

ผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจรที่มีต่อความสามารถทางอากาศนียมและสมรรถนะทางกายของนักมวยไทยอาชีพ

อริย์รัช หนูแก้ว และวันชัย บุญรอด

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received: 27 April 2561 / Revised: 19 October 2561 / Accepted: 27 July 2563

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจรที่มีต่อความสามารถทางอากาศนียมของนักมวยไทยอาชีพ

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักมวยไทยอาชีพ เพศชาย อายุระหว่าง 19-22 ปี จำนวน 15 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 8 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจร 3 วันต่อสัปดาห์ ร่วมกับการฝึกปกติของค่ายมวยเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ขณะที่กลุ่มควบคุมฝึกตามโปรแกรมฝึกซ้อมปกติของค่าย ทดสอบความสามารถทางอากาศนียมด้วยเครื่องวิเคราะห์แก๊ส วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม โดยการทดสอบค่า ที (Pair t-test) ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยการทดสอบค่า ที (Inde-

pendent sample t-test) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัย หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และการฟื้นตัวของอัตราการเต้นหัวใจขณะพักในช่วงพักยกเร็วขึ้นกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีจำนวนครั้งในการออกอาวุธเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจรเป็นโปรแกรมการฝึกที่มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาความสามารถทางอากาศนียมและจำนวนครั้งในการออกอาวุธของนักกีฬามวยไทยอาชีพได้

คำสำคัญ: มวยไทย / โปรแกรมการแบบวงจร / ความสามารถทางอากาศนียม

EFFECT OF SUPPLEMENTED MUAY THAI CIRCUIT TRAINING PROGRAM ON MAXIMAL OXIGEN UPTAKE AND PHYSICAL PERFORMANCE IN PROFESSIONAL MUAY THAI BOXERS

Aritach Nukeaw and Wanchai Boonrod

Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Received: 27 April 2018 / Revised: 19 October 2018 / Accepted: 27 July 2020

Abstract

Purpose This research aimed to determine the effects of supplemented Muay Thai circuit training program on maximal oxygen uptake and physical performance in professional Muay Thai boxer.

Methods Fifteen professional Muay Thai boxers, aged between 19-22 years old, volunteered for this study. They were divided into two groups; an experimental group ($n = 8$) and a control group ($n = 7$). The experimental group was trained by Muay Thai circuit training program in addition to their regular training, 3 days a week for 6 weeks, whereas the control group, underwent a regular training program only. Maximal oxygen uptake (VO_{2max}) was measured by using a Bruce protocol and physical performance was tested using a simulation match of Muay Thai. Data were presented as mean and standard deviation,

and were analyzed using Pair t-test and Independent sample-t test. A level of significant was set at $p\text{-value} < 0.05$

Result The results showed that after 6-week of training the experimental group had a greater improvements in VO_{2max} and recovery heart rate during a simulation match of Muay Thai compared to pre training ($p < 0.05$). In addition, the number of attack in the experimental group was higher than that of control group and pre training ($p < 0.05$).

Conclusion The Muay Thai circuit training program employed in the present study is effective and sport specific exercise program for improving maximal oxygen uptake and physical performance of professional Muay Thai boxer.

Keywords: Muay Thai / Circuit training / Aerobic performance

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬามวยไทยเป็นการแข่งขันต่อสู้ที่รวมทั้งศาสตร์และศิลป์ โดยศิลป์นั้นก็คือ การนำเอาส่วนต่างๆของร่างกาย ได้แก่ หมัด เท้า เข่า และศอก มาใช้ในการต่อสู้ รวมไปถึงมีการผสมผสาน หมัด เท้า เข่า ศอก เข้าด้วยกัน (Crisafulli et al., 2009; Trial and Wu, 2014; Turner, 2009) เกิดเป็นศิลปะท่าทางการต่อสู้ที่เป็นอัตลักษณ์ สง่างาม ซึ่งเรียกว่า แม่ไม้มวยไทย อาทิเช่น การกอดคอตีเข่า (Trial and Wu, 2014) การเตะตัด (Ouergui et al., 2015) เป็นต้น ส่วนศาสตร์ นั้นคือ การประยุกต์องค์ความรู้ทางวิชาการอื่นๆมาพัฒนาศักยภาพของนักมวยไทย เนื่องจากกีฬามวยไทยเป็นกีฬาที่เน้นการออกอาวุธที่รุนแรง รวดเร็ว (Trial and Wu, 2014; Slimani et al., 2016) มีปฏิกิริยาสะท้อนทางด้านความแข็งแรง (Reactive strength) ที่ยอดเยี่ยม (Ouergui et al., 2016; Turner, 2009) รวมไปถึงการมีพลังกล้ามเนื้อที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ (Turner, 2009)

