



7 JUL 1993

EFFECT OF ENDURANCE EXERCISE ON LIPID PEROXIDATION PRODUCT
AND ON SCAVENGING ENZYMES IN SHORT AND LONG DISTANCE RUNNERS

WEERASAK USSAWAWONGARAYA

กณนันทนาการ

๑๓๓

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(PHYSIOLOGY)

IN
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

1993
Copyright by Mahidol University

23229

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการออกกำลังกายแบบทนทานต่อการเกิดลิปิดเปอร์ออกไซด์
และสคาร์เวนจินต์เอ็นไซม์ในนักวิ่งระยะสั้นและระยะไกล

ผู้วิจัย วีระศักดิ์ อัสววงศ์อารยะ

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สรีรวิทยา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ชัยวัฒน์ ต่อสกุลแก้ว, สพ.บ., พร.ค.

ธีระยุทธ กลิ่นสุคนธ์, Sc.D.

อชิป ลิขิตลิลิต, วท.ม.

วันที่สำเร็จการศึกษา 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2536

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการฝึกฝนของการออกกำลังกายและผลของการออกกำลังกายแบบทนทานในนักวิ่งระยะสั้นและระยะไกลต่อการเกิดลิปิดเปอร์ออกซิเดชันและการเปลี่ยนแปลงของสคาร์เวนจินต์เอ็นไซม์ ได้แก่ superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) และ glutathione peroxidase (GSH-Px) นอกจากนี้ยังศึกษาระดับของ malondialdehyde (MDA) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ของกระบวนการลิปิดเปอร์ออกซิเดชัน รวมทั้งศึกษาการทำงานของเอ็นไซม์ lactate dehydrogenase (LDH) และ creatine phosphokinase (CPK) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ของการทำลายกล้ามเนื้อในพลาสมาด้วย ในภาวะพักพบว่าการทำงานของเอ็นไซม์ SOD ในนักวิ่งระยะไกลสูงกว่าคนปกติ (1.4 เท่า) ที่ระดับนัยสำคัญ $P < 0.05$ และการทำงานของ CAT และ GSH-Px ในนักวิ่งทั้ง 2 ประเภทสูงกว่าคนปกติ (3 เท่าและ 7.5 เท่าตามลำดับ) ที่ระดับนัยสำคัญ $P < 0.001$ หลังจากนั้นจะทำการทดสอบโดยให้ผู้ถูกทดสอบปั่นจักรยานวัดงาน (bicycle ergometer) ที่ระดับ 70% ของอัตราการใช้พลังงานสูงสุด เป็นเวลา 60 นาที ผู้ถูกทดสอบจะถูกเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำที่ก่อนและ 5 นาที, 24 ชั่วโมงและ 48 ชั่วโมงหลังจากการทดสอบพบว่าการทำงานของสคาร์เวนจินต์เอ็นไซม์ของนักวิ่งทั้ง 2 ประเภทไม่เปลี่ยนแปลง ยกเว้นการทำงานของ CAT ซึ่งเป็นผลของการยับยั้งการทำงานโดย

superoxide radical อย่างไรก็ตามในคนปกติ พบว่า การทำงานของ SOD, CAT และ GSH-Px ลดลง 34.23%, 22.72% และ 20.33% ที่ระดับนัยสำคัญ $P < 0.001$ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า การทำงานของเอ็นไซม์กลับสู่ภาวะปกติ โดยการทดแทนด้วยเซลล์เม็ดเลือดแดงใหม่ที่ออกมาจากไขกระดูก ซึ่งจะมีการทำงานของเอ็นไซม์เหล่านี้สูงกว่า อย่างไรก็ตามพบว่าระดับของพลาสมา MDA และการทำงานของ LDH และ CPK เพิ่มขึ้นสู่ค่าสูงสุดที่ 24 ชั่วโมง (MDA, LDH) และ 48 ชั่วโมง (CPK) ของผู้ถูกทดสอบทั้ง 3 กลุ่ม ผลของการเปลี่ยนแปลงนี้ชี้ให้เห็นว่าอาจมีความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดอนุมูลอิสระกับการทำลายของกล้ามเนื้อที่เกิดจากการออกกำลังกาย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้พบว่ามีเพิ่มน้อยกว่าในนักวิ่งระยะสั้นและระยะไกล ดังนั้นผลของการฝึกฝนของการออกกำลังกายของทั้งนักวิ่งระยะสั้นและระยะไกล ทำให้เกิดการปรับตัวในการป้องกันการทำลายของกล้ามเนื้อได้

Thesis Title Effect of endurance exercise on lipid peroxidation product and on scavenging enzymes in short and long distance runners.

Name Weerasak Ussawongaraya

Degree Master of Science (Physiology)

Thesis Supervisory Committee

Chaivat Toskulkao, D.V.M., Ph.D.

Thirayudh Glinsukon, Sc.D.

Atip Likidlilid, M.S.

Date of Graduation 21-May B.E. 2536 (1993)

ABSTRACT

This study was designed to investigate between the influence of training in short and long distance runners and the effect of endurance exercise on the activities of the scavenging enzymes in erythrocyte such as superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GSH-Px). Plasma malondialdehyde (MDA), LDH and CPK activities were determined as well. Under resting condition, SOD activity was higher (1.4 fold, $P < 0.05$) only in long distance runners than in sedentary subjects but CAT and GSH-Px activities were higher (3 folds and 7.5 folds, respectively, $P < 0.001$) in both short and long distance runners. Each subject was then performed on a bicycle ergometer at 70% of maximum heart rate for 60 minutes. Venous blood were collected before and 5 minutes, 24 and 48 hours after endurance exercise. The enzyme activities were not changed significantly in both

short and long distance runners except the reduction of CAT activity as a result of the inactivation by O_2^- . In sedentary subjects, however, SOD, CAT and GSH-Px activities were significantly decreased by about 34.23%, 22.72% and 20.33%, $P < 0.001$, respectively and gradually return to pre-exercise level through the replacement with young erythrocytes which contain higher activities of these enzymes. These results showed that training in short and long distance runners increased the activities of the main free radicals scavenging enzymes in erythrocyte and the influence of endurance exercise inactivated only the CAT activity. Moreover, plasma MDA (index of lipid peroxidation), LDH and CPK activities (index of muscle damage) were increased after endurance exercise, with peak values observed at 24 hours (MDA, LDH) and 48 hours (CPK) in these 3 groups. This suggests a possible relationship between free radical generation and exercise-induced muscle damage by less increasing in both short and long distance runners. Thus, a degree of adaptation to training in short and long distance runners might be effective in muscle damage protection.