

COMPARISON BETWEEN THE EFFECTS OF OLYMPIC BARBELL JUMP SQUAT AND HEXAGONAL BARBELL JUMP SQUAT TRAINING ON PEAK POWER, PEAK FORCE, AND PEAK VELOCITY

Wipoj CHANSEM* and Yupaporn SINGLUMPONG

*Faculty of Sports and Health Science, Thailand National Sports University, Samutsakhon Campus***ABSTRACT**

The objective of this research was to study and compare the effects of Olympic barbell jump squat and hexagonal barbell jump squat training on peak power, peak force, and peak velocity in athletes of Thailand National Sports University, Samutsakhon Campus. The samples were divided into 3 groups, Olympic barbell jump squat training group (experimental group 1, N=9), Hexagonal barbell jump squat training group (experimental group 2, N=9) and Regular training group (control group, N=9). They practiced 2 days a week for 6 weeks.

The results from barbell back squat jump test showed significant improvement in peak power, peak vertical ground reaction force, and Peak barbell velocity in the Olympic barbell jump squat training group ($p < 0.05$), while the Hexagonal barbell jump squat training group significantly improved in peak power, average power, peak barbell velocity and average barbell velocity ($p < 0.05$). Barbell dead lift squat jump test showed significant improvement in peak vertical ground reaction force, and average vertical ground reaction force in the Olympic barbell jump squat training group ($p < 0.05$), while the Hexagonal barbell jump squat training group significantly improved peak power, peak barbell velocity, and average barbell velocity ($p < 0.05$). The effects of Olympic barbell jump squat training and Hexagonal barbell jump squat training on peak power, peak vertical ground reaction force and peak barbell velocity were not statistically significant differences.

Research findings indicate that Hexagonal barbell jump squat training can develop peak power, peak barbell velocity, and average barbell velocity. While Olympic barbell jump squat training can develop peak vertical ground reaction force.

(Journal of Sports Science and Technology 2021; 21(1):45-57)

(Received: 21 December 2020, Revised: 3 March 2021, Accepted: 10 March 2021)

KEYWORDS: Olympic Barbell Jump Squat/ Hexagonal Barbell Jump Squat/ Peak Power/ Peak Force/ Peak Velocity

***Corresponding author:** Wipoj CHANSEM

Faculty of Sports and Health Science, Thailand National Sports University,
Samutsakhon Campus, THAILAND, 74000 E-mail: drwipoj@gmail.com

การเปรียบเทียบผลของการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด และถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดดที่มีต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด

ไวพจน์ จันทรโสม และ ยุพาภรณ์ สิงห์ลำพอง

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดดที่มีต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน ฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด โปรแกรมการฝึกถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดดและโปรแกรมการฝึกกีฬาตามปกติ ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์

ผลการวิจัย จากการทดสอบท่าแบกบาร์เบลกระโดดแสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลสูงสุดในกลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่กลุ่มฝึกถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดด สามารถช่วยพัฒนาค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด พลังเฉลี่ย ความเร็วของบาร์เบลสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการทดสอบท่าถือบาร์เบลกระโดด แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาค่าเฉลี่ยของแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุด และแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งเฉลี่ยในกลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มฝึกถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดดสามารถพัฒนาค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด ความเร็วของบาร์เบลสูงสุดและความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ขณะที่กลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและกลุ่มฝึกถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดดมีผลต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย การฝึกถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดด สามารถพัฒนาพลังสูงสุด ความเร็วของบาร์เบลสูงสุดและความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย และการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด สามารถพัฒนาแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งได้

(วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 2564; 21(1)45-57)

คำสำคัญ : การแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด, การถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดด, พลังสูงสุด, แรงสูงสุด, ความเร็วสูงสุด

