

突然の激運動に対する健常者の心拍、酸素摂取量の反応について

Heart Rate and $\dot{V}O_2$ Responses to Sudden Strenuous Exercise in Normal Subjects

1K03A068-5

北村衣都子

指導教員 主査 坂本静男 先生 副査 赤間高雄 先生

<緒言>

我々の日常生活やスポーツ活動においてその運動強度が徐々に上昇していくことはむしろまれで、突然の激運動 (Sudden Strenuous Exercise: 以下 SSE) 負荷となることが多い。今までの研究には SSE に対する循環器系の観点からその反応を検討したものなどがあるが、酸素摂取量(以下 $\dot{V}O_2$)の観点から検討したものや漸増負荷様式と SSE 負荷様式との反応を比較したものは少ない。本実験では、多段階漸増負荷様式と SSE 負荷様式としての単一急激負荷様式での心拍、 $\dot{V}O_2$ 反応を比較することで、SSE 負荷に対する反応を検討することを目的とした。

<方法>

対象は、内科ならびに整形外科的疾患の認められない成人男性 10 名である。年齢、身長、体重の平均と標準偏差はそれぞれ 21.3 ± 0.95 歳、 172.4 ± 8.7 cm および 63.7 ± 5.0 kg であった。方法は多段階負荷時と単一急激負荷時の比較を行うため、別々の日に 2 回行った。両実験ともに器具はトレッドミルと breath-by-breath 法による呼気ガス分析器を使用し、た。まず、1 回目は Bruce のプロトコルを用いて多段階漸増負荷様式の実験を行った。安静座位 3 分後に負荷を開始し、被験者の判断による最大努力で負荷を停止した。次に 2 回目は同様に安静座位 3 分後に、各被験者が 1 回目の実験で到達できた最終 Stage の負荷段階まで急激に負荷を上昇させ、3 分間の運動を行った。なお、3 分以内に被験者が最大努力に達した場合、その時点で負荷を中止した。両実験ともに、負荷中止後は安静立位で呼気ガス分析は 3 分間、Marson-Liker 法による 12 誘導心電図記録および血圧測定は 5 分間記録をとった。安静時および運動負荷中の心拍数 (以下 HR)、収縮期血圧 (以下 sBP)、拡張期血圧 (以下 dBP)、酸素摂取量 ($\dot{V}O_2$) を測定した。

平均値の差の検定には paired-t-test を用い、5%水準以下をもって有意差とした。

<結果>

A. 多段階漸増負荷時

被験者の平均の運動時間は 13 分 17 秒 $\pm$ 1 分 42 秒であり、年齢別予測最高心拍数に対する到達率は $98.8 \pm 5.8\%$ であった。HR、sBP とともに peak 時は安静時に比べ大きく増大した。dBP については差を認めなかった。また、運動負荷中の HR は緩やかに増加した。

B. 単一急激負荷時

1 人を除く 9 人が 3 分間負荷を継続した。年齢別予測最高心拍数に対する到達率は $95.2 \pm 7.25\%$ であった。HR、sBP、dBP は多段階漸増負荷時と同様に安静時に比べ大きく増大した。しかし、運動負荷中の HR は最初の 1 分間で急激に増加し、その後の増加量は減少していった。

C. 両負荷様式の比較

HR、sBP、 $\dot{V}O_2$ の peak 時の値は多段階漸増負荷様式と比較して、単一急激負荷様式のほうが有意に低かった。dBP に関しては、両負荷様式間に差を認めなかった。また、両負荷様式間には HR の増加の仕方に大きな違いが認められた。

<考察>

以上に述べた結果より、次に示すような事項が示唆されると考えられる。

1. SSE 負荷様式の peak HR、sBP、 $\dot{V}O_2$ は多段階漸増負荷様式と比較して有意に低値を示し、負荷様式の相違により循環反応および呼吸反応が異なる。
2. SSE 負荷様式では負荷開始から 1 分以内という短い時間の間に心臓に対する負荷が急激に増加し、心仕事量が急激に増大している。
3. SSE において、同様な反応を示した循環と呼吸の関連性についてさらに研究する必要があるだろう。
4. 日常生活動作やスポーツ活動時は SSE 負荷様式が多いので、SSE 様式負荷は健常人およびアスリートの日常生活やスポーツの場の安全性を確認、検討していく上で有用である。