

นิพนธ์ฉบับ

การศึกษาระดับความเข้มข้น อินเทอร์เน็ต-6 และ ครีเอทีน ไคเนส ในนักมวยไทยอาชีพ

ประเวศ เกษกัน*, สุภาภรณ์ ศิลาเลิศเดชกุล**, ลูปนี หงส์รัตนาวรกิจ***

บทคัดย่อ

- บทนำ:** มวยไทยเป็นกีฬาการต่อสู้ มีการปะทะกันของหมัด เท้า เข่า ศอก การบาดเจ็บที่พบได้บ่อยคือฟกช้ำ แผลแตก หรือกระดูกหัก อย่างไรก็ตามการชกมวยไทยอาจมีการบาดเจ็บและการอักเสบเกิดขึ้นภายหลังการชก ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับอินเทอร์เน็ต-6 และระดับครีเอทีนไคเนส ในนักมวยไทย
- วิธีการศึกษา:** กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬามวยไทยอาชีพ จำนวน 10 คน อายุระหว่าง 16 - 20 ปี กลุ่มตัวอย่างจะเป็นทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองซึ่งต้องชกมวยไทย 1 ครั้ง เก็บตัวอย่างเลือดเพื่อศึกษาความเข้มข้นอินเทอร์เน็ต-6 และครีเอทีน ไคเนส ก่อนการชก ภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง นำตัวอย่างเลือดมาวิเคราะห์ความเข้มข้นอินเทอร์เน็ต-6 และความเข้มข้นครีเอทีน ไคเนส โดยใช้เทคนิคอิลูซาและวิธีการทางเอนไซม์ตามลำดับ วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำสองมิติ และความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยสถิติ ที เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟอร์รอนี กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
- ผลการศึกษา:** ระดับอินเทอร์เน็ต-6 ภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง ในกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ส่วนระดับครีเอทีน ไคเนส ภายหลังการชก 2 ชั่วโมง กลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) ระดับเซลล์เม็ดเลือดขาว ภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง กลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.01$) และ ($p < 0.01$)
- สรุปผลการศึกษา:** ระดับอินเทอร์เน็ต-6 และระดับครีเอทีน ไคเนส มีความเข้มข้นสูงขึ้น ภายหลังการชกมวยไทย ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ามวยไทยเป็นกีฬาที่มีระดับความหนักสูง มีการปะทะ จึงส่งผลต่อการบาดเจ็บและการอักเสบของกล้ามเนื้อ
- คำสำคัญ:** อินเทอร์เน็ต 6, ครีเอทีน ไคเนส, การอักเสบ, มวยไทย

วันที่รับบทความ: 21 พฤศจิกายน 2556 วันที่แก้ไขบทความ: 24 พฤษภาคม 2562

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: 28 พฤษภาคม 2562

* สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตมหาสารคาม

** ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*** คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทนำ

กีฬามวยไทยเป็นกีฬาประเภทหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บทั้งในระหว่างการฝึกซ้อมและระหว่างแข่งขัน เพราะกีฬามวยไทยเป็นกีฬาการต่อสู้ และเป็นศิลปะการป้องกันตัว (martial arts) ประเภทหนึ่งที่มีการปะทะกันโดยตรง (contact sports) โดยใช้ หมัด เท้า เข่า ศอก เข่าชก ถีบ ตี เตะ มีการเคลื่อนไหวร่างกายที่รวดเร็ว มีระยะเวลาการพักในระหว่างการชกแต่ละยกสั้น จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าแรงปะทะโดยเฉพาะจากการเตะในกีฬามวยไทยมีความเร็วและความรุนแรงถึง 1,500 ปอนด์ ซึ่งปริมาณของแรงดังกล่าวสามารถสร้างความเสียหายต่อร่างกายได้ จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การชกมวยไทยมีการบาดเจ็บเกิดขึ้นที่ตำแหน่งศีรษะ ใบหน้า ลำคอ การบาดเจ็บรุนแรงในกะโหลกศีรษะ (intracranial injury) การบาดเจ็บส่วนล่างของร่างกาย (lower extremities) ลักษณะการบาดเจ็บที่พบมากที่สุดคือ การฟกช้ำและแผลแตก กีฬามวยไทยยังพบการบาดเจ็บของอวัยวะภายในเช่น ไต ในระหว่างการฝึกซ้อมและภายหลังการชกมวยไทย¹⁻³

