

ผลจับพล้นของการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักแตกต่างกัน ที่มีต่อพลังสูงสุดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง

เมลานี อูระสนธิ และสุทธิกร อากานุกุล

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received: 11 March 2561 / Revised: 5 April 2562 / Accepted: 10 May 2562

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการตอบสนองจับพล้นของการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักแตกต่างกันที่มีต่อพลังสูงสุดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลเพศหญิงช่วงอายุ 18-25 ปี จำนวน 10 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักต่างกัน 3 รูปแบบคือ ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม โดยเว้นระยะห่างของการทดสอบอย่างน้อย 72 ชั่วโมง โดยในการทดสอบแต่ละเงื่อนไข จะกระโดดจำนวน 20 ครั้ง พักระหว่างการกระโดดแต่ละครั้ง 5 วินาที โดยใช้การถ่วงดุลลำดับ ทดสอบพลังสูงสุด แรงสูงสุด ความเร็วสูงสุด โดยใช้เครื่อง FT 700 power system นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ชนิดวัดซ้ำ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละรูปแบบ

ผลการวิจัย

พบว่า การกระโดดแบกน้ำหนักที่ความหนัก 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ทำให้เกิดพลังสูงสุดเฉลี่ย มากกว่าความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ การกระโดดแบกน้ำหนักที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ทำให้เกิดแรงสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าที่ความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทำให้เกิดความเร็วสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าความหนัก 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม มีประสิทธิภาพทำให้เกิดพลังสูงสุดได้มากที่สุดที่สุดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง

คำสำคัญ : พลังสูงสุด / การแบกน้ำหนักกระโดด / นักกีฬาวอลเลย์บอล

ACUTE EFFECTS OF SQUAT JUMP WITH DIFFERENT WEIGHTS ON PEAK POWER IN FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

Melanie Urasanit and Suttikorn Apanukul

Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Received: 11 March 2018 / Revised: 5 April 2019 / Accepted: 10 May 2019

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to examine the acute effects of squat jump with different weights on peak power in female volleyball players.

Methods: Ten female volleyball players, aged between 18-25 years old, volunteered for this study. Each subject performed three sessions of the weighted squat jump at three different conditions (i.e. 0%, 10% and 20% of 1 RM), separated by at least 72 h. Each session consisted of repeated 20 squat jumps interspersed with 5 sec inter-repetition rest periods. The order of test was randomly assigned and counterbalanced. The peak power, force and velocity were measured using the FT-700 power system. Data were presented as mean and standard deviation (S.D.) and performance variables were analyzed using One-way ANOVA with repeated measure

followed by the Bonferroni as a post-hoc test. The level of significant was set at $p\text{-value} < 0.05$.

Results: The results showed that the average peak power of jump squat were significantly higher at the load of 0% and 10% of 1RM than that of 20% of 1 RM ($P < 0.05$). Although the average peak force of jump squat at the load of 0% of 1RM was greater than that of 10% of 1RM ($P < 0.05$), the average peak velocity was higher at the load of 0% of 1RM as compared to the load of 10% and 20% 1RM ($P < 0.05$).

Conclusion: These results indicate that the unloaded jump squat is the most effective for eliciting peak power during repeated jump squat in female volleyball players.

