

ผลของรูปแบบการฟื้นตัวที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกาย

ชัชวาล พจน์สมพงษ์*

สมบัติ อ่อนศิริ**

อำนวย ดันพานิชย์***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการฟื้นตัว แบบที่ 1, แบบที่ 2 และแบบที่ 3 ที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายและเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายระหว่างรูปแบบการฟื้นตัว แบบที่ 1, แบบที่ 2 และแบบที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของชมรมฟุตบอลมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพศชาย จำนวน 20 คน อายุ 19-22 ปี ที่เข้าร่วมการแข่งขันรายการไทยแลนด์ ไพรม์มินิสเตอร์ คัพ 2563 มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบ PWC 170 และรูปแบบการฟื้นตัว หลังการออกกำลังกาย 3 รูปแบบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 1.00 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการฟื้นตัว 3 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง พร้อมกับให้ความเย็น 5 นาที และให้ความเย็นอย่างเดียวอีก 5 นาที ในนาทิตั้งแต่ 1 นาทีที่ 5 และนาทิตั้งแต่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบที่ 2 การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง 5 นาที และให้ความเย็น 5 นาที ในนาทิตั้งแต่ 1 นาทีที่ 5 และนาทิตั้งแต่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบที่ 3 การนั่งพักให้ความเย็นและดื่มน้ำเย็น 10 นาที ในนาทิตั้งแต่ 1 นาทีที่ 5 และนาทิตั้งแต่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติระหว่างรูปแบบการฟื้นตัว 3 รูปแบบ พบว่า แบบที่ 3 การนั่งพัก ให้ความเย็นและดื่มน้ำเย็น 10 นาที หลังการออกกำลังกายจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงรวดเร็วที่สุดในช่วงนาทิตั้งแต่ 1 และนาทิตั้งแต่ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 แต่เมื่อเปรียบเทียบในนาทิตั้งแต่ 10 รูปแบบการฟื้นตัวทั้ง 3 รูปแบบ มีค่าเฉลี่ยทางสถิติไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ : รูปแบบการฟื้นตัว อัตราการเต้นของหัวใจ ออกกำลังกาย

*นิสิตปริญญาโท สาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

***อาจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ติดต่อผู้พิมพ์: ชัชวาล พจน์สมพงษ์ E-mail: Chatchawoot.po@ku.th มือถือ 062-3734011

รับบทความ 19 กรกฎาคม 2565 แก้ไขบทความ 6 สิงหาคม 2565 ตอรับ 30 สิงหาคม 2567

Effects of Recovery patterns on Heart Rate after Exercise

Chatchawoot Pojsompong^{*}

Sombat Onsiri^{**}

Amnuay Tanphanich^{***}

Abstract

The purposes of this research were to study the recovery patterns 1, 2 and 3 on the heart rate after exercise and to compare the heart rate after exercise among the recovery patterns 1, 2 and 3. The samples were 20 male Kasetsart University football athletes who aged 19-22 years old. They were participated in the Thailand Prime Ministers Cup 2020 and were selected by a purposive sampling method. The research instruments were PWC 170 and three recovery patterns developed by the researcher and approved for face validity by 5 experts. Data were analyzed by means, standard deviation, One Way ANOVA and One Way ANOVA repeated measure.

The results were as follows:

1. The average of heart rate after exercise at minute 1, 5 and 10 within the three recovery patterns: pattern 1, setting physical activity at 50% of the heart rate reserve with cooling for 5 minutes and cooling only for another 5 minutes 2) setting physical activity at 50% of the heart rate reserve for 5-minute, after that cooling for 5 minutes 3) sitting with cooling for 5 minutes and then drinking cold water for 5 minutes were statistically significant difference at the .05 level.

2. The average of the heart rate after exercise among 3 recovery patterns found that for the 3rd patterns, sitting for cooling and drinking cold water for 10 minutes after exercise at minute 1, and minute 5 were statistically significant difference at the .05 level but at minute 10 were not statistically significant difference at the .05 level

Keywords: Recovery patterns, Heart Rate, Exercise

^{*}Master's degree student, Department of Physical Education, Kasetsart University

^{**}Associate Professor, Ph.D., Department of Physical Education, Kasetsart University

^{***}Ph.D., Faculty of Sports Science, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus

Contract: Chatchawoot Pojsompong E-mail: Chatchawoot.po@ku.th Mobile: 062-3734011