เมื่อร่างกายมีการบาดเจ็บเกิดขึ้นร่างกายจะถูกกระตุ้นให้หลั่งไซโตไคน์ (cytokines) ซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งซึ่งหลั่งออกจากเซลล์ของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายเพื่อกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน (immune) และหลังจากเนื้อเยื่อที่ได้รับการบาดเจ็บเพื่อกระตุ้นขบวนการอักเสบ (inflammation) ไซโตไคน์จึงเป็นสารเคมีที่เป็นสื่อส่งซึ่งการอักเสบของเซลล์ (inflammatory marker) โดยมีผลทั้งกระตุ้นให้เกิดการอักเสบ (pro-inflammatory cytokines) และมีฤทธิ์ในการยับยั้งให้ขบวนการอักเสบนั่นลดน้อยลง (anti-inflammatory cytokines) ไซโตไคน์มีหลายชนิด อินเตอร์ลิวคิน-6 (interleukin-6, IL-6) เป็นไซโตไคน์ชนิดหนึ่งที่หลั่งจากเซลล์ของระบบภูมิคุ้มกันเช่น T cell macrophages และเซลล์กล้ามเนื้อลาย ดังนั้น อินเตอร์ลิวคิน-6 จึงเรียกได้อีกอย่างว่าไมโอไคน์ (myokine) คือ ไซโตไคน์ที่สร้างจากกล้ามเนื้อลาย^{4,5} จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าระดับความเข้มข้นของอินเตอร์ลิวคิน-6 มีค่าสูงขึ้นเมื่อออกกำลังกายโดยเฉพาะภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนัก (strenuous exercise) หรือในการออกกำลังกายบางชนิด เช่น การออกกำลังกายที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบยืดยาวออก (eccentric)⁵ การวิ่งระยะไกล ทำให้มีการหลั่งอินเตอร์ลิวคิน-6 จากกล้ามเนื้อสูงขึ้นภายหลังการออกกำลังกาย ระดับความเข้มข้นของอินเตอร์ลิวคิน-6 ที่สูงขึ้นเกิดจากการอักเสบภายในกล้ามเนื้อ ที่เป็นผลมาจากการทำลายของเซลล์กล้ามเนื้อขณะออกกำลังกายอย่างหนัก^{6,7}

นอกจากนี้เมื่อออกกำลังกายอย่างหนักหรือเมื่อมีการบาดเจ็บของเซลล์กล้ามเนื้อจะทำให้ระดับครีเอทีน ไคเนส (creatin kinase) ในเลือดมีค่ามากขึ้นโดยครีเอทีน ไคเนส เป็นเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาการสร้างพลังงาน เอ ที พี (ATP) ในเซลล์กล้ามเนื้อ ระดับครีเอทีน ไคเนส ในเลือดที่เพิ่มสูงขึ้นจะบ่งชี้ถึงการทำลายของเซลล์กล้ามเนื้อ จากงานวิจัยที่ผ่านมาจึงพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่าง ครีเอทีน ไคเนส กับอินเตอร์ลิวคิน-6⁷ มวยไทยเป็นกีฬาการต่อสู้ มีการปะทะกันโดยตรง พบการบาดเจ็บซึ่งมองเห็นได้จากภายนอกและการบาดเจ็บอวัยวะภายใน ดังนั้นการชกมวยไทยอาจทำให้เพิ่มระดับ อินเตอร์ลิวคิน-6 และ ครีเอทีน ไคเนส ภายหลังการชกมวยไทยได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงของระดับอินเตอร์ลิวคิน-6 และ ครีเอทีน ไคเนส ภายหลังการชกมวยไทย โดยผลการศึกษาคือเป็นประโยชน์ต่อนักกีฬาและผู้เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีการศึกษา

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักมวยไทยอาชีพ เพศชาย จำนวน 10 คน อายุระหว่าง 16 - 20 ปี ชกมวยไทยอาชีพมาอย่างน้อย 2 ปี มีประสบการณ์การชกระดับอาชีพไม่ต่ำกว่า 10 ครั้ง ฝึกซ้อมมวยไทยอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 6 วัน มีโปรแกรมการชกมวยไทยอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้ง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดสอบร่างกายเบื้องต้น (preliminary test) ดังรายการทดสอบต่อไปนี้ ซึ่งน้ำหนัก (Mettler Toledo รุ่น Wildcat, United States of America) วัดส่วนสูง (Healthometer, United States of America) วัดความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Microlife, United States of America) ดัชนีมวลกาย ทดสอบความแข็งแรงของมือ (Hand grip dynamometer, Takei, Japan) ทดสอบความแข็งแรงของขา (Leg dynamometer, Takei, Japan) ทดสอบความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อหัวไหล่ - แขน (Push-up) ความอ่อนตัวของสะโพก หัวไหล่ (sit and reach) ความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Sit up) ทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen consumption, VO_{2max}) โดยการวิเคราะห์ก๊าซ (Cosmed รุ่น Quark PFT ergo) โดยวิธีของ บรูซ (The Bruce Treadmill Protocol) โดยใช้ลู่วิ่งไฟฟ้า (h/p/ cosmos)

โดยกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดสอบร่างกายเบื้องต้นก่อนการทดลองอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิค Crossover designed โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 10 คนจะเป็นทั้งกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้ปฏิบัติกิจกรรมทางกายใดๆ ส่วนกลุ่มทดลองต้องชกมวยไทย 1 ครั้ง การชกมวยไทยประกอบด้วยชกจำนวน 5 ยก ยกละ 3 นาที พักระหว่างยก 1 นาที เว้นระยะห่างระหว่างการเก็บตัวอย่างเลือดในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างน้อย 14 วัน (Wash-out period)

การวิจัยครั้งนี้ได้รับความเห็นชอบในการพิจารณาจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตามประกาศเฮลซิงกิ

การเก็บตัวอย่างเลือด

กลุ่มตัวอย่างมารายงานตัวที่เวทีมวย พัก 20 นาที เก็บตัวอย่างเลือดก่อนการชก จากนั้นให้อบอุ่นร่างกาย 20-30 นาที ชกมวยไทย 5 ยก ยกละ 3 นาที พักระหว่างยก 1 นาที เมื่อเสร็จสิ้นการชกให้ดำเนินการเก็บตัวอย่างเลือดในครั้งที่ 2 ทันทีเมื่อการชกเสร็จสิ้นลง ให้กลุ่มตัวอย่างพัก 2 ชั่วโมง จึงเก็บตัวอย่างเลือดในครั้งที่ 3 ปริมาณเลือดที่เก็บครั้งละ 4 มิลลิลิตร การเก็บตัวอย่างเลือดปฏิบัติด้วยวิธีมาตรฐานโดยพยาบาลวิชาชีพที่ได้รับอนุญาต

