นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

กีฬาและสรีรวิทยาการออกกำลังกาย (Sport and Exercise Physiology)

**ผลระยะเฉียบพลันของการอบไอน้ำแบบกระโจม ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ**

 **แบบเคลื่อนไหวต่อการตอบสนองด้านสรีรวิทยา และสมรรถภาพทางกาย**

ทัศนีย์ ภารพัฒน์, ราตรี เรืองไทย และพรพล พิมพาพร

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา *มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

*ผู้รับผิดชอบบทความ* ทัศนีย์  ภารพัฒน์ *โทร* 0867789314 tuss.pa@gmail.com

สถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์ ตึกอดุลยเดชวิกรม ชั้น 13

เลขที่ 2 โรงพยาบาลศิริราช ซ.วังหลัง

ถ.พรานนก แขวงศิริราช

เขตบางกอกน้อย

กทม

10700

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลระยะเฉียบพลันของการอบอุ่นร่างกาย 2 วิธี ที่มีต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกาย เป็นการทดลองแบบ cross-over design สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เป็นนักกีฬาฟุตซอลของคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อายุเฉลี่ย 21.44 ± 0.62 ปี จำนวน 18 คน ทุกคนได้รับการอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธี 1. การวิ่งบนลู่วิ่งที่ความเร็ว 2, 4 และ 6 กม/ชม ความเร็วละ 4 นาที เป็นระยะเวลา 12 นาที ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว (TM + DS) 2. อบไอน้ำแบบกระโจม 15 นาที ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว (SB + DS) มีระยะพัก 1 สัปดาห์ ประเมินผลก่อนและหลังการทดลอง ได้แก่ อุณหภูมิกาย อัตราการเต้นของชีพจร ความอ่อนตัวและความสูงการกระโดด ใช้สถิติ dependent t-test เปรียบเทียบผลก่อนและหลัง และผลการเปลี่ยนแปลงภายหลังการอบอุ่นร่างกาย 2 วิธี กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่าหลังการทดลองทั้ง 2 วิธีมีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิกาย อัตราการเต้นของชีพจร ความอ่อนตัว และความสูงการกระโดดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นอุณหภูมิกายหลังการอบอุ่นร่างกายวิธี TM + DS (p = 0.077) เมื่อเปรียบเทียบผลภายหลังการอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธี พบว่าค่าเฉลี่ยของทุกตัวแปรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรุปว่าผลระยะเฉียบพลันของการอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธี มีผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกาย

คำสำคัญ: อบไอน้ำ/ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ/สมรรถภาพทางกาย/สรีรวิทยาการออกกำลังกาย

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

กีฬาและสรีรวิทยาการออกกำลังกาย (Sport and Exercise Physiology)

Acute Effects of Combination Steam Bath in Cloth Tent with Dynamic Stretching

on Physiological Response and Physical Fitness

Tassanee Paraput, Ratree Ruangthai and Phornphon Phimphaphorn

Faculty of Sports Science Kasetsart University

**ABSTRACT**

The aim of this study were to examine and compare the acute effects of different warm-up activities on the physiological responsiveness and physical fitness. The subjects consisted of a simple random sampling selection. The protocol was a cross-over design in 18 male representative comprising futsal players from the Faculty of Sport Science, Kasetsart University. Mean age of participants was 21.44 ± 0.62 years. They performed 2 different warm-up protocols: 1. a combination of jogging on a treadmill speed between 2, 4 and 6 km h-1 (each 4 - minute) for 12-minute and following dynamic stretching (TM + DS) 2. a combination of a 15-minute steam bath and following dynamic stretching (SB + DS). The trials commenced after a washout period of 1 week. All subjects were tested for body temperature and heart rate, and their flexibility and vertical jump height were recorded pre and post intervention. Data were statistically analyzed using a dependent t-test. The statistical significance level was set at p < 0.05

The findings showed that, after of both warm-up protocols the mean values for body temperature, heart rate, flexibility and vertical jump height increased significantly (p < 0.05), except body temperature of TM+DS protocol (p = 0.077). When comparing data following completion of both warm-up protocols, it was revealed that there were no significant differences (p > 0.05) between both protocols. We concluded that the acute effects of both warm-up protocols can improve physiological response and physical fitness.