Received July, 19 2022 ; Revised August, 6 2022 ; Accepted August, 30 2024

บทนำ

ปัจจุบันประชาชนในประเทศไทยให้ความสนใจในการเล่นกีฬาและดูแลสุขภาพของตนเองเป็นจำนวนมาก โดยชนิดกีฬาที่นิยมเล่นกันมากที่สุดก็คือกีฬาฟุตบอล (วิชากร เสงษ์ภูิกุล, 2564) ซึ่งเห็นได้จากในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ตามสนามกีฬา และในโรงเรียนจะมีคนเป็นจำนวนมากมารวมตัวกันเพื่อเล่นกีฬาฟุตบอล ทำให้เกิดรายการแข่งขัน ตั้งแต่ระดับเยาวชนจนถึงรุ่นประชาชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งรายการแข่งขันแต่ละรายการผู้เล่นทุกคนต่างต้องการได้รับชัยชนะในการแข่งขันแต่ปัจจัยที่ทำให้ชนะได้นั้นต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง ทั้งในด้านความสามารถของนักกีฬา การฝึกซ้อม การวางแผนของผู้ฝึกสอน สมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพทางจิตใจ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557) ปัจจัยด้านสมรรถภาพร่างกายถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญมาก (สุดาวรรณ วุฒิชชาติ และณัฐิกา เพ็งสี, 2565) ซึ่งในขณะที่อยู่ระหว่างการแข่งขัน หากนักกีฬาไม่ได้รับการฟื้นตัวที่เหมาะสม อาจทำให้มีอาการล้ายังคงอยู่ โดยการล้าเกิดจากการที่กล้ามเนื้อไม่สามารถทำงานให้มีสมรรถภาพหรือกำลังได้ตามความคาดหวัง ซึ่งในกีฬาฟุตบอล ส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ของพลังงานถูกนำไปใช้ในการเปลี่ยนจังหวะทิศทางการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ (ณัฐชนนท์ ชักพุง, 2557) และใช้ระยะเวลาในการแข่งขันนาน แต่มีระยะเวลาในการพักเพียงแค่ 15 นาที ในช่วงพักครึ่งของการแข่งขัน (The International Football Association board, 2019) ดังนั้นวิธีการฟื้นตัวให้กลับสู่ภาวะที่สามารถแสดงประสิทธิภาพได้โดยเร็วจึงมีความสำคัญกับนักกีฬาฟุตบอลเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งต้องเป็นวิธีที่สามารถช่วยให้นักกีฬาหายจากการล้า และยังคงไว้ซึ่งสมรรถภาพร่างกายเพื่อพร้อมในการลงแข่งขันในครึ่งเวลาหลังได้อย่างเต็มศักยภาพ

วิธีการฟื้นตัวมีหลายรูปแบบต้องอาศัยปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบหลายด้าน (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557) ไม่ว่าจะเป็นองค์ประกอบภายในหรือการปรับตัวของนักกีฬาแต่ละคน (Intrinsic Factors) หรือองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมภายนอก (Extrinsic Factors) ผู้ฝึกสอนกีฬาที่มีความรู้เข้าใจในองค์ประกอบเหล่านี้ รวมทั้งรู้ซึ่งถึงสภาวะความเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย (Physio logical Make up) จะสามารถพิจารณาเลือกใช้เทคนิคการฟื้นตัว (Recovery Techniques) ได้หลากหลายวิธี (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557) ซึ่งในปัจจุบันมีวิธีในการฟื้นตัวให้กลับสู่สภาวะปกติหลายวิธี โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. การฟื้นตัวในรูปแบบที่มีการเคลื่อนไหว (Active Recovery) 2. การฟื้นตัวในรูปแบบอยู่เฉย ๆ หรือหยุดนิ่ง (Passive Recovery) (Michael, 2014, อ้างถึงใน ณัฐชนนท์ ชักพุง 2557) ซึ่งการฟื้นตัวในรูปแบบที่มีการเคลื่อนไหว (Active Recovery) เช่น การเคลื่อนไหวด้วยกิจกรรมการออกกำลังกายเบา (Light Aerobic Exercise or Active Recovery) ที่ระดับความหนักประมาณ 40-60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ด้วยการวิ่งเหยาะ ๆ ว่ายน้ำ หรือการปั่นจักรยาน อย่างน้อยประมาณ 5 – 10 นาที ภายหลังการฝึกซ้อมอย่างหนักจะสามารถเคลื่อนย้ายแลคติกกลับใช้เป็นพลังงานได้เร็วมากขึ้น (สมบัติ อ่อนศิริ, 2562) วิธีการฟื้นตัวในรูปแบบอยู่เฉย ๆ หรือหยุดนิ่ง (Passive Recovery) เช่น การกินอาหารเสริม การชาน้ำ และอีกหนึ่งวิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุด คือ การใช้ความเย็น (เรวดี สุดาจันทร์, อำพร ศรียาภัย และสุพิตร สมานิต, 2565) ซึ่งการใช้ความเย็นเป็นวิธีที่สะดวกสามารถใช้ได้หลากหลายสถานการณ์ ในกีฬาฟุตบอลนั้นจะเป็นการแข่งขันในสนามกลางแจ้งและอากาศร้อนมาก ทำให้อุณหภูมิร่างกายของนักกีฬาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการระบายความร้อนของร่างกายโดยการระเหยของเหงื่อมันทำได้ลำบาก จึงทำให้ร่างกายมีความร้อนสูงอย่างรวดเร็ว และทำให้เหนื่อยเร็วกว่าปกติ ดังนั้นการทำให้อุณหภูมิร่างกายของนักกีฬากลับคืนสู่ปกติขณะพักครึ่งเวลาจึงมีความจำเป็นและได้ประโยชน์มาก (ณัฐชนนท์ ชักพุง, 2557) เช่น การใช้น้ำแข็ง คุลแพค ผ้าเย็น เป็นต้น

