

47. 胸郭ポンプの立場からみた運動時の呼吸循環動態

○樋口雄三・樋口博信・竹宮 隆（杏林大学保健学部，東北大学医技短大，筑波大学体育科学系）

目的：持久性運動では，心拍出量が高いレベルで維持されることが重要な要素のひとつであるが，それには静脈還流が十分促進されることが必要である。静脈還流の増加には筋肉ポンプの他に胸郭ポンプも関与し，吸気時に胸腔内圧が低下し，静脈還流が増加することを既に報告した。今回は，慢性犬を用い，実際の運動時における胸腔内圧の変化と大動脈起始部圧及び後大静脈圧との関係を中心に検討を加えた。

方法：実際には10～14kgの雑種成犬を用い，ペントバルビタール麻酔下で大動脈起始部に電磁血流計のプロープ（日本光電製）を装着し，心拍出量を測定した。又，胸腔内の前及び後大静脈に超音波血流計（アドバンス製 T201）のプロープを密着し，血流量を記録した。同時に浅頸動脈上行枝及び浅頸静脈よりカテーテルを挿入し，それぞれ大動脈起始部圧，後大静脈圧を測定した。胸腔内圧は低圧トランスジューサーからのカニューレを留置し，同時記録した。運動負荷はトレッドミルを用い，1～6 km/hで行った。

結果及び考察：胸腔内圧は運動負荷時には吸気時に $-10\sim-20\text{mmHg}$ に低下し，呼気時に $5\sim10\text{mmHg}$ に上昇し，著しい変動を示した。静脈還流量，心拍出量，大動脈起始部圧，後大静脈圧は共に上昇し，脈圧も増加した。この傾向は負荷強度が増加するにつれ著明であった。前脚と後脚が交差するような走行の場合には胸郭運動の増大に加えて横隔膜が著しく前後に変動し，胸腔内圧の変化が増大する。この胸郭ポンプにより静脈還流が増加し，従って心拍出量が増加し，血圧の上昇，脈圧の増加の一因となっているものと考えられる。

48. 自転車運動時の筋ポンプ作用に対する環境温の影響

西保 岳・西保見矢子・丹 信介・森本恵子（山口大学教養部），池上晴夫（筑波大学体育科学系）

我々はこれまでに自転車運動時における下肢筋のポンプ作用が循環動態に及ぼす影響について報告してきた。運動中の筋ポンプ作用に影響を与える要因として，環境温が挙げられる。環境温が高い場合には皮膚血流の増大および下肢静脈の緊張低下が生じる。したがって筋収縮の間の弛緩期における筋への血液流入および皮膚での血液貯留が増大するため，同じ運動を行っても常温下に比べて筋ポンプ作用の静脈還流増大への効果は減少するものと考えられる。そこで今回は， 25°C （常温）および 35°C （高温）の環境下での自転車運動による下肢筋ポンプ作用の静脈還流に及ぼす効果に関して検討した。下半身に陰圧を負荷する（下半身陰圧負荷：LBNP）と下肢に血液が貯留して静脈還流が減少するが，同時に自転車運動を行うとその筋ポンプ作用によって静脈還流が回復する。その静脈還流の回復の程度を心一回拍出量（SV）の変化から推定した筋ポンプの効果を検討した。

得られた主な結果は，

1) 安静時に -40mmHg のLBNPを負荷した場合には， 25°C に比べて 35°C の場合のほうがSVの減少が著しく， 25°C における -60mmHg の反応に近かった。これは，皮膚温の上昇によって，下肢の皮膚血流量および静脈のコンプライアンスの増加によって血流のプーリングが増加したものと考えられる。

2) 自転車運動時の筋ポンプの効果を運動によるSVの増加量と仮定した場合に，運動強度の増加にしたがって，筋ポンプの効果は増加した。

3) 各運動強度（10，50，及び100W）においては，SV増加に環境温による影響は見られなかった。このことは，環境温（ $25^{\circ}\text{C}\sim35^{\circ}\text{C}$ ）は自転車運動による筋ポンプの効果に影響を及ぼさないことを示唆するものである。