

THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

Artith Panyakham^{1*}, Prapapimon Pariwat²

¹Science Program in Exercise and Sport Sciences, Khon Kaen University

² Faculty of Interdisciplinary Study, Khon Kaen University, Nong Khai Campus

*Corresponding author

E-mail address: artith123@gmail.com

Received: Oct 8, 2021

Revised: Dec 3, 2021

Accepted: Dec 18, 2021

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to investigate and compare the effects of cold water immersion during half-time on the physical fitness of soccer players.

Methods: The sample consisted of 16 male soccer players of Loei Rajabhat University aged between 18 and 25 years. All participants were divided into two groups: the control group (n=8) and experimental group (n=8). Both groups competed in a 90-minute soccer match, divided into 45 minutes in the first half and 45 minutes in the second half, with a 15-minute halftime break. Data were collected and results were statistically analyzed using mean and standard deviation. Mean physical fitness was compared 24 hours after the game. To determine the differences between the groups, a paired samples t-test the significance level .05

Results: Physical fitness in the agility of control group was significantly higher than pretest (12.94±0.78 seconds) and 24 hours after the competition (13.30±0.77 seconds) at the .05 level. Sprint time was statistically significantly higher than pretest (5.93±0.39 s) and 24 hours after competition (6.42 s) at the .05 level. Maximal oxygen uptake of the control group was statistically significantly decreased before the test (60.43±2.39 ml/kg/min-1) and 24 hours after the competition (58.71±1.60 ml/kg/min-1) at the .05 level. In contrast, when compare leg strength, power of the leg muscles, agility, sprint and maximal oxygen consumption in experimental group. There were no significant differences.

Conclusion: The method of immersion in cold water at halftime of football can slow down fatigue. This ensures that physical performance in terms of agility, speed and maximum aerobic capacity does not decrease, which is an alternative for rehabilitation of football players.

Keywords: cold water immersion, physical fitness, soccer

บทความวิจัย
ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS
OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬา ฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

อาทิตย์ ปัญญาคำ^{1*} ประภาพิมนต์ ปรีวัติ²

¹ วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย

*Corresponding author

E-mail address: artith123@gmail.com

รับบทความ: 8 ตุลาคม 2564

แก้ไขบทความ: 3 ธันวาคม 2564

ตอบรับบทความ: 18 ธันวาคม 2564

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอล

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายตัวแทนมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อายุระหว่าง 18 - 25 ปี จำนวน 16 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมพักแบบปกติระหว่างครึ่งเวลา จำนวน 8 คน และกลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง แช่น้ำเย็นระหว่างพักครึ่งเวลา อุณหภูมิน้ำ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 นาที จำนวน 8 คน ทั้งสองกลุ่มทำการแข่งขันฟุตบอล เป็นเวลา 90 นาที แบ่งเป็นครึ่งแรก 45 นาทีและครึ่งหลัง 45 นาที โดยมีเวลาพักครึ่ง 15 นาที ทำการเก็บข้อมูลและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสมรรถภาพทางกายหลังแข่งขัน 24 ชม. โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ paired samples t-test นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย: สมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมเวลาเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดสอบ (12.94±0.78 วินาที) และ หลังการแข่งขัน 24 ชม. (13.30±0.77 วินาที) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความเร็วในการวิ่งของกลุ่มควบคุมเวลาเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดสอบ (5.93±0.39 วินาที) และ หลังการแข่งขัน 24 ชม. (6.42 วินาที) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุมลดลงจากก่อนการทดสอบ (60.43±2.39 ml/kg/min⁻¹) และ หลังการแข่งขัน 24 ชม. (58.71±1.60 ml/kg/min⁻¹) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วในการวิ่ง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

สรุปผล: การแช่น้ำเย็นระหว่างพักครึ่งในกีฬาฟุตบอล สามารถชะลอความเมื่อยล้า ทำให้สมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดไม่ลดลงซึ่งจะเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการฟื้นฟูสภาพร่างกายของนักกีฬาฟุตบอล