การแข่งขันกีฬามวยไทยนั้น ได้กำหนดรูปแบบการแข่งขันเป็น 5 ยก (ยกละ 3 นาที พักระหว่างยก 2 นาที) (Myers et al., 2013) ถึงแม้ในเวลาต่อมาจะมีรายการแข่งขันมวยไทยบางรายการใช้รูปแบบการแข่งขัน 3 ยก (ยกละ 3 นาที พักระหว่างยก 2 นาที) อย่างไรก็ตามลักษณะหรือรูปแบบการชกของนักมวยไทยก็ยังไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก การศึกษาถึงระบบการใช้พลังงานระหว่างเกมการแข่งขัน นักกีฬาระหว่างการชกนั้นใช้พลังงานทั้ง 2 ระบบ การใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และแบบใช้ออกซิเจน (Cappai et al., 2012; Crisafulli et al., 2009; Turner, 2009) โดยระยะเวลา 3 นาทีของแต่ละยกนี้นักมวยไทยไม่ได้ออกอาวุธตลอดเวลา มีบางช่วงที่นักกีฬาคอยจังหวะเพื่อต้อนเชิง และช่วงเวลาที่กรรมการสั่งแยก ในเวลานั้นนักกีฬาจะใช้พลังงานแบบการใช้ออกซิเจน

ส่วนช่วงเวลาที่เหลือซึ่งถือเป็นช่วงเวลาส่วนใหญ่ นั้นเป็นช่วงที่มีการออกอาวุธ ที่รวดเร็วและรุนแรง และมีจังหวะที่ทำซ้ำๆและทำต่อเนื่อง ซึ่งการใช้พลังงานของนักกีฬาช่วงนี้จะใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Buse and Santana, 2008; Crisafulli et al., 2009; Turner, 2009) อย่างไรก็ตามยังไม่พบข้อมูลที่ชี้ชัดว่าอัตราส่วนของการใช้พลังงานทั้งสองระบบในนักมวยไทยนั้นอยู่ในอัตราส่วนเท่าไร เทอเนอร์ (Turner, 2009) ได้วิเคราะห์สัดส่วนการใช้พลังงานของนักมวยไทย โดยเปรียบเทียบอัตราส่วนของการใช้รูปแบบพลังงานในกีฬาประเภทต่อสู้ (Combat sport) ชนิดอื่นที่มีความคล้ายคลึงกับกีฬามวยไทย เช่น กีฬามวยสากล (Boxing) และศิลปะการต่อสู้แบบผสม (Mixed martial arts) ซึ่งพบว่าทั้งสองชนิดกีฬามีการใช้พลังงานในระบบฟอสฟาเจน (Phosphagen system) และระบบแอนแอโรบิก-ไกลโคไลซิส (Anaerobic glycolysis) ที่สูง และมีการใช้พลังงานในระบบแอโรบิก (Aerobic metabolism) ปานกลาง เช่นเดียวกับ แอมท์มาน (Amtmann, 2005) ได้กล่าวว่าการใช้พลังงานของนักกีฬาญูโด เป็นการใช้พลังงานทั้งสองระบบ ซึ่งได้จำแนกสัดส่วนการใช้พลังงานตามเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป นั่นคือ กีฬาญูโดใช้เวลา 5 นาที ในการแข่งขัน นักกีฬาญูโดจะใช้พลังงานในสัดส่วนของการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน 40 เปอร์เซ็นต์ และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้น ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจนจึงมีความสำคัญมาก เพราะระบบพลังงานนี้มีผลต่อการฟื้นตัว (Recovery) ของนักกีฬา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะหาวิธีพัฒนาการใช้พลังงานด้านแอโรบิกให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

โปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจร (Muay Thai circuit training program) เป็นรูปแบบการฝึกที่ใช้ในการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาการใช้พลังงานด้านแอโรบิกของนักมวยไทย โดยเฉพาะด้านสมรรถภาพการใช้

ออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen consumption) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ปริมาณอากาศที่หายใจออก (Minute ventilation) อัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์ (Respiratory Exchange Ratio) ซึ่งเป็นความสามารถที่บ่งชี้ว่านักมวยไทยมีการฟื้นตัวได้ดีและรวดเร็วในระดับใด ทั้งในช่วงเวลาพัก 2 นาที และช่วงเวลาสั้นๆเพียงเสี้ยววินาทีของจังหวะดูเชิงและช่วงเวลาที่กรรมการสั่งแยก ดังนั้นหลักการฝึกมวยไทยควรประกอบไปด้วย การฝึกแบบหนักสลับช่วงโดยใช้ที่ความเข้มข้นสูง (High intensity interval training) เนื่องจากรูปแบบการฝึกนี้เป็นการฝึกที่ใช้ความหนักระดับสูงที่มากกว่าจุดกันความล้ามาก ดังนั้นผลที่ได้รับจึงพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน (Harris et al., 2017) โดยรูปแบบการฝึกของโปรแกรมนี้จะมีวิธีการฝึกคือ การมีช่วงการออกกำลังกายที่รุนแรงสลับกับระยะเวลาการพักฟื้นตัว การมีระยะการทำซ้ำที่ค่อนข้างสั้น (30 วินาที ถึง 5 นาที) และการมีช่วงเวลาพักในช่วง 15-120 วินาที (Schoenfeld and Dawes, 2009) ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า ลักษณะของโปรแกรมมีความเหมาะสมต่อการฝึกในนักมวยไทย ทั้งทางด้านระยะเวลาของการฝึก เนื่องจากกีฬามวยไทยเป็นกีฬาประเภทแข่งขันเป็นยก (Round) โดยกำหนดเป็น 5 ยก (ยกละ 3 นาที พัก 2 นาที) ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในรูปแบบของการฝึกแบบหนักสลับช่วงโดยใช้ที่ความเข้มข้นสูง และที่สำคัญคือมีความเฉพาะเจาะจงต่อรูปแบบการแข่งขันของกีฬามวยไทยด้วย ส่วนการฝึกแบบวงจร (Circuit training) เป็นโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้พลังงานแบบแอโรบิก รวมไปถึงพัฒนาสมรรถภาพด้านความอดทนของกล้ามเนื้อเป้าหมายด้วย โดยผู้วิจัยได้นำหลักการของการฝึกแบบวงจรนั้นคือ การแยกฝึกกล้ามเนื้อเป้าหมาย ซึ่งแบ่ง

เป็นสถานี โดยกำหนดเป็นวงจร มาประยุกต์ใช้ร่วมกับรูปแบบการฝึกการต่อสู้แบบสลับช่วง (Combat interval) ซึ่งเป็นรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงต่อการฝึกกีฬามวยไทย โดยมีหลักการฝึกคือ มีช่วงของการออกแรงโดยใช้ทักษะมวยไทยซึ่งถือว่าเป็นการใช้พลังงานในระบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นเวลา 5 วินาที และมีช่วงพักเพื่อการฟื้นตัวซึ่งถือว่าเป็นการใช้พลังงานในระบบที่ใช้ออกซิเจน 5 วินาที ในการใช้ทักษะมวยไทยช่วงออกแรงนั้นจะต้องเป็นการใช้ทักษะแบบผสมผสาน เช่น การชกหมัด 3 ครั้ง ต่อด้วยการเตะ อีก 3 ครั้ง (Turner, 2009)

ดังนั้นในการศึกษานี้ผู้วิจัยจึงสนใจการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจรในการนำมาพัฒนาความสามารถในการแสดงออกทางอากาศนียมของนักมวยไทยอาชีพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจรที่มีต่อความสามารถทางอากาศนียมของนักมวยไทยอาชีพ

สมมติฐานการวิจัย

ผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจรสามารถเพิ่มความสามารถในการแสดงออกทางอากาศนียมของนักมวยไทยอาชีพได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) การศึกษาวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์และการใช้สัตว์ทดลองในการวิจัย กลุ่มที่ 1 สหสถาบัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รับรองเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2561

