

**EFFECTS OF DIALLYL SULFIDE ON ACUTE EXHAUSTIVE
EXERCISE INDUCED OXIDATIVE STRESS IN PLASMA,
DIAPHRAGM, FAST AND SLOW TWITCH MUSCLES IN RATS**

SUWAT JITDAMRONG

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(EXERCISE PHYSIOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2005**

**ISBN 974-04-5678-2
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

ผลของ Diallyl sulfide จากกระเทียมกับการออกกำลังกายจนล้าและการเปลี่ยนแปลงอนุมูลอิสระใน
พลาสมา กระบังลม กล้ามเนื้อหดตัวเร็วและช้าในหนูออกกำลังกายจนล้า (EFFECTS OF DIALLYL
SULFIDE ON ACUTE EXHAUSTIVE EXERCISE INDUCED OXIDATIVE STRESS IN
PLASMA, DIAPHRAGM, FAST AND SLOW TWITCH MUSCLES IN RATS)

ผู้วิจัย จิตรดำรงค์ 4337490 SCEP/M

วท.ม. (สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : รุ่งชัย ชวนไชยะกุล, Ph.D. (Exercise Physiology), ชัยวัฒน์
ต่อสกุลแก้ว, สพ.บ., ประ.ค. (สรีรวิทยา), พิพัฒน์ เจริญชัย วท.ม. (สรีรวิทยา), สุวดี ชวนไชยะกุล
Ph.D. (Anatomy)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายจนล้าต่อการเปลี่ยนแปลงระดับ
ของลิปิดเปอร์ออกซิเดชันซึ่งบ่งชี้โดยวักระดับของมาลอนไดอัลดีไฮด์ (MDA) ในพลาสมา กระบัง
ลม กล้ามเนื้อหดตัวเร็วและช้า ซึ่งวัด ณ เวลา 0, 6, 12, 24, 36, 48, และ 72 ชั่วโมงหลังสิ้นสุดการออก
กำลังกาย นอกจากนี้ยังศึกษาผลของสารสกัดจากกระเทียม (diallyl sulfide, DAS) ต่อเอนไซม์ต้าน
อนุมูลอิสระ (superoxide dismutase, SOD; glutathione peroxidase, GPX; catalase, CAT) และ
ปริมาณกลูตาไทโอน (GSH) หนูขาวเพศผู้ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ 1) กลุ่มที่ได้รับ DAS (50 มก./
ก.ก.) 2) กลุ่มที่ได้รับ DAS (200 มก./ก.ก.) 3) กลุ่มควบคุม หลังจากได้รับ DAS ติดต่อกันเป็นเวลา
28 วัน นำหนูไปวิ่งบนลู่วิ่งจนล้า ปริมาณของ DAS ที่ใช้และกล้ามเนื้อที่ตอบสนองถูกเลือกมาเพื่อ
ศึกษาต่อในส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นการศึกษาถึงระยะเวลาเกิดประสิทธิผลของการให้ DAS หนูขาวแบ่งเป็น
2 กลุ่มคือกลุ่มที่ได้รับ DAS และกลุ่มควบคุม ทุก 1 สัปดาห์ หนูจากแต่ละกลุ่มจะถูกนำไปวิ่งจนล้า
เพื่อวัดปริมาณ MDA ในเนื้อเยื่อต่างๆ จนกระทั่งครบ 8 สัปดาห์ ส่วนที่ 3 ศึกษาผลของ DAS ต่อ
ระดับเอนไซม์ออกซิเดนท์เอนไซม์ (SOD, GPX, CAT) และปริมาณกลูตาไทโอน (GSH) ในกล้ามเนื้อ
ที่ตอบสนองมากที่สุด