การวิเคราะห์ความเข้มข้นอินเทอร์ลิวคิน-6 และครีเอทีนไคเนส และเซลล์เม็ดเลือดขาว

บรรจุตัวอย่างเลือดลงในหลอดสุญญากาศที่ไม่มีส่วนผสมของสารกันเลือดแข็ง นำเลือดที่ได้ไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 1 ชั่วโมงจนกระทั่งเลือดตกตะกอนจึงนำเลือดไปเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยง (NK400R, Germany) ความเร็ว 3,000 รอบ/นาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 นาที นำเลือดที่ปั่นเหวี่ยงแล้วออกจากเครื่อง แยกซีรัมมาเก็บไว้ในหลอดเก็บซีรัมปริมาณ 500 ไมโครลิตร วิเคราะห์ผลโดยการนำซีรัมมาวัดระดับความเข้มข้นของ อินเทอร์ลิวคิน-6 และระดับ ครีเอทีนไคเนส ทั้ง 3 ช่วงเวลา คือก่อนการพักหรือการชก ภายหลังการ

พักหรือการชกทันที และภายหลังการพักหรือการชก 2 ชั่วโมง โดยใช้เทคนิค Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) (R&D systems, United States of America) และเทคนิค Enzymatic method ส่วนระดับเซลล์เม็ดเลือดขาว ใช้เทคนิคการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด Complete blood count., CBC โดยเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำบริเวณข้อพับแขนใช้ปริมาณประมาณ 2.5 - 3 มิลลิลิตร และเก็บเลือดไว้ในหลอดแก้วที่บรรจุสารกันเลือดแข็ง EDTA แล้วนำเลือดมาปั่นและตรวจนับเม็ดเลือดขาวโดยวิธี Fully automatic blood analyzer ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

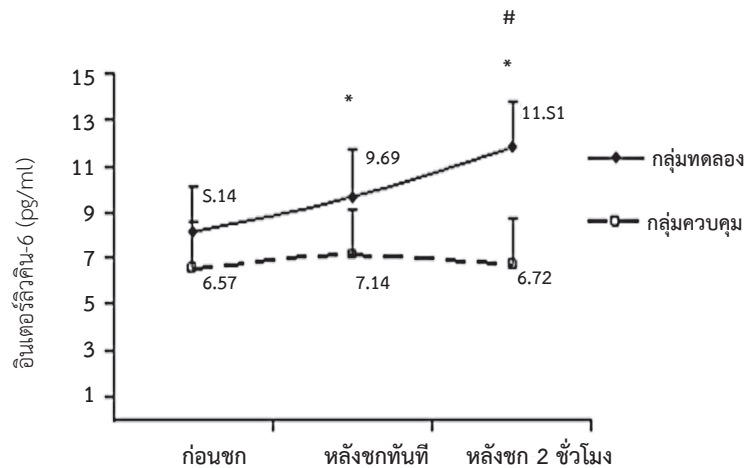
เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นอินเทอร์ลิวคิน-6 ก่อนการชก/พัก ภายหลังการชก/พักทันที และภายหลังการชก/พัก 2 ชั่วโมง ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้สถิติ One-way ANOVA with repeated measure เมื่อพบความแตกต่าง ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีใช้ Bonferroni Post - Hoc Test ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลากับวิธีการทดลองโดยใช้สถิติ Two-way ANOVA with repeated measure เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นอินเทอร์ลิวคิน-6 ระดับความเข้มข้น ครีเอทีน ไคเนส ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ paired sample t-test กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 16 - 20 ปี น้ำหนักตัวอยู่ระหว่าง 47 - 57 กิโลกรัม สมรรถภาพทางกายอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยเฉพาะความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ความแข็งแรงทนทานกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ และสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มตัวอย่างได้ฝึกซ้อมและชกมวยไทยอาชีพมาอย่างต่อเนื่อง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n = 10) (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย
อายุ (ปี)	18.10 $\pm$ 2
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	54.73 $\pm$ 7
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	164.25 $\pm$ 6
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	20.2
ความดันโลหิตค่าบน/ค่าล่าง (มิลลิเมตรปรอท)	130.40 $\pm$ 10/ 61 $\pm$ 3
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	68.90 $\pm$ 10
แรงบีบมือ (กิโลกรัม)	43.16 $\pm$ 3
แรงเหยียดขา (กิโลกรัม)	175.50 $\pm$ 52
ความแข็งแรงของหัวไหล่ - แขน (ครั้ง/นาที)	68.60 $\pm$ 6
ความอ่อนตัวสะโพก หัวไหล่ (เซนติเมตร)	10.87 $\pm$ 6
ความแข็งแรงของหน้าท้อง (sit-up) (ครั้ง/นาที)	65 $\pm$ 3
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO ₂ max) (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	66.35 $\pm$ 6
ประสบการณ์การชกมวย (ปี)	6.5 $\pm$ 1
จำนวนครั้งในการชกมวย (ครั้ง)	74.60 $\pm$ 6



