

レジスタンス運動は運動後の 非活動筋エネルギー消費量を亢進させるか

国立沖縄工業
高等専門学校 永澤 健

Does Energy Expenditure in Non-exercising Muscle after Exercise Increase by Resistance Exercise ?

by

Takeshi Nagasawa

*Department of Integrated Art and Science,
Okinawa National College of Technology*

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effect of resistance exercise on muscle oxygen consumption ($\dot{V}O_{2\text{mus}}$) in nonexercising muscles after exercise. Seven healthy male subjects performed the six sets of unilateral knee extension exhausting exercise at 40%, 60%, and 80% of 1 repetition maximum (RM) with 3 min rest period between sets on separate days. The $\dot{V}O_{2\text{mus}}$ in nonexercising forearm flexor muscles ($\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$) at rest, at the end of exercise, and during recovery after exercise were measured by near infrared spectroscopy. $\dot{V}O_{2\text{mus}}$ was determined using the rate of decrease in oxygenated hemoglobin during arterial occlusion. The $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$ at the end of exercise significantly ($p < 0.05$) increased 1.8 ± 0.2 , 1.7 ± 0.2 , 1.4 ± 0.3 fold of resting values at 40%, 60%, and 80%RM, respectively. The $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$ decreased to the resting values after 3-10 min of recovery and did not change significantly until 120 min during recovery period at all exercise intensities. There were no significantly differences in $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$ after exercise among all exercise intensities. This study suggested that knee extension resistance exercise induced increase in $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$ after exercise and the increase of $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$ after exercise is recovered to resting value in several minutes.

要 旨

本研究では、レジスタンス運動が運動後の非活動筋の筋酸素消費量 ($\dot{V}O_{2\text{mus}}$) を亢進させるか否かについて検討することを目的とした。7名の健康成人男性を対象として、膝伸展運動を40%、60%、80%RMの3条件の負荷強度で実施した。安静時、運動終了時および回復時に、非活動筋である前腕屈筋群の $\dot{V}O_{2\text{mus}}$ を近赤外分光法により測定した。 $\dot{V}O_{2\text{mus}}$ は動脈血流遮断時の酸素化ヘモグロビンの減少率から算出した。全ての負荷強度において非活動筋酸素消費量 ($\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$) は運動終了直後に最高値を示した。運動終了直後の $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$ は安静値と比較して有意な増加 ($p < 0.05$) を示した。(40%RM 1.8 ± 0.3 倍, 60%RM 1.7 ± 0.2 倍, 80%RM 1.4 ± 0.2 倍)。 $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$ は運動後3~10分目で安静値に回復し、運動後120分まで有意な変化がなかった。運動終了後の $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$ は、全ての負荷強度間に有意差を認めなかった。以上のことから、膝伸展運動によるレジスタンス運動後、非活動筋のエネルギー消費量が亢進すること、非活動筋エネルギー消費量の亢進は運動終了数分で安静値に戻ることが示唆された。

緒 言

筋力トレーニングなどのレジスタンス運動は、加齢による筋力低下の予防や減量などの健康づくりを目的として広く実施されるようになってきている。近年、レジスタンス運動終了後に、数時間の間、エネルギー消費量が亢進した状態が続くことが報告されている^{15, 16)}。この現象は、EPOC (運動後余剰酸素消費量) と呼ばれている^{2, 7)}。レジスタンス運動によりEPOCが生じることは、レジスタンス運動の体重調節効果として注目される。これまでレジスタンス運動後のエネルギー消費量の変化については、呼気ガス分析法を用いて全身レベ

ルでの変化を検討した研究が大部分を占めている^{3, 15, 16)}。しかしながら、レジスタンス運動後にエネルギー消費量が活動筋で高まっていることは推察されるものの、非活動筋でもエネルギー消費量が亢進しているか否かについては明らかでない。

近年、近赤外分光法 (NIRS) は運動時の筋の酸素化状態を非侵襲的に測定可能な方法として利用されている^{6, 8)}。この近赤外分光法は、局所レベル (筋) での筋エネルギー消費量、すなわち筋酸素消費量 ($\dot{V}O_{2\text{mus}}$) の変化を捉えることも可能である^{8, 14, 17)}。したがって、近赤外分光法は運動後の非活動筋 $\dot{V}O_{2\text{mus}}$ ($\text{nonexercising}\dot{V}O_{2\text{mus}}$; $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$) の変化の検討を行うための有力な手段であると考えられる。

そこで、本研究では、レジスタンス運動終了後に、 $\text{nonex}\dot{V}O_{2\text{mus}}$ が亢進した状態が続くか否かを明らかにすることを目的とした。この目的を達成するために、本研究では負荷強度の異なるレジスタンス運動終了後に活動筋と非活動筋の $\dot{V}O_{2\text{mus}}$ の変化をNIRSにより検討した。