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักมวยไทยอาชีพค่ายมวย ส.สมหมาย ที่ขึ้นทะเบียนกับการกีฬาแห่งประเทศไทย เพศชาย อายุระหว่าง 19-22 ปี จำนวน 15 คน โดยมีการกำหนดระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% ($\alpha = 0.05$) อำนาจการทดสอบ (Power of test) = .80 และขนาดของผลกระทบ (Effect size = 0.7) โดยใช้ตารางโคเฮน ได้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 8 คน รวมทั้งสิ้น 16 คน โดยการเลือกกลุ่มแบบเจาะจง จากนั้น ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเรียงลำดับตามประสบการณ์การแข่งขันมวยไทยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 16 คน ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการจับคู่ (Matched pair) โดยใช้ รุ่นน้ำหนัก และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นเกณฑ์ ได้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 8 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจร 3 วันต่อสัปดาห์ ร่วมกับการฝึกปกติของค่ายมวยเป็นเวลา 6 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 8 คน แต่เนื่องจากกลุ่มตัวอย่าง 1 คนเกิดปัญหาอาการบาดเจ็บจึงทำให้กลุ่มควบคุมมีจำนวน 7 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ฝึกตามปกติของค่ายมวย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. เป็นนักมวยไทยอาชีพ เพศชาย อายุระหว่าง 19-22 ปี ซึ่งมีประสบการณ์การแข่งขันมวยไทยมากกว่า 2 ปี มีการฝึกซ้อมมวยไทย 20-24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
2. มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดไม่ต่ำกว่า 44.7 มิลลิตร/น้ำหนักตัว/นาที

3. ไม่มีอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ หรือการบาดเจ็บที่เป็นอุปสรรคต่อการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจร
4. มีความสมัครใจ พร้อมทั้งจะร่วมงานวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

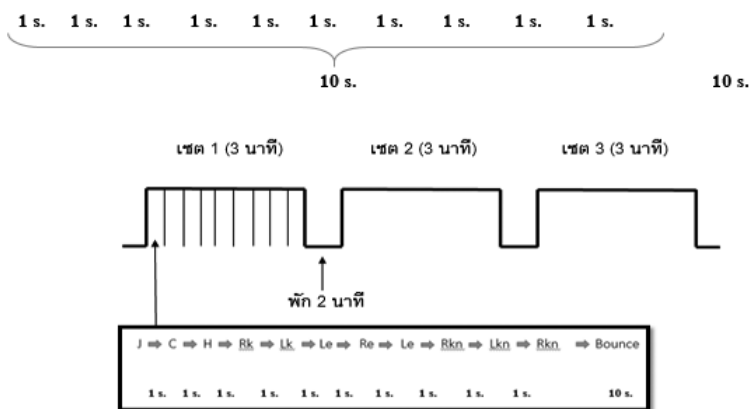
1. เกิดปัญหาอาการบาดเจ็บ และมีอุปสรรคที่ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้ เช่น นักมวยได้รับการบาดเจ็บอันเนื่องมาจากการแข่งขัน และการบาดเจ็บนั้นรุนแรงจนไม่สามารถฝึกซ้อมต่อไปได้
2. ขาดการฝึกซ้อม หรือเข้าร่วมการฝึกซ้อมน้อยกว่าร้อยละ 80 (เข้าร่วมการฝึกซ้อมน้อยกว่า 14 ครั้ง จากทั้งหมด 18 ครั้ง)
3. ไม่สมัครใจเข้าร่วมการทดลองต่อ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยได้มีการอธิบายถึง หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ รวมถึงรูปแบบและวิธีดำเนินการวิจัย พร้อมทั้งขอความร่วมมือในการวิจัย ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
2. ผู้วิจัยดำเนินการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจร ให้กับกลุ่มทดลอง โดยใช้สถานที่ คือ ค่ายมวย ส.สมหมาย ที่อยู่ 61 ซอย ลาดพร้าว 119 ถนน ลาดพร้าว แขวง คลองจั่น เขต บางกะปิ กทม. 10240 ตามโปรแกรมที่ออกแบบไว้ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ดังนี้

รูปแบบโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจร

J ⇒ C ⇒ H ⇒ Rk ⇒ Lk ⇒ Le ⇒ Re ⇒ Le ⇒ Rkn ⇒ Lkn ⇒ Rkn ⇒ Bounce [× 9 รอบ (3 นาที)]



J = หมัดหน้า C = หมัดหลังตาม H = หมัดเหวี่ยงหน้า Rk = เตะตัดขวา
Lk = เตะตัดซ้าย Le = ศอกตัดซ้าย Re = ศอกตัดขวา Rkn = ดีเข้าขวา Lkn = ดีเข้าซ้าย

รูปที่ 1 รูปแบบโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจร

หากนักมวยไทยแสดงทักษะทั้งหมดแล้วแต่ยังไม่ครบ 10 วินาที จะต้องแสดงทักษะดีเข้าขวาต่อ อีกจนครบเวลา ในทำนองเดียวกันถ้า ครบ 10 วินาทีแล้วแต่ทำไม่ครบชุดท่า ต้องหยุดเช่นเดียวกัน

