

Effects of High-intensity Interval Training (HIIT) on the Anaerobic Capacity of Thai National Martial Arts Wushu Athletes

Yutphichai Chanlaya¹ and Thawatchai Kaithongsuk²,

Branch Sports Science Faculty of Sports Science and Technology, Bangkokthonburi University, Thailand

E-mail: dodogroups.th@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8782-0353>

E-mail: mekmek2136@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-4854-0415>

Received 20/02/2024

Revised 07/03/2024

Accepted 20/03/2024

Abstract

Background and Aims: High-intensity interval training (HIIT) alternating with light intervals. It is important to combat sports competitions. Because some rounds and competitions use body power and speed, which use aerobic and anaerobic power. The researcher was therefore interested in studying and comparing the effects of high-intensity interval training (HIIT) alternating with relaxation on the anaerobic capacity of Thai national martial arts wushu athletes. The purpose of this research was to study and compare the effects of high-intensity interval training (HIIT) alternating with relaxation on the anaerobic capacity of Thai national martial arts wushu athletes.

Methodology: The sample group consisted of 10 male Thai national wushu athletes, training 3 times per week for a total of 8 weeks data were collected before and after training. There was an anaerobic fitness test using the Wingate Anaerobic Test and the Astrand and Astrand bicycles. Rhyming (Astrand-Rhyming) before using the training program and analyzing the differences in the before and after data using the repeated measurement method of 1 sample group. (Paired-sample t-tests).

Results: It was found that the results of the analysis showed the results of the test before and after the anaerobic test of 10 volunteers. It was found that the Anaerobic Capacity before the test, the mean and standard deviation were 8.86 ± 0.12 (W.kg. -1) After the test, the mean and standard deviation were 9.71 ± 0.15 (W.kg-1). VO₂max values before the test, the mean and standard deviation were 3.75 ± 1.66 (ml/kg/min) after the test. The mean and standard deviation were 4.71 ± 0.15 (ml/kg/min).

Conclusion: The results indicate that comparing before and after using a high-intensity interval training (HIIT) program alternating with relaxation before and after training in developing the anaerobic capacity of Wushu athletes. Thai national team fighting category. It was found that the results of the analysis of the mean and standard deviation comparing the differences before and after using the development program increased to a level of statistical significance at the .05 level.

Keywords: High-intensity Interval Training (HIIT); Anaerobic; Physical Fitness

ผลของการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) ที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวิชู ประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย

ยุทธพิชัย ขาญเลขา¹ และ ธวัชชัย ไกรทองสุข²,

สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครบุรี

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: การออกกำลังกายด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักเป็นช่วง มีความสำคัญต่อการแข่งขันกีฬาประเภทต่อสู้ เนื่องด้วยมีการแข่งขันเป็นยกและมีการแข่งขันที่ใช้พลังร่างกายความเร็วซึ่งใช้พลังแอโรบิกและแอนแอโรบิก ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวิชูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวิชูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย

ระเบียบวิธีการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักกีฬาวิชูทีมชาติไทย เพศชาย จำนวน 10 คน มีการฝึกซ้อม 3 ครั้งต่อสัปดาห์รวมเป็น 8 สัปดาห์ โดยมีการเก็บข้อมูลก่อนการฝึกซ้อมและหลังการฝึกซ้อมมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายแอนแอโรบิกด้วยจักรยานวัดงานของวินเกต (Wingate Anaerobic Test) และจักรยานวัดงานของแอสตรานด์และไรห์มิง (Astrand-Rhyming) ก่อนการใช้โปรแกรมฝึกและวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลก่อนและหลังโดยใช้วิธีการวัดซ้ำของ 1 กลุ่มตัวอย่าง (Paired-sample t-Tests)

ผลการวิจัย: ผลการวิเคราะห์แสดงผลการทดสอบค่าก่อนและหลังการทดสอบแบบแอนแอโรบิกของอาสาสมัครจำนวน 10 คน พบว่า ค่า Anaerobic Capacity ก่อนการทดสอบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.86 ± 0.12 (W.kg⁻¹) หลังการทดสอบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.71 ± 0.15 (W.kg⁻¹) ค่า VO₂max ก่อนการทดสอบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.75 ± 1.66 (ml/kg/min) หลังการทดสอบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.71 ± 0.15 (ml/kg/min)

