

## 運動の日常化と虚血再灌流酸化ストレス傷害の予防

京都府立医科大学 青 井 渉  
(共同研究者) 同 内 藤 裕 二  
同 吉 川 敏 一

### **Chronic Exercise and Protection of Oxidative Damage Induced by Ischemia-Reperfusion**

by

Wataru Aoi, Yuji Naito, Toshikazu Yoshikawa  
*Kyoto Prefectural University of Medicine*

#### **ABSTRACT**

It is thought that chronic exercise increases the antioxidative capacity in body, and raises oxidative stress tolerance. The purpose of this study was to investigate the effect of exercise training on the oxidative stress tolerance in liver using ischemia-reperfusion ( I/R ) model. Sprague Dawley rats of 10 wk old were divided into groups: rested-sham, exercised-sham, rested-I/R, and exercised-I/R. Running exercise was carried out 5 day/wk in the exercise groups. After 4 wk, I/R consisting from 30 min of ischemia and 3 hr of reperfusion was performed by regulated blood flow in hepatic artery and portal vein in the I/R groups. Glutamic-oxaloacetic transaminase, glutamic-pyruvic transaminase and lipid peroxide concentration in serum increased by ischemia-reperfusion while the significant change by exercise training was not seen. Although 4-hydroxy-2-nonenal modified protein in liver was increased by I/R, it was blunted by training. In the exercise group, the level of glutathione peroxidase in liver was significantly increased after ischemia-reperfusion. These results show that the oxidative injury in liver induced by I/R is attenuated by training, resulting from exercise training increases the induction of antioxidant enzymes on oxidative stress.

The present study suggests that chronic exercise has beneficial effect as preconditioning against oxidative stress.

## 要 旨

慢性運動は生体内の抗酸化能力を増大させ、酸化ストレス耐性を向上させると考えられている。本研究では、肝臓虚血再灌流モデルを用いて運動トレーニングが肝臓の酸化ストレス耐性に及ぼす影響について検討した。10週齢のSprague Dawley系ラットを4群（安静・擬手術群，運動・擬手術群，安静・虚血再灌流負荷群および運動・虚血再灌流負荷群）に分けた。運動群には週5回ランニング運動を負荷して飼育し，4週間後に虚血再灌流実験を行った。虚血再灌流は肝動脈および門脈左枝を30分虚血した後，3時間再灌流することにより行った。血清 glutamic-oxaloacetic transaminase，glutamic-pyruvic transaminase および過酸化脂質濃度は虚血再灌流負荷により増大したが，運動トレーニングによる有意な変動は見られなかった。肝臓における4-hydroxy-2-nonenal 修飾蛋白生成量は虚血再灌流により増大したが，運動群では有意に抑制された。肝臓 glutathion peroxidase 濃度は虚血再灌流後，運動群において有意な増大がみられた。以上のことから，肝臓虚血再灌流による肝臓過酸化脂質生成は運動トレーニングにより抑制されることが示された。これは酸化ストレスに対する抗酸化酵素の誘導感受性がトレーニングにより亢進したことに起因する可能性がある。本結果は運動の日常化が酸化ストレスに対する preconditioning としての有用性を示唆するものである。