

ระดับความหนักและผลเสียบพล้นของการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักและถุงทราย ที่มีผลต่อสมรรถนะของนักกีฬาบาสเกตบอล

ฐิติวัฒน์ แดงอิน* นิรอมลี มะกาเจ* พรพล พิมพาพร*

วิมลมาศ ประชากุล* อภิสิทธิ์ เทียนทอง**

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระดับความหนักและผลเสียบพล้นด้านพลังงานกล้ามเนื้อ ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวจากการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักและถุงทราย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อายุระหว่าง 20-24 ปี จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้คือการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 รูปแบบ ประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทราย การใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทรายและการอบอุ่นร่างกายโดยไม่ใช้น้ำหนักถ่วง โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดต้องทำการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 รูปแบบ ขณะอบอุ่นร่างกายจะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการรับรู้ความเหนื่อยและเสร็จสิ้นการอบอุ่นร่างกายแต่ละรูปแบบ จะทำการวัดผลบพล้นโดยการทดสอบพลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวทันที นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว (One-Way ANOVA With Repeated Measure) เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้วิธีของ Tukey กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย พบว่า ระดับความหนักขณะอบอุ่นร่างกายโดยใช้น้ำหนักถ่วงทั้งการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทรายและการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย แตกต่างกับการอบอุ่นร่างกายที่ไม่ใช้น้ำหนักถ่วงอย่างมีนัยทางสถิติที่ 0.05 และการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักมีแนวโน้มในการส่งผลแบบฉับพลันต่อพลังกล้ามเนื้อมากที่สุด รวมถึงการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทรายนั้นมีแนวโน้มที่ส่งผลแบบฉับพลันต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวดีกว่ารูปแบบอื่น ๆ

คำสำคัญ : การอบอุ่นร่างกาย, เสื้อถ่วงน้ำหนัก, ถุงทราย

* คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

** คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ติดต่อผู้พิมพ์ : นิรอมลี มะกาเจ E-mail : niromlee.m@ku.th มือถือ : 086-9068252

Received May, 15 2024 ; Revised December, 22 2025 ; Accepted December, 23 2025

Intensity and The Acute Effect of Warm Up with Weighted Vest and Sandbag on Physical Performance in Basketball Players

Thitiwat Taeng-In* Niromlee Makaje** Phornphol Phimpaphorn***
Wimonmas Prachakul*** Apiluk theanthong****

Abstract

The purposes of this study were to study and compare the intensity and acute effect of power, speed and agility after warming-up with weighted vests and sandbags. Twenty male basketball players aged 19-24 of Kasetsart University club, Kamphaeng-sean campus were participated in this study. Participated followed four different warm-up programs in a randomized order, which included warm-up with a weighted vest, (WV) warm-up with a sandbag (S), warm-up with a weighted vest combined sandbags (WV+S), and warm-up with no weight (C). Heart rate and RPE were measured during warm-up, and power, speed, and agility were measured suddenly after four different warm-up. Data were analyzed by using mean, standard deviation, and one-way ANOVA with repeated measures. Multiple comparisons were performed using the Tukey method. All test used the 0.05 level of significance.

The results showed that the intensity during warm-up with WV, warm-up with S, and warm-up with WV+S were significantly different ($P < 0.05$) from warm-up with no weight (C). In terms of acute effect: power, speed, and agility after warm-up which different four formats were no significantly different ($P > 0.05$). However, warm up with WV were highest % improvement of power more than other formats warm-up and warm-up with WV+S were highest %improvement of speed and agility more than warm-up with WV, warm-up with S, and warm-up with no weight (C) respectively.

Keywords: Warm up, weighted vests, sandbag

*Faculty of Sports Science, Kasetsart University, Kamphaengsean Campus

**Associate Professor, Faculty of Allied Health Sciences Thammasart University

Contract: Niromlee Makaje E-mail: niromlee.m@ku.th Mobile: 086-9068252

บทนำ

กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาประเภททีม ที่มีรูปแบบการเล่นหรือแข่งขันที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว มีความตื่นเต้น เรา่ใจและสนุกสนาน ซึ่งปัจจุบันเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ธรรมชาติของการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล นักกีฬาจะมีการเคลื่อนที่ตลอดการแข่งขันประมาณ 4,000-4,500 เมตร (Crisafulli et al., 2002) โดยจะมีรูปแบบการเคลื่อนที่ที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การวิ่ง การเลี้ยงบอลและการวิ่งไปกลับที่มีความเร็วแตกต่างกันและการกระโดด ทั้งนี้การเล่นบาสเกตบอลนั้น จะมีการเล่นเกมรุกและกลับมาตั้งรับ โดยมีการวิ่งเปลี่ยนทิศทางและวิ่งไป-กลับอย่างรวดเร็วเพื่อที่จะทำคะแนนหรือกลับมาป้องกันในด้านใต้แป้นของทีมตนเองให้เร็วที่สุด (Abdelkrim et al, 2007) ดังที่ McInnes (1995) กล่าวว่า ในนักกีฬาบาสเกตบอลอาชีพมีการเคลื่อนที่ในช่วงการแข่งขัน 1 เกมประมาณ 997 ครั้ง โดยเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนที่ทุก ๆ 2 วินาที มีค่าเฉลี่ยรวมในการวิ่งด้วยความหนักสูงประมาณ 105 ครั้ง มีการวิ่งด้วยความหนักสูงในทุก ๆ 21 วินาที และมีการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดมากกว่า 100 ครั้งใน 1 เกมการแข่งขัน จะเห็นได้ว่าในกีฬาบาสเกตบอลนั้นจะต้องมีการใช้สมรรถภาพทางกายทั้งความเร็ว ความอดทน พลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ในช่วงของการแข่งขันที่สูงมาก (McKeag, 2003) ซึ่งจากลักษณะธรรมชาติของบาสเกตบอล จึงมีความจำเป็นที่นักกีฬาจะต้องมีความพร้อมทางด้านสมรรถภาพทางกายในระดับที่ดี

