

自転車運動負荷時の血圧変化

Blood Pressure Response to Cycling Exercise

木村 真優子*, 小野 浩二*, 齋藤 初枝**
海保 享代*, 窪山 泉***, 渡辺 剛*

Mayuko KIMURA*, Koji ONO*, Hatsue SAITO**
Takayo KAIHO*, Izumi KUBOYAMA*** and Tsuyoshi WATANABE*

研究の目的

運動時は筋肉のエネルギー消費の増加に伴い呼吸循環系が活性化する。運動時の血圧の変化を経時的に見る事は従来比較的困難であったが、フィナプレス¹⁾などの手指連続血圧測定器が開発されたことにより、運動負荷時の過渡応答など見る事が可能となった。自転車運動は、手指を殆ど動かさずに様々な運動負荷パターンによる運動を行わせる事が可能である為、フィナプレスによる研究の対象としては最適なものの一つと考えられる。今回我々が行っている研究は運動負荷強度を一定値まで短時間でランプ状に増加させた際の呼吸循環系の過渡応答の解析である。

実験結果の例

例として20歳代女性被験者を用いて、2Wの軽い負荷の運動から6分間で102Wに上昇させた際の呼吸循環応答の記録を示す。

図1は血圧の応答を見たものである。収縮期血圧、拡張期血圧も上昇し、かつその差である脈圧も上昇していく様子が良く分かる。

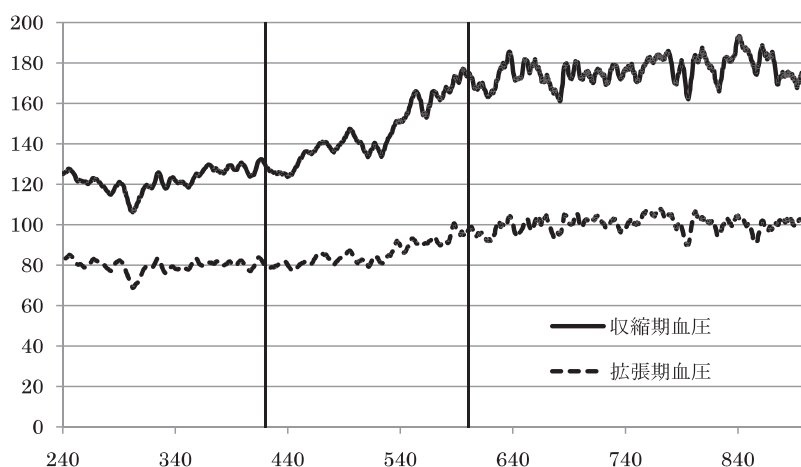


図1 血圧応答

* 国士舘大学大学院スポーツシステム研究科 (Graduate School of Sport System, Kokushikan University)

** 国士舘大学ウエルネス・リサーチセンター (Wellness Research Center, Kokushikan University)

*** 国士舘大学大学院救急システム研究科 (Graduate School of Emergency Response Systems, Kokushikan University)

図2は一回拍出量、心拍数、末梢血管抵抗の変化と平均血圧の変化を比較したものである。平均血圧は心拍出量と末梢血管抵抗の積によって決り、心拍出量は心拍数と一回心拍出量の積であらわされる。一回拍出量はほぼ一定であるが、運動負荷の増加とともに筋への血流量を増やそうとして末梢血管抵抗が下がり、心拍数が増加する。血圧への影響は末梢血管抵抗の減少と、心拍数の増加では逆向きに働くが、心拍数の増加の影響がまさり、結果として血圧は上昇する。

図3は分時酸素消費量、分時吸気量を見たものである。エネルギー消費を補う好氣的代謝の為の酸素の供給が呼吸運動と血流の増加によってもたらされるが、図1、2と合わせて見ると、負荷の増加にやや遅れた形で呼吸循環が追隨する様子が分かる。

展 望

自転車負荷運動では上半身をほぼ固定して運動が可能である為に、呼気分析、手指連続血圧測定、パルスオキシメータによる血中酸素飽和度等の測定が、運動負荷時に同時に行える。コンピュータ制御を用いて種々の運動負荷パターンによる計測を行う事にことにより、呼吸循環の過渡応答特性

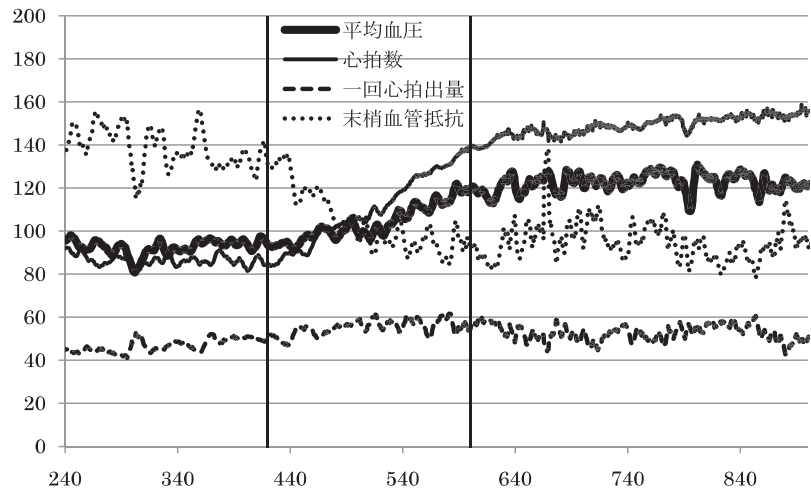


図2 循環器応答

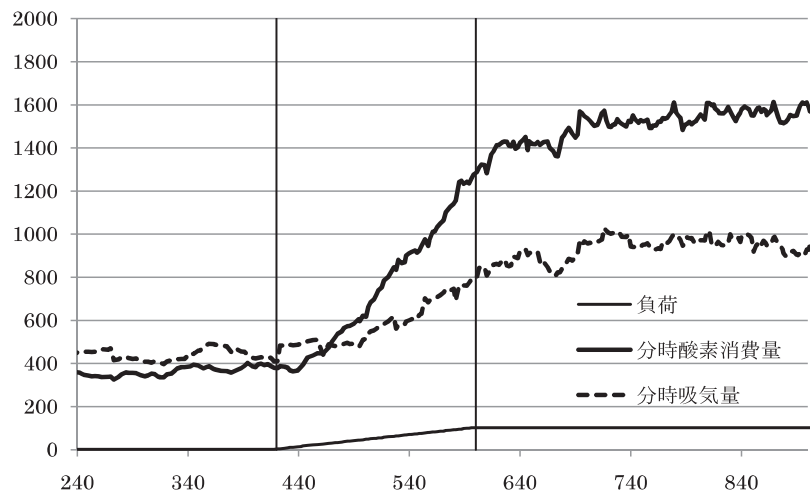


図3 呼吸応答

の全容をかなりの部分まで詳細に明らかにすることが可能であると考えられる。また、この系を用いてスポーツ選手の基礎身体能力評価や、高齢者の身体機能評価などへの応用などが視野に入れる事も可能と思われる。

文献

- 1) Wesseling KH, et al: Phsiocal calibrating finger vascular physiology for finapres. Homeostasis, 36 :67-81.1995