KEYWORDS: Steam bath/Muscle stretching/Physical fitness/Exercise physiology

**บทนำ**

การอบไอน้ำแบบกระโจมเป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการดูแลสุขภาพทางด้านการแพทย์แผนไทยมาเป็นเวลานานตั้งแต่สมัยโบราณ ส่วนใหญ่เป็นการอบเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ป้องกันและฟื้นฟูการเจ็บป่วยจากระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อและหลังการอบไอน้ำทำให้รู้สึกผ่อนคลาย([1](#_ENREF_1), [2](#_ENREF_2)) ผลของการอบไอน้ำ ความร้อนที่อบตัวทำให้อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้น ประมาณ 0.4-1 องศาเซลเซียส กระตุ้นให้ร่างกายมีการขับเหงื่อเพื่อระบายความร้อน เลือดไหลเวียนที่ผิวหนังเพิ่มขึ้น เพิ่มปริมาตรเลือดส่งออกจากหัวใจต่อนาที โดยการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นชีพจร ส่วนปริมาตรเลือดที่ถูกสูบฉีดออกจากหัวใจในการบีบตัวหนึ่งครั้งไม่เปลี่ยนแปลง([3](#_ENREF_3)) ความร้อนจากภายนอกนี้ส่งผลดีต่อการเคลื่อนไหว ลดอาการติดขัดข้อต่อ และเพิ่มอัตราการนำส่งกระแสประสาท([4](#_ENREF_4)) จึงมีการใช้การอบไอน้ำทางด้านการกีฬา ในการอบอุ่นร่างกายได้ทั้งก่อนและหลังการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกาย รวมทั้งใช้ในการฟื้นฟูร่างกายภายหลังการบาดเจ็บจากการกีฬาได้ การอบไอน้ำอาศัยความร้อนจากไอน้ำมากระทบที่ผิวหนังทำให้อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้น เป็นรูปแบบหนึ่งของการอบอุ่นร่างกายที่เรียกว่า การอบอุ่นร่างกายโดยอ้อม ปัจจุบันยังคงนำมาใช้ในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา([5](#_ENREF_5)) การใช้ความร้อนก่อนการแข่งขันเมื่อนักกีฬามีอาการปวดตึงกล้ามเนื้อ จะช่วยให้เลือดไหลเวียนดีขึ้น ทำให้นักกีฬามีความพร้อมในการแข่งขัน สามารถเล่นได้ดีขึ้น([6](#_ENREF_6)) และมีข้อดีคือลดการใช้พลังงาน([7](#_ENREF_7)) มีงานวิจัยเกี่ยวกับการอบซาวน่า อบที่ความร้อน 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที 3 รอบ แต่ละรอบพัก 5 นาที ทดสอบสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของขาด้วยการทดสอบการกระโดด (squat jump) และทดสอบแรงบีบมือ (hand grip) พบว่าส่งผลในการลดสมรรถภาพด้านความแข็งแรงในเพศหญิง แต่ไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางด้านความแข็งแรงในเพศชาย([8](#_ENREF_8))

การอบอุ่นร่างกายโดยทั่วไปนิยมทำการวิ่งเหยาะ ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว (dynamic stretching) ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวผ่าน active range of motion ของแต่ละข้อ ซึ่งมีหลายการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าให้ผลดีต่อความสามารถในการเพิ่มพลัง (power) ความคล่องแคล่วว่องไว(agility)([9](#_ENREF_9), [10](#_ENREF_10)) เมื่อเร็วๆนี้มีการศึกษาของ Eric และคณะ (2014)([11](#_ENREF_11)) กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย จำนวน 26 คน อายุเฉลี่ย 22.2 ปี พบว่าวิธีการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง กำหนดความหนักที่ 75 % HRmax เป็นเวลา 5 นาที ตามด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวจำนวน 11 ท่า ใช้เวลา 6 นาที 42 วินาที ± 1 นาที 17 วินาที สามารถเพิ่มความสูง ความเร็วการกระโดดและเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อได้มากที่สุด

 งานวิจัยที่ศึกษาก่อนหน้านี้ยังไม่มีการวิจัยการอบไอน้ำร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวมีเฉพาะการอบซาวน่าและผลการศึกษายังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการอบอุ่นร่างกาย 2 วิธี คือ การวิ่งบนลู่วิ่งร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวและการอบไอน้ำร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวที่มีต่อการตอบสนองด้านสรีรวิทยาและสมรรถภาพทาง ผลการศึกษานี้จะได้รูปแบบการอบอุ่นร่างกาย และเป็นแนวทางในการวิจัยต่อไปเกี่ยวกับการอบอุ่นร่างกายที่สามารถป้องกันการบาดเจ็บจากเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