การอบอุ่นร่างกายก่อนการแข่งขัน เป็นกระบวนการที่สำคัญในการเตรียมพร้อมของนักกีฬา เพื่อให้เกิดการปรับตัวได้ทันและมีความพร้อมที่จะรับงานที่หนักขึ้นกับการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวไปกับการแข่งขันในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งการเตรียมความพร้อมอบอุ่นร่างกายก่อนการแข่งขันที่ดีนั้น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ได้ (Thompssen, et al, 2007; Koch, 2003) ซึ่งการอบอุ่นร่างกายให้มีประสิทธิภาพนั้น ขึ้นอยู่กับรูปแบบและการกำหนดระดับความหนักที่เหมาะสม ที่จะทำให้นักกีฬาสามารถใช้ความสามารถของร่างกายได้สอดคล้องกับที่นักกีฬาใช้ในการแข่งขัน

การอบอุ่นร่างกายโดยใช้เทคนิคโพสตี แอคทีเวชัน โพเทนทีเอชัน (พีเอพี) (Post Activation Potentiation: PAP) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ยิยมมาใช้ร่วมกับการอบอุ่นร่างกาย โดยทำให้กล้ามเนื้อเกิดแรงในการหดตัวแบบทันทีทันใดหลังจากการกระตุ้นด้วยความหนักที่ค่อนข้างสูง จะทำให้เกิดการกระตุ้น กล้ามเนื้อให้แสดงความสามารถออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะด้านพลัง แรงระเบิด ซึ่งผลจากการใช้เทคนิคพีเอพีนี้ จะคงอยู่ได้ประมาณ 2-20 นาที (Ebben, 2002; Tillin & Bishop, 2009) โดยการให้กิจกรรมที่มีความหนักสูงจะช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและจะส่งผลให้มีการระดมหน่วยยนต์เพื่อทำให้เกิดการสร้างแรงที่มีมากขึ้น และยังส่งผลให้มีการเพิ่มการทำงานของ H-reflex ซึ่งจะส่งผลให้มีการเคลื่อนที่ของกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อได้เร็วขึ้น Rixon (2007) โดยเทคนิคพีเอพี สามารถที่จะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อสร้างแรงและพลังออกมาได้โดยเป็นการกระตุ้นไปให้มีการจับตัวของ Actin และ Myosin

ในกล้ามเนื้อมากขึ้น เพื่อให้เพิ่มการระดมหน่วยยนต์และจะทำให้กล้ามเนื้อสามารถออกแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ Hodgson (2005) โดยทั่วไปการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เทคนิคพีเอพี ส่วนใหญ่นิยมใช้ของแรงดันรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการหดตัวแบบเกร็งค้างอยู่กับที่ แบบเคลื่อนที่ (Dynamic contraction) และรูปแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) (Cilli et al., 2014) ซึ่งการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เทคนิคพีเอพีแต่ละรูปแบบก็ส่งผลต่อความสามารถและสมรรถนะด้านต่าง ๆ ของนักกีฬาแตกต่างกันไป โดยแรงดันที่นำมาใช้ มักนิยมใช้น้ำหนักตัว บาร์เบล ดัมเบลล์ ยางยืด ลูกบอลน้ำหนัก เสื้อถ่วงน้ำหนัก และถุงทรายเป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ที่นำมาใช้ส่วนใหญ่ เป็นอุปกรณ์ที่ง่ายในการนำมาใช้อบอุ่นร่างกาย สามารถเคลื่อนย้ายและปรับเปลี่ยนเพิ่มน้ำหนักได้ง่ายในขณะปฏิบัติ (Li et.al., 2023)

จากการศึกษาวิจัยของ Zafeiropoulos et al. (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก ที่น้ำหนักแตกต่างกันระหว่าง 0% 8% 15% และ 20% ของน้ำหนักตัว ผลการวิจัยพบว่า การใช้น้ำหนักที่ 8% ของน้ำหนักตัวนั้น จะส่งผลต่อพลังและความเร็วในการวิ่งและกระโดดดีที่สุดในเมื่อนำมารวมกับการอบอุ่นร่างกายในรูปแบบกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Dynamic warm-up) นอกจากนั้น Robbins (2005) ได้ศึกษาการเพิ่มน้ำหนักโดยสวมใส่ถุงทรายบริเวณข้อเท้า พบว่า การใช้ถุงทราย สามารถเพิ่มแรงและประสิทธิภาพการหดตัวของกล้ามเนื้อดีขึ้น จากการระดมหน่วยยนต์และลดการยับยั้ง Golgi tendon organ นอกจากนั้น สรศักดิ์ ทองเพชร (2562) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างในการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทราย และการอบอุ่นร่างกายโดยไม่ใช้น้ำหนักถ่วงในนักกีฬาฟุตบอล พบว่าสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิกภายหลังการอบอุ่นร่างกายโดยใช้ถุงทรายให้ค่ากำลังสูงสุด (วัตต์) มากที่สุด รองลงมาคือ การอบอุ่นร่างกายโดยใช้ชุดถ่วงน้ำหนัก และการอบอุ่นร่างกายแบบไม่ใช้น้ำหนักถ่วงตามลำดับ

จากข้อมูลประโยชน์ของการอบอุ่นร่างกายโดยใช้แรงต้านจากงานวิจัยที่ผ่านมา จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับกีฬาบาสเกตบอล เนื่องจากเป็นกีฬาที่ต้องใช้ในการวิ่งด้วยความเร็วที่สูง มีการเปลี่ยนทิศทางและใช้พลังในการกระโดดในปริมาณที่สูง โดยจะนำรูปแบบการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักมาใช้ร่วมกับการใช้ถุงทรายพร้อมกัน โดยจะนำมาเปรียบเทียบกับการอบอุ่นร่างกายแบบปกติที่ไม่ใช้น้ำหนักถ่วงและการอบอุ่นร่างกายที่ใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก และการใช้ถุงทรายเพียงอย่างเดียว โดยมุ่งศึกษาถึงระดับความหนักและผลแบบเฉียบพลันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลภายหลังการอบอุ่นร่างกาย ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาและนำรูปแบบการอบอุ่นร่างกายในกีฬาบาสเกตบอลมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป เพื่อความได้เปรียบในการฝึกซ้อมและแข่งขันบาสเกตบอลต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระดับความหนักของการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การอบอุ่นร่างกายโดยใช้ถุงทราย การอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับการใช้ถุงทราย และการอบอุ่นร่างกายโดยไม่ใช้น้ำหนักถ่วง