วิธีการฝึกมวยไทยแบบวงจร

โปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจร เป็นการฝึกมวยไทยในช่วงการล่อเป้า นักมวยไทยจะเตะเป้ากับครูฝึก ตามรูปแบบการฝึกมวยไทยแบบวงจร ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยมีช่วงของการออกอาวุธสลับกับช่วงของการพัก ในอัตรา 1:1 (Work Rest Ratio = 1:1) หรือ 10 วินาที ต่อ 10 วินาที ซึ่งในการออกอาวุธแต่ละทักษะจะควบคุมเวลาไว้ที่ทักษะละ 1 วินาที และการแสดงทักษะแต่ละครั้งนักมวยจะต้องใช้ความ

พยายามสูงสุด พร้อมกับผู้วิจัยได้ควบคุมโดยการตรวจสอบอัตราการเต้นของหัวใจซึ่งต้องอยู่ในช่วงระหว่าง 90-95%maxHR ซึ่งในระหว่างการฝึก จะมีจอภาพแสดงอัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก สำหรับครูฝึกหรือนักมวยดูเพื่อการฝึกได้ความหนักตามที่กำหนด ในขณะเดียวกันการควบคุมเวลาจะควบคุมใน 2 ลักษณะ คือ การควบคุมเวลาในแต่ละเซต เซตละ 3 นาที พักระหว่างเซต 2 นาที และ การควบคุมเวลาในช่วงจังหวะการออกอาวุธ คือ ช่วงการออกอาวุธต่อเนื่องกัน 10 วินาที สลับกับการพัก 10 วินาที ทำซ้ำเป็นวงจร 9 รอบ จะใช้เวลา 3 นาที ซึ่งครบเซตพอดี พักระหว่างเซต 2 นาที แล้วทำเช่นนี้จนครบ 3 เซต 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ (รวมทั้งหมด 6 สัปดาห์)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ครั้ง โดยการทดสอบครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) การทดสอบครั้งที่ 2 เป็นการทดสอบหลังการทดลอง (Post-Test) การทดสอบแต่ละครั้งประกอบด้วย

1. การทดสอบข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น ได้แก่ การชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม) วัดส่วนสูง (เซนติเมตร) และวัดไขมัน (เปอร์เซ็นต์) วัดอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)

2. การวัดความอดทนของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโดยใช้รูซเทรตมิลด์โปรโตคอล (Bruce treadmill protocol) โดยใช้ ลูกล ยี่ห่อ โลฟฟิตเนต เครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Stationary cardiopulmonary gas exchange system) ยี่ห้อวี-แมกซ์โฮลลี เพื่อทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) วัดอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (HRmax) และจุดเริ่มล้ม (VT)

3. การทดสอบจากการจำลองการชกมวยไทย (The Muay Thai fighting simulation test) โดยใช้ เครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Stationary cardiopulmonary gas exchange system) ยี่ห้อวี-แมกซ์โฮลลี นวมขนาด 8 ออนซ์ (Gloves, Twin, Thailand) เป้าเตะ (Kicking pads, Twin, Thailand) เพื่อทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนขณะชก (VO_2) ปริมาณอากาศที่หายใจออกขณะชก (VE) อัตราการเต้นของหัวใจขณะชก (HR) และอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ (RER) ทดสอบโดยการให้นักมวยไทยใช้ทักษะมวยไทยกระทำต่อครูฝึกโดยการชก 2 ครั้ง จากนั้น เตะต่อเนื่อง 3 ครั้ง แล้ว

กระทำซ้ำจนครบ 3 นาที พัก 2 นาที จำนวน 3 ยก

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาค่าทางสถิติ ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยการทดสอบค่า ที (Pair t-test) ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยการทดสอบค่า ที (Independent sample t-test) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทางสรีรวิทยาพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างพบว่า มี อายุเฉลี่ย 20.73 ปี, ดัชนีมวลกาย 21.47, น้ำหนัก 61.36 กิโลกรัม, ส่วนสูง 169.33 เซนติเมตร และอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก 67.73 ครั้งต่อนาที

2. จากการทดสอบหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่า กลุ่มทดลองมี สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของ อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก จุดเริ่มล้ม อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n = 8)				t	P
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	X	SD	X	SD		
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	68.88	12.42	65.50	5.12	.898	.399
อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (ครั้งต่อนาที)	183.50	10.37	181.13	6.01	.900	.398
จุดเริ่มล้ม (% อัตราการใช้ ออกซิเจนสูงสุด)	39.04	2.43	36.30	5.39	1.476	.183
อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที)	56.13	6.58	61.50	8.72	-3.503	.010*

*p < .05

ส่วนอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และดัชนีความล้ม ไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ (ตารางที่ 1)

3. การทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า

กลุ่มทดลอง มีความแตกต่างของอัตราการของเต้นหัวใจขณะพัก ในช่วงพักยกที่ 1 และพักยกที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ กลุ่มควบคุมมีความแตกต่างของอัตราการของเต้นหัวใจขณะพัก ในช่วงยกที่ 1 และ ยกที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

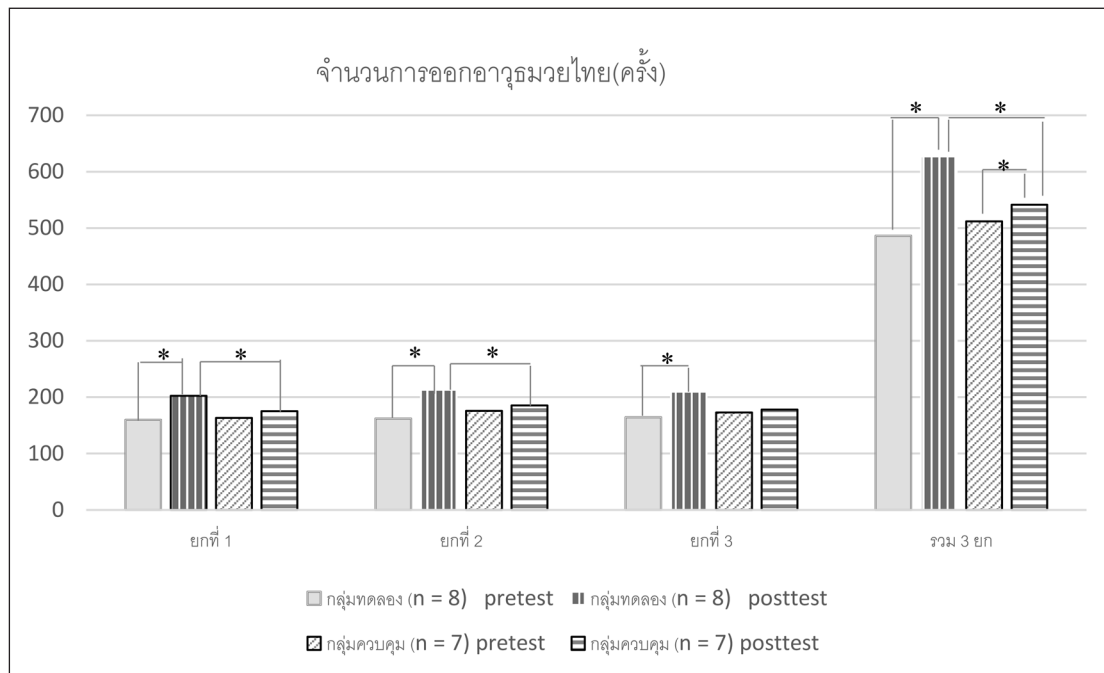
ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก จากการจำลองการชกมวยไทย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลอง

อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที)						
ช่วงเวลา	กลุ่มทดลอง (n = 8)				t	P
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ก่อนชก	74.88	15.376	74.63	12.961	.037	.972
ยกที่ 1	152.38	19.108	150.75	14.617	.578	.581
พักยกที่ 1	101.63	22.551	89.75	19.927	2.894	.023*
ยกที่ 2	158.63	21.407	161.38	11.173	-.519	.620
พักยกที่ 2	109.13	21.879	105.63	17.054	.732	.488
ยกที่ 3	163.88	10.049	164.63	9.273	-.209	.840
พักยกที่ 3	114.25	19.941	104.38	12.340	3.219	.015*

*p < .05

4. จากการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนการออกอาวุธมวยไทย จากการทดสอบการจำลองการชกมวยไทย พบว่า กลุ่มทดลองมีความแตกต่าง ในช่วงยกที่ 1 ยกที่ 2 ยกที่ 3 และรวมการออกอาวุธทั้ง 3 ยก ส่วนกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างของจำนวนรวมการออกอาวุธทั้ง 3 ยก เมื่อเปรียบเทียบ

ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มทดลองมีความแตกต่าง ในช่วง ยกที่ 1 ยกที่ 2 และรวมการออกอาวุธทั้ง 3 ยก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



*p < .05

รูปที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการออกอาวุธของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จากการทดสอบการจำลองการชกมวยไทย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษานี้ได้ทำการวัดความสามารถทางอากาศนิยมใน 2 ระดับ คือ ระดับในห้องปฏิบัติการ โดยใช้วิธีรูชเทรคมิลโปรโตคอล ตัวแปรที่วัด ได้แก่ อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก จุดเริ่มล่า อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ซึ่งการทดสอบในห้องปฏิบัติการนี้พบว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเท่านั้นที่เพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นเฉพาะในกลุ่มทดลอง เมื่อเทียบระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เนื่องจากการฝึกมวยไทยแบบวงจร เป็นการฝึกที่มีความคล้ายคลึงสถานการณ์จริง และเป็นการฝึกที่มีความหนักสูงในช่วงเวลาของการฝึก

ระยะเวลาพักน้อย และมีการทำซ้ำๆกัน หลายรอบ จึงส่งผลให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น (Khanna G.L. and Manna I., 2006) และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่เพิ่มขึ้นนั้น เป็นไปได้ว่า ผลการฝึกโดยรวมของการฝึกหนักสลับช่วงมีการกลับไปมาระหว่างช่วงความหนักที่สูงและความหนักที่ต่ำ ส่งผลต่อการใช้พลังงานแบบแอโรบิกระดับเซลล์ กล่าวคือการลำเลียงออกซิเจนเข้าสู่ไมโทคอนเดรียที่ดีขึ้นและการนำออกซิเจนไปใช้ในไมโทคอนเดรียมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Barnett et al., 2004)

ส่วนการทดสอบอีกระดับหนึ่งคือ การทดสอบภาคสนาม โดยการจำลองสถานการณ์การชกมวยไทย

ขึ้นมาทดสอบ เพื่อทดสอบอัตราการเต้นของหัวใจขณะชกและจำนวนการออกอาวุธ ซึ่งในการทดสอบโดยการจำลองสถานการณ์การชกมวยไทยนี้ อัตราการเต้นหัวใจขณะชกมีความแตกต่างระหว่างก่อนฝึกและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยในกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างในช่วงพักยกที่ 1 และช่วงพักยกที่ 3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีการฟื้นฟูของระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ดีขึ้น เนื่องจากจำนวนหลอดเลือดฝอยที่มากขึ้นและผนังหลอดเลือดฝอยที่แลกเปลี่ยนก๊าซที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้ออกซิเจนลำเลียงสู่ไมโทคอนเดรียมากขึ้น (Barnett et al., 2004) การทำงานของหัวใจจึงน้อยลง โดยเฉพาะช่วงเวลาพักเพียงสั้นๆ หัวใจจะเต้นในอัตราที่ต่ำลงอย่างรวดเร็ว ดังเช่น ลักษณะของนักมวยสากลสมัครเล่นที่มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ดีในระหว่างพักยก จะต้องมียัตราการเต้นของหัวใจที่ต่ำลง (De Lira et al., 2013)

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการทดสอบจำนวนของการออกอาวุธในช่วงการจำลองการชกมวยไทย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาย่อมมีผลต่อจำนวนการแสดงทักษะของนักมวยไทยด้วยจากสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ ผลของการฝึกจะสามารถเพิ่มระดับความอดทนให้กับนักมวยได้ ซึ่งในทางปฏิบัติจำนวนครั้งของการออกอาวุธที่มากขึ้นย่อมบ่งบอกถึงความอดทนที่เพิ่มขึ้นได้เช่นกัน จากการทดลองครั้งนี้ได้พบว่า ในกลุ่มทดลองมีจำนวนครั้งของการออกอาวุธที่เพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ กลุ่มทดลองยังมีจำนวนครั้งของการออกอาวุธที่มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน จำนวนครั้งและ

ความถี่ของการชกเพิ่มมากขึ้นรวมไปถึงพลังการชกที่รุนแรงขึ้นนี้เป็นผลจากการมีความอดทนในการชกที่มากขึ้น ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการมีกล้ามเนื้อของร่างกายที่มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ดีขึ้น (Kamandulis et al., 2018)