คำสำคัญ: การแช่น้ำเย็น, สมรรถภาพทางกาย, ฟุตบอล

บทความวิจัย

ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS
OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

บทนำ

กีฬาฟุตบอลนับว่าเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก (1) เป็นกีฬาที่ใช้ความเร็วสูงและทำงานแบบหนักสลับเบาโดยปกติแล้วในแต่ละเกมการแข่งขันจะใช้เวลาอย่างต่ำ 90 นาทีประกอบด้วย 45 นาที 2 ครั้ง โดยมีระยะเวลาพักระหว่างครึ่ง 15 นาที (2) ระหว่างการเล่นแบบแมทช์เพลย์ การเล่นของผู้เล่น ความสามารถของนักกีฬาสามารถวัดได้โดยระยะทางครอบคลุมทั้งหมด อย่างไรก็ตามการเล่นแบบแมทช์เพลย์ก็มีกิจกรรมที่สลับกัน เช่นใช้ความเร็วสูงและกำลังระเบิด (เช่น sprinting) เพราะ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงบ่อย (3) การแสดงความสามารถทางกายภาพในกีฬาฟุตบอลนั้นขึ้นอยู่กับกลไกที่ซับซ้อนของระบบหัวใจและหลอดเลือดและกล้ามเนื้อ ซึ่งสนับสนุนทั้งการให้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนและออกซิเจนในระหว่างการแข่งขัน (4) ตัวอย่างเช่นการผสมผสานการทำงานด้วยความเร็วสูงและการวิ่งแข่งมีความสำคัญในระหว่างการแข่งขันฟุตบอลเนื่องจากความเกี่ยวข้องกับการกำหนดเกมการแข่งขัน (5)

การเล่นแบบแมทช์เพลย์ของกีฬาฟุตบอล จากข้อมูลรายงานว่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายภาพลดลงและการตอบสนองทางสรีรวิทยาในอากาศร้อน (6) จากรายงานการแข่งขันฟุตบอลที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียสแสดงให้เห็นว่าระยะทางรวมในการเล่นและระยะทางที่ใช้ความเร็วสูงจะลดลงได้ถึง 7% และ 26% ตามลำดับแม้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะทางวิ่ง อัตราการเต้นของหัวใจ (HR) และกรดแลคติก (Bla) เมื่อเทียบกับการแข่งขันฟุตบอลที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส (7) นอกจากนี้การแข่งขันฟุตบอลในสภาพแวดล้อมที่มีภาวะพร่องออกซิเจน ระยะทางรวมลดลง (3%) และระยะทางที่ใช้ความเร็วสูง ลดลง (15%) รวมทั้งมีผลต่อทั้งระบบหัวใจและหลอดเลือดและกล้ามเนื้อเมื่อเทียบกับข้อมูลจากสภาพแวดล้อมระดับน้ำทะเล (8)

การแช่น้ำเย็น (Cold water immersion) เป็นกระบวนการฟื้นฟูที่เกี่ยวกับการแช่ร่างกายลงในน้ำเย็น ($\leq 15^{\circ}\text{C} / 59^{\circ}\text{F}$) ระหว่างการออกกำลังกายหรือทันทีหลังจากการออกกำลังกายโดยมีเป้าหมายในการฟื้นฟูร่างกาย (9) แม้จะแสดงให้เห็นว่ามีผลกระทบเพียงเล็กน้อยต่อการฟื้นตัวแต่การแช่น้ำเย็นได้พิสูจน์แล้วว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับการฟื้นฟู (10) การแช่น้ำเย็นสามารถนำมาใช้ในการฟื้นฟูสภาพร่างกายและอาการเจ็บปวดของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกาย การบำบัดด้วยการแช่น้ำเย็นได้กลายเป็นวิธีการฟื้นฟูสภาพร่างกายที่นิยมในหมู่นักวิทยาศาสตร์กีฬา (11)