Keywords: Peak power/ Volleyball players

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาวอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมและได้มีการบรรจุในการแข่งขันระดับต่างๆ มากมาย เช่น ซีเกมส์ (Sea Games) เอเชียเกมส์ (Asian Games) โอลิมปิกเกมส์ (Olympic Games) และ การแข่งขันชิงแชมป์โลก (World Championship) กีฬาวอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ต้องอาศัยทักษะพื้นฐานที่สำคัญหลายๆ อย่าง เช่น การเลิฟ การตบ การสกัดกั้นลูกตบ ซึ่งแต่ละทักษะจะใช้การกระโดดช่วยเพื่อให้ฝ่ายตรงข้ามรับลูกได้ยากขึ้น จะเห็นได้ว่ากีฬาวอลเลย์บอลจะต้องใช้ความสามารถในการกระโดด (Jumping performance) ซึ่ง แวกเนอร์ ทิลป์ ดูวิลลาร์ด และมิวเลอร์ (Wagner, Tilp, Duvillard, and Mueller, 2009) พบว่า ในการกระโดดที่นักกีฬาวอลเลย์บอลในการแข่งขันนั้นเป็นมุม 110 องศา นอกจากนี้เชพเพิร์ด และคณะ (Sheppard et al., 2011) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการกระโดดมีความสำคัญในการชนะการแข่งขัน นักกีฬาวอลเลย์บอลที่มีความสามารถในการกระโดดจะทำให้ได้เปรียบในเรื่องของการตบ การเลิฟ และการสกัดกั้นสอดคล้องกับเมเดียรอส (Medeiros, 2014) ได้ข้อสรุปว่าการกระโดดในการแข่งขันวอลเลย์บอลประกอบด้วย การกระโดดบล็อก 44 เปอร์เซ็นต์ กระโดดตบ 39 เปอร์เซ็นต์ และในการกระโดดเลิฟ 17 เปอร์เซ็นต์ และเพอคัส คริสทรีบ และมอร์ (Purkhús, Krustup, and Mohr, 2016) กล่าวว่าในการแข่งขันวอลเลย์บอล มีการกระโดดเลิฟและกระโดดป้องกันประมาณ 115 ครั้งและการกระโดดตบ 85 ครั้งต่อเกมส์การแข่งขัน จะเห็นได้ว่านักกีฬาวอลเลย์บอลจะต้องสามารถได้หลายครั้งในหนึ่งเกมส์การแข่งขัน ด้วยเหตุนี้นักกีฬาวอลเลย์บอลจำเป็นต้องมีพลัง (Power) เพื่อให้การกระโดดนั้นได้ประสิทธิภาพตลอดการแข่งขัน โดย สุัท ภูทอง และชนินทร์ชัย อินทிரารณ (Poonthong and Intiraporn, 2017) กล่าวว่า พลัง

(Power) เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถที่ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อที่นักกีฬามีอยู่และการฝึกซ้อมของนักกีฬาเพื่อพัฒนาคุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อเหล่านั้น และเพื่อเป็นการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อจึงมีการฝึกด้วยวิธีต่างๆ เช่นการฝึกโดยใช้แรงต้าน (Resistance training) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อซึ่งจะทำการฝึกในส่วนล่างของร่างกาย (Lower body) ซึ่งการแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มของแรงและพลังของกล้ามเนื้อมีประโยชน์มากที่สามารถช่วยให้การกระโดดในแนวตั้งสูงขึ้น (Vertical jump height) รูปแบบการฝึกที่ช่วยเพิ่มพลังกล้ามเนื้ออีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อคือ การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric training) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และยังมีรูปแบบการฝึกที่นำทั้งรูปแบบการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกพลัยโอเมตริกมาผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อช่วยพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อได้มากขึ้น แฮร์ริส สโตน โอไบรอันท์ พรอลค์ และจอห์นสัน (Harris, Stone, O'bryant, Proulx, and Johnson, 2000) ซึ่งรูปแบบที่นิยมฝึกอยู่ในปัจจุบันได้แก่ การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด (Squat jump with weight) ซึ่งเป็นการฝึกที่สามารถเพิ่มพลัง และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ รวมถึงความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ จากการศึกษาของฮอฟฟ์แมน ราตาเมส คูเปอร์ และแคน (Hoffman, Ratamess, Cooper, and Kang, 2005) พบว่าการแบกน้ำหนักกระโดดสามารถเพิ่มความแข็งแรงและพลังของนักกีฬาได้มากขึ้น โดย เบคเกอร์ และคณะ (Baker et al., 2001) พบว่าความหนักที่สามารถพัฒนา พลังได้ดีที่สุดในการแบกน้ำหนักกระโดดคือความหนักในช่วง 47-63 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม (1RM) สอดคล้องกับบอมพา และ

คาร์เรรา (Bompa and Carrera, 2005) ที่แนะนำการแบกน้ำหนักกระโดดเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อควรใช้ความหนักอยู่ในช่วง 30 ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม เช่นเดียวกับโทมัส เครเมอร์ สไปริง โวลและคณะ (Thomas, Kraemer, Spiering, and Volek, 2007) ที่พบว่าความหนักที่ดีที่สุดสำหรับทำแบกน้ำหนักกระโดดเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในเพศชาย คือ 30-40 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม และเพศหญิงคือ 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ในขณะที่เทอเนอร์และคณะ (Turner, et al. 2012) ความหนักที่ 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม สามารถพัฒนาพลังได้ไม่แตกต่างกับความหนักที่ 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม นอกจากนี้ ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ยังสามารถพัฒนาความเร็วกว่าความหนักที่ 30 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสโตน และคณะ (Stone et al., 2003) พบว่า ระดับความหนักที่สามารถพัฒนาพลังได้ดีที่สุดคือความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ในขณะที่คอร์มี แมคคัลลี ทริปเลท และแมคไบร (Cormie, McCaulley, Triplett, and McBride, 2007) พบว่าความหนักในการแบกน้ำหนักกระโดดที่สามารถพัฒนาพลังได้ดีที่สุดคือ ไม่มีการใช้น้ำหนักเลยในนักกีฬารักบี้ฟุตบอล