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลเสียพลันของสมรรถนะด้านต่างๆ จากการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การอบอุ่นร่างกายโดยใช้ถุงทราย การอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก ร่วมกับการใช้ถุงทราย และการอบอุ่นร่างกายโดยไม่ใช้น้ำหนักถ่วง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ตามโครงการวิจัยรหัส KUREC-KPS65/053

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อายุระหว่าง 20-24 ปี โดยทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 20 คน จากการกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมวิจัย คือ เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลที่มีประสบการณ์ในการแข่งขันบาสเกตบอลอย่างน้อย 3 ปี มีการฝึกซ้อมไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์มีความสนใจเข้าร่วมงานวิจัย มีสุขภาพดีและไม่มีอาการบาดเจ็บรุนแรงก่อนเข้าร่วมงานวิจัยอย่างน้อย 3 เดือน

ผู้วิจัยมีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปจีส์ตาร์พาวเวอร์ (G*Power) เวอร์ชัน 3.1.9.2 โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 ขนาดของผลกระทบ (Effect size) ที่ 0.35 และค่าอำนาจของการทดสอบ (Power of the test) ที่ 0.95 ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 คน เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง จึงเพิ่มอีก จำนวน 4 คน คิดเป็น 25% รวมได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายแบบเคลื่อนที่ (Dynamic warm up) ตามวิธีของ (Stevanovic et al., 2019)

2. เสื้อถ่วงน้ำหนักขนาด 5 7.5 10 กิโลกรัม และถุงทรายข้างละ 0.5 1 และ 2 กิโลกรัม

3. แบบวัดอัตราการรับรู้ความเหนื่อยโดยใช้ The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) 1-10 scale (Borg, 1998)
4. ชุดวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้ชุดอุปกรณ์ Polar Team Pro ร่วมกับซอฟต์แวร์ POLAR Team Pro, version 1.3.1
5. แบบทดสอบวัดพลังกล้ามเนื้อโดยการกระโดดแนวดิ่ง (Counter movement jump test) (McKeag, 2003)
6. แบบทดสอบวัดความเร็วโดยการวิ่งระยะ 20 เมตร (McKeag, 2003)
7. แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบ Lane agility Drill test (Dawes and Spiteri., 2016)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นการทดลองรูปแบบ Crossover design โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน จะอบอุ่นร่างกายทั้งหมด 4 รูปแบบ ในแต่ละรูปแบบห่างกัน 48 ชั่วโมง
2. ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้ประชุมกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย รวมถึงความเสี่ยงและประโยชน์ต่าง ๆ ที่กลุ่มตัวอย่างจะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยและเมื่อกลุ่มตัวอย่างรับทราบอย่างละเอียดและยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย จึงให้กลุ่มตัวอย่างลงนามยินยอม
3. ผู้วิจัยจะคำนวณหาน้ำหนักของเสื้อถ่วงน้ำหนักและถุงทรายที่ใช้ ซึ่งกำหนดความหนักโดยใช้ 6-8 % ของน้ำหนักตัว เพื่อให้ได้น้ำหนักที่เหมาะสมกับน้ำหนักที่จะใช้ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน และกลุ่มตัวอย่างจะมีการฝึกซ้อมรูปแบบการอบอุ่นร่างกายในท่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้ปฏิบัติในท่าต่าง ๆ มีความถูกต้อง และเป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนด
4. ก่อนดำเนินการทดลอง 2 วัน ผู้วิจัยจะทำการวัดลักษณะทางกายภาพและสมรรถภาพทางกายพื้นฐาน ประกอบด้วยด้วย การวัดองค์ประกอบของร่างกาย การทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2\max$) โดยใช้วิธีการ Yo-Yo Recovery Test level 1 การทดสอบพลังของกล้ามเนื้อ การทดสอบความเร็ว และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว
5. ในการทดลองโดยการอบอุ่นร่างกายแต่ละรูปแบบ ผู้วิจัยจะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการรับรู้ความเหนื่อย โดยกลุ่มตัวอย่างจะทำการอบอุ่นร่างกายแบบทั่วไป ด้วยการวิ่งเหยาะ ๆ เป็นเวลา 5 นาที โดยควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ระดับ 60-65 % ของHRmax จากนั้นทำการอบอุ่นร่างกายตามรูปแบบที่กำหนด 4 รูปแบบคือ การอบอุ่นร่างกายร่างโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การอบอุ่นร่างกายโดยใช้ถุงทรายและการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย และการอบอุ่นร่างกายแบบปกติที่ไม่ใช้น้ำหนักถ่วงเป็นเวลา 10 นาที โดยรูปแบบที่ 1-3 ที่มีเสื้อถ่วงน้ำหนักและถุงทรายมาใช้ จะกำหนดใช้

น้ำหนักถ่วงที่ 6-8% ของน้ำหนักตัว โดยรูปแบบการอบอุ่นร่างกายแบบเคลื่อนที่ ตามรูปแบบงานวิจัยของ Stevanovic et al., (2019) ที่ผู้วิจัยนำมาใช้มีรายละเอียดดังนี้

ท่าที่ใช้	ระยะเวลา
1. ท่า High knee and foot walk	1 นาที
2. ท่า Carioca	1 นาที
3. ท่า Butt kicks	1 นาที
4. ท่า High skip	1 นาที
5. ท่า Spiderman	1 นาที
6. ท่า Lateral slide with floor touch	1 นาที
7. ท่า Low skip (half court) + long jumps (half court)	2 นาที
8. ท่า Dynamic calf stretches	2 นาที
รวมเวลา	10 นาที