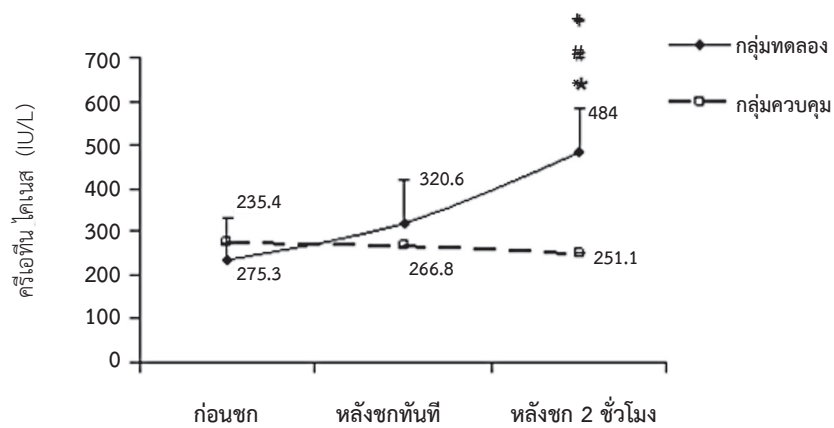
* แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

แตกต่างกันในกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการชก ($p < 0.05$)

รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ยระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 ก่อนการชก ภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง

จากรูปที่ 1 ระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 ภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง กลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และ

($p < 0.01$) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นอินเทอร์ลิวคิน-6 ภายหลังการชก 2 ชั่วโมง มีค่ามากกว่าก่อนการชก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$)



* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

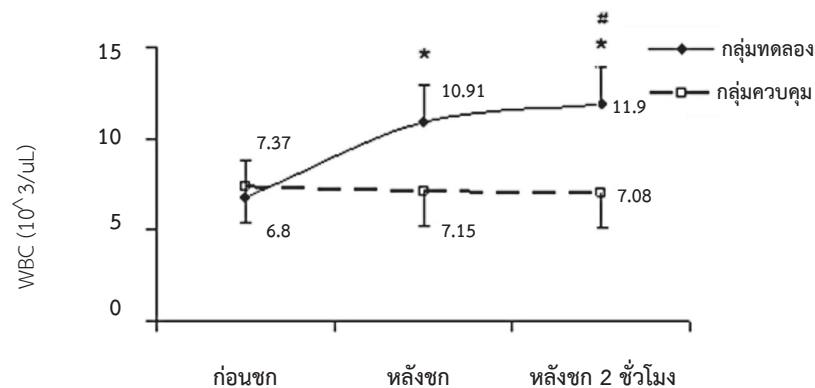
แตกต่างกันในกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการชก ($p < 0.05$)

+ แตกต่างกันในกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบกับภายหลังการชกทันที ($p < 0.05$)

รูปที่ 2 ระดับเอติน ไคเนส ก่อนการชก ภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง

จากรูปที่ 2 ระดับครีเอติน ไคเนส ภายหลังการชก 2 ชั่วโมง กลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) ค่าเฉลี่ยครีเอติน ไคเนส ภายใน

กลุ่มทดลอง ภายหลังการชก 2 ชั่วโมง มีความเข้มข้นมากกว่าก่อนการชกและภายหลังการชกทันที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$)



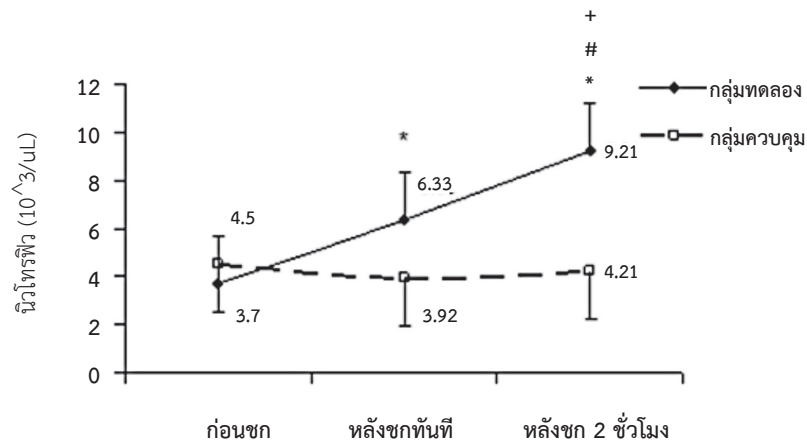
* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

แตกต่างกันในกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการชก ($p < 0.05$)

รูปที่ 3 ระดับเซลล์เม็ดเลือดขาว (White blood cell counts,WBC) ก่อนการชก ภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง

จากรูปที่ 3 ระดับเซลล์เม็ดเลือดขาวภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง กลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และ ($p < 0.01$) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับเซลล์เม็ด

เลือดขาว ภายในกลุ่มทดลอง พบว่า ระดับเซลล์เม็ดเลือดขาว ภายหลังการชก 2 ชั่วโมง มีค่ามากกว่าก่อนการชกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)



* แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

แตกต่างกันในกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการชก ($p < 0.05$)

+ แตกต่างกันในกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบกับภายหลังการชกทันที ($p < 0.05$)

รูปที่ 4 ระดับนิวโทรฟิล (Neutrophils) ก่อนการชก ภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง

จากรูปที่ 4 ระดับนิวโทรฟิล ภายหลังการชกทันที และภายหลังการชก 2 ชั่วโมง กลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) และ ($p < 0.01$) ตามลำดับ ระดับนิวโทรฟิล ภายในกลุ่มทดลอง ภายหลังการชก 2 ชั่วโมง มีค่ามากกว่าก่อนการชกและภายหลังการชกทันทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และ ($p = 0.02$) ตามลำดับ

วิจารณ์

เป็นที่น่าสนใจว่างานวิจัยนี้พบระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 มีความเข้มข้นเพิ่มร้อยละ 35 ภายหลังการชกเสร็จสิ้นลงและเพิ่มขึ้นร้อยละ 75 ภายหลังการชกมวย 2 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นภายหลังการเล่นกีฬาหลายชนิด เช่น การแข่งขันวิ่งมาราธอนระยะทาง 42.192 กิโลเมตร การออกกำลังกายมีอิทธิพลต่อระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 โดยเฉพาะการออกกำลังกายที่มีระดับความหนักสูง (high intensity) ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากการออกกำลังกายจะเพิ่มแรงเค้น (mechanical stress) ภายในกล้ามเนื้อ แรงดังกล่าวจะไปกระตุ้น Mitogen-activated protein kinase (MAPKs) และมีผลต่อ nuclear transcription factor (NF- κ B) ซึ่งเกิดจากการกระตุ้นซาร์โคพลาสมิก (sarcoplasmic) ปล่อยแคลเซียมไอออน (calcium ion) ออกมามากกว่าปกติ แคลเซียมไอออน

จะส่งสัญญาณ (signaling) ไปควบคุม gene transcription และเมแทบอลิซึม (metabolism) ภายในกล้ามเนื้อ จนกระทั่งมีการหลั่ง proinflammatory cytokine เช่น อินเทอร์ลิวคิน-6 ส่งผลต่อการอักเสบ นอกจากนี้การกระตุ้นสัญญาณดังกล่าวถ้าเกิดขึ้นต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานอาจส่งผลให้มีการอักเสบชนิดเรื้อรัง (chronic inflammation) และส่งผลเสียต่อร่างกายได้^{4, 8 - 10} ดังนั้นระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 ที่เพิ่มขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงน่าจะเกิดจากการทำลายของเซลล์กล้ามเนื้อและมีผลไปกระตุ้นกลไกการหลั่งอินเทอร์ลิวคิน-6 จึงพบระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 เพิ่มขึ้น ภายหลังการชกมวยไทย ซึ่งอินเทอร์ลิวคิน-6 จะบ่งชี้ถึงการอักเสบของเซลล์กล้ามเนื้อเกิดขึ้นภายหลังการชกมวยไทย

อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นอินเทอร์ลิวคิน-6 ในกระแสเลือด อาจจะมีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การฝึกซ้อมร่างกาย (training status) ชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ (type of muscle contraction) และครึ่งชีวิต (half-life) ของอินเทอร์ลิวคิน-6 จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า นักกีฬามีที่โปรแกรมฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่อง เช่น นักกีฬายูโด¹¹ นักกีฬาที่ฝึกด้วยแรงต้าน¹² และผู้ที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ^{13, 14} จะพบระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 ต่ำกว่า กลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกาย ส่วนระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 ในนักมวยไทยในการวิจัยครั้งนี้ ถึงแม้ว่าระดับความเข้มข้นจะเพิ่มสูงเฉลี่ย 11.18 (pg/ml) ภายหลังการชก แต่ค่าดังกล่าวเป็นค่าที่ไม่สูงมาก อาจจะเป็นไปได้ว่า การวิจัยในครั้งนี้เหมาะสมเป็นนักกีฬามวยไทย

อาชีพ มีการฝึกซ้อมสม่ำเสมอ 6 วันต่อสัปดาห์ ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2\max$) 66.35 ± 6.8 (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานจะอยู่ในระดับดีมาก ดังนั้น ระดับสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาจึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นอินเทอร์ลิวคิน-6 ในกระแสเลือด

การเคลื่อนไหวร่างกายเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ (muscle contraction) กิจกรรมการออกกำลังกายโดยทั่วไปกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบไอโซโทนิค (isotonic contraction) กล้ามเนื้อมีการหดสั้นเข้าและยาวออก แต่การเคลื่อนไหวร่างกายในบางกิจกรรมกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบไอโซเมตริก (isometric contraction) กล้ามเนื้อจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงความยาวเพราะข้อต่อไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น การออกกำลังกายในท่าดึงข้อ (chin up) นอกจากนี้ยังมีการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ อีเซนทริก (eccentric contraction) โดยกล้ามเนื้อจะหดตัวไปพร้อมๆ กับการยืดยาวออกของกล้ามเนื้อ เช่น จังหวะย่อตัวในการยกน้ำหนักท่าสควอท (squat) จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (concentric contraction) เช่น ฝึกด้วยน้ำหนักท่าคอนเซนทริก (concentric weight training) การวิ่งขึ้นเขา (up-hill)²⁵ จะมีผลต่อการหลั่งอินเทอร์ลิวคิน-6 น้อยกว่าการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก (eccentric contraction) เช่น การวิ่งลงทางลาดชัน (down-hill)⁸ เนื่องจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบอีเซนทริกจะมีแรงดึงให้เส้นใยกล้ามเนื้อยืดยาวออกขณะกล้ามเนื้อหดตัวจึงมีแรงกระทำต่อกล้ามเนื้อโดยตรงผ่านรอยต่อแซดไลน์ (Z-line) ซึ่งเป็นเส้นรอยต่อ (junction) ระหว่างแต่ละซาร์โคเมอร์ (sarcomere) เกิดการทำลายของเซลล์กล้ามเนื้อบางส่วนส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสำคัญคือ การขยายตัวของหลอดเลือดทำให้มีเลือดมาเลี้ยงบริเวณที่บาดเจ็บเพิ่มมากขึ้น (cellular infiltrates) มีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของหลอดเลือด ทำให้เซลล์และสารประกอบโปรตีน เช่น อินเทอร์ลิวคิน-6 หลั่งจากเนื้อเยื่อบริเวณที่บาดเจ็บโดยเฉพาะจากเซลล์กล้ามเนื้อ (myofibril) ที่ถูกทำลาย เพื่อกระตุ้นขบวนการอักเสบ (inflammation)¹⁵ จากการศึกษาในครั้งนี้ การชกมวยไทยเป็นกีฬาที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวทั้งแบบ คอนเซนทริก (concentric) และ อีเซนทริก (eccentric) และมีความรวดเร็วในการเคลื่อนที่ระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 ที่เพิ่มขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงน่าจะมาจากชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อดังกล่าว