เนื่องจากความสามารถในการกระโดดมีความสำคัญกับนักกีฬาบอลเลย์บอล นอกจากนี้ นักกีฬาบอลเลย์บอล ต้องมีการกระโดดซ้ำ ๆ กัน จึงทำให้พลังนั้นลดลง ดังนั้น เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง โดยนักกีฬาบอลเลย์บอลใช้มุมในการกระโดด 110 องศา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการแบกน้ำหนักกระโดดที่มีต่อพลังในนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง โดยมีการกำหนดความหนักในช่วง 0 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ใช้มุมในการกระโดด 110 องศา เพื่อที่จะ

พัฒนาพลังในการแบกน้ำหนัก กระโดดในนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบผลจับพลังของการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักที่แตกต่างกันที่มีต่อพลังในนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง

สมมติฐานของการวิจัย

พลังสูงสุดของการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ในนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิงมีค่าแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาบอลเลย์บอลเพศหญิงช่วงอายุ 18-25 ปี ไม่มีโรคประจำตัว ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 10 คน จากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตารางโคเฮน กำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่เท่ากับ .05 อำนาจการทดสอบ (Power of test) เท่ากับ .08 และขนาดของผลกระทบ (Effect size of test) เท่ากับ .60 และเพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างจึงใช้กลุ่มตัวอย่างเพิ่ม 2 คน รวมทั้งหมด 12 คนหลังจากนั้นทำการแบ่งออกเป็น 3 ลำดับ ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยแต่ละลำดับจะทำตามเงื่อนไข 3 เงื่อนไขด้วยวิธีสุ่มลำดับ

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. เป็นนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิงที่มีอายุระหว่าง 18-25 ปี มีประสบการณ์ในการแข่งขันอย่างน้อย 2 ปี

2. ไม่มีโรคประจำตัว โรคหัวใจ โรคความดันโลหิต โรคหอบหืด ไม่มีอาการบาดเจ็บรุนแรงตรงหัวเข่า ข้อเท้า สะโพก และหลัง ก่อนเข้าร่วมการวิจัย

3. นักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงมีความแข็งแรงพื้นฐานในระดับที่สามารถแบกน้ำหนักในมุม 110 องศา แล้วเหยียดขาขึ้นมาอยู่ในท่ายืนตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว

4. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดียินยอมในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

5. ผู้ร่วมวิจัยต้องไม่เข้าร่วมการวิจัยอื่นขณะร่วมงานวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น

2. เข้าร่วมการทดสอบไม่ครบทั้งสามครั้ง

3. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้า หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. นำรูปแบบทดสอบพลังสูงสุดของการแบกน้ำหนักกระโดดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ และหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยค่าเฉลี่ย 0.83 ซึ่งแสดงว่าเหมาะสม

3. ดำเนินการหากกลุ่มตัวอย่าง และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือก

4. ผู้สมัครใจเข้าร่วมและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือก ได้รับทราบรายละเอียดวิธีปฏิบัติในการทดสอบ และเก็บข้อมูล และลงนามในหนังสือแสดงความยินยอม

5. ชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม)

6. ทำการทดสอบหาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (1 RM Test) ของกลุ่มตัวอย่าง

7. จำแนกการทดสอบโดยที่ผู้ร่วมวิจัยต้องแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักต่างกันทั้ง 3 รูปแบบ ประกอบด้วย

รูปแบบที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม (เป็นการกระโดดโดยไม่มีน้ำหนักจากภายนอก)

รูปแบบที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม

รูปแบบที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม

8. สุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยวิธีจับสลากแบ่งเป็น 3 กลุ่มลำดับ เพื่อกระจายการทดสอบแต่ละรูปแบบ ซึ่งผู้ทดสอบจะมีเวลาในการพักไม่ต่ำกว่า 72 ชั่วโมงต่อ 1 รูปแบบโดยแบ่งการทดสอบ ด้วยวิธีการถ่วงดุลลำดับ Counterbalance randomized design