สรุปผล: การเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวิชูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการพัฒนาเพิ่มขึ้นระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การฝึกหนักมากสลับผ่อนความหนัก; แอนแอโรบิก; สมรรถภาพทางกาย

บทนำ

สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญในการประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันและมี ความสัมพันธ์โดยตรงกับสุขภาพนั่นคือ ผู้มีสมรรถภาพทางกายดี จะมีสุขภาพดีด้วย ดังนั้นสมรรถภาพ ทางกาย หมายถึง

ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเป็นลักษณะของร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงอดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคสูงผู้ที่มีความสมรรถภาพทางกายดีมักจะเป็นผู้ที่มีความตั้งใจจริงจังมีแรงจูงใจ และมีร่างกายสง่างามสามารถปฏิบัติภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการ ปรับปรุงสภาพร่างกายในทุกรูปแบบ ทำให้การปฏิบัติหน้าที่และการประสานงานกันมีประสิทธิภาพดี ขึ้น (สุพิตร สมาหิโต, 2549 อ้างถึงสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2559)

การออกกำลังกายแบบเป็นช่วง (Interval Training) เป็นการออกกำลังกายรูปแบบหนึ่งที่ใช้ระดับความหนักมาก (High Intensity) เป็นช่วง ๆ ซึ่งโดยทั่วไปเป็นระดับความหนักที่ใกล้เคียงกับ ความหนักในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกสลับด้วยการผ่อน (Recovery) เป็นช่วง ๆ กิจกรรมการออกกำลังกายที่มีระดับความหนักน้อยลง การออกกำลังกายเป็นช่วง ๆ สามารถเสริมสร้าง สรีรร่างกายในหลายด้าน (Gibala, et al, 2014: 127-137; Osawa, et al, 2014: 257-265). และด้วยระดับความหนักของการออกกำลังกายนี้เองที่กระตุ้นให้กล้ามเนื้อหัวใจ (Heart Muscle) ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular) เกิดการปรับตัวและเสริมสร้างสมรรถนะแอโรบิกอันส่งผลให้ร่างกายสามารถออกกำลังกายได้หนักและ/หรือนานมากยิ่งขึ้นทำให้สามารถกล่าวได้ว่าการออกกำลังกายแบบเป็นช่วงๆนี้เป็นการออกกำลังกายที่สามารถพัฒนาระบบหัวใจและหลอดเลือดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (เช่นการออกกำลังกายด้วยถีบจักรยาน การวิ่ง การพายเรือ ฯลฯ) การฝึกแบบเป็นช่วงนี้เป็นที่นิยมใช้ฝึกสมรรถภาพร่างกายในหลายชนิดกีฬาโดยเฉพาะในหมู่นักวิ่ง (Runners) (MacInnis & Gibala, 2017: 2915-2930)

จากความสำคัญของการออกกำลังกายด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักเป็นช่วง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักที่มีต่อสมรรถภาพแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ซึ่งส่งผลต่อการแข่งขันในกีฬาวูซูเนื่องจากการแข่งขันเป็นยกและใช้ความเร็วกับพลังในการแข่งขันช่วงสั้น ๆ โดยมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายแอโรบิกด้วยจักรยานวัดงานของวินเกต (Wingate Anaerobic Test) ก่อนการใช้โปรแกรมฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักเป็นช่วงการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังจากการใช้โปรแกรมฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักเป็นช่วง 8 สัปดาห์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างผลของการใช้โปรแกรมฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการใช้โปรแกรมฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักมีต่อสมรรถภาพแอโรบิกและนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปส่งเสริมและพัฒนาการองค์ประกอบสำคัญในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักที่มีต่อสมรรถภาพแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย

2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาซูประเภต่อสู้ทีมชาติไทย

สมมติฐานการวิจัย

หลังการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาซูประเภต่อสู้ทีมชาติไทย 8 สัปดาห์ มีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกสมรรถภาพแอนแอโรบิกและหลังการใช้โปรแกรมมีความแตกต่างกันพัฒนาขึ้นระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทบทวนวรรณกรรม

การฝึกแบบช่วงความเข้มข้นสูง (HIIT) และผลกระทบต่อประสิทธิภาพแอนแอโรบิก

High-Intensity Interval Training (HIIT) ได้กลายเป็นกลยุทธ์การออกกำลังกายยอดนิยมที่ทราบกันดีว่ามีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพแบบแอนแอโรบิก การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิกเกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่เข้มข้นในช่วงเวลาสั้นๆ โดยไม่ต้องอาศัยออกซิเจนในการผลิตพลังงาน ทำให้จำเป็นสำหรับกิจกรรมที่ต้องใช้กำลัง ความเร็ว และความแข็งแกร่ง โดยทั่วไป HIIT เกี่ยวข้องกับการสลับระหว่างช่วงการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูงและช่วงพักหรือการฟื้นตัวที่มีความเข้มข้นต่ำ การวิจัยชี้ให้เห็นว่า HIIT สามารถนำไปสู่การปรับปรุงความสามารถและประสิทธิภาพของแอนแอโรบิกได้อย่างมีนัยสำคัญ

การศึกษาจำนวนมากได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของ HIIT ในการเพิ่มประสิทธิภาพการวัดประสิทธิภาพแบบแอนแอโรบิก เช่น กำลังที่ส่งออก ประสิทธิภาพการวิ่ง และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ตัวอย่างเช่น การศึกษาโดย Tabata และคณะ (1996) เปรียบเทียบผลกระทบของ HIIT และการฝึกต่อเนื่องที่มีความเข้มข้นปานกลางต่อความสามารถแบบแอนแอโรบิก นักวิจัยพบว่าผู้เข้าร่วมที่มีส่วนร่วมใน HIIT มีประสบการณ์การปรับปรุงที่ดีขึ้นในการวัดประสิทธิภาพแบบแอนแอโรบิก ซึ่งรวมถึงการดูดซึมออกซิเจนสูงสุด (VO2 max) และการส่งออกพลังงานสูงสุด ซึ่งบ่งชี้ว่า HIIT เป็นตัวกระตุ้นที่มีศักยภาพสำหรับการปรับตัวแบบแอนแอโรบิก

นอกจากนี้ HIIT ยังแสดงให้เห็นว่ากระตุ้นให้เกิดการปรับตัวทางสรีรวิทยาที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานแบบแอนแอโรบิกดีขึ้น ตัวอย่างเช่น การศึกษาได้รายงานการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการบัพเฟอร์ของกล้ามเนื้อ กิจกรรมของเอนไซม์ไกลโคไลติก และการรับเส้นใยกล้ามเนื้อกระดูกอย่างรวดเร็วภายหลังการแทรกแซงของ HIIT (Burgomaster et al., 2008; Gibala et al., 2006) การปรับตัวเหล่านี้ช่วยให้บุคคลสามารถรักษาความพยายามในการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูงได้เป็นระยะเวลานานขึ้น และฟื้นตัวได้รวดเร็วขึ้นระหว่างการออกกำลังกายอย่างหนักหน่วง ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพแบบแอนแอโรบิกได้ในที่สุด

การวิจัยเชิงวิเคราะห์เมตาสันับสนุนประสิทธิภาพของ HIIT ในการปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแอนแอโรบิกในประชากรต่างๆ และรูปแบบการฝึกอบรมต่างๆ การวิเคราะห์เมตาโดย Maillard และคณะ (2018) สังเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาหลายฉบับเกี่ยวกับผลกระทบของ HIIT ต่อผลลัพธ์การปฏิบัติงานแบบแอนแอโรบิก การวิเคราะห์เผยให้เห็นถึงผลกระทบเชิงบวกที่สำคัญของ HIIT ต่อการวัดผล เช่น กำลังไฟฟ้าสูงสุด ความจุแบบแอนแอโรบิก และประสิทธิภาพการวิ่ง โดยเน้นย้ำถึงคุณสมบัติที่สม่ำเสมอของ HIIT ในการเพิ่มประสิทธิภาพแบบแอนแอโรบิก