การใช้ความเย็นเพื่อช่วยในการฟื้นฟูสภาพร่างกายภายหลังการออกกำลังกาย โดยการแช่น้ำเย็น (Cold water immersion) นอกจากจะมีผลช่วยลดความเจ็บปวด ลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ การใช้ความเย็นยังส่งผลทำให้อัตราการไหลเวียนของเลือดบริเวณหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral blood flow) มีอัตราลดลงเนื่องจากหลอดเลือดบริเวณชั้นผิวหนังมีการหดตัว ด้วยเหตุนี้ส่งผลให้อัตราการไหลเวียนโลหิตกลับเข้าสู่หัวใจ (Cardiac preload) เพิ่มขึ้น คือ ทำให้ระดับการไหลเวียนเลือดส่วนกลาง (Central blood volume) เพิ่มขึ้น จึงทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในขณะบีบตัว (Stroke volume) และปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac output) เพิ่มขึ้น ทำให้มีปริมาณเลือดเพียงพอที่ส่งไปยังกล้ามเนื้อเพื่อแลกเปลี่ยนสารระหว่างภายนอกและภายในเซลล์ อาจกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นในระบบการทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น กรดแลคติก (12) และอาจให้ผลดีต่อระดับความสามารถของร่างกายในภายหลัง

การแช่น้ำเย็นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดอาการบาดเจ็บนั้นได้รับการศึกษาและเป็นที่ยอมรับว่าสามารถระบายความร้อนและสามารถชดเชยความร้อนจากการออกกำลังกาย ในกีฬาฟุตบอลนั้นจะมีช่วงเวลาพักครึ่ง 15 นาที การแช่น้ำเย็นจะสามารถชดเชยความร้อนจากการออกกำลังกาย ระหว่างการออกกำลังกายการระบายความร้อนในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาประโยชน์จากการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักในการฟื้นฟูสภาพร่างกาย โดยการจำลองแมทช์การแข่งขันขึ้นมาเพื่อให้ใกล้เคียงกับการแข่งขันจริง ๆ เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการช่วยฟื้นตัวของร่างกายในนักกีฬาในช่วงพักครึ่งของการแข่งขัน ซึ่งจะส่งผลต่อสมรรถภาพร่างกายเพื่อพร้อมที่จะทำการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

บทความวิจัย

ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS
OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ก่อนการทดสอบ 1 สัปดาห์ จะทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ดังนี้ ทำการวัดสัดส่วนมวลกาย ประกอบด้วย ชั่งน้ำหนักตัว วัดส่วนสูง เปอร์เซ็นต์ไขมัน และมวลกล้ามเนื้อ โดยใช้วิธีชั่งน้ำหนักตัว (กก.) และวัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน ด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล (Tanita, BWB0800, Allied) วัดความสูง (ซม.) ด้วยเครื่องวัดความสูง (Stadiometer, Harpenden, HAR 98.602, Holtain) การวัดมวลกล้ามเนื้อ จะใช้เครื่องวัดมวลกล้ามเนื้อ ยี่ห้อ Omron HBF-306C. จากนั้นทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ด้วยเครื่องวัดแรงเหยียดขา (Leg Dynamometer) ยี่ห้อ Takei 5002 Back Muscle Analogue Dynamometer วัดพลังของกล้ามเนื้อด้วยวิธีการยืนกระโดดสูงโดยใช้เครื่องมือวัดระยะการกระโดดสูง (Yardstick), วัดความคล่องแคล่วว่องไวใช้วิธีของ Balsom และวัดความเร็ว ด้วยการทดสอบวิ่งเร็ว 40 เมตร (40-Meter Sprint) ให้กลุ่มตัวอย่างพัก 30 นาที จากนั้นทำการทดสอบสมรรถภาพด้านความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน โดยใช้ค่าสมรรถภาพด้านการใช้ออกซิเจนสูงสุดมาแบ่งให้เท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม ใช้การแบ่งแบบเฉพาะเจาะจง นำค่าที่ได้มาเฉลี่ยการทดสอบสมรรถภาพด้านความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุดมาแบ่งตามตำแหน่งของผู้เล่นให้เท่าๆ กัน เมื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มแล้ว