จากข้อดีของการฟื้นตัวในรูปแบบที่มีการเคลื่อนไหว และประโยชน์จากการใช้ความเย็นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการใช้รูปแบบการฟื้นตัวที่มีการเคลื่อนไหว (Active Recovery) ด้วยกิจกรรมที่มีระดับความหนักที่ 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองผสมผสานกับการให้ความเย็น เพื่อหารูปแบบการฟื้นตัวที่เหมาะสมกับนักกีฬาฟุตบอล และช่วยให้นักกีฬาฟุตบอลสามารถฟื้นตัวกลับเข้าสู่การแข่งขันได้เร็วที่สุด โดยผู้วิจัยสนใจศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการฟื้นตัว 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบที่ 1. การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง พร้อมกับการให้ความเย็น 5 นาที และให้ความเย็นอย่างเดียวอีก 5 นาที แบบที่ 2. การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง 5 นาที และให้ความเย็น 5 นาที และ แบบที่ 3. การนั่งพักให้ความเย็นและดื่มน้ำเย็น 10 นาที เพื่อหาวิธีการฟื้นตัวที่สามารถคงสมรรถภาพของนักกีฬาให้พร้อมกลับเข้าสู่

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการฟื้นตัว 3 รูปแบบที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกาย
2. เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายระหว่างรูปแบบการฟื้นตัว 3 รูปแบบ การแข่งขันได้อย่างเต็มศักยภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลที่เข้าร่วมการแข่งขันรายการไทยแลนด์ ไพรม์มินิสเตอร์ คัพ 2563 รุ่นประชาชน จำนวน 113 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาของชมรมฟุตบอลมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่เข้าร่วมการแข่งขันรายการไทยแลนด์ ไพรม์มินิสเตอร์ คัพ 2563 จำนวน 20 คน อายุ 19 – 22 ปี ประจำปีการศึกษา 2563 โดยได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งประกอบด้วย

1. แบบทดสอบ PWC 170 (Macnab et al, 1969)
2. รูปแบบการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย 3 รูปแบบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งได้คะแนนเท่ากับ 1.00 ประกอบด้วย
 - 2.1 รูปแบบการฟื้นตัว แบบที่ 1 การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง พร้อมกับการให้ความเย็น 5 นาที และให้ความเย็นอย่างเดียวอีก 5 นาที
 - 2.2 รูปแบบการฟื้นตัว แบบที่ 2 การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง 5 นาที และให้ความเย็น 5 นาที
 - 2.3 รูปแบบการฟื้นตัว แบบที่ 3 การนั่งพักให้ความเย็นและดื่มน้ำเย็น 10 นาที

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนในการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

1. อธิบายและชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยและลำดับขั้นตอนกระบวนการที่ใช้ในการทดสอบ รวมถึงข้อห้ามและข้อระวังในการทดลอง

2. หาค่าน้ำถ่วงเริ่มต้นที่เหมาะสมของผู้เข้ารับทดลอง และพัก 2 วัน
3. ทำการหาปริมาณความหนักของงานในอัตราการเต้นของหัวใจสำรองที่ 50% ของผู้เข้ารับทดลอง
4. เริ่มทดลองการฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังการออกกำลังกาย 3 รูปแบบ
5. หลังจากทดสอบให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบพักอย่างน้อย 2 วัน และทำการทดสอบซ้ำจนครบ 3 รูปแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการฟื้นฟูแบบที่ 1, แบบที่ 2 และแบบที่ 3 ในนาทิตี่ 1, นาทิตี่ 5 และนาทิตี่ 10
2. ทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการฟื้นฟูแบบที่ 1, แบบที่ 2 และแบบที่ 3 ในนาทิตี่ 1, นาทิตี่ 5 และนาทิตี่ 10 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way ANOVA Repeated Measures) และระหว่างรูปแบบการฟื้นฟูแบบที่ 1, แบบที่ 2 และแบบที่ 3 ในนาทิตี่ 1, นาทิตี่ 5 และนาทิตี่ 10 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA)