ผลกระทบเชิงปฏิบัติของ HIIT ในการปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแอนแอโรบิกให้เหมาะสมนั้นเป็นสิ่งที่น่าสังเกต แนวทางปฏิบัติของ HIIT สามารถปรับให้เหมาะกับเป้าหมายเฉพาะของฟิตเนสแบบแอนแอโรบิกได้ เช่น ความสามารถในการวิ่ง ความทนทานของกล้ามเนื้อ หรือการพัฒนาพลัง ทำให้เป็นวิธีการฝึกที่หลากหลายสำหรับนักกีฬาในสาขากีฬาต่างๆ (Laursen & Jenkins, 2002) นอกจากนี้ HIIT ยังเสนอทางเลือกที่ประหยัดเวลาแทนวิธีการฝึกแบบแอนแอโรบิกแบบดั้งเดิม ทำให้เหมาะสำหรับบุคคลที่มีเวลาจำกัดหรือแสวงหาสมรรถภาพทางกายสูงสุดในเวลาอันสั้น

โดยสรุป HIIT แสดงถึงกลยุทธ์ที่มีคุณค่าในการปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแอนแอโรบิก โดยมีงานวิจัยที่สนับสนุนประสิทธิภาพและการใช้งานจริงในประชากรและสภาพแวดล้อมการฝึกอบรมที่หลากหลาย ด้วยการกระตุ้นการปรับตัวทางสรีรวิทยาที่เฉพาะเจาะจงและเพิ่มขีดความสามารถแบบแอนแอโรบิก HIIT นำเสนอเครื่องมือที่มีศักยภาพสำหรับนักกีฬาและผู้ชื่นชอบการออกกำลังกายในการเพิ่มประสิทธิภาพในกิจกรรมที่ต้องใช้ความพยายามสูง

กรอบแนวคิด

การวิจัยนี้เป็นการศึกษา ผลของการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) ที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทยจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยผู้วิจัยสามารถกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

1. ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนคลายความหนักที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิก
2. ตัวแปรตาม คือ ผลการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนคลายความหนักที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกก่อนและหลังการใช้โปรแกรมมีความแตกต่างกันพัฒนาขึ้น

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม

โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนคลายความหนักที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิก 8 สัปดาห์

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

- การทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิกด้วยจักรยานวัดงานของวินเกต (Wingate Anaerobic Test)

แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง: ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักกีฬาวูซูทีมชาติไทยประเภทต่อสู้ จำนวนทั้งหมด 15 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักกีฬาวูซูทีมชาติไทยประเภทต่อสู้ เพศชาย จำนวน 10 คน ทำการคัดเลือกแบบเจาะจงจากประชากรทั้งหมด 15 คน โดยมีผู้ที่สามารถเข้าร่วมการทดสอบได้ 10 คน ไม่เข้าร่วมการเป็นกลุ่มตัวอย่าง 5 คน เนื่องจากเป็นเพศหญิง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

1. Cycle ergometer (Monark Ergonomic 894 E, Sweden) ใช้สำหรับการประเมิน Anaerobic capacity โดยใช้วิธีการทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิกด้วยจักรยานวัดงานของวินเกต (Wingate Anaerobic Test)
2. Cycle ergometer (Monark 928 G3, Sweden) ใช้สำหรับการประเมิน VO2max โดยใช้วิธีการทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิกด้วยจักรยานวัดงานของแอสตรานด์และไรห์มิง (Astrand-Rhyming)
3. นาฬิกาจับเวลา (Memory 100, Seiko)
4. ตาชั่งน้ำหนัก (Inbody 570)
5. คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ (HP)
6. เครื่องฟังตรวจ (Stethoscope)
7. เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ (Raycome RBP-9000 Automatic blood pressure monitor)
8. ใบบันทึกผลการทดสอบ

โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนคลายความหนักมีการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธและศุกร์

การออกกำลังกายแบบเป็นช่วง (High Intensity Interval Training)

ตารางที่ 1 โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนคลายความหนักมีการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธและศุกร์

สัปดาห์	อบอุ่นร่างกาย	ครั้ง (Set)	วิ่ง (Sprint)	การวิ่งเหยาะ (Recovery)	ปรับร่างกาย	ใช้ทั้งหมดเวลา	เพิ่ม
สัปดาห์ที่ 1-2	5 นาที	รวม 5 ครั้ง	20 วินาที	45 วินาที	5 นาที	15 นาที 25 วินาที	-
สัปดาห์ที่ 3-4	5 นาที	รวม 5 ครั้ง	24 วินาที	45 วินาที	5 นาที	15 นาที 45 วินาที	20%
สัปดาห์ที่ 5-6	5 นาที	รวม 5 ครั้ง	29 วินาที	45 วินาที	5 นาที	16 นาที 10 วินาที	20%
สัปดาห์ที่ 7-8	5 นาที	รวม 5 ครั้ง	35 วินาที	45 วินาที	5 นาที	16 นาที 40 วินาที	20%

ที่มา: <https://blog.nasm.org/hiit-workout-plan>.

การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบสมรรถภาพทางการก่อนมีโปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักโดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้ นำข้อมูลที่ค้นคว้ามาปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้วิจัยทำการศึกษาดำรง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เอกสารรายละเอียดของโปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนัก
2. นำข้อมูลที่ค้นคว้ามาปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ
3. นำโปรแกรมมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อปรับความเหมาะสมตรวจสอบคุณภาพแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

- 4.อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 15 นาที (warm up)
5. เริ่มการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักด้วย Cycle ergometer (Monark Ergomedic 894 E, Sweden) ใช้สำหรับการประเมิน Anaerobic capacity โดยใช้วิธีการทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิกด้วยจักรยานวัดงานของวินเกต (Wingate Anaerobic Test)

Cycle ergometer (Monark 928 G3, Sweden) ใช้สำหรับการประเมิน VO2max โดยใช้วิธีการทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิกด้วยจักรยานวัดงานของแอสตรานด์และไรห์มิง (Astrand-Rhyming)

6. เริ่มการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนัก 8 สัปดาห์

7. เริ่มการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักด้วย Cycle ergometer (Monark Ergomedic 894 E, Sweden) ใช้สำหรับการประเมิน Anaerobic capacity โดยใช้วิธีการทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิกด้วยจักรยานวัดงานของวินเกต (Wingate Anaerobic Test)

Cycle ergometer (Monark 928 G3, Sweden) ใช้สำหรับการประเมิน VO2max โดยใช้วิธีการทดสอบสมรรถภาพแอนแอโรบิกด้วยจักรยานวัดงานของแอสตรานด์และไรห์มิง (Astrand-Rhyming)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. วิเคราะห์ระดับข้อมูลก่อนและหลังโดยใช้วิธีการวัดซ้ำของ 1 กลุ่มตัวอย่าง (Independent - sample t-Tests)

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องผลของการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) ที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวิชูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ได้ผลดังนี้

ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ด้วยจักรยานวัดงานของวินเกต (Wingate Anaerobic Test)

ตัวแปร	ทดสอบ	$\bar{X} \pm SD$	จำนวน (คน)
นักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้	ก่อนการทดสอบ	8.86 ± 0.12	10
ทีมชาติไทย (Wingate Anaerobic Test)	หลังการทดสอบ	9.71 ± 0.15	

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบค่าก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบแบบแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทยของอาสาสมัครจำนวน 10 คน พบว่า ค่า Anaerobic Capacity ก่อนการทดสอบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.86 ± 0.12 (W.kg⁻¹) หลังการทดสอบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.71 ± 0.15 (W.kg⁻¹)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่า VO₂max ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย

ตัวแปร	ทดสอบ	$\bar{X} \pm SD$	จำนวน (คน)
นักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้	ก่อนการทดสอบ	3.75 ± 1.66	10
ทีมชาติไทย (Astrand-Rhyming)	หลังการทดสอบ	4.71 ± 0.15	

จากตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบค่าก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบแบบแอนแอโรบิก ของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทยของอาสาสมัครจำนวน 10 คน พบว่าค่า VO₂max ก่อนการทดสอบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.75 ± 1.66 (ml/kg/min) หลังการทดสอบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.71 ± 0.15 (ml/kg/min)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย

ตัวแปร	N	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	ผลการเปรียบเทียบ	df	t	P (sig)
		$\bar{X}(\pm S. D.)$	$\bar{X}(\pm S. D.)$	$\bar{X}(\pm S. D.)$			
Wingate Anaerobic Test	10	8.8630(± 0.126)	9.711(± 0.167)	0.848 (± 0.189)	9	-14.12	.00
Astrand-Rhyming	10	3.753(± 0.175)	4.711(± 2.40)	0.958 (± 0.252)	9	-11.99	.00