สรุปผลการวิจัย

การฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจรในนักกีฬามวยไทยอาชีพสามารถพัฒนาความสามารถในการแสดงออกทางอากาศนียมในทิศทางที่ดีขึ้น ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดดีขึ้น การฟื้นฟูอัตราการเต้นหัวใจขณะชกในช่วงพักยกเร็วขึ้น และมีจำนวนครั้งในการออกอาวุธที่มากขึ้น ดังนั้นโปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจรจึงสามารถนำมาเป็นแบบฝึกเสริมที่สามารถเพิ่มความสามารถในการแสดงออกทางอากาศนียมของนักมวยไทยอาชีพได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

โปรแกรมการฝึกมวยไทยแบบวงจร ควรจะเพิ่มอัตราส่วนการฝึกต่อการพักจาก (1:1) เป็น (2:1) ผลการทดลองคาดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมไปถึง ค่ายมวย ส.สมหมาย เป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และเครื่องมือในการวิจัย ขอขอบพระคุณครูมวย นักมวยไทยทุกท่านที่สละเวลาในการเป็นกลุ่มตัวอย่างและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- Amtmann, J., and Cotton, A. (2005). Strength and conditioning for judo. *Strength and Conditioning Journal*, 27(2), 26.
- Barnett, C., Carey, M., Proietto, J., Cerin, E., Febbraio, M. A., and Jenkins, D. (2004). Muscle metabolism during sprint exercise in man: influence of sprint training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(3), 314-322.
- Buse, G. J., and Santana, J. C. (2008). Conditioning strategies for competitive kickboxing. *Strength and Conditioning Journal*, 30(4), 42-48.
- Cappai, I., Pierantozzi, E., Tam, E., Tocco, F., Angius, L., Milia, R., Crisafulli, A. (2012). Physiological responses and match analysis of Muay Thai fighting. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(3), 507-516.
- Crisafulli, A., Vitelli, S., Cappai, I., Milia, R., Tocco, F., Melis, F., and Concu, A. (2009). Physiological responses and energy cost during a simulation of a Muay Thai boxing match. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 34(2), 143-150.
- De Lira, C. A. B., Peixinho-Pena, L. F., Vancini, R. L., Fachina, R. J. d. F. G., de Almeida, A. A., dos Santos Andrade, M., and da Silva, A. C. (2013). Heart rate response during a simulated Olympic boxing match is predominantly above ventilatory threshold 2: a cross sectional study. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 4, 175.
- Harris, N. K., Dulson, D. K., Logan, G. R., Warbrick, I. B., Merien, F. L., and Lubans, D. R. (2017). Acute Responses to Resistance and High-Intensity Interval Training in Early Adolescents. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(5), 1177-1186.
- Kamandulis, S., Bruzas, V., Mockus, P., Stasiulis, A., Snieckus, A., and Venckunas, T. (2018). Sport-specific repeated sprint training improves punching ability and upper-body aerobic power in experienced amateur boxers. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(5), 1214-1221.
- Khanna, G. L., and Manna, I. (2006). Study of physiological profile of Indian boxers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(CSSI), 90.
- Myers, T., Balmer, N., Nevill, A., & Al-Nakeeb, Y. (2013). Techniques used by elite Thai and UK Muay Thai fighters: An analysis and simulation. *Advances in Physical Education*, 3(04), 175.
- Ouergui, I., Houcine, N., Marzouki, H., Davis, P., Zaouali, M., Franchini, E., Bouhlel, E. (2015). Development of a noncontact kickboxing circuit training protocol that simulates elite male kickboxing competition. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(12), 3405-3411.

- Ouergui, I., Marzouki, H., Houcine, N., Franchini, E., Gmada, N., and Bouhlel, E. (2016). Relative and absolute reliability of specific kickboxing circuit training protocol in male kickboxers. *Science and Sports*, 31(4), e65-e72. doi:10.1016/j.scispo.2016.01.004
- Schoenfeld, B., and Dawes, J. (2009). High-intensity interval training: Applications for general fitness training. *Strength and Conditioning Journal*, 31(6), 44-46.
- Slimani, M., Miarka, B., Briki, W., and Cheour, F. (2016). Comparison of mental toughness and power test performances in high-level kickboxers by competitive success. *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(2).
- Trial, W., and Wu, T. (2014). A kinematic analysis of the Thai boxing clinch. *Advances in Biomechanics and Applications*, 1(1), 57-66. doi:10.12989/aba.2013.1.1.057
- Turner, A. N. (2009). Strength and conditioning for Muay Thai athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 31(6), 78-92.