จากงานวิจัยที่ผ่านมาการศึกษาเปรียบเทียบความเข้มข้นอินเทอร์ลิวคิน-6 ภายหลังการออกกำลังกาย 2 ชั่วโมง 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ในอาสาสมัครสุขภาพดีพบว่าระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 มีความเข้มข้นสูงสุด ภายหลังจากการออกกำลังกาย 2 ชั่วโมง (223 ± 113 pg/ml)¹⁶ นอกจากนี้ระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 มีความเข้มข้นสูงสุด 2 - 3 ชั่วโมง ภายหลังจากการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน (resistance exercise)¹⁷ และ ภายหลังการวิ่งแข่งขัน¹⁸ ดังนั้นค่าครึ่งชีวิต (half-life) ของอินเทอร์ลิวคิน-6 จะมีค่าสูงสุดประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง ภายหลังการออกกำลังกายหรือการบาดเจ็บ จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 ที่เพิ่มสูงขึ้นภายหลังการชกทันที และสูงขึ้นต่อเนื่องจนถึงภายหลังการชก 2 ชั่วโมง อาจเกิดจากครึ่งชีวิต (half-life) ของอินเทอร์ลิวคิน-6 ซึ่งจะมีระดับความเข้มข้นสูงสุดประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง ภายหลังการออกกำลังกาย จึงส่งผลให้ระดับอินเทอร์ลิวคิน-6 มีค่าสูงขึ้น ภายหลังการชกมวยไทย 2 ชั่วโมง

ระดับครีเอทีน ไคเนส (CK) เพิ่มขึ้นภายหลังการชกทันทีร้อยละ 16 และเพิ่มขึ้นภายหลังการชก 2 ชั่วโมง ร้อยละ 76 จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ระดับ ครีเอทีน ไคเนส เพิ่มขึ้น ภายหลังการแข่งขันกีฬาฟุตบอล การแข่งขันรักบี้ฟุตบอล ระดับครีเอทีน ไคเนส ที่เพิ่มสูงขึ้นภายหลังการแข่งขันกีฬาชนิดต่างๆ อาจเกิดจากการเล่นกีฬาชนิดนั้นมีความหนักสูง เกิดความอ่อนล้าของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้อาจจะมีผลกระทบกับระหว่างเกมการแข่งขันจนกระทั่งกล้ามเนื้อบาดเจ็บ เกิดการรั่วของครีเอทีน ไคเนส ที่อยู่ในเซลล์กล้ามเนื้อแพร่ออกมาสู่กระแสเลือดในระดับที่ความเข้มข้นสูงขึ้นมากกว่าปกติ ครีเอทีน ไคเนส เป็นเอนไซม์ที่สามารถใช้ประเมินการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อเนื่องจาก ครีเอทีน ไคเนส ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาการสร้างฟอสโฟครีเอทีน (PCr) และสลาย ครีเอทีน ให้เป็นพลังงาน เอ ที พี (ATP) ครีเอทีน ไคเนส เป็น Cytoplasmic และ Mitochondrial enzyme ดังนั้นการพบ ครีเอทีน ไคเนส ในเลือดในระดับที่สูงขึ้นเป็นดัชนีแสดงถึงการถูกทำลายของเซลล์กล้ามเนื้อหรือการมีพยาธิสภาพของกล้ามเนื้อ^{10, 19, 20} ในงานวิจัยครั้งนี้ การชกมวยไทยมีการปะทะกันโดยใช้ หมัด เท้า เข่า ศอก เข่าชก ถีบ ตี เตะ มีการเคลื่อนไหวร่างกายและการออกกำลังกายที่รวดเร็ว มีระยะการพักในระหว่างการชกแต่ละยกสั้นเพียง 1 นาที เป็นการพักที่ไม่สมบูรณ์ (Incomplete recovery) และยังมีความหนัก (Intensity) ในระดับสูง อาจส่งผลให้มีการทำลายของเซลล์กล้ามเนื้อจึงพบระดับครีเอทีน ไคเนส มีค่าสูงขึ้นภายหลังการชกมวยไทย