6. เมื่ออบอุ่นร่างกายเสร็จสิ้นครบตามโปรแกรมในแต่ละรูปแบบ จะวัดอัตราการรับรู้ความเหนื่อย โดยสอบถามความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างทันที และให้กลุ่มตัวอย่างชพัก 2 นาที จากนั้นทำการทดสอบ ความคล่องแคล่วว่องไวโดยแบบทดสอบ Lane agility Drill test และการทดสอบความเร็วโดยแบบทดสอบ 20 เมตร Speed test และการทดสอบพลังในการกระโดดโดยแบบทดสอบ Vertical jump โดยจะมีระยะเวลาพักระหว่างรายการทดสอบ 2 นาที

7. กลุ่มตัวอย่างแต่ละคน จะได้รับการทดลองโดยโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายครบ 4 รูปแบบ แต่ละรูปแบบจะเว้นระยะ 48 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยกำหนดรูปแบบการสุ่มในการได้รับโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

	รูปแบบที่ 1 เสื้อถ่วงน้ำหนัก	รูปแบบที่ 2 ถุงทราย	รูปแบบที่ 3 เสื้อถ่วงร่วมกับถุงทราย	รูปแบบที่ 4 ไม่ใช้น้ำหนักถ่วง
วันที่ 1	คนที่ 1-5	คนที่ 6-10	คนที่ 11-15	คนที่ 16-20
วันที่ 2	คนที่ 16-20	คนที่ 1-5	คนที่ 6-10	คนที่ 11-15
วันที่ 3	คนที่ 11-15	คนที่ 16-20	คนที่ 1-5	คนที่ 6-10
วันที่ 4	คนที่ 6-10	คนที่ 11-15	คนที่ 16-20	คนที่ 1-5

8. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบตัวแปรต่าง ๆ ทั้งระดับความหนักและผลเฉียบพลันของการทดสอบ สมรรถภาพด้านพลังของกล้ามเนื้อ ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

คำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความหนัก และสมรรถภาพด้านพลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว และเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความหนัก และสมรรถภาพด้านพลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว จากการอบอุ่นร่างกายรูปแบบต่าง ๆ ทั้ง 4 รูปแบบ ใช้สถิติ One-way ANOVA with repeated measures ภายหลังพบความแตกต่างจะเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้วิธีของ Tukey โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานและสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง

ข้อมูลพื้นฐานและสมรรถณาด้านต่าง ๆ	ผลการทดสอบที่ได้ (n = 20)
อายุ (ปี)	20.08 ± 0.67
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	179.83 ± 6.75
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	79.76 ± 22.06
ไขมันในร่างกาย (%)	16.81 ± 6.93
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	24.38 ± 5.19
พลังกล้ามเนื้อ (เซนติเมตร)	50.0 ± 7.5
ความเร็วระยะ 20 เมตร (วินาที)	3.408 ± 0.2
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	14.18 ± 0.6
VO ₂ max (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	42.92 ± 2.1

หมายเหตุ VO₂max คือ ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นตัวบ่งชี้สมรรถภาพด้านความอดทนของระบบหัวใจและหายใจ

จากตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานและสมรรถณาด้านต่างๆ พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ 20.08 ± 0.67 ปี ส่วนสูง 179.83 ± 6.75 เซนติเมตร น้ำหนัก 79.76 ± 22.06 กิโลกรัม ไขมันในร่างกาย 16.81 ± 6.93% ดัชนีมวลกาย 24.38 ± 5.19 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ความเร็วระยะ 20 เมตร 3.408 ± 0.2 วินาที ความคล่องแคล่ว 14.18 ± 0.6 วินาที พลังในการกระโดด 50 ± 7.5 เซนติเมตร และ VO₂max 42.92 ± 2.1 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความหนักขณะอบอุ่นร่างกายจาก
เสื้อถ่วงน้ำหนัก ถุงทราย เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย และไม่น้ำหนักถ่วง

ระดับความหนัก	รูปแบบการอบอุ่นร่างกาย				P
	เสื้อถ่วงน้ำหนัก	ถุงทราย	เสื้อถ่วงน้ำหนัก ร่วมกับถุงทราย	ไม่น้ำหนักถ่วง	
อัตราการเต้นหัวใจ(ครั้งต่อนาที)	134.25 ± 8.1	133.25 ± 10.3	135.5 ± 9.3	129 ± 10.4 ^{a b c}	.010*
ระดับความหนัก (%HRmax)	67.4 ± 4.0	66.6 ± 5.1	67.8 ± 4.6	64.6 ± 5.2 ^{a b c}	.010*
อัตราการรับรู้ความเหนื่อย	5.3 ± 0.5	4.5 ± 0.5 ^a	5.8 ± 0.9 ^{a b}	4.3 ± 0.5 ^{a c}	.000**
*P<.05 **P<.01 ^a แตกต่างกับการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก ^b แตกต่างกับการใช้ถุงทราย ^c แตกต่างกับการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย ^d แตกต่างกับการไม่น้ำหนักถ่วง					