ก่อนการแข่งขัน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มอบอุ่นร่างกาย 30 นาที แล้วลงทำการแข่งขันฟุตบอลในครั้งแรก 45 นาที โดยขณะแข่งขันทั้ง 2 กลุ่มสามารถดื่มน้ำในระหว่างการแข่งขันได้ หลังจบการแข่งขันครั้งแรกกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมานั่งพัก กลุ่มควบคุม นั่งพักบนเก้าอี้ที่ผู้วิจัยเตรียมให้ 10 นาที พร้อมทั้งดื่มน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส กลุ่มทดลอง นั่งพักบนเก้าอี้ในถ้ำน้ำที่บรรจุน้ำเย็นที่ผู้วิจัยเตรียมไว้เพื่อแช่น้ำเย็น ความลึกระดับเอว อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส โดยมีผู้ช่วยวิจัยคอยควบคุมอุณหภูมิของน้ำหากอุณหภูมิสูงขึ้นจะให้ผู้วิจัยเติมน้ำแข็งเพิ่ม โดยนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที พร้อมทั้งดื่มน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส หลังจากพักครบ 10 นาที จากนั้นกลุ่มตัวอย่างทำการแข่งขันในครั้งหลัง 45 นาที เสร็จแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำการคลายอุ่น 30 นาที

จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างพักหลังการแข่งขัน 24 ชั่วโมง เมื่อพักครบ 24 ชั่วโมงแล้ว ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ประกอบด้วย วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา วัดพลังของกล้ามเนื้อ วัดความคล่องแคล่วว่องไว และวัดความเร็ว ให้กลุ่มตัวอย่างพัก 30 นาที จากนั้นทำการทดสอบสมรรถภาพด้านความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด

คณะกรรมการจริยธรรม

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการการทำวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เอกสารรับรองเลขที่ HE612340

อาสาสมัคร

นักกีฬาฟุตบอลชายตัวแทนมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อายุระหว่าง 18 - 25 ปี จำนวน 25 คน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

- อายุระหว่าง 18 - 25 ปี
- มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง ปราศจากโรคอันเป็นอุปสรรคต่อการทดลอง
- ไม่มีประวัติการใช้ยาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาการอักเสบ ก่อนการทดสอบ
- สมัครใจยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้

บทความวิจัย

ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS
OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

- อยู่ในภาวะเจ็บป่วยหรือมีการบาดเจ็บขณะแข่งขันและเป็นอุปสรรคต่อการศึกษาวิจัยในครั้งนี้
- ผู้เล่นตำแหน่งผู้รักษาประตู
- เกิดภาวะ Hypothermia โดยมีอาการดังนี้ในขณะที่ทำการทดลอง คลื่นไส้ หายใจถี่ มึนงง พุดไม่ชัด
- มีภาวะข้อห้ามในการใช้ความเย็น เช่น Raynaud's phenomenon

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS คำนวณค่าสถิติดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของสัดส่วนร่างกายความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดและสมรรถภาพทางกาย
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และสมรรถภาพทางกาย ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Independent paired sample – t test กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และสมรรถภาพทางกาย ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ Dependent paired sample – t test กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

การศึกษาผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายของนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักกีฬาฟุตบอลชายตัวแทนมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อายุระหว่าง 18 - 25 ปี กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ในการศึกษาครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างได้รับบาดเจ็บระหว่างการแข่งขัน 4 คน แบ่งเป็น กลุ่มควบคุม 2 คน และกลุ่มทดลอง 2 คน ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้คือสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว สมรรถภาพด้านความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ของสัดส่วนมวลกาย ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 8)	กลุ่มทดลอง (n = 8)
อายุ (ปี)	21.33±0.50	21.60 ± 1.26
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	65.95±9.90	69.75 ± 12.42
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	172.88±6.62	173.50±4.75
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	24.10±0.71	24.15 ± 0.58
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)	13.30±6.29	14.25±3.87
มวลกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม)	53.54±5.68	56.51±8.26

