



**EFFECTS OF EXERCISE TRAINING ON LIPID PEROXIDATION,
SCAVENGING ENZYMES AND MUSCLE DAMAGE
IN YOUNG THAI ATHLETES**

DAROONWAN CHAKRAPHAN

**With compliments
of**
ศาสตราจารย์พิเศษ ม. มณีภาค

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(PHYSIOLOGY OF EXERCISE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

1999

ISBN 974-662-500-4

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH

D 224.6

1999

042932 e.2



3936398 SCEP/M: MAJOR : PHYSIOLOGY OF EXERCISE;
M.Sc. (PHYSIOLOGY OF EXERCISE)

KEY WORDS : EXERCISE TRAINING / LIPID PEROXIDATION /
SCAVENGING ENZYMES / MUSCLE DAMAGE

DAROONWAN CHAKRAPHAN : EFFECTS OF EXERCISE TRAINING
ON LIPID PEROXIDATION, SCAVENGING ENZYMES AND MUSCLE
DAMAGE IN YOUNG THAI ATHLETES. THESIS ADVISORS : BUARONG
LEWCHALERMWONGSE M.Sc., CHAIVAT TOSKULKAO, D.V.M., Ph.D.,
PIPAT CHERDRUNGS, M.Sc., CHUMPOL PHOLPRAMOOL, Ph.D. 148 p.
ISBN 974-662-500-4

This study was undertaken to investigate the effects of long-term regular exercise training on scavenging enzymes, namely, superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and glutathione peroxidase (GPX) in humans at rest and at one hour after endurance exercise at 70% maximum heart rate. Anthropometry, physical fitness, plasma lipid peroxide using malondialdehyde (MDA) as an indicator, and muscle damage, using lactate dehydrogenase (LDH) and creatine phosphokinase (CPK) as indicators, were also studied. Thirty two boys, 10-14 years of age, were divided into 3 groups: sedentary, swim-trained, and football-trained subjects. After one year of regular exercise training (20 hours per week), besides the significant decrease in resting heart rate and the significant increases in physical fitness characteristics i.e. muscular strength, muscular endurance, and aerobic capacity-PWC₁₇₀, the trained subjects showed no increase in MDA either at rest or at one hour after endurance exercise. These results were in contrast with those found in sedentary subjects in which both resting and post-exercise MDA were found to be increased significantly after one year. For tissue damage indicators, there were no increases in either CPK or LDH in the trained subjects but a significant increase in LDH in sedentary subjects after exercise. Resting and exercise induced levels of scavenging enzymes in trained and sedentary subjects were also found to be different. After one year, SOD activities were significantly increased in football-trained subjects both before and after endurance exercise while no change was found in sedentary subjects. In addition, an increase in SOD level at 48 hours after exercise was also found in swim-trained subjects. Post exercise CAT was found to be decreased and post exercise GPX was found to be increased in both trained and untrained subjects after one year.

Our findings that long-term regular exercise training caused no increase in either resting or post exercise levels of MDA and that post exercise LDH was not increased in the trained subjects suggest that long-term exercise training has beneficial effects in preventing lipid peroxidation process and reducing tissue damage possibly by the increased induction of SOD scavenging enzymes found in the trained subjects in this study.

3936398 SCEP/M: สาขาวิชา : ศรีวิทยาของการออกกำลังกาย; วท.ม. (ศรีวิทยาของการออกกำลังกาย)

ครุวรรณ จักรพันธุ์ : ผลของการฝึกซ้อมกีฬา ต่อลิปิดเปอร์ออกซิเดชัน สคาเวนจิงเอนไซม์ และการทำลายเซลล์กล้ามเนื้อในนักกีฬาเยาวชนไทย (Effects of exercise training on lipid peroxidation, scavenging enzymes and muscle damage in young Thai athletes) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: บัรรอง ลิวเฉลิมวงศ์, วท.ม., ชัยวัฒน์ ต่อสกุลแก้ว, สพ.บ., ประค., พิพัฒน์ เจริญชัย, วท.ม., ชุมพล ผลประมุข, Ph.D. 148 หน้า ISBN 974-662-500-4