บทนำ

พลังกล้ามเนื้อ (Muscular power) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่จะออกแรงสูงสุดโดยใช้เวลาที่สั้นที่สุด¹ หรือความสามารถหรืออัตราที่สามารถทำงานได้อย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงต้านทานน้ำหนักภายนอกหรือให้ร่างกายเคลื่อนที่ได้ทั้งเร็วและแรงมากที่สุด² พลังกล้ามเนื้อ เป็นสิ่งสำคัญในการแสดงทักษะการเคลื่อนไหว เช่น การกระโดด ความเร่งและความเร็วในการเคลื่อนที่³ ทักษะการเคลื่อนไหวเหล่านี้มีความจำเป็นในกีฬาหลายชนิด เช่น รักบี้ฟุตบอล ฟุตบอล บาสเกตบอล ในการออกตัววิ่ง การกระโดดแย่งลูกบอล การรุกและรับในเกม⁴ การฝึกพลังกล้ามเนื้อในแต่ละวิธีจะมีอุปกรณ์และวิธีการที่หลากหลาย เช่น การใช้การแบกโอลิมปิกบาร์เบล การถือบาร์เบลหกเหลี่ยม ส่วนท่าการฝึกจะแตกต่างกันไปตามความต้องการ ท่าที่นิยมในการฝึกพลังกล้ามเนื้อขา คือ การกระโดดในท่าสควอท (Jump squat) ในการฝึกท่านี้สามารถแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดหรือถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดดได้ ซึ่งอุปกรณ์แต่ละอย่าง มีข้อดีข้อเสียต่างกัน เช่น การแบกโอลิมปิกบาร์เบล (Olympic barbell) กระโดดเป็นท่าที่คุ้นเคย แต่การแบกแล้วกระโดดอาจทำให้ลำตัวรับน้ำหนักจากการกระโดดเกิดแรงกระแทกสูงที่กระดูกสันหลัง การยกและการวางอุปกรณ์ที่ไม่สะดวกในการปฏิบัติ ส่วนการถือบาร์เบลหกเหลี่ยม (Hexagon barbell) กระโดด เป็นการฝึกที่ช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากการกดทับของน้ำหนักลงบนกระดูกสันหลัง วิธีการปฏิบัติง่าย ไม่เกิดแรงกระแทกกับพื้นมาก ซึ่งมีงานวิจัยของ Turner et al. ได้ศึกษาถึงพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดของบาร์เบล ในการแบกน้ำหนักกระโดด พบว่าการใช้ความหนัก 20% ของ 1 RM มีค่าพลังสูงสุดและความเร็วสูงสุดของบาร์เบลมากที่สุด⁵ ส่วน Swinton et al. ได้ศึกษาถึงตำแหน่งของน้ำหนักที่เพิ่มเข้าไปที่มีต่อคิเนติกส์และคิเนติกส์ของการแบกน้ำหนักกระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งในนักกีฬารักบี้ ทดสอบการจับบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด พบว่า การจับบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดดโดยใช้น้ำหนักของบาร์เบลและแผ่นเหล็กคิดเป็น 20% ของ 1 RM ด้วยท่าสควอท ทำให้เกิดพลังสูงสุดมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงเป็นที่มาของการศึกษาเรื่องนี้ว่า การฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด มีผลต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดต่างกันหรือไม่ โดยการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบกโอลิมปิก บาร์เบลกระโดด ที่ความหนัก 20% ของ 1 RM 3 เซต เซตละ 6 ครั้ง พักระหว่าง 20 วินาที 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ และการฝึกตามโปรแกรมการฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด ที่ความหนัก 20% ของ 1 RM 3 เซต เซตละ 6 ครั้ง พักระหว่าง 20 วินาที 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์⁶ จากการวิจัยของ Lawton et al. ได้ศึกษาผลของการพักระหว่างครั้งของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อการสร้างพลัง ซึ่งพบว่า การฝึกด้วยน้ำหนัก 1 เซต จำนวน 6 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 20 วินาที สามารถสร้างพลังได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝึก 3 เซต เซตละ 2 ครั้ง พักระหว่างเซต 50 วินาที และการฝึก 2 เซต เซตละ 3 ครั้ง พักระหว่างเซต 100 วินาที ซึ่งไม่แตกต่างกัน⁷ ส่วน McBride et al. พบว่า การฝึกกระโดดขณะที่เท้าทั้งสองข้างตกลงสู่พื้น กล้ามเนื้อขาจะทำงานแบบเอ็กเซนตริก เกิดการสะสมพลังงานเชิงบวกแล้วถ่ายโอนไปสู่การทำงานแบบคอนเซนตริก ทำให้การกระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งได้สูงกว่าการย่อตัวค้างไว้แล้วกระโดด แต่ถ้ามีการเคลื่อนไหวในขณะที่กล้ามเนื้อขาทำงานแบบเอ็กเซนตริกมากเกินไป จนไม่สามารถรักษากำลังงานเชิงบวกไว้ได้ และ จะกลายเป็นพลังงานเชิงลบ ซึ่งไม่ช่วยให้กระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งได้สูงขึ้น ซึ่งการใช้ความหนัก 20% ของ 1 RM อาจเป็นความหนักที่เหมาะสมที่ทำให้กล้ามเนื้อขาทำงานแบบเอ็กเซนตริกจนสะสมพลังงานเชิงบวกแล้วถ่ายโอนไปสู่การทำงานแบบคอนเซนตริกได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁸ ส่วนชนินทรชัยได้ศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกท่าแบกน้ำหนักกระโดดเพื่อพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อในนักกีฬาที่มีความแข็งแรงสมรรถภาพต่ำ โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนัก 10% 20% และ 30% ของ 1 RM ที่มีต่อการพัฒนาพลังระเบิดและพลังอดทนของกล้ามเนื้อขา ในนักกีฬาที่มีความแข็งแรงสมรรถภาพต่ำ พบว่า โปรแกรม

การฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนัก 20% ของ 1 RM ให้เร็วที่สุดและสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ต่อเนื่องกัน 10 ครั้ง จำนวน 6 เซต พักระหว่างเซต 3 นาที 2 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สามารถพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาใน นักกีฬาที่มีความแข็งแรงสัมพัทธ์ต่ำได้ การมีเวลาพักระหว่างครั้ง ทำให้กล้ามเนื้อ มีเวลาในการฟื้นตัวและสร้างพลังงาน กลับมาใหม่ได้อย่างเต็มที่ก่อนที่จะกระโดดในครั้งต่อไป การกระโดดขึ้นในแนวตั้ง เป็นการใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกันกับการ ทดสอบ จำนวนครั้งและจำนวนเซตที่ไม่มาก ยังไม่ถึงกับให้กล้ามเนื้อเมื่อยล้าจนเกินไป ทำให้การกระโดดในแต่ละครั้งทำ ได้อย่างเต็มที่ การทดสอบพลังของกล้ามเนื้อที่เป็นผลจากการฝึก จำเป็นต้องใช้เครื่องมือทดสอบที่แสดงค่าพลังสูงสุดและ องค์ประกอบของพลังสูงสุด คือ แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด ที่จะแสดงให้เห็นว่าพลังสูงสุดที่เพิ่มขึ้นนั้นเกิดจาก องค์ประกอบใด จึงเป็นที่มาของการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและการฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด ที่ความ หนัก 20% ของ 1 RM 3 เซต เซตละ 6 ครั้ง พักระหว่าง 20 วินาที ที่ต้องการจะทราบว่าการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด กับการถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด มีผลอย่างไรต่อการพัฒนาพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด เพื่อจะได้หาวิธีที่ เหมาะสมมาใช้ในการฝึกซ้อมต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดดที่มีต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดดที่มีต่อพลัง สูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด

สมมุติฐานการวิจัย

1. การฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดดมีผลทำให้พลังสูงสุด แรงสูงสุดและ ความเร็วสูงสุดมากขึ้น
2. การฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดดมีผลต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและ ความเร็วสูงสุดแตกต่างกัน

เครื่องมือและวิธีวิจัย

ตัวแปรต้น ประกอบด้วย

1. โปรแกรมการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด
2. โปรแกรมการฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

1. พลังสูงสุด (Peak power) เป็นค่าของผลคูณระหว่างแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งกับความเร็วของ บาร์เบล ณ ช่วงเวลาเดียวกันที่ทำให้เกิดค่าสูงสุด
2. พลังเฉลี่ย (Average power) เป็นค่าเฉลี่ยของพลังที่เกิดขึ้น ตั้งแต่เริ่มออกแรงจนสิ้นสุดการออกแรง เมื่อ เท้าทั้งสองข้างพ้นพื้น

3. แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุด (Peak vertical ground reaction force) เป็นแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งที่เกิดขึ้นจากการออกแรงเหยียดข้อสะโพก ข้อเข่าและข้อเท้าลงบนแผ่นตรวจจับแรงกระทำ (Force plate) เพื่อกระโดดขึ้นไปในแนวตั้ง ณ ช่วงเวลาที่เกิดพลังสูงสุดแต่ละครั้ง

4. แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งเฉลี่ย (Average vertical ground reaction force) เป็นค่าเฉลี่ยของแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้ง ตั้งแต่เริ่มออกแรงจนถึงสิ้นสุดการออกแรง เมื่อเท้าทั้งสองข้างพ้นพื้น

5. ความเร็วของบาร์เบลสูงสุด (Peak barbell velocity) เป็นความเร็วของบาร์เบลในเคลื่อนที่จากท่าเริ่มต้นของการออกแรงเหยียดข้อสะโพก ข้อเข่าและข้อเท้ากระโดดขึ้นไปในแนวตั้งจนถึงจุดสูงสุด ณ ช่วงเวลาที่เกิดพลังสูงสุดแต่ละครั้ง

6. ความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย (Average barbell velocity) เป็นค่าเฉลี่ยของความเร็วของบาร์เบล ตั้งแต่เริ่มออกแรงจนถึงสิ้นสุดการออกแรง เมื่อเท้าทั้งสองข้างพ้นพื้น

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มเฉพาะเจาะจงในกลุ่มนักกีฬาของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร ประกอบด้วย นักกีฬารักบี้ฟุตบอล ฟุตบอล ฟุตซอล ที่มีคุณสมบัติดังนี้คือ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็น 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว (โดยการหาความหนักสูงสุดที่สามารถแบกน้ำหนักในท่าสควอทได้เพียงครั้งเดียว) สามารถเข้าร่วมการฝึกได้อย่างเต็มใจและตามเวลาที่กำหนด ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยมาก่อนอย่างน้อย 6 เดือน แล้วทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แล้วทำการสุ่มเข้ากลุ่มแบบแมทชิง ขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางหาค่า Power of Statistic ที่ 0.80 ค่า Effect size ที่ 0.50 จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 14 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด กลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด และกลุ่มควบคุม ฝึกตามโปรแกรมการฝึกปกติ

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย

1. เป็นนักกีฬาชาย มีอายุระหว่าง 18 - 24 ปี
2. มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสัมพันธ์เท่ากับ 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว
3. ไม่มีอาการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยมาก่อน 6 เดือน