**วิธีการวิจัย**

นักกีฬาฟุตซอลของคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพศชาย อายุระหว่าง 19-22 ปี จำนวน 18 คน มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง ออกกำลังกายด้วยกีฬาฟุตซอลเป็นประจำ 2-3 วันต่อสัปดาห์ ไม่มีการบาดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อหรือกระดูก อดนอน อ่อนเพลีย อบไอน้ำหรือซาวน่าเป็นประจำ และเป็นไข้ ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธี แต่ละวิธีห่างกัน 1 สัปดาห์

**วิธีที่ 1** วิ่งบนลู่วิ่ง ที่ความเร็ว 2,4 และ 6 กม/ชม ช่วงความเร็วละ 4 นาที รวมเวลาในการวิ่ง 12 นาที กำหนดอัตราการเต้นของชีพจร อยู่ระหว่าง 60-70% HRmax พัก 3 นาที ตามด้วยยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว 11 ท่า ประกอบด้วยท่าที่ใช้ความหนักระดับต่ำ แต่ละท่าทำข้างละ 4 ครั้ง คือ walking knee lift, walking butt kick, walking leg cradle ท่าที่ใช้ความหนักระดับปานกลาง แต่ละท่าทำข้างละ 5 ครั้ง คือ dog and brush, straight leg march, forward lunge with opposite arm reach, forward lunge with an elbow instep, lateral lunge ท่าที่ใช้ความหนักระดับสูง ทำท่าละ 6 ครั้ง คือ high knee run, running butt kick, high knee skip ใช้ระยะเวลาประมาณ 7 + 1 นาที พักการยืดเหยียดแต่ละท่า 15 วินาที ท่าที่ใช้ความหนักระดับต่ำถึงระดับปานกลางเป็นการก้าวเดินไปข้างหน้า แต่ท่าที่ใช้ความหนักระดับสูงเป็นการก้าวและเคลื่อนไหวด้วยความรวดเร็ว เพื่อเพิ่มการทำงานของข้อต่อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ([11](#_ENREF_11))

**วิธีที่ 2** อบไอน้ำแบบกระโจม อุณหภูมิ 40-43 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที พัก 3 นาที ตามด้วยทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวเช่นเดียวกับวิธีที่ 1 เป็นเวลาประมาณ 7 + 1 นาที

การอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธี จะทำการประเมินวัดผลหลังการทดลองเป็นระยะเวลาไม่เกิน 5 นาที

**การประเมิน**

 การประเมินผลทำการวัดก่อนและหลังการทดลอง ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป โดยเรียงตามลำดับดังนี้

1. อุณหภูมิกาย ด้วยเครื่องมือวัดอุณหภูมิทางหูยี่ห้อ Microlife มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

2. อัตราการเต้นชีพจร วัดด้วยเครื่องควบคุมแบบไร้สายยี่ห้อ Polar มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

3. ความอ่อนตัว โดยวิธีนั่งเหยียดขาก้มแตะ (sit and reach test) โดยใช้กล่องวัดความอ่อนตัว ผู้ถูกทดสอบนั่งลงบนพื้น ถอดร้องเท้า ให้ฝ่าเท้าชนกับผนัง ขาและเท้าทำมุมตั้งฉากกัน 90 องศา ขา 2 ข้างเหยียดตรง มือ 2 ข้างประกบกัน เหยียดแขนไปข้างหน้าให้ได้มากที่สุด ค้างไว้ 2 วินาที ทำซ้ำ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 15 วินาที บันทึกค่าที่ได้มากที่สุด ค่าที่ได้หน่วยเป็นเซนติเมตร([11](#_ENREF_11))

 4. ความสูงการกระโดดวัดด้วยเครื่อง Yardstick swift performance equipment ผู้ถูกทดสอบยืนให้เท้าห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ มือเท้าปล่อยข้างลำตัว ชูแขนขึ้นเพื่อวัดระยะก่อนการกระโดด บันทึกค่าไว้ แล้วทำการกระโดด พยายามกระโดดขึ้นให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการทดสอบ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 15 วินาที บันทึกค่าที่ดีที่สุด โดยลบออกจากระยะเริ่มต้น ค่าที่ได้เป็นเซนติเมตร([12](#_ENREF_12))