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกซ้อมกีฬาระยะยาว (1 ปี) ต่อระดับของเอนไซม์ที่ช่วยทำลายอนุมูลอิสระ (สคาเวนจิงเอนไซม์ : SOD, CAT, GPX) ทั้งในภาวะพักและในภาวะหลังการกระตุ้นด้วยการออกกำลังกาย (เป็นเวลา 1 ชั่วโมงที่ความหนัก 70% ของอัตราชีพจรสูงสุด) นอกจากนี้ยังศึกษาถึงผลของการฝึกซ้อมกีฬาต่อสัดส่วนและองค์ประกอบของร่างกาย สมรรถภาพร่างกายทั่วไป ระดับของการเกิดลิปิดเปอร์ออกซิเดชัน โดยใช้มาลอนไดอัลดีไฮด์ (MDA) เป็นตัวบ่งชี้ และระดับการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อโดยใช้เอนไซม์แลคเตทดีไฮโดรจีเนส (LDH) และครีเอตินฟอสโฟไคเนส (CPK) ในพลาสมาเป็นตัวบ่งชี้ ผู้ถูกทดสอบเป็นเด็กชายจำนวน 32 คน อายุประมาณ 10-14 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ 1) กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกกีฬา, 2) กลุ่มฝึกกีฬาว่ายน้ำ และ 3) กลุ่มฝึกกีฬาฟุตบอล หลังจากการฝึกซ้อมกีฬาอย่างสม่ำเสมอ (20 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) เป็นระยะเวลา 1 ปี นอกจากจะพบว่ากลุ่มฝึกกีฬา (ทั้งว่ายน้ำและฟุตบอล) มีอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะพักลดลง และสมรรถภาพทางกายดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว ยังพบว่าระดับ MDA ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ของการเกิดลิปิดเปอร์ออกซิเดชันไม่เพิ่มขึ้นในกลุ่มฝึกกีฬาทั้งในภาวะพักและภาวะหลังการออกกำลังกาย ผลนี้แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกกีฬาซึ่งพบว่าระดับ MDA เพิ่มขึ้นตามเวลา 1 ปีที่ผ่านมา และสูงขึ้นอีกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการออกกำลังกาย สำหรับตัวบ่งชี้ของการเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ ภายหลังระยะเวลา 1 ปี พบว่าหลังการออกกำลังกายทั้ง CPK และ LDH ไม่สูงขึ้นในกลุ่มฝึกกีฬา แต่พบ LDH สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างของสคาเวนจิงเอนไซม์ในกลุ่มที่ได้รับและไม่ได้รับการฝึกกีฬาด้วย โดยพบว่า ระดับของ SOD เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มฝึกกีฬาฟุตบอล ทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกาย, ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก และสูงขึ้นเฉพาะที่ 48 ชั่วโมงหลังการออกกำลังกายในกลุ่มฝึกกีฬาว่ายน้ำ สำหรับ CAT และ GPX พบว่าระดับ CAT หลังการออกกำลังกายลดลง และระดับ GPX หลังการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นภายหลังระยะเวลา 1 ปีในทุกกลุ่มของผู้ถูกทดสอบ

จากผลการทดลองนี้ซึ่งพบว่าการฝึกกีฬาอย่างสม่ำเสมอเป็นระยะเวลานาน 1 ปี ไม่ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของ MDA ทั้งในภาวะพักและในภาวะหลังการกระตุ้นด้วยการออกกำลังกาย และระดับของ LDH หลังการออกกำลังกายไม่เพิ่มขึ้นในกลุ่มฝึกกีฬานั้น ซึ่งให้เห็นว่า การฝึกกีฬาระยะยาวมีผลดีในการป้องกันการเกิดกระบวนการลิปิดเปอร์ออกซิเดชัน และมีส่วนในการลดการทำลายเซลล์กล้ามเนื้อ โดยกลไกอาจจะเนื่องมาจากการฝึกกีฬาอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลานานสามารถกระตุ้นการสร้างสคาเวนจิงเอนไซม์ SOD ให้เกิดมากขึ้น ดังที่พบในกลุ่มที่ได้รับการฝึกกีฬาทั้ง 2 ประเภท