เกณฑ์การคัดเลือกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย

1. ประสงค์ที่จะออกจากการเข้าร่วมในการวิจัย
2. เข้าร่วมในการวิจัยไม่ครบ 12 ครั้ง

การวิจัยเรื่องนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ เลขที่ TNSU 067 / 2563 ลงวันที่ 27 เมษายน 2563

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึก ดังนี้

กลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด (ภาพที่ 1) ฝึกด้วยความหนัก 20 % ของ 1 RM (โดยการหาความหนักสูงสุดที่สามารถแบกน้ำหนักในท่าสควอทได้เพียงครั้งเดียว) ทำการฝึก 3 เซต เซตละ 6 ครั้ง พักครั้งละ 20 วินาที⁶ สัปดาห์ละ 2 วัน (วันจันทร์และวันพฤหัสบดี) เป็นเวลา 6 สัปดาห์



ภาพที่ 1 การฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด

กลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด (ภาพที่ 2) ฝึกด้วยความหนัก 20 % ของ 1 RM (โดยการหาความหนักสูงสุดที่สามารถแบกน้ำหนักในท่าสควอทได้เพียงครั้งเดียว) ทำการฝึก 3 เซต เซตละ 6 ครั้ง พักครั้งละ 20 วินาที⁶ สัปดาห์ละ 2 วัน (วันจันทร์และวันพฤหัสบดี) เป็นเวลา 6 สัปดาห์



ภาพที่ 2 การฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด

กลุ่มควบคุม ฝึกตามโปรแกรมการฝึกปกติ

ทำการทดสอบพลังสูงสุด (Peak power) เป็นค่าของผลคูณระหว่างแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งกับความเร็วของบาร์เบล ณ ช่วงเวลาเดียวกันที่ทำให้เกิดค่าสูงสุดมีหน่วยเป็นวัตต์ แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งสูงสุด (Peak vertical ground reaction force) เป็นแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งที่เกิดขึ้นจากการออกแรงเหยียดข้อสะโพก ข้อเข่าและข้อเท้าลงบนแผ่นตรวจจับแรงกระแทก (Force plate) เพื่อกระโดดขึ้นไปในแนวดิ่ง ณ ช่วงเวลาที่เกิดพลังสูงสุดแต่ละครั้ง มีหน่วยเป็นนิวตัน และความเร็วของบาร์เบลสูงสุด (Peak barbell velocity) เป็นความเร็วของบาร์เบลในเคลื่อนที่จากท่าเริ่มต้นของการออกแรงเหยียดข้อสะโพก ข้อเข่าและข้อเท้ากระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งจนถึงจุดสูงสุด ณ ช่วงเวลาที่เกิดพลังสูงสุดแต่ละครั้ง มีหน่วยเป็นวินาที ด้วยเครื่องทดสอบยี่ห้อ FT 700 Power System ของประเทศออสเตรเลีย (ภาพที่ 3) ก่อนการทดสอบจะให้กลุ่มตัวอย่างทำการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 10 นาที แล้วทำการทดสอบโดยขึ้นไปยืนบนแผ่นตรวจจับแรงกระแทก (Force plate) แบกบาร์เร้น้ำหนักบนบ่า แล้วทำการกระโดดอย่างเต็มที่ 2 ครั้ง ต่อด้วยถือบาร์เร้น้ำหนักไว้ตรงบริเวณหน้าแข้ง แล้วทำการกระโดดอย่างเต็มที่ 2 ครั้ง เอาค่าที่ดีที่สุด โดยให้ผู้ที่เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ตัวแปรต่างๆ และมีที่ปรึกษางานวิจัยคอยให้คำแนะนำ



ภาพที่ 3 การทดสอบในท่าแบกบาร์เบลกระโดดและท่าถือบาร์เบลกระโดด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรดังนี้ พลังสูงสุด พลังเฉลี่ย แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุด แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งเฉลี่ย ความเร็วของบาร์เบลสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย
2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยการทดสอบค่าที่ (Paired t-test)
3. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One – way analysis of variance) หากพบความแตกต่าง จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีการทดสอบของบอนเฟอร์รอนี (Bonferroni)
4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างได้รับบาดเจ็บจากการฝึกซ้อมและแข่งขันกีฬา จึงไม่สามารถเข้าร่วมในการวิจัยไม่ครบ 12 ครั้ง ทำให้ต้องคัดออกและเหลือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยกลุ่มละ 9 คน รวมทั้ง 3 กลุ่มเป็น 27 คน ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด กลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด และกลุ่มควบคุม

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด		กลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด		กลุ่มควบคุม		F	P
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
อายุ (ปี)	19.81	1.50	20.83	1.11	22.08	1.51	3.248	.052
น้ำหนัก (กก)	73.03	9.96	75.71	13.50	72.73	16.42	.148	.863
ส่วนสูง (ซม)	172.00	4.84	175.92	3.26	173.67	4.92	1.028	.369
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุดสัมพัทธ์ (กก/นน.ตัว)	1.89	22.50	1.80	22.34	1.82	23.01	.086	.918