**ผลการวิจัย**

จากการทดสอบการแจกแจงแบบปกติด้วยสถิติ Shapiro-Wilk Test พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้สถิติพาราเมตริก dependent t-test สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง 18 คน พบว่ามีอายุเฉลี่ย 21.44 ± 0.62 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 68.10±8.31 กิโลกรัม ส่วนสูง 172.17 ± 5.53 เซนติเมตร ดัชนีมวลกาย 22.93 ± 2.26 กก.ม2  เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย 15.44 ± 4.28 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก 74.31±10.35 ครั้ง/นาที ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว 118.06 ± 8.25 มม.ปรอท และความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว 73.89 ± 8.50 มม.ปรอท

 เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธี พบว่ามีอุณหภูมิกายหลังอบอุ่นร่างกายวิธีที่ 1 (TM+DS) เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.077) ส่วนอุณหภูมิกายหลังอบอุ่นร่างกายวิธีที่ 2 (SB+DS) อัตราการเต้นของชีพจร ความอ่อนตัว และความสูงการกระโดดของทั้ง 2 วิธีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**ตารางที่ 1**

 เมื่อเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงการตอบสนองทางด้านสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการอบอุ่นร่างกายวิธีที่ 1 กับวิธีที่ 2 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (รูป 1ก-1ง)

**รูปที่ 1**

**บทวิจารณ์**

การอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธีมีหลักการสำคัญเช่นเดียวกันคือ การเพิ่มอุณหภูมิกายและอุณหภูมิกล้ามเนื้อให้มากพอที่จะเกิดการตอบสนองทางสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกายเป็นการเตรียมความพร้อมร่างกาย เพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดีในการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกาย ผลการเปลี่ยนแปลงการอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธีอธิบายได้ดังต่อไปนี้

ผลการเปลี่ยนแปลงการตอบสนองด้านสรีรวิทยาของการอบอุ่นร่างกายวิธีที่ 1 การศึกษาในครั้งนี้วัดผลหลังการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวทำให้อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย หากวัดหลังการวิ่งบนลู่วิ่งสามารถเพิ่มอุณหภูมิกายได้ถึง 2 oซ([13-15](#_ENREF_13)) เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของพรรณีและคณะ (2540)([16](#_ENREF_16)) ที่ให้กลุ่มตัวอย่างเพศชาย 18 คน ปั่นจักรยานกำหนดความเร็ว 50-60 รอบ/นาที จนอัตราการเต้นของชีพจรเท่ากับ 75% HRmax เป็นเวลา 12 นาที พบว่าอุณหภูมิกายเพิ่มสูงมากกว่าการศึกษาในครั้งนี้แต่อัตราการเต้นของชีพจรน้อยกว่า ทั้งนี้ระยะเวลาทั้งหมดในการอบอุ่นร่างกายและรูปแบบที่ใช้ในการอบอุ่นร่างกายแตกต่างกัน กลไกการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้น เกิดจากร่างกายมีอุณหภูมิกายสูงขึ้นจากการทำงานของกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลาหนึ่ง ทำให้ร่างกายต้องมีกลไกการระบายความร้อนออกด้วยวิธีการขับเหงื่อ โดยอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น thermoreceptors ที่กระจายอยู่ทั่วร่างกายโดยเฉพาะที่ผิวหนังและส่วนกลางบริเวณอวัยวะภายในและมีมากที่ไฮโปทาลามัส เมื่ออุณหภูมิกายเพิ่มขึ้นจะส่งสัญญาณไปที่ไฮโปทาลามัส ส่วนที่เรียกว่า preoptic-anterior hypothalamus (POAH) ส่งคำสั่งทำให้เกิดกระบวนการระบายความร้อน โดยไปกดการทำงานของ sympathetic nervous system (SNS) จะกระตุ้นให้หลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัว เลือดไหลเวียนมาเลี้ยงที่ผิวหนัง รวมทั้งกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำให้อัตราการเต้นของชีพจร (heart rate) ปริมาตรเลือดที่ไหลออกจากหัวใจใน 1 ครั้ง (stroke volume) และปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (cardiac output) มีปริมาตรเพิ่มขึ้นตามความหนักของการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มการไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงบริเวณผิวหนังกล้ามเนื้อได้เพียงพอ ทำให้การจับออกซิเจนมีค่าสูงขึ้นด้วย แต่จะลดการไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงอวัยวะภายในน้อยลง การออกกำลังกายการระบายความร้อนที่มีความสำคัญที่สุดที่การขับเหงื่อโดยการกระตุ้นการทำงานของ SNS การขับเหงื่อทำให้ร่างกายสูญเสียน้ำ ยูเรีย กรดแลคติก และแร่ธาตุโซเดียม โปตัสเซียมและคลอไรด์ ทำให้ร่างกายหลังฮอร์โมน aldosterone จากต่อมหมวกไตชั้นนอกเพิ่มขึ้น เพื่อให้โซเดียมและคลอไรด์ถูกดูดกลับที่หลอดไตเป็นส่วนใหญ่ หากร่างกายขาดน้ำจะทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้นแต่การหลั่งเหงื่อลดลง และจะทำให้อุณหภูมิกายสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายได้ จึงต้องระวังการขาดน้ำในการออกกำลังกาย การขับเหงื่อที่มีประสิทธิภาพจะสามารถลดความร้อนที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว การปรับตัวที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะทำให้นักกีฬาแสดงความสามารถได้อย่างเต็มที่ ถ้าการออกกำลังกายอย่างหนักทันทีจะทำให้เลือดไปเลี้ยงหัวใจไม่เพียงพอโดยเฉพาะในวินาทีแรกๆของการออกกำลังกาย ดังนั้นการอบอุ่นร่างกายที่เหมาะสมจะช่วยให้การเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายมีประสิทธิภาพและลดการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นภายหลัง อีกทั้งยังช่วยในเรื่องจิตใจของนักกีฬาในการแข่งขันได้อีกด้วย อัตราการเต้นของชีพจรจึงเป็นตัวชี้วัดความหนักในการออกกำลังกาย([14](#_ENREF_14), [17](#_ENREF_17), [18](#_ENREF_18))

