

平成9年度第1回6月11日

演題：持久的運動選手における運動開始時の呼吸循環応答

演者：宮村 実晴（体育科学部）

運動を開始すると同時に換気量や心拍数が急増することはよく知られているが、この速い呼吸循環応答を Phase I と呼んでいる。現在、Phase I は運動肢の筋や関節に存在するであろうと推測されている圧受容器 (baro- または mechanoreceptor)、温熱受容器 (thermoreceptor) あるいは化学受容器 (chemoreceptor) などからの衝撃が求心性神経 (グループⅢ、Ⅳ) を介して呼吸・循環中枢が刺激されることによると考えられている。一方、持久的トレーニングを行っている運動選手の低酸素や高炭酸ガスに対する末梢化学受容器 (主に頸動脈体) の感受性は、一般人のそれと比べ低いことが報告されている。これらの結果は、長期間の持久的な身体トレーニングによって化学受容器のみならず筋や関節に存在する受容器の感受性も低下することを示唆するものである。したがって、持久的トレーニングを行っている運動選手の phase I は一般人より低いことが予測されるが、これまで持久的トレーニングを積んでいる運動選手の phase I に関する報告は見当たらない。

本研究の目的は、長距離選手の phase I が一般人のそれと同じか否か確かめることである。被検者は、本学陸上部に所属する長距離ランナー13名と一般学生12名である。各被検者に対し座位姿勢で自分の意志で毎分60回のテンポで約15秒間左右の脚を交互に動かす (voluntary exercise) よう指示した。また検者が被検者のかがとに固定したロープを約15秒間左右の脚を交互に動かす (passive movement) ようにした。

運動開始前後の一回換気量 (VT)、呼吸数 (f)、毎分換気量 (VI)、呼気終末炭酸ガス濃度 (PETCO₂)、心拍数 (HR)、一回拍出量 (SV) および毎分拍出量 (Q) を連続的に測定した。本実験では、Phase I の指標として、運動開始後2呼吸の平均値と運動開始前の5呼吸の平均値との差 (デルタ：Δ) を求めた。Voluntary exer-

cise と passive movement における長距離選手の Δ VI は、一般学生のそれと比べ有意に低かった。また Δ VT、Δ HR も選手の方が一般学生より有意に低かった。

持久的選手における運動開始時の呼吸循環応答 (Phase I) の低下の理由として、まず受容器の感受性の変化が考えられる。すなわち、持久的トレーニングによって呼吸の化学感受性は低下し、トレーニングを中止すると上昇することが明らかにされている (Miyamura et al., 1990) ことから、トレーニングによる筋や関節の受容器の感受性の低下が挙げられる。また長距離マラソン選手は遅筋線維が多く (Coggan et al. 1990)、遅筋線維は電気刺激による圧応答は遅い (Wilson et al. 1995) ことが知られていることから、筋線維組成の違いによるかもしれない。さらに先の研究結果 (Ishida et al. 1993) から、覚醒時では高位中枢からの抑制刺激があることが示唆されたことから、選手における抑制刺激の方が一般学生のそれより大きかったのかもしれない。いずれにしても、持久的運動選手における運動開始時の低い呼吸循環応答のメカニズムに関するさらなる研究が必要であると思われる。