**Correlation is significant at the 0.05 level

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ด้วยจักรยานวัดงานของวินเกต (Wingate Anaerobic Test) ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.00 และผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบค่า $VO_2\max$ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.00

ผลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทยมีความแตกต่างกันพัฒนาขึ้นระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ได้ผลดังนี้ พบว่า ผลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการวิเคราะห์แสดงผลการทดสอบค่าก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบแบบแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทยของอาสาสมัครจำนวน 10 คน พบว่า ค่า Anaerobic Capacity ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนัก ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดกว่าก่อนการใช้โปรแกรม ค่า $VO_2\max$ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนัก ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดกว่าก่อนการใช้โปรแกรม

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย พบว่า ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการใช้โปรแกรม

การฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ผลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการใช้โปรแกรมฝึกแบบผสมผสานสมรรถภาพทางกายโดยรวมกลุ่มตัวอย่างมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ส่งผลให้พลังแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) หลังการฝึก 9.71 ± 0.15 ($\text{W} \cdot \text{kg}^{-1}$) มีค่ามากขึ้นกว่าพลังแบบแอนแอโรบิกก่อนฝึก 8.86 ± 0.12 ($\text{W} \cdot \text{kg}^{-1}$) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกออกกำลังกายแบบเป็นช่วงด้วยความหนักมาก (HIIT) ส่งผลต่อการพัฒนาพลัง Anaerobic ของกล้ามเนื้อร่างกาย ซึ่งสอดคล้องกับ Chee, R. (2019) ได้อธิบายไว้ว่า การฝึกออกกำลังกายแบบเป็นช่วงด้วยความหนักมาก (HIIT) ช่วงละ 10-15 วินาที ที่ 90-100 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HRmax) มีการพัก/ผ่อน เป็น 3 ช่วงๆ ละ 30-60 วินาที สามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังแอนแอโรบิกและการฝึกออกกำลังกายแบบเป็นช่วงด้วยความหนักมาก (HIIT) มากกว่า 10 วินาทีที่ 90 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HRmax) โดยมีการพัก/ผ่อน เป็น 3 ช่วงๆละ 3-5 นาที จะสามารถพัฒนาระบบแอนแอโรบิกไกลโคไลซิส/และกรดแลคติก ซึ่งสอดคล้องกับ ถาวร กุมุทศรี (2560: 84) ได้อธิบายไว้ว่า ให้ความหมายของการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนด้วยการฝึก แบบหนักสลับเบา (interval training) เป็นวิธีการที่ผู้ฝึกสอนและนักกีฬามักนำมาใช้ในการฝึกอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะการเชื่อมโยงต่อการฝึกแบบต่อเนื่อง การฝึกแบบหนักสลับเบาเป็นวิธีการที่ ร่างกายทำงานหนักขึ้น แต่ละการฝึกมีช่วงพักโดยการลดระดับความหนักลงหรือหยุดพักช่วงสั้น ๆ แล้วปฏิบัติในรูปแบบเดิมโดยมีจำนวนเที่ยวหรือจำนวนครั้งมาก

ผลการศึกษาพบว่าการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ส่งผลให้พลังแบบแอนแอโรบิก มีค่าเฉลี่ย Aerobic capacity; VO_2max หลังการทดสอบ 4.71 ± 0.15 ml/kg/min มีค่ามากกว่า Aerobic capacity; VO_2max ก่อนการทดสอบ 3.75 ± 1.66 (ml/kg/min) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกออกกำลังกายแบบเป็นช่วงด้วยความหนักมาก (HIIT) ส่งผลต่อการพัฒนาพลัง Aerobic ของกล้ามเนื้อร่างกาย ซึ่งสอดคล้องกับ เสวตฉัตร วันนา (2562) ซึ่งได้สรุปไว้ว่า การฝึกพบว่าการฝึกแบบ HIIT มีค่าความหนักที่สูงกว่า ทำให้การใช้ออกซิเจนหลังจากการออกกำลังกายมากกว่า ส่วนการใช้ออกซิเจนสูงสุดของการฝึกแบบ HIPT มากกว่าการฝึกแบบ HIIT ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ (Power) ของทั้งสามกลุ่มไม่มีความ แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ แฮน ทวน (Han Tun) (2562) ซึ่งได้สรุปไว้ว่า ผลของสมรรถภาพแอนแอโรบิกของการฝึกวิ่งแบบเป็นช่วงด้วยความหนักมากก่อนและหลังแตกต่างจากการฝึกวิ่งเหยาะอย่างต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