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลพื้นฐานทุกตัวแปรของกลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด กลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด และกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร จากการทดสอบในท่าแบบบาร์เบลกระโดด

ตัวแปร	กลุ่มฝึกแบบโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด		กลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด		กลุ่มควบคุม	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
พลังสูงสุด (วัตต์)	4829.18±795.95	5296.66±859.66*†	4342.87±700.67	4782.78±682.41*	4207.98±960.05	4179.96±753.00
	2583.35±454.28	2790.44±425.57	2477.67±525.26	2674.45±483.05*	2166.84±801.16	2372.11±514.36
แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้ง สูงสุด (นิวตัน)	1632.83±291.08	1755.12±275.88*	1649.43±309.64	1748.21±301.34	1617.18±552.74	1644.48±553.49
	1292.02±196.22	1327.75±198.01	1285.07±209.09	1308.31±212.00	1132.16±290.78	1179.99±237.53
ความเร็วของบาร์เบลสูงสุด (เมตรต่อวินาที)	3.21±.35	3.54±.39*	2.96±.25	3.31±.30*	3.06±.24	3.15±.15
	2.11±.21	2.28±.21	2.03±.20	2.21±.22*	1.92±.39	2.15±.11

* หมายถึง หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

† หมายถึง หลังการทดลองของกลุ่มฝึกแบบโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด มากกว่าหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า การทดสอบในท่าแบบบาร์เบลกระโดด กลุ่มฝึกแบบโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลสูงสุด หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด พลังเฉลี่ยความเร็วของบาร์เบลสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มฝึกแบบโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด หลังการทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งก่อนการทดลอง ตัวแปรทุกตัว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร จากการทดสอบในท่าถือบาร์เบลกระโดด

ตัวแปร	กลุ่มฝึกแบบไกลิมปิกบาร์เบลกระโดด		กลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด		กลุ่มควบคุม	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
พลังสูงสุด (วัตต์)	5369.08±1112.13	5676.95±943.96	4824.75±1056.16	5273.28±916.47*	4582.45±944.05	4794.73±994.67*
พลังเฉลี่ย (วัตต์)	2786.30±550.30	2969.74±435.79	2629.40±513.50	2585.71±685.16	2284.68±716.84	2537.89±592.33
แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุด (นิวตัน)	1635.72±247.10	1760.88±252.39*	1652.90±144.27	1672.12±373.03	1505.08±372.20	1550.83±321.86
แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งเฉลี่ย (นิวตัน)	1319.71±195.46	1366.40±179.27*	1280.74±173.78	1320.09±248.23	1159.65±277.41	1178.00±237.66
ความเร็วของบาร์เบลสูงสุด (เมตรต่อวินาที)	3.36±.45	3.53±.031	3.10±.35	3.42±.32*	3.22±.09	3.39±.23
ความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย (เมตรต่อวินาที)	2.17±.26	2.30±.19	2.08±.17	2.27±.18*	2.02±.23	2.26±.17

* หมายถึง หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า การทดสอบในท่าถือบาร์เบลกระโดด กลุ่มฝึกแบบไกลิมปิกบาร์เบลกระโดด มีค่าเฉลี่ยของแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุด และแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งเฉลี่ย หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด ความเร็วของบาร์เบลสูงสุดและความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งก่อนการทดลอง ตัวแปรทุกตัว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