นอกจากนี้การวิจัยนี้พบการเพิ่มขึ้นของเซลล์เม็ดเลือดขาว โดยเฉพาะเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล ทั้งภายหลังการชกทันทีและภายหลังการชก 2 ชั่วโมง จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ภายหลังการวิ่งมาราธอนพบระดับเซลล์เม็ดเลือดขาวและนิวโทรฟิล มีความเข้มข้นสูงขึ้น^{21, 22} การพบเซลล์เม็ดเลือดขาวและนิวโทรฟิลเพิ่มสูงขึ้นภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนักแสดงถึงการทำลายของเนื้อเยื่อบางส่วนเกิดการขยายตัวของหลอดเลือด ทำให้เม็ดเลือดมาบริเวณที่บาดเจ็บเพิ่มมากขึ้น (cellular infiltrates) มีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของหลอดเลือดและมีการเคลื่อนตัวของเม็ดเลือดขาวออกจากหลอดเลือดเข้าสู่เนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บ (leukocytosis) เพื่อจับกินเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมตลอดจนเซลล์ที่ตายแล้ว นิวโทรฟิลจะเดินทางมาถึงบริเวณที่มีการบาดเจ็บ 3-24 ชั่วโมงแรก และจะมีอิทธิพลต่อเซลล์ภูมิคุ้มกันให้หลั่งสารสื่อการอักเสบต่อมาจะพบการเพิ่มปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอื่นๆ เช่น แมคโครฟาจ (macrophage) ซึ่งเป็น monocytes เข้ามาสู่เนื้อเยื่อที่อักเสบต่อไป ดังนั้นการพบนิวโทรฟิลในปริมาณมากขึ้นจึงแสดงถึงการอักเสบในระยะเริ่มต้น (Inflammatory response to exercise; IRE) ขบวนการอักเสบสามารถกำจัดสิ่งที่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อ โดยเม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆ จึงทำให้การอักเสบลดลงเนื้อเยื่อไม่ได้ถูกทำลายไปมากนัก การสร้างสารสื่อการอักเสบ (Mediator) ก็จะถูกหยุดลงเช่นกัน อย่างไรก็ตามถ้าระดับสารสื่อการอักเสบยังมีความเข้มข้นสูง การอักเสบก็จะดำเนินต่อไปจนกระทั่งเป็นการอักเสบชนิดเรื้อรัง (Chronic inflammation)^{23, 24} ซึ่งจะส่งผลเสียต่อร่างกาย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้พบการเพิ่มขึ้นของเซลล์เม็ดเลือดขาว และนิวโทรฟิล ภายหลังการชกมวยไทย อาจแสดงถึงการทำลายของเนื้อเยื่อและมีขบวนการอักเสบเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามระดับอินเตอร์ลิวคิน-6 ที่ตรวจพบในเลือดจากผลการวิจัยครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดที่จะบ่งชี้ให้แน่ชัดว่าเป็นอินเตอร์ลิวคิน-6 ที่สร้างจากกล้ามเนื้อจริง นอกจากนี้ยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าระดับระดับเซลล์เม็ดเลือดขาวและนิวโทรฟิลที่พบในการวิจัยนี้จะสัมพันธ์กับการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและระดับอินเตอร์ลิวคิน-6

ความเข้มข้นอินเตอร์ลิวคิน-6 และครีเอทีน ไคเนส ในซีรัม มีค่าสูงขึ้นภายหลังการชกมวยไทย นอกจากนี้ยังพบว่า เซลล์เม็ดเลือดขาวและเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล มีค่าสูงขึ้น ซึ่งบ่งชี้ถึงการทำลายและการอักเสบของกล้ามเนื้อ ภายหลังการชกมวยไทย ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้จะประโยชน์ต่อนักกีฬา ผู้ฝึกสอนและผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาหาแนวทาง หรือวิธีการให้ร่างกายฟื้นตัว (Recovery) ภายหลังจากการชก

ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกซ้อมและแข่งขันของนักกีฬามวยไทยอาชีพ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่าให้ความร่วมมือ และตั้งใจเป็นอย่างดีในการเข้าร่วมงานวิจัยโดยไม่หวังสิ่งตอบแทน คุณความดีของงานวิจัยนี้มอบแด่ผู้ให้การสนับสนุนในการวิจัยตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ซึ่งมีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกและสนับสนุนงานวิจัยนี้ในด้านต่างๆ ทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Sidthilaw S. Kinetic and kinematic analysis of Thai Boxing roundhouse kicks. doctoral thesis. University of Oregon; 1997.
2. Gartland S, Malik M, Lovell M. Injury and injury rates in MuayThai kick boxing. Br J Sports Med 2001;35:308-13.
3. สุภาภรณ์ ผดุงกิจ. การศึกษาหน้าที่ของตับ ไตและประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อในช่วงการฝึกซ้อมในนักกีฬามวยไทย. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สรีรวิทยาการออกกำลังกาย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2538.
4. Ostrowski K, Rohde T, Asp S, Schjerling P, Pedersen BK. Pro-anti-inflammatory cytokine balance in strenuous exercise in humans. J Physiol 1999;515:287-91.
5. Gabay C. Interleukin-6 and chronic inflammation. Arthritis ResTher 2006;8:S3.
6. Febbraio MA, Pederson BK. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. J FASEB 2002;16: 1335-47.
7. Nieman DC, dumke CL, Henson DA, McNulty SR, Gross SJ, Lind RH. Muscle damage is linked to cytokine changes following a 160-km race. Brain Behav Immun 2005;19:398-403.
8. Peake JM, Suzuki K, Wilson G, et al. Exercise-induced muscle damage, cytokines and neutrophil. Med Sci Sports Exerc 2005;5:737-45.