สรุปได้ว่าการศึกษาและเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักก่อนและหลังการฝึกในการพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติ พบว่า นักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติ ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน มีสมรรถภาพแอนแอโรบิกที่พัฒนาขึ้นหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) สลับกับการผ่อนความหนักที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยครั้งต่อไป จากการศึกษพบว่า ผลของการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) ที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ผู้วิจัยควรมีการร่วมใช้การวัดอัตราการเต้นของหัวใจในบางครั้งว่ามีอัตราการเต้นที่สูงสุดตามเป้าที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้หรือไม่
2. ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยครั้งต่อไป เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวูซูทีมชาติไทยประเภทต่อสู้ จำนวน 10 คน ผู้วิจัยสามารถเพิ่มจำนวนนักกีฬาให้มากขึ้นเพื่อจะได้ส่งผลถึงค่าความแตกต่างที่ชัดเจนมากขึ้น
3. ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยสามารถนำผลของการฝึกด้วยความหนักมากแบบเป็นช่วง (HIIT) ที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกของนักกีฬาวูซูประเภทต่อสู้ทีมชาติไทย ไปใช้กับนักกีฬาประเภทยูทิลิตี

เอกสารอ้างอิง

- เศวตฉัตร วันนา (2562). *การเปรียบเทียบการฝึกด้วยความหนักสูงแบบหนักสลับช่วงและแบบใช้พลังที่มีผลต่อการใช้ออกซิเจนหลังการออกกำลังกาย*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- แฮน ทวน (Han Tun). (2562). *ผลของการฝึกออกกำลังกายแบบเป็นช่วงด้วยความหนักมาก ออกกำลังกายแบบเป็นช่วงด้วยความหนักปานกลางและการฝึกออกกำลังกายแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพแอนแอโรบิกและแอโรบิกของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรีสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา*. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.
- ถาวร กุมทศรี. (2560). *การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ: มีเดียเพรส.
- สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2559). *การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ : กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
- สุพิตร สมบัติโต และคณะ. (2549). *แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 7-18 ปี*. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการส่งเสริมการออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ ในสถานศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการเสริมสร้างสุขภาพ (สสส.)

- Burgomaster, K. A., Hughes, S. C., Heigenhauser, G. J., Bradwell, S. N., & Gibala, M. J. (2008). Six sessions of sprint interval training increase muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *Journal of Applied Physiology*, 98(6), 1985-1990.
- Chee, R. (2019). *Training Power Systems: Anaerobic and Aerobic Training Methods*. Retrieved 18 Jan 2022 from <https://www.bodybuilding.com/fun/anaerobic-aerobic-training-methods.htm>
- Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., ... & Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: Similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *Journal of Physiology*, 575(3), 901-911.
- Gibala, M.J., Gillen, J.B., & Percival, M.E. (2014). Physiological and Health-related Adaptations to Low-Volume Interval training: Influences of Nutrition and sex. *Sports Medicine*, 44 (2), 127–137. Doi:10.1007/s40279-014-0259-6 MacInnis M.J, and j.
- Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2002). The scientific basis for high-intensity interval training: Optimising training programs and maximizing performance in highly trained endurance athletes. *Sports Medicine*, 32(1), 53-73.
- MacInnis, M.J., & Gibala, M.J. (2017). Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *J Physiol*, 595(9), 2915-2930. doi: 10.1113/JP273196.
- Maillard, F., Pereira, B., Boisseau, N., & Duclos, M. (2018). High-intensity interval training reduces the systemic inflammatory and metabolic response to exercise. *Inflammation Research*, 67(11-12), 975-986.
- Osawa, Y., Azuma, K., Tabata, S., Katsukawa, F., Ishida, H., Oguma, Y., Kawai, T., Itoh, H., Okuda, S., Matsumoto, H. (2014). Effects of 16-week high-intensity interval training using upper and lower body ergometers on aerobic fitness and morphological changes in healthy men: a preliminary study. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 5, 257-265.
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., & Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO2 max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(10), 1327-1330.