พบว่า การออกกำลังกายจนล้าทำให้ระดับ MDA ใน พลาสมา กล้ามเนื้อกระบังลม
กล้ามเนื้อ soleus และ กล้ามเนื้อ rectus femoris เพิ่มขึ้นสูงที่สุดที่ 6 ชั่วโมงหลังออกกำลังกาย หนูที่
ได้รับ DAS ปริมาณ 50 มก./ก.ก. เป็นเวลา 28 วันมีปริมาณ MDA น้อยกว่าหนูที่ไม่ได้รับ ($p < 0.05$)
ส่วนหนูที่ได้รับปริมาณ 200 มก./ก.ก. มีประสิทธิภาพน้อยกว่าในการลดการเกิดลิปิดเปอร์
ออกซิเดชัน นอกจากนี้การได้รับ DAS ร่วมกับการออกกำลังกายจนล้า ทำให้ปริมาณเอนไซม์ SOD
และ GPX ในกล้ามเนื้อกระบังลมเพิ่มขึ้นแต่ไม่ทำให้ปริมาณกลูตาไทโอนและเอนไซม์ CAT
เปลี่ยนแปลง

EFFECTS OF DIALLYL SULFIDE ON ACUTE EXHAUSTIVE EXERCISE INDUCED OXIDATIVE STRESS IN PLASMA, DIAPHRAGM, FAST AND SLOW TWITCH MUSCLES IN RATS.

SUWAT JITDAMRONG 4337490 SCEP/M

M.Sc. (EXERCISE PHYSIOLOGY)

THESIS ADVISOR: RUNGCHAI CHAUNCHAIYAKUL, Ph.D. (EXERCISE PHYSIOLOGY), CHAIVAT TOSKULKAO, D.V.M., Ph.D. (PHYSIOLOGY), PIPAT CHERDRUNGSU, M.Sc. (PHYSIOLOGY), SUWADEE CHAUNCHAIYAKUL, Ph.D. (ANATOMY)

ABSTRACT

This study investigated the effects of acute exhaustive exercise on the time course of changes in the contents of malondialdehyde (MDA), index of lipid peroxidation in plasma, diaphragm, rectus femoris (fast twitch), and soleus (slow twitch) muscles of male Sprague Dawley rats that had received garlic extract; diallyl sulfide (DAS) orally at 2 different doses (50 mg/kg BW, 200 mg/kg BW) for 28 days, and untreated control rats. Animals were sacrificed at 0, 6, 12, 24, 36, 48, and 72-hrs after exercise. The second part of this study involved 108 rats, which were divided into 2 groups; DAS supplemented and control. The optimum dose of DAS (50 mg/kg BW) and the high responsiveness organ (diaphragm) obtained from the previous study were used to identify the time course effect of DAS supplementation. Rats from each treated group were subjected to an acute bout of exhaustive exercise and sacrificed at the pre-determined time post exercise. The third part studied the effects of DAS on antioxidative enzyme activities (superoxide dismutase, SOD; glutathione peroxidase, GPX; catalase, CAT) and antioxidative content (glutathione).

Exhaustive exercise led to increase in MDA levels in all tissues examined, which showed peak productions at 6-hrs post exercise. Rats treated with 50 mg/kg BW had significantly lower levels of MDA than untreated control rats at 6-hrs postexercise, while 200 mg/kg BW induced less protection. DAS supplementation plus exercise induced significant increase in intracellular SOD and GPX enzyme activities in the diaphragm of DAS administered rats when compared with the corresponding non-supplemented group, but did not influence the intracellular CAT activity and glutathione content.

Our results showed that exhaustive exercise induced oxidative damage occurred not during but following exhaustive exercise. DAS supplementation can help deplete the amount of oxidative stress, suggesting a beneficial effect of DAS as food additive. DAS possesses mild antioxidative capacity indicated by an increase in intracellular SOD and GPX activities.

KEY WORDS: DIALLYL SULFIDE / EXHAUSTIVE EXERCISE / LIPID PEROXIDATION / ANTIOXIDANT

127 pp. ISBN 974-04-5678-2