9. ทำการทดสอบแบกน้ำหนักกระโดดในเครื่องเอฟที 700 เพาเวอร์ซิสเต็ม (FT700 Power system) ที่ประกอบด้วย ซอฟต์แวร์ บาลิสติก เมสเชอเม้นซิสเต็ม (Ballistic measurement system software) แผ่นตรวจรับแรงกระแทก (Force plate) และตัวแปลงสัญญาณตำแหน่ง (Position transducer)

10. นำผลการทดสอบที่ได้คือ พลังสูงสุดเฉลี่ย แรงสูงสุดเฉลี่ยและความเร็วสูงสุดเฉลี่ยมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

3. วิเคราะห์ความแตกต่างของพลังสูงสุดเฉลี่ย

แรงสูงสุดเฉลี่ยและความเร็วสูงสุดเฉลี่ยขณะแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measure) หากพบว่ามี ความแตกต่างกันจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

4. กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิจัย

ผลของค่าเฉลี่ยอายุของผู้เข้าร่วมวิจัยเท่ากับ

19.1 ± 0.567 ปี ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเท่ากับ 54.7 ± 4.81 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยของค่าความแข็งแรงสัมพัทธ์เท่ากับ 2.18 ± 0.249 นิวตันต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 1

จากการทดสอบพบว่าการแบกน้ำหนักกระโดดใน รูปแบบที่ 1 และ 2 มีค่าพลังสูงสุดเฉลี่ยมากกว่า รูปแบบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รูปแบบที่ 1 มีค่าแรงสูงสุดเฉลี่ยมากกว่ารูปแบบที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รูปแบบที่ 1 มีค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ยมากกว่ารูปแบบที่ 2 และ 3 อย่าง

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรข้อมูลทั่วไป ค่าความแข็งแรงสัมพัทธ์ของผู้เข้าร่วมวิจัย

คุณลักษณะของผู้เข้าร่วมวิจัย	x̄	SD
อายุ (ปี)	19.1	0.567
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	54.7	4.81
ค่าความแข็งแรงสัมพัทธ์ (นิวตันต่อกิโลกรัม)	2.18	0.249

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าพลังสูงสุดเฉลี่ย แรงสูงสุดเฉลี่ย และความเร็วสูงสุดเฉลี่ย ในขณะแบกน้ำหนักกระโดดทั้ง 3 รูปแบบ ของผู้เข้าร่วมวิจัย

	รูปแบบที่ 1 (0% 1RM)	รูปแบบที่ 2 (10% 1RM)	รูปแบบที่ 3 (20% 1RM)
พลังสูงสุดเฉลี่ย (วัตต์)	2279.24 ± 74.36	2222.00 ± 73.29	2043.24 ± 54.66**
แรงสูงสุดเฉลี่ย (นิวตัน)	2012.37 ± 103.53	1880.71 ± 67.86*	1974.13 ± 76.85
ความเร็วสูงสุดเฉลี่ย (เมตรต่อวินาที)	2.05 ± .060	1.69 ± .052*	1.57 ± .038**

* รูปแบบที่ 1 แตกต่างจาก รูปแบบที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

+ รูปแบบที่ 1 แตกต่างจาก รูปแบบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

* รูปแบบที่ 2 แตกต่างจาก รูปแบบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีสมมติฐานการวิจัยว่า พลังสูงสุดของการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เพอร์เซ็นต์ และ 20 เพอร์เซ็นต์ ของ 1อาร์เอ็ม ในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงจะมีค่าแตกต่างกันนั้น ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐาน โดยที่การแบกน้ำหนักกระโดดความหนัก 0 เพอร์เซ็นต์ และ 10 เพอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าพลังสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าความหนัก 20 เพอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เพอร์เซ็นต์ และ 10 เพอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม เป็นการกระโดดด้วยความหนักที่น้อยกว่าการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20 เพอร์เซ็นต์ จึงส่งผลให้ความเร็วที่เกิดขึ้นนั้นมากกว่าการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20 เพอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่า การแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าการแบกน้ำหนักกระโดด ที่ความหนัก 10 เพอร์เซ็นต์ และ 20 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ตามลำดับ และการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 10 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าแรงสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าความหนัก 10 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่การแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 10 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าแรงสูงสุดเฉลี่ยไม่แตกต่างกับการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20

เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักน้อยทำให้ได้ค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ยที่มากกว่า จึงส่งผลให้มีค่าพลังสูงสุดเฉลี่ยมากกว่า ($Power = Force \times Velocity$) และพลังสูงสุดเฉลี่ยจะลดลงเมื่อเพิ่มความหนักขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ บีเวน และคณะ (Bevan et al., 2010) ที่ได้กล่าวว่า ค่าพลังสูงสุดนั้นขึ้นอยู่กับแรงและความเร็วที่จะสามารถ ส่งผลต่อการพัฒนาพลังสูงสุดได้ ซึ่งเมื่อมีแรงจากภายนอกที่มากขึ้นจะทำให้ความเร็วสูงสุดลดลงและไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับค่าพลังสูงสุดได้

สรุปผลการวิจัย

การแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนัก 0 และ 10 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ทำให้เกิดพลังสูงสุดมากกว่าการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนัก 20 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดแรงสูงสุดมากกว่าความหนัก 10 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม และทำให้เกิดความเร็วสูงสุดมากกว่าความหนัก 10 และ 20 เพอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย หรือกีฬาอื่นที่มีการกระโดดคล้ายกับกีฬาวอลเลย์บอล
2. ควรมีการเปรียบเทียบระหว่างการแบกน้ำหนักกระโดดแบบต่อเนื่องและการแบกน้ำหนักกระโดดแบบมีเวลาพัก

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมารดา อาจารย์และผู้สนับสนุนในการทำวิจัยที่คอยสนับสนุนชี้แนะ และขอขอบคุณโค้ชและนักกีฬาวอลเลย์บอลทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

เป็นอย่างดี ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- Baker, D., Nance, S., and Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 92–97.
- Bevan, H. R., Bunce, P. J., Owen, N. J., Bennett, M. A., Cook, C. J., Cunningham, D. J., and Kilduff, L. P. (2010). Optimal loading for the development of peak power output in professional rugby players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 43-47.
- Bompa, T., and Carrera, M. J. I. (2005). *Periodization training for sports*. Champaign, IL: Human Kinetics. 259.
- Bompa, T. O., and Calcina, O. (1993). *Periodization of strength: The new wave in strength training*. Toronto : Veritas Publishing.
- Cormie, P., McCaulley, G.O., and McBride, J.M. (2007). Power versus strength-power jump squat training: Influence on the load-power relationship. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(6), 996-1003.
- Cormie, P., Mccauley, G.O., Tritlett, N.T., and McBride, J. M. (2007). Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(2), 340–349.
- Harris, G. R., Stone, M. H., O'bryant, H. S., Proulx, C. M., and Johnson, R. L. (2000). Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *Journal of Strength Conditioning Research*, 14(1), 14-20.
- Hoffman, J. R., Ratamess, N. A., Cooper, J. J., and Kang, J. (2005). Comparison of loaded and unloaded jump squat training on strength/power performance in college football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 810.
- Poothong, S., and Intiraporn, C. (2017). Acute effect of complex training with different repetition and rest interval on peak power, force and velocity during jump squat. *Journal of Sports Science and Health*, 18 (3), 63-72.
- Purkhris, E., Krustup, P., and Mohr, M. (2016). High-intensity training improves exercise performance in elite women volleyball players during a competitive season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(11), 3066-3072.
- Sheppard, J.M., Dingley, A.A., Janssen, I., Spratford, W., Chapman, D.W., and Newton, R.U. (2011). The effect of assisted jumping on vertical jump height in high-performance volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 85-89.
- Stone, M.H., O'Bryant, H.S., McCoy, L., Coglianese, R., Lehmkuhl, M., and Schilling, B. (2003). Power and maximum strength relationships during performance of

- dynamic and static weighted jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 140–147.
- Thomas, G. A., Kraemer, W. J., Spiering, B. A., and Volek, J. S. (2007). Maximal power at different percentages of one repetition maximum: influence of resistance and gender. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 336.
- Thomas, G. A., Kraemer, W. J., Spiering, B. A., and Volek, J. S. (2007). Maximal power at different percentages of one repetition maximum: influence of resistance and gender. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 336.
- Wagner, H., Tilp, M., Duvillard, S. V., and Mueller, E. (2009). Kinematic analysis of volleyball spike jump. *International Journal of Sports*