ผลการเปลี่ยนแปลงการตอบสนองด้านสมรรถภาพทางกาย ความอ่อนตัวและความสูงการกระโดดการศึกษาในครั้งนี้มากกว่าการศึกษาของ Eric และคณะ (2014)([11](#_ENREF_11)) ที่ทำการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งที่ความหนัก 75% HRmax เป็นเวลา 5 นาที ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวเช่นเดียวกัน สิ่งที่แตกต่างกันคือการวิ่งบนลู่วิ่งที่ความหนักแตกต่างกัน การศึกษาในครั้งนี้กำหนดความหนักที่ 60-70 % HRmax และค่อยๆเพิ่มความหนักในการวิ่งจนครบเวลา 12 นาที และความสูงการกระโดดมากกว่าการศึกษาของสุมาลีและสายนที (2555)([19](#_ENREF_19)) ที่ทำการวิ่งเหยาะเป็นเวลา 10 นาที กำหนดความหนักอยู่ระหว่าง 64-76 % HRmax ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว

ผลการเปลี่ยนแปลงการตอบสนองด้านสรีรวิทยาของวิธีที่ 2 วัดอุณหภูมิกายภายหลังการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว พบว่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่หากวัดอุณหภูมิกายทันทีหลังการอบไอน้ำแบบกระโจมเป็นเวลา 15 นาที อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้นได้ถึง 1 oซ ([20](#_ENREF_20))ส่วนอัตราการเต้นของชีพจรที่เพิ่มขึ้นให้ผลการวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาของพรรณีและคณะ (2540)([16](#_ENREF_16)) ทำการอบไอร้อนเป็นเวลา 15 นาทีร่วมกับการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยาน กำหนดความหนักที่ 75% HRmax เป็นเวลา 12 นาที พบว่าอัตราการเต้นของชีพจรเพิ่มขึ้นจาก 73.2 ± 15.8 ครั้ง/นาที เป็น 108.5 ± 9.3 ครั้ง/นาที ซึ่งน้อยกว่าการศึกษาในครั้งนี้ และเมื่อเทียบกับการอบซาวน่าอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 65-75 oซ ความชื้นสัมพัทธ์ 15% RH เป็นเวลา 30 นาที พบว่าอัตราการเต้นของชีพจรหลังอบซาวน่ามีค่าเฉลี่ย 122 ครั้ง/นาที([21](#_ENREF_21)) ความชื้นจากการอบซาวน่าเปียกจะทำให้รู้สึกอึดอัดมากกว่าการอบซาวน่าแห้ง แต่ทำให้การสูญเสียเหงื่อน้อยกว่า([22](#_ENREF_22)) การเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของชีพจรที่เพิ่มขึ้นจากการอบไอน้ำมีหลายปัจจัย เช่น อายุ เพศ ระยะเวลาที่อบ ความทนต่อความร้อนของอวัยวะต่างๆ ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ส่งผลต่ออัตราการเต้นของชีพจร([23](#_ENREF_23)) การอบอุ่นร่างกายที่มีการอบไอน้ำหรือการซาวน่ามีกลไกการระบายความร้อนออกจากร่างกายในลักษณะเช่นเดียวกันกับออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งเพียงแต่การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในระยะแรกเกิดจากความร้อนของไอน้ำมากระทบกับผิวกาย ร่างกายไม่ได้มีการเคลื่อนไหว อัตราการเต้นของชีพจรที่เพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มปริมาตรเลือดให้ออกจากหัวใจใน 1 นาที (cardiac output) เพิ่มมากขึ้น