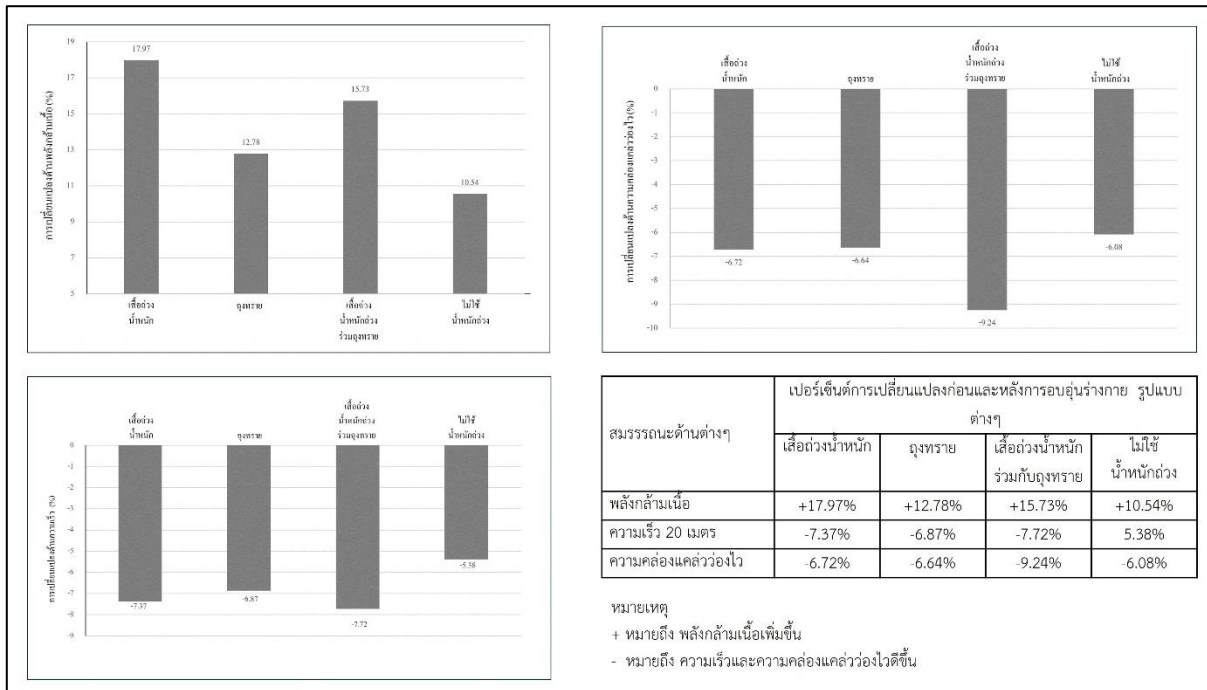
จากตารางที่ 2 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความหนักโดยไม่น้ำหนักถ่วง แตกต่างกับเสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทรายและ การใช้ เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนอัตราการรับรู้ความเหนื่อยจากการอบอุ่นร่างกายโดยไม่น้ำหนักถ่วง แตกต่างกับเสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทรายและการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทรายแตกต่างกับการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักและการใช้ถุงทรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการใช้ถุงทรายแตกต่างกับการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลเฉียบพลันของการทดสอบสมรรถนะด้านต่างๆ หลังจากการอบอุ่นร่างกายจาก
เสื้อถ่วงน้ำหนัก ถุงทราย เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย และไม่น้ำหนักถ่วง

สมรรถนะด้านต่างๆ	รูปแบบการอบอุ่นร่างกาย				P
	เสื้อถ่วงน้ำหนัก	ถุงทราย	เสื้อถ่วงน้ำหนัก ร่วมกับถุงทราย	ไม่ใช้น้ำหนักถ่วง	
พลังกล้ามเนื้อ (เซนติเมตร)	58.3 ± 8.4	55.7 ± 6.2	57.2 ± 6.7	55.3 ± 11.2	.456
ความเร็ว 20 เมตร (วินาที)	3.155 ± 0.2	3.173 ± 0.2	3.146 ± 0.3	3.222 ± 0.2	.189
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	13.23 ± 0.7	13.24 ± 0.7	12.87 ± 0.6	13.33 ± 0.9	.087

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านต่างๆ หลังจากการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก ถุงทราย เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย และไม่น้ำหนักถ่วง พบว่า พลังกล้ามเนื้อ ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวหลังการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 รูปแบบไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของพลังของกล้ามเนื้อ ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนและหลังการอบอุ่นร่างกายจากเสื้อถ่วงน้ำหนัก ถุงทราย เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย และไม่มีน้ำหนักถ่วง

จากภาพที่ 1 พบว่า เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของสมรรถนะด้านต่างๆ ระหว่างก่อนและหลังการอบอุ่นร่างกายจากเสื้อถ่วงน้ำหนัก ถุงทราย เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย และไม่มีน้ำหนักถ่วง พบว่า พลังของกล้ามเนื้อมีความสูงเพิ่มขึ้น 17.97%, 12.78% , 15.73% และ 10.54% ตามลำดับ การทดสอบความเร็วในระยะ 20 เมตร มีเวลาลดลง -7.37%, -6.87%, -7.72% และ -5.38% ตามลำดับ และการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวมีเวลาลดลง -6.72%, -6.64%, -9.24% และ -6.08% ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการอบอุ่นร่างกายที่สวมใส่เสื้อถ่วงน้ำหนักและถุงทราย ในนักกีฬาบาสเกตบอล โดยผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยตามตัวแปรและวัตถุประสงค์ที่ศึกษาดังนี้

