

EFFECT OF DIETARY CHITOSAN SUPPLEMENT ON MUSCLE INFLAMMATION AND RECOVERY AFTER CARDIOTOXIN-INDUCED INJURY

THANA THAWEEKULCHAI 5436238 SCPS/M

M.Sc. (PHYSIOLOGY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: TOSSAPORN YIMLAMAI, Ph.D.,  
CHATCHAI MUANPRASAT, M.D., Ph.D., RATCHAKRIT SRIKUEA, Ph.D.

ABSTRACT

Chitosan is a natural and non-toxic polymer that has a wide range of pharmaceutical application, including drug carrier, wound dressing and neuroprotective agents. This study aimed to evaluate the effect of chitosan on the inflammatory response and muscle recovery after acute injury. Adult male Wistar rats were randomly divided into 2 major groups: control intact and an injury group. The injury group was further divided into vehicle and chitosan treatment. After 1 week of treatment, injury was induced in tibialis anterior (TA) by cardiotoxin injection. At day 1 and day 3 post-injury, rats were sacrificed and contractile functions of TA muscles were measured. After 1 day post-injury, there was a significant reduction in force production in both the vehicle-treated (~42%) and chitosan-treated (~54%) groups compared to the control. These reduction in force, however, were recovered to control value in both injury groups by day 3 post injury, with chitosan-treated group (~14%) showed better improvement than that in the vehicle-treated group (~23%). This effect was associated with increases damage area and expressions of tumor nuclear factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-6 (IL-6), interleukin-10 (IL-10), and transforming growth factor- $\beta$  (TGF- $\beta$ ) mRNA level in both injury groups at day 1 post-injury. On day 3 post-injury, however, the level of TNF- $\alpha$  and TGF- $\beta$  mRNA were further increased only in the chitosan-treated group, while IL-6 and IL-10 mRNA expressions were unaffected in both injury groups. Taken together, these results suggest that chitosan treatment could enhance the inflammatory response but had a small effect on muscle recovery following cardiotoxin-induced injury.

KEY WORDS: CHITOSAN / INFLAMMATION / SKELETAL MUSCLE / INJURY

58 pages

ผลของอาหารเสริมไคโตซานต่อการอักเสบและการฟื้นฟูของกล้ามเนื้อหนูหลังจากได้รับบาดเจ็บจากพิษ  
cardiotoxin

EFFECT OF DIETARY CHITOSAN SUPPLEMENT ON MUSCLE INFLAMMATION AND RECOVERY  
AFTER CARDIOTOXIN-INDUCED INJURY

ธนา ทวีสกุลชัย 5436238 SCPS/M

วท.ม. (สรีรวิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ทศพร ยิ้มลัมย์, Ph.D., ฉัตรชัย เหมือนประสาท, M.D., Ph.D., รัชกฤต ศรีเกื้อ,  
Ph.D.

#### บทคัดย่อ

ไคโตซาน (Chitosan) เป็นสารพอลิเมอร์จากธรรมชาติที่ไม่มีพิษ จึงถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย  
ในด้านเภสัชศาสตร์ อาทิเช่น ใช้เป็นพาหนะนำส่งยา, ใช้ในการทำแผล, และเป็นสารที่ใช้ป้องกันเซลล์ในสมอง  
ตาย การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของไคโตซานต่อการบาดเจ็บและการฟื้นฟูสภาพของกล้ามเนื้อ  
ลาย ในช่วงการอักเสบ ในหนูแรทเพศผู้สายพันธุ์ wistar อายุ 8 สัปดาห์ โดยถูกสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม  
ควบคุม และกลุ่มที่ได้รับบาดเจ็บ ซึ่งจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มที่ได้รับสาร vehicle และกลุ่มที่ได้รับ  
สารสกัดไคโตซาน หลังจากได้รับสารดังกล่าวเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ หนูกลุ่มที่ได้รับการบาดเจ็บจะถูกฉีด  
สารพิษ cardiotoxin เข้าสู่กล้ามเนื้อ tibialis anterior (TA) โดยในวันที่ 1 และวันที่ 3 หลังจากได้รับการบาดเจ็บ หนู  
จะถูกทำให้สลบโดยการฉีดยาสลบเข้าทางช่องท้อง หลังจากนั้นจะทดสอบแรงหดตัวของกล้ามเนื้อ TA โดยการ  
กระตุ้นด้วยไฟฟ้า การทดลองพบว่า หลังจากได้รับบาดเจ็บ 1 วัน แรงหดตัวของกล้ามเนื้อลดลงร้อยละ 42 ในกลุ่ม  
ได้รับบาดเจ็บที่ได้รับสาร vehicle และร้อยละ 54 ในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดไคโตซาน อย่างไรก็ตามแรงหดตัวของ  
กล้ามเนื้อสามารถกลับสู่ระดับปกติได้ภายในวันที่ 3 หลังจากได้รับบาดเจ็บในทั้งสองกลุ่ม โดยกลุ่มที่ได้รับสาร  
สกัดไคโตซานสามารถฟื้นตัวได้เร็วกว่ากลุ่มที่ได้รับสาร vehicle ข้อมูลนี้สัมพันธ์กับจำนวนกล้ามเนื้อที่ได้รับความ  
เสียหาย และ ระดับ mRNA ของ tumor nuclear factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-6 (IL-6), interleukin-10 (IL-10),  
และ transforming growth factor- $\beta$  (TGF- $\beta$ ) ในวันที่ 1 หลังจากได้รับบาดเจ็บในทั้งสองกลุ่ม อย่างไรก็ตามพบว่า  
ในวันที่ 3 หลังจากได้รับบาดเจ็บ ระดับของ TNF- $\alpha$  และ TGF- $\beta$  จะเพิ่มมากยิ่งขึ้นในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดไคโต  
ซาน ในขณะที่ระดับของ IL-6 และ IL-10 จะไม่เปลี่ยนแปลงในทั้งสองกลุ่ม จากข้อมูลสรุปได้ว่าสารสกัดไคโต  
ซานสามารถเพิ่มระดับของสาร cytokine ในระยะต่อของการอักเสบ แต่มีผลกระทบน้อยมากในการป้องกันและ  
ฟื้นฟูสภาพของกล้ามเนื้อหลังได้รับบาดเจ็บจากสารพิษ cardiotoxin