แต่ปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจแต่ละครั้ง (stroke volume) ไม่เปลี่ยนแปลง เลือดไปเลี้ยงที่ผิวหนังมากขึ้นเพื่อกระตุ้นให้มีการขับเหงื่อแต่จะการไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงอวัยวะภายใน และไตลดลงด้วย([18](#_ENREF_18), [24](#_ENREF_24)) Talebipour และคณะ (2006)([3](#_ENREF_3)) กล่าวว่าการอบซาวน่าซ้ำทำให้ความทนต่อความร้อนเพิ่มขึ้นและทำให้ระบบการไหลเวียนของเลือดและการหลั่งเหงื่อปรับตัวต่อความร้อนได้ดี ร่างกายจะปรับตัวให้ชินกับความร้อนได้เมื่อได้รับการฝึก ทำให้การตอบสนองการหลั่งเหงื่อจะเริ่มต้นขึ้นได้แม้ในอุณหภูมิร่างกายต่ำประมาณ 37.5 oซ หรือ 37.2 oซ อัตราการหลั่งเหงื่อจะมากขึ้นด้วย ทำให้ลดอุณหภูมิกายได้เร็ว และเพิ่มอัตราการเผาพลาญพลังงาน([17](#_ENREF_17))

ผลการเปลี่ยนแปลงทางด้านสมรรถภาพทางกาย ความร้อนที่ได้รับจากภายนอกในการอบอุ่นร่างกายมีประโยชน์ช่วยในการเพิ่มความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็น อีกทั้งยังช่วยลดอาการปวดและอาการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ([25](#_ENREF_25)) นอกจากนี้แล้วการให้ความร้อนตื้น ยังช่วยให้ข้อต่อเคลื่อนไหวได้ดี โดยการเพิ่มความสามารถในการยืดหยุ่นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ลดอาการปวดและลดความหนืดของเนื้อเยื่อลง([26](#_ENREF_26)) แต่การให้ความอบอุ่นร่างกายด้วยการให้ความร้อนจากภายนอกชนิดความร้อนตื้น (superficial heating) ต้องทำร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อวิธีอื่นด้วยจึงจะมีประสิทธิภาพ([27](#_ENREF_27)) ความสูงของการกระโดดเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับการอบซาวน่าในนักกีฬาเพศชายอายุเฉลี่ย 23±4 ปี จำนวน 10 คน ที่เล่นกีฬายกน้ำหนักเป็นประจำ อบซาวน่าที่อุณหภูมิ 65-75 oซ ความชื้นสัมพัทธ์ 15% RH เป็นเวลา 30 นาที หลังอบซาวน่าพบว่าความสูงการกระโดดเพิ่มขึ้น 3.1%([21](#_ENREF_21))

เมื่อเปรียบเทียบผลภายหลังของการอบอุ่นร่างกายวิธีที่ 1 กับวิธีที่ 2 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากการอบไอน้ำถึงแม้ขณะอบไอน้ำร่างกายไม่ได้เคลื่อนไหวแต่เป็นการเตรียมความพร้อมของระบบต่างๆในร่างกายได้เช่นเดียวกับการวิ่งบนลู่วิ่งต่างกันตรงที่ stroke volume ไม่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อทำร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นการยืดเหยียดที่เน้นการกระตุ้นระบบประสาทในแต่ละข้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และหมุนข้อต่อไปตามการทำงานของข้อต่อนั้นให้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว จึงทำให้ผลการเปลี่ยนแปลงทั้งการตอบสนองด้านสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกับการวิ่งบนลู่วิ่งร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวซึ่งเป็นมาตรฐานที่นิยมทำกันทั่วไป

**สรุปผล**

การวิจัยครั้งนี้พบว่าหลังการอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธี ทำให้อุณหภูมิกาย อัตราการเต้นของชีพจร ความอ่อนตัว ความสูงการกระโดดเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างการอบอุ่นร่างกายวิธีที่ 1 กับวิธีที่ 2 ดังนั้นการอบไอน้ำสมุนไพร 15 นาทีร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวตามท่าที่กำหนดสามารถนำมาใช้เป็นรูปแบบหนึ่งในการอบอุ่นร่างกายก่อนเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายได้ มีการตอบสนองทางด้านสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกายเพิ่มขึ้น

**เอกสารอ้างอิง**

1. สถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. การแพทย์แผนไทยในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. กรุงเทพฯ: ศุภวนิชการพิมพ์; 2552.

2. สำนักการแพทย์ทางเลือก กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. การใช้น้ำเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจกรรมโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2553.

3. Talebipour B, Rodrigues LOC, Moreira MCV.Effects of sauna on cardiovascular and lifestyle-related diseases.Rev Bras Med Esporte. 2006;12:193-7.

4. จริยา บุญหงษ์. เครื่องมือทางกายภาพ. ใน: ดุจใจ ชัยวานิชศิริ, วสุวัฒน์ กิติสมประยูรกุล, บรรณาธิการ. ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู. กรุงเทพฯ: พิมพ์ที่โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย; 2553.

5. Scoon G. S., Hopkins W. G., Mayhew S., and Cotter J. D.Effect of post-exercise sauna bathing on the endurance performance of competitive male runners.Journal of Science and Medicine in Sport. 2007;10(1):259-62.

6. สมศักดิ์ วรคามิน. ความร้อนบำบัด. กรุงเทพฯ: พิมพ์ที่บริษัทสามเจริญพานิชย์ (กรุงเทพ)จำกัด; 2548.

7. Frank G.Shellock and, William E.Prentice.Warming-Up and Stretching for Improved Physical Performance and Prevention of Sports-Related Injuries.Sports Medicine. 1985;2:267-78.

8. Gutiérrez A., Mesa J. L. M., Ruiz J. R., Chirosa L. J., Castillo M. J.Sauna-Induced Rapid Weight Loss Decreases Explosive Power in Women but not in Men.International Journal of Sports Medicine. 2003;24(7):518-22.

9. Mcmillian DJ, Moore JH, Hatler BS, Talylor DC.Dynamic VS.Static-Stretching Warm Up: the Effect on Power and Agility Performance.The Journal of Strength & Conditioning Research. 2006;20(3):492-9.

10. Alikhajeh Y.The Effect of Different Warm-Up Protocols on Young Soccer Players’ Explosive Power.Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2012b;46(0):2742-6..

11. Ryan ED, Everett KL, Smith DB, Pollner C, Thompson BJ, Sobolewski EJ, Fiddler RE. Acute effects of different volumes of dynamic stretching on vertical jump performance, flexibility and muscular endurance.Clinical Physiology and Functional Imaging. 2014;34(6):485-92.

12. Tim J. Gabbett.Influence of playing standard on the physical demands of professional rugby league.Journal of Sports Sciences. 2013;31(10):1125-38.

13. Abad CC, Prado ML, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Barroso R.The Journal of Strength & Conditioning Research.Combination of General and Specific Warm-Ups Improves Leg-Press One Repetition Maximum Compared With Specific Warm-Up in Trained Individuals. 2011;25(8):2242-5

14. นฤมล ลีลายุวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2553.

15. Bishop David.Warm Up II: Performance changes following active warm up and how to structure the warm up.Sports Medicine. 2003b;33(7):483-98.

16. พรรณี ปึงสุวรรณ, อุไรวรรณ ชัชวาลย์, รวยริน ชนาวิรัตน์, พิสมัย มะลิลา, ปิยทัศน์ ทัศนาวิวัฒน์. ผลของการอบไอร้อนและการออกกำลังกายต่อการตอบสนองของหัวใจและหลอดเลือด คณะเทคนิคการแพทย์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประเภทการวิจัยพื้นฐานประจำปีงบประมาณ 2540

17. ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ธรรกมลการพิมพ์; 2536.

18. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. Physiology of Sport and Exercise. 4 th ed. The United State of

 America: Printer Quad graphics 2008.