การทดสอบค่าพลังสูงสุด พลังเฉลี่ย แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งสูงสุด แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งเฉลี่ย ความเร็วของบาร์เบลสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย โดยทำการทดสอบด้วยเครื่องทดสอบยี่ห้อ FT 700 Power System ของประเทศออสเตรเลีย ก่อนการทดสอบจะให้กลุ่มตัวอย่างทำการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 10 นาที แล้วทำการทดสอบโดยขึ้นไปยืนบนแผ่นตรวจจับแรงกระแทก (Force plate) แยกบาร์ใ้รน้ำหนักร่างกาย แล้วทำการกระโดดอย่างเต็มที่ 2 ครั้ง ต่อด้วยถือบาร์ใ้รน้ำหนักไว้ตรงบริเวณหน้าแข้ง แล้วทำการกระโดดอย่างเต็มที่ 2 ครั้ง เอาค่าที่ดีที่สุด เครื่องจะคำนวณค่าพลังเป็นวัตต์ แรงปฏิกิริยาเป็นนิวตัน และความเร็วเป็นวินาที ในการทดสอบท่าแบกบาร์เบลกระโดด กลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งสูงสุดและความเร็วของบาร์เบลสูงสุด มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย เพราะพลังสูงสุดที่เพิ่มขึ้นนั้น มาจากองค์ประกอบของพลังสูงสุด คือทั้งแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลสูงสุดต่างก็เพิ่มขึ้น เป็นไปตามแนวคิดของ Wilson ที่ว่าการพัฒนากล้ามเนื้อสามารถกระทำได้ โดยการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไปพร้อมกันกับการเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ¹⁰ ด้วยการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนักที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ Swinton et al. ที่พบว่าในการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดนั้น แขนของแรงต้านทานจะยาวและลำตัวจะโน้มไปข้างหน้ามากกว่าปกติ ทำให้กล้ามเนื้อบริเวณลำตัวและสะโพกจะต้องออกแรงเพิ่มขึ้น⁶ อย่างไรก็ตามในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ความหนัก 20% ของ 1 RM ซึ่งเป็นความหนักที่เหมาะสม จึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยพลังสูงสุดเพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด พลังเฉลี่ย ความเร็วของบาร์เบลสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ยเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ถึงแม้ว่าการฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด จะไม่ตรงกับท่าที่ใช้ในการทดสอบในท่าแบกบาร์เบลกระโดด แต่พลังสูงสุดยังสามารถเพิ่มขึ้น เนื่องจากความเร็วของบาร์เบลสูงสุดเพิ่มขึ้นเพียงองค์ประกอบเดียว ในการทดสอบท่าถือบาร์เบลกระโดด กลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด พลังเฉลี่ย ความเร็วของบาร์เบลสูงสุดและความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย การที่พลังสูงสุดเพิ่มขึ้นนั้น เนื่องจากองค์ประกอบของพลังสูงสุดในส่วนของความเร็วของบาร์เบลสูงสุดเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Swinton et al. ที่พบว่าในการถือบาร์เบลกระโดดนั้น แขนของแรงต้านทานจะสั้น เพราะน้ำหนักจะอยู่ใกล้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย จึงออกแรงน้อยกว่าการฝึกแบกน้ำหนักกระโดด เมื่อใช้ความหนักเดียวกัน ทำให้สามารถเอาชนะน้ำหนักและทำให้น้ำหนักนั้นเคลื่อนที่เร่งความเร็วได้มากกว่า⁶ ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้ความหนัก 20% ของ 1 RM แต่เป็น 1 RM ของท่าฮาล์ฟ สควอท อาจเป็นความหนักที่ไม่เพียงพอต่อการเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่วนกลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด มีค่าเฉลี่ยของแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งสูงสุด และแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งเฉลี่ย มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่เพียงพอที่จะทำให้ค่าเฉลี่ยพลังสูงสุดเพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าพลังสูงสุดหลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มควบคุมมีกิจกรรมการฝึกซ้อมกีฬาในบางกิจกรรมที่มีลักษณะการฝึกที่พัฒนาพลังกล้ามเนื้อ จึงทำให้พลังสูงสุดเพิ่มขึ้น

การใช้ความหนักในการกระโดดที่ 20% ของ 1 RM เป็นความหนักที่น้อยแต่จะมีความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อมาก ทำให้ค่าของพลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อสูง ส่งผลให้แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งสูงสุด ความเร็วของบาร์เบลสูงสุดและความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เป็นไปตามที่ Tumer et al. ได้ศึกษาถึงพลังสูงสุด แรงสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลสูงสุดในการแบกน้ำหนักกระโดด โดยใช้น้ำหนักของบาร์เบล 20% ถึง 100% ของ 1 RM ในนักกีฬารักบี้ ทำการทดสอบในท่าแบกน้ำหนักกระโดดบนเครื่อง FT 700 power system พบว่าการใช้ความหนัก 20% ของ 1 RM มีค่าพลัง