บทความวิจัย

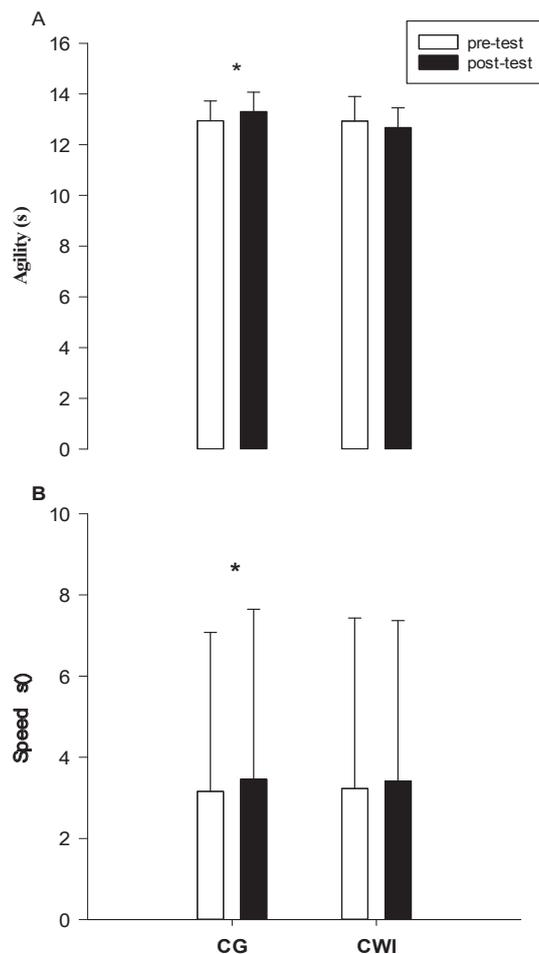
ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS
OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 8)		กลุ่มทดลอง (n = 8)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กิโลกรัม)	176.94±30.20	165.13±21.26	168.45±55.11	166.80±53.60
พลังของกล้ามเนื้อขา (เซนติเมตร)	20.73±1.58	19.95±1.42	21.43 ± 1.23	20.79±1.30

* p < .05

จากตารางที่ 2 ด้านสมรรถภาพทางกายที่ประกอบด้วย ความแข็งแรงของขา พลังของกล้ามเนื้อขา เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดสอบผลการพบว่า สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของขา พลังของกล้ามเนื้อขา ก่อนทดสอบและหลังการทดสอบของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน



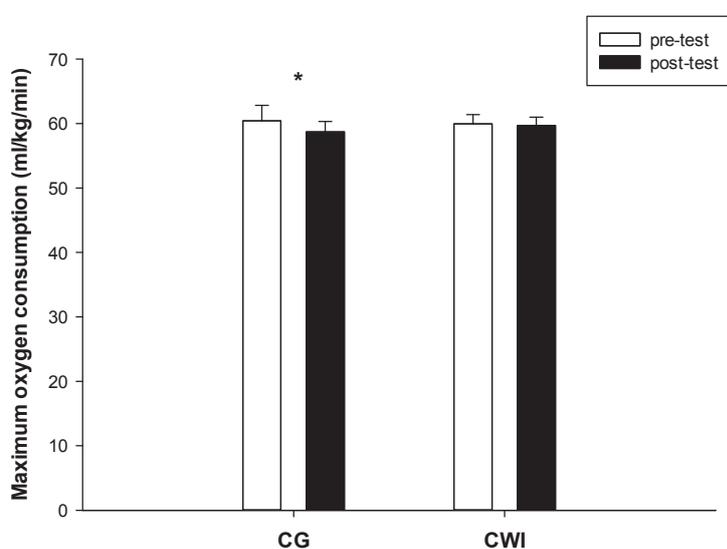
* p < .05

เปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบภายในกลุ่ม
ภาพที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายด้านความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

บทความวิจัย

ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS
OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

จากภาพที่ 1 สมรรถภาพทางกายที่ประกอบด้วย ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วในการวิ่ง เมื่อเปรียบเทียบตัวแปรเหล่านี้ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดสอบผลการเปรียบเทียบพบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดสอบ (12.94 ± 0.78 วินาที) และหลังการทดสอบ (13.30 ± 0.77 วินาที) ของกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความเร็วในการวิ่ง ก่อนการทดสอบ (5.93 ± 0.39) และหลังการทดสอบ (6.42 ± 0.49) ของกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วในการวิ่ง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน



* $p < 0.05$

เปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบภายในกลุ่ม
ภาพที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายด้านความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

จากภาพที่ 2 สมรรถภาพทางกายด้านความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ผลการทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการทดสอบ (60.43 ± 2.39) และหลังการทดสอบ (58.71 ± 1.60) ของกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลอง เมื่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

อภิปรายผล

จากผลการทดลองพบว่าการแช่น้ำเย็นสามารถชะลอการลดลงของสมรรถภาพทางกาย ด้านความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการวิ่ง และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการวิ่ง และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งกลุ่มที่ทดลองนั้นไม่มีความแตกต่างในตัวแปรที่กล่าวมา

การแช่น้ำเย็นอาจส่งผลในทางบวกต่อการฟื้นตัวในการวิ่งแต่ไม่มีผลต่อการทดสอบความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อ แสดงให้เห็นว่า การใช้ความเย็นในการฟื้นสภาพนั้น อาจเป็นวิธีหนึ่งในการกระตุ้นให้นักกีฬาฟื้นสภาพจากความล้า โดยไม่กระทบต่อการสะสมพลังงานในช่วงพักฟื้น อีกทั้งการที่ร่างกายได้รับความเย็นส่งผลใน

ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS
OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

การลดอุณหภูมิแกนกลางร่างกาย ทำให้ช่วยลดการสะสมความร้อนขณะออกกำลังกาย รวมทั้งลดการสะสมปริมาณกรดแลคติกในเลือดและเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายได้โดยความเย็น ส่งผลให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือดผิวหนังบริเวณที่สัมผัสกับความเย็น ทำให้การไหลเวียนเลือดที่ผิวหนังลดลง ซึ่งส่งผลให้มีปริมาณเลือดไปเลี้ยงบริเวณกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น โดยเลือดนี้จะนำพาเอาออกซิเจนเข้าสู่เซลล์ของกล้ามเนื้อ ทำให้ปริมาณออกซิเจนภายในกล้ามเนื้อมีจำนวนเพียงพอสำหรับการสร้างพลังงานจากกระบวนการออกซิเดชัน โดยอาศัยการเปลี่ยนกรดแลคติกเป็นกรดไพรูวิก เพื่อเป็นสารตั้งต้นในวัฏจักรเครปส์และสร้างเป็นพลังงานในการเคลื่อนไหวต่อไป ดังนั้นอัตราการเคลื่อนย้ายของกรดแลคติกออกจากกล้ามเนื้อจึงเพิ่มขึ้น และช่วยลดการสะสมกรดแลคติกในกล้ามเนื้อ รวมทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 5 นาที (13) เมื่อทำการพักครึ่งเวลาพร้อมกับแช่ขาในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 นาที นั้นช่วยให้ร่างกายนักกีฬากลับเข้าสู่ภาวะปกติหรือมีความสมดุลของกรดต่างในร่างกายได้เร็วขึ้น ทำให้มีการสะสมพลังงานในร่างกายที่เพียงพอ เช่น กลูโคสกับไกลโคเจนกลับมาสะสมอยู่ในเลือดและกล้ามเนื้อได้อย่างเหมาะสม ซึ่งผลจากการแช่น้ำเย็นมีความคล้ายกับการพักผ่อนร่างกายด้วยตนเอง (Active Recovery) ที่มีความสามารถในการกระจายความร้อนของน้ำได้ดีกว่าการกระจายความร้อนในอากาศ ซึ่งอัตราการนำความร้อนของน้ำต่ออากาศเป็น 24 ต่อ 1 จึงส่งผลให้เมื่อทำการแช่ขาในน้ำเย็นแล้วทำให้ร่างกายฟื้นสภาพได้เร็วขึ้นกว่าการนั่งปกติที่ไม่มีวิธีการลดความร้อนใด ๆ มาช่วย และร่างกายยังสามารถชดเชยพลังงานกลับมาได้เร็วอย่างมีประสิทธิภาพและอีกกลไกหนึ่งที่ทำให้ปริมาณความเข้มข้นของแลคเตทในเลือดลดลงเนื่องจากความเย็นทำให้เส้นเลือดฝอยที่ขาหดตัวเข้า (Peripheral vasoconstriction) และลดการไหลเวียนของเลือดไปยังกล้ามเนื้อหลักที่ทำการเคลื่อนไหว ทำให้อุณหภูมิกายก็ลดลงด้วยรวมทั้งต่อต้านการอักเสบที่เกิดขึ้นจึงช่วยให้กล้ามเนื้อเกิดการฟื้นสภาพได้ดี (Muscle recovery) (14) เมื่ออุณหภูมิในร่างกายเพิ่มขึ้น 2 องศาเซลเซียสแล้วหากไม่มีวิธีการลดความร้อนในร่างกายลงแล้ว อาจส่งผลต่อการรับรู้ถึงความเมื่อยล้าที่เร็วขึ้นของร่างกาย และผลที่ตามมาคือการลดลงของขีดความสามารถของนักกีฬาที่จะทำการแข่งขันในครั้งต่อไปนั่นเอง ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับ (15) พบว่า หลังแข่งขันเสร็จสิ้นแล้วให้นักฟุตบอลแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ถึงแม้ว่าจะทำให้ความสามารถในการกระโดดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง แต่กลับส่งผลให้ชะลออาการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความเย็นยังส่งผลทำให้อัตราการไหลเวียนของเลือดบริเวณหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral blood flow) มีอัตราลดลงเนื่องจากหลอดเลือดบริเวณชั้นผิวหนังมีการหดตัว และด้วยเหตุนี้ทำให้อัตราการไหลเวียนโลหิตกลับเข้าสู่หัวใจ (Cardiac preload) เพิ่มขึ้น คือทำให้ระดับการไหลเวียนเลือดส่วนกลาง (Central blood volume) เพิ่มขึ้น จึงทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในขณะบีบตัว (Stroke volume) และปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac output) เพิ่มขึ้นด้วย (16) ทำให้มีปริมาณเลือดเพียงพอที่ส่งไปยังกล้ามเนื้อเพื่อแลกเปลี่ยนสารระหว่างภายนอกและภายในเซลล์และอาจกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นในระบบการทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น กรดแลคติกออกไปได้ และอาจให้ผลดีต่อระดับความสามารถของร่างกายในภายหลัง

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การใช้วิธีการแช่น้ำเย็นในช่วงพักครึ่งในกีฬาฟุตบอล ผู้วิจัยใช้การแช่น้ำเย็นเป็นรูปแบบการฟื้นฟูที่ได้รับ การพิสูจน์แล้วว่าเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย กล่าวอีกนัยหนึ่ง 10 นาที ของการแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถลดอัตราความเหนื่อยล้าและช่วยชะลอสมรรถภาพทางกายในด้านความคล่องตัว ความเร็ว และการใช้ออกซิเจนสูงสุด ไม่ให้ลดลง ดังนั้นการแช่น้ำเย็นในช่วงพักครึ่งฟุตบอลจึงเป็นทางเลือกสำหรับโค้ชกีฬาที่ต้องการฟื้นฟูนักกีฬาระหว่างการแข่งขัน จึงควรส่งเสริมและประยุกต์ใช้กับการฟื้นฟูสมรรถภาพของนักกีฬา

