

ベット上での下肢運動に伴う筋ポンプと 呼吸の影響について

東京医科大学 長田卓也
(共同研究者) 同 勝村俊仁
東京都健康づくり
推進センター 仲 眞美子
東京医科大学 浜岡隆文

Effects of Respiration and Muscle Pump During Leg Exercise

by

Takuya Osada, Toshihito Katsumura,
Takafumi Hamaoka
*Department of Preventive Medicine and Public
Health, Tokyo Medical University*
Mamiko Naka
Tokyo Metropolitan Health Promotion Center

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of the interaction between respiration and muscle pump on venous blood flow (BF) return from right leg during right knee exercise in eight healthy males. BF was measured in femoral vein (FV) during respiration without knee exercise and during knee exercise synchronized with respiration. At semi-supine position, subjects performed a one-legged voluntary knee extension-flexion exercise for 2 s, at three different knee angle (low, middle and high) in arrested respiration (*Protocol A*), synchronized with normal-inspiration or normal-expiration (*Protocol B*). As the results, in *Protocol A*, BF_{FV} at the middle and high knee angle exercise was a significantly ($p < 0.05$) higher than that at the low knee angle

exercise. In *Protocol B*, BF_{FV} at low knee angle exercise during inspiration, and at low and middle knee angle exercise during expiration significant ($p<0.05$) increased compare to that during arrested respiration. This study demonstrated that higher range of knee angle at knee exercise showed the increasing in venous return from leg. As the combination of muscle pump and respiration, the middle knee angle exercise during expiration showed the increasing in venous return from leg effectively.

要 旨

健康人男性8名を対象に、下肢運動（膝伸展-屈曲）と呼吸が下肢静脈還流量（大腿静脈）に及ぼす影響を検討した。半臥位ベット上にて両下肢膝屈曲位（0度）にて、膝伸展角度をそれぞれ30度（低度）、60度（中等度）、90度（高度）伸展屈曲させる3種類の角度を用い、膝伸展角度の違いによる静脈還流量の影響（プロトコールA）を検討した。さらに3種類のそれぞれの運動に、呼気あるいは吸気を同調させることにより呼吸が運動中の下肢静脈還流量に及ぼす影響（プロトコールB）を検討した。結果は、プロトコールAでは、大腿静脈血流量は低度膝伸展角度に比べ中等度及び高度で有意（ $p<0.05$ ）に増加した。次に、プロトコールBではそれぞれの膝伸展角度について呼吸静止時と吸気時及び呼気時の静脈還流を比較すると、吸気中における低度膝伸展角度、そして呼気中における低度及び中等度膝伸展角度は呼吸静止時に比較して有意（ $p<0.05$ ）に下肢静脈還流量は増加した。以上のことから、動的な運動範囲として伸展角度が大きいほど下肢静脈還流量は高く、呼吸と筋ポンプの同調効果は、静脈還流の面からみた場合には、呼気時に中等度の膝伸展角度の運動を行うことが効果的であると示唆された。