สูงสุดและความเร็วสูงสุดของบาร์เบลมากที่สุด⁵ เช่นเดียวกับ Turner et al. ได้ศึกษาช่วงของความหนักที่เหมาะสมต่อการสร้างพลังสูงสุด ในท่าถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดดและพบว่า ความหนักที่ 10% และ 20% ของ 1 RM ในท่าสควอท ทำให้เกิดพลังสูงสุดในนักกีฬาที่ระดับอาชีพ จึงสามารถออกแรงในการกระโดดได้อย่างเต็มที่¹¹ เป็นไปตามที่ ชนินทร์ชัย⁹ ได้ศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกท่าแบกน้ำหนักกระโดด เพื่อพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อในนักกีฬาที่มีความแข็งแรงสัมพัทธ์ต่ำ โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนัก 10% 20% และ 30% ของ 1 RM ที่มีต่อการพัฒนาพลังระเบิดและพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่มีความแข็งแรงสัมพัทธ์ต่ำ พบว่า โปรแกรมการฝึกแบกน้ำหนักกระโดดโดยใช้ความหนัก 20% ของ 1 RM ให้เร็วที่สุดและสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ต่อเนื่องกัน 10 ครั้ง จำนวน 6 เซต พักระหว่างเซต 3 นาที 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สามารถพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่มีความแข็งแรงสัมพัทธ์ต่ำได้ โดยเฉพาะในกลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด จะมีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด พลังเฉลี่ย ความเร็วของบาร์เบลสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ยเพิ่มขึ้นนั้น เพราะพลังสูงสุดเป็นผลคูณระหว่างแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวดิ่งกับความเร็วของบาร์เบล ณ ช่วงเวลาเดียวกันที่ทำให้เกิดค่าสูงสุด และพลังเฉลี่ย เป็นค่าเฉลี่ยของพลังที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มออกแรงจนสิ้นสุดการออกแรงเมื่อเท้าทั้งสองข้างพ้นพื้น ส่วนความเร็วของบาร์เบลสูงสุดเป็นความเร็วของบาร์เบลในเคลื่อนที่จากท่าเริ่มต้นของการออกแรงเหยียดข้อสะโพก ข้อเข่าและข้อเท้ากระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งจนถึงจุดสูงสุด ณ ช่วงเวลาที่เกิดพลังสูงสุดแต่ละครั้ง และความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย เป็นค่าเฉลี่ยของความเร็วของบาร์เบลตั้งแต่เริ่มออกแรงจนสิ้นสุดการออกแรงเมื่อเท้าทั้งสองข้างพ้นพื้น เป็นไปตามที่ Swinton et al. ได้ศึกษาถึงตำแหน่งของน้ำหนักที่เพิ่มเข้าไปที่มีต่อคิเนติกส์และคิเนติกส์ของการแบกน้ำหนักกระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งในนักกีฬารักบี้ ในทดสอบการถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด โดยใช้น้ำหนักของบาร์เบล 20% 40% และ 60% ของ 1 RM ในท่าเดดลิฟท์ พบว่าการย่อตัวแล้วกระโดดขึ้นไปในทันที โดยมือทั้งสองข้างแตะไว้ที่เอว มีค่าพลังสูงสุดมากกว่าแบกบาร์เบลตรงกระโดด โดยใช้น้ำหนักของบาร์เบลทั้งสามความหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดดโดยใช้น้ำหนักของบาร์เบล 20% ของ 1 RM ด้วยท่าเดดลิฟท์ มีค่าพลังสูงสุดมากกว่าการกระโดดในรูปแบบอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามโปรแกรมการฝึกทั้งสองกลุ่มนั้น จะทำการฝึกกระโดด เป็นจำนวน 6 ครั้งต่อเซต ซึ่งการกระโดดในแต่ละครั้งจะมีเวลาพัก 20 วินาทีแล้วจึงทำการกระโดดในครั้งต่อไป การมีเวลาพักทำให้พลังงานที่ใช้ไปกลับคืนมาได้มาก⁶ เป็นไปตามที่ Lawton et al. ได้ศึกษาผลของการพักระหว่างครั้งของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อการสร้างพลัง พบว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก 1 เซต จำนวน 6 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 20 วินาที สามารถสร้างพลังได้อย่างเต็มที่และเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝึก 3 เซต เซตละ 2 ครั้ง พักระหว่างเซต 50 วินาทีและการฝึก 2 เซต เซตละ 3 ครั้ง พักระหว่างเซต 100 วินาที การมีเวลาพักระหว่างครั้ง ทำให้กล้ามเนื้อมีเวลาในการฟื้นตัวและสร้างพลังงานกลับมาใหม่ได้อย่างเต็มที่ ก่อนที่จะกระโดดในครั้งต่อไป การกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง จำนวนครั้งและจำนวนเซตที่ไม่มากเกินไป จะยังไม่ทำให้กล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้า ทำให้การกระโดดในแต่ละครั้งทำได้อย่างเต็มที่ การฝึกวิธีนี้จึงเพิ่มพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดได้

ส่วนการฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด มีผลต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้ เป็นเพราะโปรแกรมการฝึกมีความหนักและปริมาณการฝึกที่เท่ากัน แตกต่างกันในอุปกรณ์และวิธีการแบกกับการถือบาร์เบลในการกระโดดเท่านั้น ซึ่งในกลุ่มฝึกถือบาร์เบลหกเหลี่ยมกระโดด จะมีการถือบาร์เบลไว้ที่ต่ำกว่าและคล้ายกับท่าเดดลิฟท์ ซึ่งเป็นท่าที่ใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้งร่างกาย ท่าที่ยกจะอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย จึงลดความเครียดต่อแนวกระดูกสันหลัง เกิดความมั่นคงและปลอดภัยจึงทำการกระโดดได้อย่างเต็มที่¹² ส่วนกลุ่มฝึกแบกโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด มีค่าพลังสูงสุดมากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากการฝึกแบกบาร์เบลกระโดดเป็นวิธีการฝึกที่เน้นการพัฒนาพลัง

กล้ามเนื้อ การใช้ความหนักที่ 20% ของ 1RM เป็นแรงต้านที่ทำให้กล้ามเนื้อสามารถออกแรงพยายามได้อย่างเต็มที่ และการฝึกแบบโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดจะมีการเหยียดข้อเท้า ข้อเข่าและข้อสะโพกก่อนกระโดดได้อย่างเต็มที่ ทำให้เกิดแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งมากและความยาวของบาร์เบลที่ยาวออกไปจากแกนกลางของร่างกาย ซึ่งความมั่นคงในการกระโดดน้อยกว่าบาร์เบลหนักเหลี่ยม ทำให้กล้ามเนื้อลำตัว สะโพกและขาต้องออกแรงมากขึ้น จึงทำให้เกิดแรงปฏิกิริยาที่กระทำต่อพื้นมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นในการฝึกเพื่อที่จะพัฒนาพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด จะใช้วิธีการและอุปกรณ์แบบใดก็สามารถพัฒนาได้ไม่ต่างกัน ซึ่งพลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับแรงและความเร็ว เมื่อความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ปริมาณแรงจะลดลง¹³ จึงขึ้นอยู่กับชนิดกีฬาที่ต้องการพลังกล้ามเนื้อที่เป็นผลมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสำคัญหรือพลังกล้ามเนื้อที่เป็นผลมาจากความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ¹⁴