ระดับความหนักของการอบอุ่นร่างกาย

จากการเปรียบเทียบระดับความหนักจากรูปแบบการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 วิธี ซึ่งแสดงในตารางที่ 2 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจและระดับความหนักของอัตราเต้นหัวใจสูงสุด (%HRmax) รูปแบบที่ 1 - 3 ซึ่งมีการใช้น้ำหนักถ่วง จะมีความแตกต่างกับรูปแบบที่ 4 ซึ่งไม่มีการใช้น้ำหนักถ่วงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 อย่างไรก็ตาม รูปแบบการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทราย และการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทรายไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลของระดับความหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการอบอุ่นร่างกายแบบมีน้ำหนักถ่วงรูปแบบที่ 1-3 นั้น ซึ่งแตกต่างจากการอบอุ่นร่างกายแบบไม่มีน้ำหนักถ่วง เป็นผลมาจากเมื่อทำการอบอุ่นร่างกายโดยมีน้ำหนักถ่วงนั้น ทำให้กล้ามเนื้อบริเวณที่สวมใส่เสื้อถ่วงและถุงทรายทำงานหนักมากกว่าปกติ กล้ามเนื้อจึงมีความต้องการออกซิเจนมากขึ้น ส่งผลให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อบริเวณดังกล่าวมากขึ้น อุณหภูมิของกล้ามเนื้อขึ้นตามไปด้วย เพื่อให้สามารถขนส่งออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อได้เต็มประสิทธิภาพ และยังเพิ่มความเร็วในการตอบสนองของการเผาผลาญพลังงานได้ดี McArdle et al. (2015) นอกจากนี้ระดับความหนักและอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้นจากการอบอุ่นร่างกายเป็นผลที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของปริมาตรของเลือดที่ออกจากหัวใจในหนึ่งนาที (Cardiac output: CO) ซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มปริมาณเลือดที่จะไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเพื่อส่งสารอาหารและออกซิเจนไปกับเลือดที่จะนำไปใช้ผลิตเป็นพลังงานต่อเนื่องต่อไปได้ ทำให้อุณหภูมิของร่างกายหรือกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและมีผลให้อัตราเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเนื่องมาจากความหนืด (Viscosity) ในกล้ามเนื้อลดลงอันเป็นผลมาจากอุณหภูมิของร่างกายเพิ่มขึ้น (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557) ซึ่งการอบอุ่นร่างกายเป็นการกระตุ้นให้ระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจได้เริ่มมีการทำงานเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มปริมาณเลือดที่จะไปสู่กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกาย นอกจากนี้ยังมีการขยายตัวของหลอดเลือดและการไหลเวียนเลือดภายในกล้ามเนื้อดีขึ้นด้วย ซึ่งถือเป็นการเตรียมความพร้อมของร่างกายก่อนที่จะทำงานหนักกว่าปกติ ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่าการอบอุ่นร่างกายที่มีการเพิ่มน้ำหนักถ่วงทั้งสามรูปแบบนั้นจะส่งผลให้มีระดับความหนักที่เพิ่มขึ้นมากกว่าการอบอุ่นร่างกายที่ไม่มีการใช้น้ำหนักถ่วง

ในส่วนของอัตราการรับรู้ความเหนื่อยนั้น ผู้วิจัยได้ใช้ระดับความเหนื่อย 0-10 โดย 0 คือ ไม่มีรู้สึกอะไรและไม่มีอาการเหนื่อย เมื่อตัวเลขเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ความเหนื่อยจะเพิ่มมากขึ้นจนถึงลำดับ 10 คือ การที่ไม่สามารถออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมได้อีกและต้องหยุดทำทันที ในการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 วิธี พบว่าการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย จะมีอัตราการรับรู้ความเหนื่อยสูงกว่ารูปแบบอื่น ๆ ทั้งนี้อัตราการรับรู้ความเหนื่อยนั้นเป็นการทำงานด้านสรีรจิตวิทยา ที่มีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงขั้นพื้นฐานทางสรีรวิทยา คือ เมื่อมีความหนักของร่างกายเพิ่มมากขึ้น ค่าความเหนื่อยจะเพิ่มมากขึ้นตาม ซึ่งการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย กลุ่มตัวอย่างอาจจะรู้สึกมีน้ำหนักมาถ่วงมากกว่า

รูปแบบอื่น ซึ่งมีทั้งเสื้อถ่วงน้ำหนักและถุงทราย จึงทำให้ระดับความหนักจากการใช้อัตรารับรู้ความเหนื่อยสูงกว่ารูปแบบอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัดเจน

ผลฉับพลันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ

ในกีฬาบาสเกตบอลนั้น พลังของกล้ามเนื้อส่วนใหญ่จะมาจากกิจกรรมการกระโดดรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งนักกีฬาที่มีความสามารถในการกระโดดสูง ซึ่งจะแสดงความได้เปรียบเสียเปรียบกันออกมาอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งผลการวิจัยที่ได้ ซึ่งแสดงในตารางที่ 3 พบว่าการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 รูปแบบ ส่งผลฉับพลันต่อการทดสอบพลังกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของการของก่อนและหลังการอบอุ่นร่างกายซึ่งแสดงดังภาพที่ 1 พบว่า การอบอุ่นร่างกายรูปแบบที่ 1 ซึ่งใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักเพียงอย่างเดียว มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ 17.9 % รองลงมาคือรูปแบบการอบอุ่นร่างกายที่มีการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย 15.7 % การอบอุ่นร่างกายโดยใช้ถุงทราย 12.7 % และการอบอุ่นร่างกายแบบปกติที่ไม่มีการใช้น้ำหนักถ่วง 10.54 % ตามลำดับ จากข้อมูลที่ได้ ถึงแม้ว่าการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 รูปแบบส่งผลฉับพลันต่อพลังกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อดูแนวโน้มพบว่า การการอบอุ่นร่างกายโดยใช้น้ำหนักถ่วงทั้งการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทราย และการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับการใช้ถุงทรายมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้น มากกว่าการอบอุ่นร่างกายแบบปกติที่ไม่ใช้น้ำหนักถ่วง ทั้งนี้เนื่องจากการใช้น้ำหนักถ่วงทั้งเสื้อถ่วงน้ำหนักและถุงทรายจะมีการใช้แรงต้านซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ร่างกายพร้อมที่จะออกแรงจากการระดมหน่วยยนต์ให้มากขึ้น ซึ่งจะสอดคล้อง เทคนิค พีเอพี (PAP) สามารถที่จะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อสร้างแรงและพลังออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเป็นการกระตุ้นไปที่กล้ามเนื้อโดยมีการจับตัวของ Actin และ Myosin มากขึ้นเพื่อที่จะทำให้มีการระดมหน่วยยนต์ได้มากขึ้นและจะทำให้กล้ามเนื้อสามารถออกแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเทคนิคนี้จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกิจกรรมที่ใช้แรงระเบิดต่าง ๆ เช่น การกระโดด การทุ่ม หรือยกน้ำหนัก (Hodgson et.al, 2005) ดังนั้นผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อจากการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทราย และการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย จึงมีค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นจากการอบอุ่นร่างกายแบบปกติที่ไม่ใช้น้ำหนักถ่วง

