より酸素需要量と心拍数の関係式を求めた。また、成人では、自転車エルゴメータ運動により同様な計測をし、更に負荷漸増法により最大酸素摂取量を実測した。

結果及び考察: 成人の走運動における酸素需要量は、走速度(125~190m/分)とは無関係に、 $0.193\text{ml}10_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{分}^{-1} / \text{m} \cdot \text{分}^{-1}$ と算出された。したがって、走速度と体重さえ判れば酸素需要量が推定できるので、運動量の概算に用いる定数(kcal/拍)の算出方法として、「やや速めの走運動:約150m/分」を行わせ、定常状態の走速度と心拍数のみを計測する簡便法が考えられた。

一方、最大酸素摂取量を用いると定数 = $\text{METS}_{\text{max}} \times \text{体重}(\text{kg}) \times A(\text{kcal}/\text{kg} \cdot \text{分}) / \text{HR}_{\text{max}}$, ただし、 $A = 0.0175 \times \{(\% \text{VO}_{2\text{max}} / \% \text{HR}_{\text{max}}) - (1 / \text{METS}_{\text{max}}) \times (\text{HR}_{\text{max}} / \text{HR}_{\text{ex}})\}$ となる。自転車エルゴメータ運動におけるA値は、 $\% \text{VO}_{2\text{max}} / \% \text{HR}_{\text{max}}$ を反映して、 $60\% \text{HR}_{\text{max}} : 0.011$, $60\% \text{HR}_{\text{max}} : 0.015$ と運動強度に比例して増加した。また、A値は、運動の種類により異なり、同一運動強度でも自転車エルゴメータより走運動で大となった。運動強度の低い歩行では、 $40\% \text{HR}_{\text{max}} : 0.004$, $50\% \text{HR}_{\text{max}} : 0.009$ と著しく低下した。したがって、定数の算出には $A = 0.015$ と固定し、運動時心拍数が100拍/分以下の場合には、 $A / 2$ を用いる活用法が考えられた。なお、10歳の児童におけるA値は成人よりも低く、 $A = 0.013$ と固定された。

62. CHD患者の有酸素性能力の簡易評価法

田中喜代次(筑波大学体育科学系)

有酸素性能力の最も簡便な評価法として、RPE13(またはOptimal)強度での12分間歩行テストを試作した。妥当基準は $\text{VO}_{2\text{LT}}$ および $\text{VO}_{2\text{max}}$ ($\text{VO}_{2\text{peak}}$)とした。RPE13強度での歩行とは、Borgによる感覚的運動強度(ratings of perceived exertion: RPE)13での12分間歩行のことで、個人が「ややきつい」と感じる速度でトレッドミル上を歩かせた。斜度は5%一定とし、速度は個人の意志に任せて設定(増減)した。有酸素性能力は、60m/minでの2分間ウォームアップ歩行を含む12分間における総歩行距離をもって評価した。なお、RPE11および個人が健康の維持・増進のために理想と感じる強さ(Optimal)での歩行についても、併せて検討した。成人男性12名(27~72歳; 50.7 ± 14.3)と成人女性41名を対象としたが、女性の有疾患患者32名のデータ(33~72歳; 51.2 ± 9.0)についていえば、 $\text{VO}_{2\text{LT}}$ ($16.7 \pm 3.0\text{ml}/\text{kg}/\text{min}$)および $\dot{\text{V}}\text{O}_{2\text{peak}}$ ($25.7 \pm 5.2\text{ml}/\text{kg}/\text{min}$)に対してRPE13での歩行距離は $r = 0.77, 0.73$, RPE11では $0.62, 0.56$, Optimal強度(平均RPE = 12.6 ± 0.3)では $0.82, 0.84$ と有意に相関することを認めた。男性のデータについても、 $r = 0.57 \sim 0.80$ の相関を得た。再現性は良好で、RPE11での5例、RPE13での5例、Optimalでの6例のデータをプールした結果、 $y = 1.03x - 0.25$ ($r = 0.88$)が得られた。本研究で試作した簡易評価法は、有酸素性能力の間接的テストとして、また健康の維持・増進のための運動(ほぼLT水準での運動)としても位置づけできる。つまり、個人が健康を目的として運動しながら、自己の有酸素能力が評価できるという特長を有する。今日まで、医療機関や研究機関などでは、有酸素性能力(全身持久性)の評価に血液の採取、乳酸濃度の分析、高価な呼気分析装置などを必要としてきたが、本法にはトレッドミルの設備だけで良いという点がユニークである。