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า ในการทดสอบท่าแบบบาร์เบลกระโดด การฝึกแบบโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลสูงสุด หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการฝึกถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด พลังเฉลี่ยความเร็วของบาร์เบลสูงสุด และความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 2) ในการทดสอบท่าถือบาร์เบลกระโดด กลุ่มฝึกแบบโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด มีค่าเฉลี่ยของแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุด และแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งเฉลี่ย หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มฝึกถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดด มีค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด ความเร็วของบาร์เบลสูงสุดและความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 3) ขณะที่กลุ่มฝึกแบบโอลิมปิกบาร์เบลกระโดดและกลุ่มฝึกถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดดมีผลต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดไม่แตกต่างกัน

ดังนั้น การฝึกถือบาร์เบลหนักเหลี่ยมกระโดด สามารถพัฒนาพลังสูงสุด ความเร็วของบาร์เบลสูงสุดและความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ยได้ จึงแนะนำให้ใช้การฝึกแบบนี้ในนักกีฬาในกีฬาสportenต่างๆ ที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อในการกระโดดสูง กระโดดไกล การเตะ การถีบ เป็นต้น ส่วนการฝึกแบบโอลิมปิกบาร์เบลกระโดด สามารถพัฒนาแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุดได้ การฝึกแบบนี้เหมาะกับนักกีฬาที่ต้องใช้ปฏิกิริยาอย่างรวดเร็วในการเคลื่อนไหว

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาผลของการฝึกถือบาร์เบลหนักเหล็ยมกระโดด ด้วยความหนักที่เหมาะสมต่อการพัฒนาแรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งสูงสุด แรงปฏิกิริยาจากพื้นในแนวตั้งเฉลี่ย ความเร็วของบาร์เบลสูงสุดและความเร็วของบาร์เบลเฉลี่ย
2. การศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยการใช้โอลิมปิกบาร์เบลและบาร์เบลหนักเหล็ยมในลักษณะการเคลื่อนไหวแบบอื่นที่มีต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

1. Kent M. The oxford dictionary of sports science and medicine. Oxford University Press Inc., New York; 1994.
2. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, inc; 2014.
3. Requena B, Garcia I, Requena F, De Villarreal ES, Cronin JB. Relationship between traditional and ballistic squat exercise with vertical jumping and maximal sprinting. J Strength Cond Res 2011; 25: 2193 – 204.
4. Fry AC, Kraemer WJ. Physical performance characteristics of American collegiate football players. J Appl Sports Sci Res 1991;5(3):126-38.
5. Turner AP, Unholz CN, Potts N, Coleman GS. Peak power, force, and velocity during jump squats in professional rugby players. J Strength Cond Res 2012;26(6):1594-600.
6. Swinton PA, Stewart AD, Lloyd R, Agouris I, Keogh IW. Effect of load positioning on the kinematics and kinetics of weighted vertical jump. J Strength Cond Res 2012;26(4):906 – 13.
7. Lawton TW, Cronin JB, Lindsell RP. Effect of inter-repetition rest intervals on weight training repetition power output. J Strength Cond Res 2006;20(1):172-6.
8. McBride JM, McCaulley GO, Cormie P. Influence of pre-activity and eccentric muscle activity on concentric performance during vertical jumping. J Strength Cond Res 2008;22(3):750-7.
9. Intiraporn C. Comparison of loaded jump squat training programs on muscular power development in low relative strength athletes. (Thesis) Bangkok: Sport science faculty Chulalongorn University. 2018.
10. Wilson GJ. Strength and Power in Sport. In J. Bloomfield TR. Ackland B.C. Elliott (eds.) Applied anatomy and biomechanics. Melbourne Blackwell Scientific Publication. 1994;110 – 208.
11. Turner TS, Tobin DP, Delahunt E. Optimal loading range for the development of peak power output in the hexagonal barbell jump squat. J Strength Cond Res. 201529(6): 1627-32.
12. Malyszczek KK, Harmon RA, Dunnick DD, Costa PB, Coburn JW, Brown LE. Comparison of Olympic and Hexagonal barbells with midthigh pull, deadlift, and countermovement jump. J Strength Cond Res 2016;31(1):140-5.
13. Cormie P, McGuigan MP, Newton RU. Developing maximal neuromuscular power: Part 1 biological basis of maximal power production. Sports Med. 2011;41(1):17-38.
14. Haff GG, Nimphius S. Training principles for power. Strength Cond J. 2012;34(6):2-12.