ผลฉับพลันที่มีต่อความเร็ว

ความเร็วเป็นการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งด้วยระยะเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญมากสำหรับกีฬาบาสเกตบอลจากผลการวิจัยตารางที่ 3 พบว่าการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 รูปแบบส่งผลฉับพลันต่อความเร็วในการวิ่งระยะ 20 เมตรไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อดูเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความเร็ว ก่อนและหลังการอบอุ่นร่างกายจากเสื้อถ่วงน้ำหนัก ถุงทราย เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย และ

ไม่ใช้น้ำหนักถ่วง พบว่า การอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทรายมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความเร็วเพิ่มขึ้นจากเวลาที่ลดลงมากที่สุด คิดเป็น -7.72% รองลงมาคือ การอบอุ่นร่างกายจากเสื้อถ่วงน้ำหนัก -7.37% การอบอุ่นร่างกายโดยใช้ถุงทราย -6.87% และการอบอุ่นร่างกายแบบไม่ใช้น้ำหนักถ่วง คิดเป็น -5.38% ตามลำดับ ซึ่งการอบอุ่นโดยใช้น้ำหนักถ่วงทั้งสามรูปแบบ ส่งผลต่อความเร็วในการวิ่งระยะ 20 เมตร ที่เพิ่มขึ้นมากกว่าการอบอุ่นร่างกายแบบปกติที่ไม่ใช้น้ำหนักถ่วง ทั้งนี้การอบอุ่นร่างกายที่ใช้น้ำหนักถ่วงสามารถที่จะช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและจะส่งผลให้มีการระดมหน่วยยนต์เพื่อทำให้เกิดการสร้างแรงที่มีมากขึ้น และยังส่งผลให้มีการเพิ่มการทำงานของ H-reflex ทำให้มีการเคลื่อนที่ของกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อได้เร็วขึ้น ผลจากการกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อจากการอบอุ่นร่างกายที่ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวอย่างรวดเร็ว จะส่งผลต่อกระบวนการรีเฟรชให้ดีขึ้น ดังนั้นการเคลื่อนไหวด้วยความเร็วรูปแบบต่าง ๆ จะเพิ่มขึ้น (Rixon, 2007) สอดคล้องกับ Matthews (2010) ได้ทำการศึกษาการใช้เทคนิค พิเอพี รูปแบบการใช้แรงต้าน ด้วยท่า Vack squat จำนวน 5 ครั้ง พบว่า สามารถทำให้เวลาในการวิ่งระยะสั้นของนักกีฬาดีขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อความคล่องแคล่วไว

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยมีการเปลี่ยนทิศทางตามที่กำหนดไว้ ซึ่งกีฬาบาสเกตบอลความคล่องแคล่วว่องไวนั้นเป็นทั้งปัจจัยสำคัญและกลยุทธ์ที่จะเอาชนะฝ่ายตรงข้ามได้ ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบ Lane Agility Drill test มาทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยจากผลการวิจัย พบว่า ภายหลังจากการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 รูปแบบ ความคล่องแคล่วว่องไวไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยมีแนวโน้มและทิศทาง เช่นเดียวกันกับการทดสอบความเร็ว ซึ่งแสดงในภาพที่ 1 โดยพบว่า การอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทรายมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความเร็วเพิ่มขึ้นจากเวลาที่ลดลงมากที่สุด คิดเป็น -9.24 % รองลงมาคือ การอบอุ่นร่างกายจากเสื้อถ่วงน้ำหนัก -6.72 % , การอบอุ่นร่างกายโดยใช้ถุงทราย -6.64 % และการอบอุ่นร่างกายแบบไม่ใช้น้ำหนักถ่วง คิดเป็น -6.08 % ตามลำดับ ซึ่งการอบอุ่นร่างกายโดยใช้น้ำหนักถ่วงทั้งสามรูปแบบ ส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวที่เพิ่มขึ้นมากกว่าการอบอุ่นร่างกายแบบปกติที่ไม่ใช้น้ำหนักถ่วง ซึ่งสอดคล้องกับ Konstantinos et al. (2014) ที่ได้รายงานไว้ ซึ่งการใช้น้ำหนักถ่วงนั้นส่งผลต่อการเพิ่มหน่วยยนต์ ลดการยับยั้ง Golgi tendon organ และเสริมสร้างระบบประสาทและกล้ามเนื้อและเมื่อร่างกายถูกกระตุ้นเต็มที่ร่างกายจะตอบสนองได้รวดเร็วทำให้เราสามารถควบคุมการทำงานต่าง ๆ ได้ดี จึงมีผลทำให้เราสามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและใช้เวลาน้อยที่สุด นอกจากนั้นสอดคล้องกับ ทรงเดช สิงห์ชู (2558) ได้ทำการศึกษาการอบอุ่นร่างกาย

โดยเทคนิคพีเอพี จากการทำ Back squat และต่อด้วยการกระโดด ในนักกีฬาฟุตบอล พบว่า การอบอุ่นร่างกายรูปแบบดังกล่าว ส่งผลให้ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น รวมถึงพลังของกล้ามเนื้อ

สรุปผลการวิจัย

1. อัตราการเต้นของหัวใจและเปอร์เซ็นต์ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด จากการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทราย และการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย แตกต่างกับการอบอุ่นร่างกายโดยไม่ใช้น้ำหนักถ่วงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. อัตราการรับรู้ความเหนื่อยจากการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทราย การใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย และการอบอุ่นร่างกายโดยไม่ใช้น้ำหนักถ่วง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทรายมีอัตราการรับรู้ความเหนื่อยสูงที่สุดเมื่อเปรียบกับการอบอุ่นร่างกายรูปแบบอื่น ๆ

3. ผลนับพลังที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อภายหลังการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 รูปแบบไม่แตกต่างกัน โดยการใช้อุปกรณ์ถ่วงน้ำหนักมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงพลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากที่สุด เมื่อเปรียบกับการอบอุ่นร่างกายรูปแบบอื่น ๆ คิดเป็น 17.97%