19. สุมาลี เกตุวงษ์, สายนที ปรารถนาผล.ผลเฉียบพลันของการอบอุ่นร่างกายโดยมี และไม่มีการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวต่อความสามารถในการวิ่งเร็วและการกระโดดสูง.วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่. 2555;45(3):39-48.

20. ทัศนีย์ ภารพัฒน์, ทัพพ์เทพ ทิพยเจริญธัม, เชิดชัย นพมณีจำรัสเลิศ, ลือชา บุญทวีกุล, ประวิทย์ อัครเสรีนนท์, ทวี เลาหพันธ์.ผลของการอบไอน้ำสมุนไพรแบบกระโจมต่อสัญญาณชีพและน้ำหนักตัวของอาสาสมัครสุขภาพดี.วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2558;13(2):104-14.

21. Hedley, Andrew M., Climstein, Mike Hansen, Ross.The Effects of Acute Heat Exposure on Muscular Strength, Muscular Endurance, and Muscular Power in the Euhydrated Athlete.The Journal of Strength & Conditioning Research. 2002;16(3):353-8.

22. Pilch W., Szygula Z., Palka T., Pilch P., Cison T., Wiecha S., et al.Comparison of Physiological Reactions and Physiological Strain in Healthy Men Under Heat Stress in Dry and Steam Heat Saunas.Biol. Sport 2014;31(1):145-9.

23. Anna Sawicka, Tomasz Brzostek, and Robert Kowaiski.Effects of sauna bath on the cardiovascular system.Medical Rehabilitation. 2007;11(1):15-22.

24. Water J. Crinnion, ND.Sauna as a Valuable Clinical Tool for Cardiovascular, Autoimmune, Toxicantinduced and other Chronic Health Problems.Altern Med Rev. 2011;16(3):215-25.

25. Jerrold Scott Petrofsky, Michael Laymon, and Haneul Lee.Effect of heat and cold on tendon flexibility and force to flex the human knee.Med Sci Monit. 2003;19(1):661-7.

26. Shabana Khan, Arick Shamsi , and Asmaa A. A. Alyaemni.A Comparison of Superficial Heat, Deep Heat and Cold for Improving Plantar Flexors Extensibility.Middle-East J. Sci. Res. 2013;13(4):477-82.

27. Sawyer PC, Uhl TL, Mattacola CG, Johnson DL, Yates JW.Effects of moist heat on hamstring flexibility and muscle temperature.J Strength Cond Res. 2003;17(2):285-90.

**ตารางที่ 1**  การเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการอบอุ่นร่างกายวิธีที่ 1 (TM+DS) และวิธีที่ 2 (SB+DS)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวแปรในการวิจัย** | **ก่อน** | **หลัง** | **t** | **p-value** |
|  X̅ ± S.D. |  X̅ ± S.D. |
| วิธีที่ 1 (TM+DS) |  |  |  |  |
| อุณหภูมิกาย (oซ) | 36.71 ± 0.58 | 36.92 ± 0.66 | 1.885 | .077 |
| อัตราการเต้นชีพจร (ครั้ง/นาที) | 76.22 ± 9.18 |  129.06 ± 17.30 | 12.154 | .000\* |
| ความอ่อนตัว (ซม.) |  9.28 ± 4.90 |  12.50 ± 4.70 | 8.791 | .000\* |
| ความสูงการกระโดด (ซม.) | 49.33 ± 6.40 |  54.44 ± 8.45 | 3.580 | .002\* |
| วิธีที่ 2 (SB+DS) |  |  |  |  |
| อุณหภูมิกาย (oซ) | 36.74 ± 0.61 | 36.93 ± 0.70 | 2.170 | .044\* |
| อัตราการเต้นชีพจร (ครั้ง/นาที) |  72.39 ± 11.53 | 120.22 ± 23.74 | 8.617 | .000\* |
| ความอ่อนตัว (ซม.) |  9.56 ± 5.64 | 12.50 ± 4.90 | 6.826 | .000\* |
| ความสูงการกระโดด (ซม.) | 50.06 ± 7.42 | 54.17 ± 9.05\* | 3.339 | .004\* |

\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p < 0.05

\*

\*

\*

1ก

1ข

 \*

 \*

 \*

 \*

1ง

1ค

**รูปที่ 1**  เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงการตอบสนองทางสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกาย ก่อนและหลังการอบอุ่นร่างกายทั้ง 2 วิธี