บทความวิจัย

ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS
OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยนี้เป็นการจำลองการแข่งขัน ดังนั้น การเก็บข้อมูลจึงต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการฝึกอบรมในกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดีเพื่อความถูกต้องในการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างและในการศึกษาค้นคว้าได้ทำการศึกษาเพียงการแข่งขัน 1 นัด ดังนั้นอาจมีการเพิ่มจำนวนการแข่งขันให้มากขึ้น เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบของการแช่น้ำเย็นที่มีต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพของนักกีฬาในระยะยาวต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ปรึกษางานวิจัย ผศ.ดร. ประภาพิมนต์ ปรีวัต ที่ให้คำแนะนำชี้แนะแนวทางในการวิจัย รวมทั้งคณาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกายที่คอยให้คำปรึกษานักกีฬาฟุตบอลชายมหาวิทยาลัยราชภัฏเลยที่ยินดีเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta physiologica Scandinavica. Supplementum*, 619, 1-155.
2. Russell, M., Rees, G., Benton, D. & Kinglsey, M. (2011). An Exercise Protocol that Replicates Soccer Match-Play. *International Journal of Sports Medicine*, 32, (7), 511-518.
3. Buchheit, M. (2012). Repeated-sprint performance in team sport players: associations with measures of aerobic fitness, metabolic control and locomotor function. *International Journal of Sports Medicine*, 33, (3), 230-239.
4. Mohr, M., Mujika, I., Santisteban, J., Randers, M. B., Bischoff, R., Solano, R., Hewitt, A., Zubillaga, A., Peltola, E. & Krstrup, P. (2010). Examination of fatigue development in elite soccer in a hot environment: a multi-experimental approach. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, (3), 125-132.
5. Gregson, W., Drust, B., Atkinson, G. & Di Salvo, V. (2010). Match-to-match variability of high speed activities in premier league soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31, (4), 237-242.
6. Buchheit, M., Hammond, K., Bourdon, P. C., Simpson, B. M., Garvican-Lewis, L. A., Schmidt, W. F., Gore, C. J. & Aughey, R. J. (2015). Relative Match Intensities at High Altitude in Highly-Trained Young Soccer Players (ISA3600). *Journal of Sports Science & Medicine*, 14, (1), 98-102.
7. Mohr, M. & Krstrup, P. (2013). Heat Stress Impairs Repeated Jump Ability After Competitive Elite Soccer Games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, (3), 683-689.
8. Nassis, G. P. (2013). Effect of altitude on football performance: Analysis of the 2010 FIFA World Cup data. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27, (3), 703-707.
9. Bleakley, C., McDonough, S., Gardner, E., Baxter, G.D., Hopkins, J.T., & Davison, G.W. (2012). Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. *Cochrane Database Syst Rev*. 15(2). CD008262.
10. Bieuzen, F., Bleakley, C.M., and Costello, J.T. (2013). Contrast Water Therapy and Exercise Induced Muscle Damage: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*, 8(4): e62356.

ผลการแช่น้ำเย็นในช่วงเวลาพักครึ่งต่อสมรรถภาพทางกายภายหลังการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
THE EFFECT OF COLD-WATER IMMERSION AT HALF-TIME ON THE PHYSICAL FITNESS SOCCER PLAYERS
OF LOEI RAJABHAT UNIVERSITY AFTER COMPETITION

11. Hohenauer E, Taeymans J, Baeyens J-P, Clarys P, Clijisen R (2015) The Effect of Post-Exercise Cryotherapy on Recovery Characteristics: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS ONE 10(9): e0139028. doi:10.1371.
12. Vaile, J., Halson, S., Gill, N. and Dawson, B. (2008). Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat. *Journal of Sports Science*. March; 26(5) : 431-440.
13. Marsh, D., & Sleivirt, G. (1999). Effect of precooling on high intensity cycling performance. *Br J Sport Med*, 33(6)
14. Gonzalez-Alonso, J., Teller, C., Andersen, S. L., Jensen, F. B., Hyldig, T. & Nielsen, B. (1999). Influence of body temperature on the development of fatigue during prolonged exercise in the heat. *Journal of Applied Physiology* (1985), 86, (3), 1032-9.
15. Ascensao, A. (2011). Effects of cold water immersion on the recovery of physical Performance and muscle damage following a one-off soccer match. *Journal of Sports Sciences*, February 1st 2011; 29(3): 217–225.
16. Wilcock, I. (2006). The effect of water immersion, active recovery and passive recovery on repeated bouts of explosive exercise and blood plasma. Master of Health Science: Auckland University of Technology.