4. ผลนับพลังที่มีต่อความเร็วภายหลังการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 รูปแบบไม่แตกต่างกัน โดยการใช้อุปกรณ์ถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทรายมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความเร็วจากเวลาที่ลดลงมากที่สุด เมื่อเปรียบกับการอบอุ่นร่างกายรูปแบบอื่น ๆ คิดเป็น -7.72%

5. ผลนับพลังที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวหลังอบอุ่นร่างกาย 4 รูปแบบไม่แตกต่างกันโดยการอบอุ่นร่างกาย โดยการใช้อุปกรณ์ถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทรายมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความเร็วจากเวลาที่ลดลงมากที่สุด เมื่อเปรียบกับการอบอุ่นร่างกายรูปแบบอื่น ๆ คิดเป็น -9.24%

สรุป การอบอุ่นร่างกายที่มีการใช้น้ำหนักถ่วงที่ 6-8% ต่อน้ำหนักตัว ทั้งการอบอุ่นร่างกายโดยใช้เสื้อถ่วงน้ำหนัก การใช้ถุงทราย และการใช้เสื้อถ่วงน้ำหนักร่วมกับถุงทราย มีระดับความหนักและแนวโน้มของผลนับพลังต่อพลังกล้ามเนื้อ ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวสูงกว่าการอบอุ่นร่างกายแบบไม่ใช้น้ำหนักถ่วง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาการอบอุ่นร่างกายโดยให้น้ำหนักถ่วงที่มีผลต่อสมรรถนะด้านอื่น ๆ
2. มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการอบอุ่นร่างกายโดยใช้น้ำหนักถ่วงในประเภทกีฬาอื่น ๆ
3. มีการศึกษาการอบอุ่นร่างกายที่มีการใช้น้ำหนักถ่วงหรือแรงต้านรูปแบบอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการอบอุ่นร่างกายโดยใช้น้ำหนักถ่วงต่อสมรรถภาพทางกายด้านอื่น ๆ เช่น ความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อ หรือสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิกและแอนแอโรบิก
2. ควรขยายกลุ่มตัวอย่างไปยังนักกีฬาประเภทอื่น หรือระดับการแข่งขันที่แตกต่างกัน เพื่อเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยในวงกว้าง
3. ควรศึกษาผลระยะยาวของการอบอุ่นร่างกายโดยใช้น้ำหนักถ่วงต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และการป้องกันการบาดเจ็บในนักกีฬา

เอกสารอ้างอิง

- เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). *วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา (Science of coaching)*. กรุงเทพฯ: บริษัทสินธนา ก๊อปปี้เซ็นเตอร์ จำกัด.
- ทรงเดช สิงห์ชู. (2558). การอบอุ่นร่างกายด้วยเทคนิคโพสต์แอคทีเวชันโพเทนทีเอชัน : ผลแบบเฉียบพลัน ที่มีต่อพลังของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การกีฬา*, 15(2), 45–58.
- สรศักดิ์ ทองเพชร. (2562). การเปรียบเทียบระดับความหนักและสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิกระหว่างการอบอุ่นร่างกายด้วยการใส่ชุดถ่วงน้ำหนักและถุงทรายในนักกีฬาฟุตบอล. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ*, 45(1), 93–104.
- Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69–75.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Çilli, M., Gelen, E., Yildiz, S., Saglam, T., & Camur, M. H. (2014). Acute effects of a resisted dynamic warm-up protocol on jumping performance. *Biology of Sport*, 31(4), 277–282.
- Crisafulli, A., Melis, F., Tocco, F., & Laconi, P. (2002). External mechanical work versus oxidative energy consumption ratio during a basketball field test. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(4), 409–416.
- Dawes, J. J., Marshall, M., & Spiteri, T. (2016). Relationship between pre-season testing

- performance and playing time among NCAA Division II basketball players. *Sports and Exercise Medicine*, 2(2), 47–54.
- Ebben, W. P. (2002). Complex training: A brief review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 1(2), 42–46.
- Hodgson, M., Docherty, D., & Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation: Underlying physiology and implications for motor performance. *Sports Medicine*, 35, 585–595.
- Koch, A. J., O'Bryant, H. S., Stone, M. E., Sanborn, K., Proulx, C., Hruby, J., ... Stone, M. H. (2003). Effect of warm-up on the standing broad jump in trained and untrained men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 710–714.
- Li, J., Soh, K. G., Peng, L. S., Luo, S., & Bashir, M. (2023). *Effect of post-activation potentiation on the sports performance of athletes: A systematic review* (Preprint). medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2023.09.01.23294960>.
- Matthews, M. J., Comfort, P., & Crebin, R. (2010). Complex training in ice hockey: The effects of a heavy resisted sprint on subsequent sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 2883–2887.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- McKeag, D. B. (2003). *Basketball*. Oxford: Blackwell Science.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387–397.
- Rixon, K. P., Lamont, H. S., & Bemben, M. G. (2007). Influence of type of muscle contraction, gender, and lifting experience on post-activation potentiation performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 500–505.
- Robbins, D. W. (2005). Post-activation potentiation and its practical applicability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 453–458.
- Stevanovic, V. B., Jelic, M. B., Milanovic, S. D., Filipovic, S. R., Mikic, M. J., & Stojanovic, M. D.

(2019). Sport-specific warm-up attenuates static stretching-induced negative effects on vertical jump but not neuromuscular excitability in basketball players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(2), 282–289.

Thompson, A. G., Kackley, T. E. D., Palumbo, M. A., & Feigenbaum, A. D. (2007). Acute effects of different warm-up protocols with and without a weighted vest on jumping performance in athletic women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 52–56.

Tillin, N. A., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Medicine*, 39(2), 147–166.

Zafeiropoulos, K., Smirniotou, A., Argeitaki, P., Paradisis, G., & Tsolakis, C. (2014). Acute effects of different loading conditions using weighted vests on running performance. *Biology of Exercise*, 10(1), 52–65.