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการฟื้นฟูที่ 1, 2 และ 3

นาทิตี่	อัตราการเต้นของหัวใจ ครั้ง/นาที					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	X	S.D.	X	S.D.	X	S.D.
1	145.30 ^{a,c}	6.28	147.85 ^{a,d}	5.54	134.15 ^{a,c,d}	10.65
5	126.50 ^a	10.93	127.00 ^{a,d}	9.78	99.65 ^{a,c,d}	7.76
10	91.00 ^a	6.87	90.05 ^a	8.09	86.15 ^a	8.41

ทดสอบนัยสำคัญที่ระดับ .05

- a เปรียบเทียบความแตกต่างภายในรูปแบบการฟื้นฟู
- b เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฟื้นฟู 1 และ 2
- c เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฟื้นฟู 1 และ 3
- d เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฟื้นฟู 2 และ 3

จากตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการฟื้นฟูที่ 1, 2 และ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยความแตกต่างภายในรูปแบบการฟื้นฟูที่ 1 ในนาทิตี่ 1, 5 และ 10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 145.30, 126.50 และ 91.00 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความแตกต่างภายในรูปแบบการฟื้นฟูที่ 2 ในนาทิตี่ 1, 5 และ 10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 147.85, 127.00 และ 90.05 ตามลำดับและค่าเฉลี่ยความแตกต่างภายในรูปแบบการฟื้นฟูที่ 3 ในนาทิตี่ 1, 5 และ 10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 134.15, 99.65 และ 86.15 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฟื้นฟูที่ 1 และ 2 ในนาทิตี่ 1 มีค่าเท่ากับ 145.30 และ 147.85 ตามลำดับ ในนาทิตี่ 5 มีค่าเท่ากับ 126.50 และ 127.00 ตามลำดับ ในนาทิตี่ 10 มีค่าเท่ากับ

91.00 และ 90.05 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฟื้นตัวที่ 1 และ 3 ในนาทิตี่ 1 มีค่าเท่ากับ 145.30 และ 134.15 ตามลำดับ ในนาทิตี่ 5 มีค่าเท่ากับ 126.50 และ 99.65 ตามลำดับ ในนาทิตี่ 10 มีค่าเท่ากับ 91.00 และ 86.15 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฟื้นตัวที่ 2 และ 3 ในนาทิตี่ 1 มีค่าเท่ากับ 147.85 และ 134.15 ตามลำดับ ในนาทิตี่ 5 มีค่าเท่ากับ 127.00 และ 99.65 ตามลำดับ ในนาทิตี่ 10 มีค่าเท่ากับ 90.05 และ 86.15 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการฟื้นตัว 3 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง พร้อมกับให้ความเย็น 5 นาที และให้ความเย็นอย่างเดียวยังอีก 5 นาที ในนาทิตี่ 1 นาทิตี่ 5 และนาทิตี่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบที่ 2 การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง 5 นาที และให้ความเย็น 5 นาที ในนาทิตี่ 1 นาทิตี่ 5 และนาทิตี่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบที่ 3 การนั่งพักให้ความเย็นและดื่มน้ำเย็น 10 นาที ในนาทิตี่ 1 นาทิตี่ 5 และนาทิตี่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติระหว่างรูปแบบการฟื้นตัว 3 รูปแบบ พบว่า แบบที่ 3 หลังการออกกำลังกายจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงรวดเร็วที่สุดในช่วงนาทิตี่ 1 และนาทิตี่ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 แต่เมื่อเปรียบเทียบในนาทิตี่ 10 รูปแบบการฟื้นตัว 3 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า

1. รูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนั่งพักให้ความเย็นและดื่มน้ำเย็น หลังการออกกำลังกายจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงรวดเร็วที่สุดในช่วงนาทิตี่ 1 และนาทิตี่ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับ แบบที่ 1 การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง พร้อมกับให้ความเย็น 5 นาที และให้ความเย็นอย่างเดียวยังอีก 5 นาที และแบบที่ 2 การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง 5 นาที และให้ความเย็น 5 นาที สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า 1). รูปแบบการฟื้นตัวใน แบบที่ 3 นั้นจะเป็นการนั่งพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายและระดับการนั่งเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบการฟื้นตัวในแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ซึ่งจะนั่งพักบนจักรยานวัดงานที่มีระดับสูงกว่าการนั่งพักบนเก้าอี้ในรูปแบบการฟื้นตัว แบบที่ 3 ตำแหน่งของหัวใจจะอยู่สูงกว่าซึ่ง อริยบทของร่างกายจะอยู่ในท่าตัวตั้ง (Upright Position) ซึ่งอาจจะทำให้มีเลือดมาคั่งอยู่บริเวณขาและส่วนล่างของร่างกาย โดยอิทธิพลของแรงดึงดูดของโลกโดยธรรมชาติร่างกายจะมีวิธีการหรือกลไกขณะแรงดึงดูดของโลกเพื่อให้เลือดไหลเวียนกลับสู่หัวใจ โดยการบีบตัวของหลอดเลือดดำบริเวณขา แรงดึงดูดของโลกมีความสำคัญต่อกลไกของเลือดจากเท้ากลับสู่หัวใจเมื่อมีการออกกำลังกาย (อมรา มลิล, 2520 อ้างถึงใน สมบัติ อ่อนศิริ, 2542) ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์. (2536) กล่าวว่าปริมาณเลือดที่ส่งออกมาจากหัวใจในเวลา 1 นาที (Cardiac Output) และปริมาณเลือดที่ส่งออกมาแต่ละครั้ง (Stroke Volume) จะเปลี่ยนไปตามอริยบทของร่างกาย ในท่ายืนจะมีปริมาณการสูบฉีดเลือดของหัวใจน้อยกว่าท่านั่ง และในท่านั่ง ก็จะมีปริมาณการสูบฉีดเลือดของหัวใจน้อยกว่าท่านอน ดังนั้นทำให้ แบบที่ 3 แตกต่างกับแบบที่ 1 และแบบที่ 2

2). การดื่มน้ำเย็นจะช่วยชดเชยน้ำที่เสียไป ช่วยลดอุณหภูมิของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการออกกำลังกาย เพราะว่าร่างกายออกกำลังกายแล้วร่างกายสูญเสียไอน้ำไปมากถึงปริมาณหนึ่ง สมรรถภาพจะลดต่ำลงเนื่องจากการระบายความร้อนของร่างกายทำได้น้อย และถ้าเสียมากไปจะเป็นอันตรายต่อร่างกาย (วันดี ขาวโอภาส, 2542) การดื่มน้ำเย็นจึงทำให้ผลของอัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างรวดเร็ว และยังสอดคล้องกับ ไพรัช เลิศเกียรติศักดิ์ (2527) ที่ทำการศึกษาวิธีการฟื้นตัวของร่างกายหลังการออกกำลังกายด้วยการนั่งพักแล้วดื่มน้ำเย็น นั่งพักแล้วโลมตัวด้วยน้ำเย็น และนั่งพักในห้องอุณหภูมิต่ำ ผลวิจัยพบว่าความเย็นทั้ง 3 รูปแบบ สามารถลดอัตราการเต้นของหัวใจได้ เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจในนาทิตี่ 1 และนาทิตี่ 5 ในแบบที่ 1 กับแบบที่ 2 พบว่าไม่แตกต่างกัน เนื่องจากในระยะเวลา 5 นาทีแรกของการฟื้นตัวนั้นกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะใช้ความหนักของการทำกิจกรรมที่อัตราการเต้นของหัวใจที่ 50% ของ HRR เหมือนกัน ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างกัน สิ่งที่น่าสนใจจากผลการวิจัยนี้คือกลุ่มที่ใช้รูปแบบการฟื้นตัวแบบที่ 1 นั้นนอกจากจะมีการใช้กิจกรรมที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ระดับ 50% ของ HRR แล้วยังมีการให้ความเย็นด้วย แต่เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการเต้นของหัวใจจะพบว่ารูปแบบการฟื้นตัวใน แบบที่ 1 (145.30 ครั้ง/นาที) จะมีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในรูปแบบการฟื้นตัวใน แบบที่ 2 (147.85 ครั้ง/นาที) เพียงเล็กน้อยจนไม่สามารถแสดงความแตกต่างในทางสถิติได้ แสดงว่าถึงแม้ว่าความเย็นจะช่วยให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างรวดเร็วหลังการออกกำลังกาย แต่ก็ไม่สามารถทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างรวดเร็วในกรณีที่ยังมีการทำกิจกรรมอยู่ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย เมื่อออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มเกือบทันที และจะยังเพิ่มอยู่เช่นนี้ตลอดระยะเวลาออกกำลังกาย เมื่อหยุดออกกำลังกายแล้วอัตราการเต้นของหัวใจจะค่อย ๆ ลดลงและกลับสู่สภาวะปกติ (อนันต์ อัดชู, 2520 อ้างถึงใน สมบัติ อ่อนศิริ, 2542) และอิสริยา ทองห่อ (2559) กล่าวว่า การกลับคืนมาสู่อัตราการเต้นปกติของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของการออกกำลังกาย

ส่วนการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจในนาทิตี่ 10 ของรูปแบบการฟื้นตัวทั้ง 3 รูปแบบพบว่าไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะรูปแบบของการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายในช่วงนาทิตี่ 6 ถึงนาทิตี่ 10 เป็นการนั่งพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการให้ความเย็นทั้ง 3 รูปแบบ แต่จะพบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการฟื้นตัวที่ 3 มีค่าน้อยที่สุด อาจจะเป็นเพราะการดื่มน้ำเย็นจะช่วยชดเชยน้ำที่เสียไป ช่วยลดอุณหภูมิของร่างกาย สอดคล้องกับ Jinnah, Luo, Mendias, & Freehill (2019) ได้กล่าวว่า การใช้ความเย็นจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายลดลง ความเย็นจะช่วยให้อัตราการไหลเวียนของเลือดบริเวณหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral Blood Flow) มีอัตราการไหลเวียนลดลง เมื่อใช้ความเย็นและการนั่งพักหรือดื่มน้ำเย็นจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ กรดแลคติกสามารถลดลงได้เร็ว วันดี ขาวโอภาส (2542) กล่าวว่า อุณหภูมิของน้ำมีส่วนช่วยลดอุณหภูมิในร่างกายให้เย็นลงอีกด้วยช่วยทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสามารถลดลงได้

2. จากการเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการฟื้นตัวใน แบบที่ 1 ในนาทิตี่ 1, 5 และ 10 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการฟื้นตัวใน แบบที่ 1 ในนาทิตี่ 1, นาทิตี่ 5 และนาทิตี่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เหตุผลที่การทดลองเป็นเช่นนี้เพราะเมื่อใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวพร้อมความเย็นและการนั่งพักจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ กรดแลคติกสามารถลดลงได้เร็วซึ่งสอดคล้อง (อมรา มลิล, 2526 อ้างถึงใน สุภาพร โกเมนเอก, 2551) กล่าวว่าเมื่อเริ่มออกกำลังกายอุณหภูมิในร่างกายจะสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจจะเร็วตาม

ไปเช่นกัน โดยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเลือดก็จะนำพาความร้อนไปสู่ผิวหนังเพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกาย เมื่ออุณหภูมิร่างกายลดลงอัตราการเต้นของหัวใจจึงลดลงไปด้วย อีกทั้ง Jinnah, Luo, Mendias, & Freehill (2019) ได้กล่าวว่าการใช้ความเย็นจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายลดลง ซึ่งอัตราเมแทบอลิซึมก็จะลดลงส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงอีกด้วย และนอกจากนี้ความเย็นจะช่วยทำให้อัตราการไหลเวียนของเลือดบริเวณหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral Blood Flow) มีอัตราการไหลเวียนลดลง เนื่องจากหลอดเลือดบริเวณชั้นผิวหนังมีการหดตัว ด้วยเหตุนี้ทำให้อัตราการไหลเวียนเลือดกลับเข้าสู่หัวใจ (Cardiac Preload) เพิ่มขึ้น คือ ทำให้ระดับการไหลเวียนเลือดส่วนกลาง (Central Blood Volume) เพิ่มขึ้น จึงทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในขณะบีบตัว (Stroke Volume) และปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้นด้วย (Wilcock, Cronin, & Hing, 2006) (Knight, 1995 อ้างถึงใน สุภาพร โกเมนเอก, 2551) ดังนั้นการนั่งพักให้ความเย็นจะเป็นวิธีที่ช่วยให้อุณหภูมิในร่างกายลดลงและส่งผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสามารถลดลงได้ ทำให้ประสิทธิภาพของนักกีฬาพร้อมกับมาแข่งขันหรือฝึกซ้อมเร็วมากยิ่งขึ้น

3. จากการเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการพั่นตัวใน แบบที่ 2 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการพั่นตัวใน แบบที่ 2 ในนาที่ที่ 1, นาที่ที่ 5 และนาที่ที่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เหตุผลที่การทดลองเป็นเช่นนี้เพราะอัตราการเต้นของหัวใจจะสัมพันธ์กับความหนักที่ได้รับเมื่อหยุดออกกำลังกายอัตราชีพจรจะลดลงอย่างต่อเนื่องและเมื่อได้รับความเย็นจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ กรดแลคติกสามารถลดลงได้เร็วซึ่งสอดคล้องกับ (อนันต์ อัดชู, 2520 อ้างถึงใน สมบัติ อ่อนศิริ, 2542) ที่กล่าวว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย เมื่อออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มเกือบทันที และจะยังเพิ่มอยู่เช่นนี้ตลอดระยะเวลาออกกำลังกาย เมื่อหยุดออกกำลังกายแล้วอัตราการเต้นของหัวใจจะค่อย ๆ ลดลงและกลับสู่สภาวะปกติ และอิสริยา ทองห่อ (2559) กล่าวว่า การกลับคืนมาสู่อัตราการเต้นปกติของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของการออกกำลังกาย นอกจากนี้ (อมรา มลิตา, 2526 อ้างถึงใน สุภาพร โกเมนเอก, 2551) กล่าวว่าเมื่อเริ่มออกกำลังกายอุณหภูมิในร่างกายจะสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจจะเร็วตามไปเช่นกัน โดยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเลือดก็จะนำพาความร้อนไปสู่ผิวหนังเพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกาย เมื่ออุณหภูมิร่างกายลดลงอัตราการเต้นของหัวใจจึงลดลงไปด้วย อีกทั้ง Jinnah, Luo, Mendias, & Freehill (2019) ได้กล่าวว่าการใช้ความเย็นจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายลดลง ซึ่งอัตราเมแทบอลิซึมก็จะลดลงส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงอีกด้วย นอกจากนี้ความเย็นจะช่วยทำให้อัตราการไหลเวียนของเลือดบริเวณหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral Blood Flow) มีอัตราการไหลเวียนลดลง เนื่องจากหลอดเลือดบริเวณชั้นผิวหนังมีการหดตัว ด้วยเหตุนี้ทำให้อัตราการไหลเวียนเลือดกลับเข้าสู่หัวใจ (Cardiac Preload) เพิ่มขึ้น คือ ทำให้ระดับการไหลเวียนเลือดส่วนกลาง (Central Blood Volume) เพิ่มขึ้น จึงทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในขณะบีบตัว (Stroke Volume) และปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้นด้วย (Wilcock, Cronin, & Hing, 2006) (Knight, 1995 อ้างถึงใน สุภาพร โกเมนเอก, 2551) ดังนั้นการนั่งพักให้ความเย็นจะเป็นวิธีที่ช่วยให้อุณหภูมิในร่างกายลดลงและส่งผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสามารถลดลงได้ ทำให้ประสิทธิภาพของนักกีฬาพร้อมกับมาแข่งขันหรือฝึกซ้อมเร็วมากยิ่งขึ้น

4. จากการเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการพั่นตัวในแบบที่ 3 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายในรูปแบบการพั่นตัวใน แบบที่ 3 ในนาที่ที่ 1, นาที่ที่ 5

และนาที่ที่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เหตุผลที่การทดลองเป็นเช่นนี้ เพราะเมื่อใช้ความเย็นและการนั่งพักหรือดื่มน้ำจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ กรดแลคติกสามารถลดลงได้เร็ว วันดี ชาวโอภาส (2542) กล่าวว่าอุณหภูมิของน้ำมีส่วนช่วยลดอุณหภูมิในร่างกายให้เย็นลงอีกด้วยช่วยทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสามารถลดลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Cengiz (2015) กล่าวว่า การดื่มน้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการทำงานของร่างกาย ภาวะขาดน้ำอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในการทำงานของหัวใจและเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจเมื่อดื่มน้ำ นอกจากนี้การดื่มน้ำเย็นจะช่วยชดเชยน้ำที่เสียไปและยังช่วยลดอุณหภูมิในร่างกาย ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายเพิ่มขึ้น หัวใจทำงานน้อยลงแต่ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นถ้าหากนักกีฬาได้รับการดื่มน้ำในขณะออกกำลังกายสามารถทำให้อัตราการเต้นของหัวใจจะลดลง ดังนั้นการนั่งพักให้ความเย็นและการดื่มน้ำเย็นจะเป็นวิธีที่ช่วยให้อุณหภูมิในร่างกายลดลงและส่งผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสามารถลดลงได้ทำให้ประสิทธิภาพของนักกีฬาร่วมกับมาแข่งขันหรือฝึกซ้อมเร็วมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐาปนา ถาวร (2562) ทำการวิจัยการเปรียบเทียบรูปแบบการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายในช่วงเวลาพักที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ในนักกีฬาฟุตบอลผลการวิจัยพบว่า การนั่งพักพร้อมกับการให้ความเย็นสามารถทำให้อัตราการเต้นของหัวใจในระยะฟื้นตัวลดลง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการทดสอบ ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการพักผ่อนและการรับประทานอาหารได้
2. ควรจัดเตรียมผ้าไว้ในภาชนะที่เก็บความเย็นให้ผ้ามีลักษณะที่ม้วนเพื่อสะดวกต่อการใช้ในการทดลอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายหรือหญิง ที่มีระดับของการแข่งขันที่แตกต่างกัน
2. ทดสอบจากสถานการณ์การแข่งขันจริงในระหว่างการพักครึ่งของกีฬาฟุตบอล
3. ควรเพิ่มการศึกษาเกี่ยวกับการฟื้นตัวที่ส่งผลต่อกรดแลคติกในระหว่างการพักครึ่งของกีฬาฟุตบอล