9. Sorichter S, Martin M, Julius P, et al. Effects of unaccustomed and accustomed exercise on the immune response in runners. *Med Sci Sports Exerc* 2006;10:1739-45.
10. Kramer HF, Goodyear LJ. Exercise, MAPK, and NF- κ B signaling in skeletal muscle. *J Appl Physiol* 2007;103:388-95.
11. Laskowski R, Ziemann E, Olek AR, Lacny AZ. The effect of three days of judo training sessions on the inflammatory response and oxidative stress markers. *J Hum Kinet* 2011;30:65-73.
12. Jimenez R, Cuevas MJ, Almar M, Lima E, Lopez D, Paz JA. Eccentric training impairs NF- κ B activation and over-expression of inflammation-related genes induced by acute eccentric exercise in the elderly. *Mech Ageing Dev* 2008;129:313-21.
13. Jankord R, Jemiolo B. Influence of physical activity on serum IL-6 and IL-10 levels in healthy older men. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:960-64.
14. Pledge D, Grosset JF, Pearson GL. Is there a morning-to-evening difference in the acute IL-6 and cortisol responses to resistance exercise. *Cytokine* 2011;55:318-23.
15. Pederson BK, Fischer CP. Beneficial health effects of exercise-the role of IL-6 as a myokine. *Trends Pharmacol Sci* 2007;4:152-6.
16. Langberg H, Olesen JL, Gemmer C, Kjaer M. Substantial elevation of interleukin-6 concentration in peritendinous tissue, in contrast to muscle, following prolonged exercise in humans. *J Physiol* 2002;3:985-90.
17. Hirose L, Nosaka K, Newton M, et al. Changes in inflammatory mediators following eccentric exercise of the elbow flexors. *Med Sci Sports Exerc* 2004;10:75-90.
18. Febbraio MA, Ott P, Nielsen HB, et al. Hepatosplanchnic clearance of interleukin-6 in humans during exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2003;285:E397-E402.
19. McLellan CP, Lovell DI, Gass GC. Markers of postmatch fatigue in professional rugby league players. *J Strength Cond Res* 2011;4:1030-9.
20. Brancaccio P, Maffulli N, Limongelli FM. Creatine kinase monitoring in sport medicine. *Br Med Bull* 2007;82:209-30.
21. Suzuki K, Nakaji S, Yamada M, Totsuka M, Sato K, Sugawara K. Systemic minflammation response to exhaustive exercises. *Exerc Immunol Rev* 2002;8:6-48.
22. Camus G, Dupont G, Deby C, Ferir A, Pincemail J, Lamy M. Inflammatory response to strenuous muscular exercise in man. *Mediators Inflamm* 1993;5:335-42.
23. Walsh NP, Gleeson M, Shephard RJ, et al. Position statement Part one: Immune function and exercise. *Exerc Immunol Rev* 2011;17:6-63.
24. Macintyre DL, Sorichter S, Mair J, Berg A, McKenzie DC. Markers of inflammation and myofibrillar proteins following eccentric exercise in humans. *Eur J Appl Physiol* 2001;84:180-6.

Abstract

The Study of Interleukin-6 and Creatine Kinase Concentrations in Professional MuayThai Boxers

Pravet Ketkan*, Supaporn Silalertdetkul**, Tapanee Hongratanaworakit***

* Institute of Physical Education, Mahasarakham Campus

** Department of Sports Science, Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University

*** Faculty of Pharmacy, Srinakharinwirot University

Introduction: MuayThai is a martial sport which use a variety of weapons such as punch kick knee and elbow to impact a contender. Thus, injuries such as contusion, laceration or fractured bone. However, some injuries and inflammations could occur without prior notice by naked eye. Thus, the objective of this study was to investigate the effects of MuayThai boxing match on interleukin-6 and creatine kinase concentrations in MuayThai boxers.

Methods: Ten professional MuayThai boxers, age between 16-20 years, participated in either experimental group with 1 match of MuayThai or control group in a random order, cross-over design (with at least 2 weeks between each group). Blood samples were collected before, immediately and 2 hours after a boxing match and were analysed for interleukin-6 and creatine kinase concentrations by using an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) technique and enzymatic method, respectively. Two-way ANOVA with repeated measure and Paired *t*-test were used to analyse differences in interleukin-6 and creatine kinase concentrations. One-way ANOVA with repeated measure was used to analyse differences within each group with Bonferoni method for *a post hoc* test. Statistical significance was accepted at *p*-value <0.05.

Results: Serum interleukin-6 levels significantly increased immediately after, and 2 hours after a boxing match (*p* < 0.01). Furthermore, serum creatine kinase levels significantly increased only 2 hours after a boxing match (*p* = 0.03). White blood cell counts significantly increased immediately after (*p* = 0.01) and 2 hours after a boxing match (*p* < 0.01) when compared to control group.

Conclusions: Serum levels of interleukin-6 and creatine kinase, both of which were markers of muscle damage and inflammation, appeared to be increased after MuayThai boxing match suggesting that MuayThai boxing is high intensity and contact sports leading to muscle damage and inflammation.

Key words: Interleukin-6, Creatine kinase, inflammation, MuayThai