เอกสารอ้างอิง

- เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). *วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท สินธนาทอปปี้ เซ็นเตอร์ จำกัด.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิรัตน์. (2536). *สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ธรรมการพิมพ์.
- ฐาปนา ถาวร. (2562). *การเปรียบเทียบรูปแบบการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายในช่วงเวลาพักที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจในนักกีฬาฟุตบอล*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐชนน ชักพุง. (2557). *ผลของรูปแบบการฟื้นฟูสภาพภายหลังออกกำลังกายที่มีต่อระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกและอัตราการเต้นของหัวใจในนักกีฬาฟุตบอล*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพรัช เลิศเกียรติศักดิ์. (2527). *เปรียบเทียบการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย ระหว่างวิธีการดื่มน้ำเย็น การขมิ้นน้ำเย็น และการนั่งพักในห้องอุณหภูมิต่ำ*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เรวัตติ์ สุตาจันทร์, อำพร ศรียาภัย และสุพิตร สมาชิกโต (2565). ผลเปรียบเทียบของการยืดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่แบบเคลื่อนที่ และแบบกระตุ้นการรับรู้ระบบประสาทกล้ามเนื้อ ที่มีต่ออาการเจ็บระบบกล้ามเนื้อ. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ*, 48(1), 99-110.
- วิชาการ เสงขมกุล. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในอาชีพนักกีฬาฟุตบอลหญิงในประเทศไทย. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 18(3), 127-137.
- วันดี ขาวโอภาส. (2542). การเปรียบเทียบระยะฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย โดยวิธีดื่มน้ำธรรมดา กับ เครื่องดื่มเกลือแร่. *วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- สุदारณ วุฒิชชาติ และณัฐิกา เพ็งลี (2565). ผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาด้วยรูปแบบการวิ่งหลายทิศทางที่มีต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนและสมรรถภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจน ในนักกีฬาแบดมินตันรุ่นเยาวชน. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ*, 48(1), 24-35.
- สุภาพร โกเมนเอก. (2551). การเปรียบเทียบผลของการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายในนักกีฬา. *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- สมบัติ อ่อนศิริ. (2542). การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจในระยะฟื้นตัวในท่านั่งและท่านอน. *วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*.
- สมบัติ อ่อนศิริ. (2562) *ผลงานกับการออกกำลังกาย*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วิสต้าอินเตอร์ปรีนท์ จำกัด.
- อิสริยา ทองห่อ. (2559) ผลของวิธีการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายที่มีต่อกรดแลคติกในเลือด อัตราการเต้นของหัวใจและสมรรถภาพเชิงแอโรบิกในนักกีฬา. *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา, มหาวิทยาลัยบูรพา*
- Cengiz, A. M. (2015). Effects of self-selected dehydration and meaningful rehydration on anaerobic power and heart rate recovery of elite wrestlers. *The Society of Physical Therapy Science*, 27(5), 1441-1444.
- Jinnah, A. H., Luo, T. D., Mendias, C., & Freehill, M. (2019). Cryotherapy duration is critical in short-term recovery of athletes: a systematic review. *Journal of ISAKOS*, 4(3), 131-136.
- Macnab, R. B., Conger, R. P., & Taylor, P. S. (1969). Differences in maximal and submaximal work capacity in men and women. *Journal of Applied Physiology*, 27(5), 644-648.
- The international football association board. (2019). *Laws of the Game 2019/20*. Zurich: n.p.
- Wilcock, I. M., Cronin, J. B., & Hing, W. A. (2006). Physiological response to water immersion: a method for sport recovery. *Sports Med*, 36(9), 747-765.