

การเปรียบเทียบผลของการฝึกบอลลิสติกและพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วลูกซอฟต์บอลและ สมรรถภาพทางกาย

ปิยณัฐ ห้วยกรวัฒนา*

พรพล พิมพาพร** อำนวย ตันพานิช**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกบอลลิสติกและการฝึกพลัยโอเมตริกที่ส่งผลต่อความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายด้านพลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาซอฟต์บอลสมัครเล่นของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา อายุ 14 – 17 ปี จำนวน 20 คน แบ่งเป็นชาย 10 คน และหญิง 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ บอลลิสติก และพลัยโอเมตริกทำการแบ่งออกเป็นกลุ่มละ 10 คน แบ่งเป็นชาย 5 คน และหญิง 5 คน ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์โดยฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ โดยก่อนและหลังการฝึกจะมีการทดสอบความเร็วลูกซอฟต์บอล พลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน และการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน กำหนดระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย พบว่า หลังการฝึกระยะเวลา 6 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกบอลลิสติกและพลัยโอเมตริกมีความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่าระหว่างก่อนและหลังการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกบอลลิสติกมีค่าความเร็วลูกซอฟต์บอลเพิ่มขึ้น และในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกมีความเร็วลูกซอฟต์บอลและพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการวิจัย สามารถสรุปได้ว่าการฝึกบอลลิสติกและพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มความเร็วลูกซอฟต์บอลได้เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: บอลลิสติก, พลัยโอเมตริก, ความเร็วลูกซอฟต์บอล, สมรรถภาพทางกาย

*นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**ดร.สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ติดต่อผู้พิมพ์: ปิยณัฐ ห้วยกรวัฒนา

E-mail.: Piyanat.ler@gmail.com

มือถือ 091-0452055

รับบทความ 1 สิงหาคม 2562

แก้ไขบทความ 10 พฤษภาคม 2563

ตอบรับ 12 พฤษภาคม 2563

Comparison of Ballistic and Plyometric Training on Softball Speed Ball and Physical Fitness

Piyanat Huykodwattana*

Phornphon Phimpaphorn** Amnuay Tanphanich***

Abstract

The aim of this research was to study and compare the effects of ballistic and plyometric training on softball speed ball and physical fitness (power, speed, and agility). Twenty amateur softball players (ages 14-17) from Kasetsart University Laboratory School Kamphaeng Saen Campus Center for Educational Research and Development participated in the study. The participants were divided into two group of 10 each (equal number of males and females per group). The ballistic and plyometric training programs were six weeks long, with 3 days/week training sessions. All the participants were tested on softball speed ball, power, speed, and agility. The data were analyzed using the mean, standard deviation, independent and dependent t-tests. Significance level was set at 0.05.

The results showed no significant between-group differences in softball speed ball and physical fitness tests between the ballistic and plyometric six-week training programs. However, there were some significant within-group differences. For example, the ballistic training program showed significant increases in softball speed ball, but no significant improvement in power, speed, and agility. The plyometric training program showed significant increases in softball speed ball and power.

This study found that both ballistic and plyometric training programs improved softball speed ball, but did not show much improvement on power, speed, and agility.

Keyword: Ballistic, Plyometric, Softball Speed Ball, Physical Fitness

*Master of science students sports science Faculty of Sports Science Kasetsart University

**PhD Sports Science Faculty of Sports Science Kasetsart University

Contract: Piyanat Huykodwattana

E-mail.: Piyanat.ler@gmail.com

Mobile: 0910452055

Received August 1, 2019 ; revised May 10, 2020 ; accepted May 12, 2020

บทนำ

ในปัจจุบันซอฟต์บอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากทั้งในอเมริการวมไปถึงทวีปเอเชียและเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้นในประเทศไทย นั่นหมายความว่าการเล่นกีฬาสอฟต์บอลในไทยจะมีความเข้มข้นมากขึ้นซึ่งจะต้องย้อนกลับมาดูที่การฝึกที่จำเป็นจะต้องเพิ่มความเข้มข้นตามไปด้วยซึ่งสมรรถภาพพื้นฐานของกีฬาสอฟต์บอลประกอบไปด้วย ความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทน ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังกล้ามเนื้อ (Coleman, 2000)

ในทุกๆ การเคลื่อนไหวของกีฬาสอฟต์บอลอาศัยพลังกล้ามเนื้อ เช่น การตี การขว้าง การออกจากเบส การเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งพลังกล้ามเนื้อที่มีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงและความเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาสอฟต์บอลต้องอาศัยพลังของการขว้าง พลังการเร่งความเร็ว และพลังของการชะลอความเร็ว เนื่องจากทักษะของกีฬาสอฟต์บอลจำเป็นต้องอาศัยพลังกล้ามเนื้อ ดังนั้นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไหล่และหลัง รวมไปถึงกลุ่มกล้ามเนื้อ Rotator Cuff เป็นส่วนสำคัญสำหรับการขว้างแต่สำหรับกล้ามเนื้อขาและท้องจะเป็นตัวช่วยสนับสนุนการขว้างซึ่งพลังของการขว้างลูกบอลจะมาจากกล้ามเนื้อขาและถ่ายทอดไปสู่กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว แล้วไปสู่กล้ามเนื้อไหล่จนถึงแขนและส่งไปสู่ลูกบอลตามลำดับ ดังนั้นการฝึกความแข็งแรงพื้นฐานของกีฬาสอฟต์บอลจึงมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ (Dagenais, 2007) ความเร็วลูกซอฟต์บอลจะส่งผลเป็นอย่างมากต่อรูปแบบของเกมเนื่องจาก การป้องกันเบสหรือป้องกันรันนั้นจะป้องกันได้โดยอาศัยการมีบอลอยู่ในมือสำหรับทีมรับ ซึ่งต้องอาศัยความเร็วลูกซอฟต์บอลเพื่อส่งบอลไปสู่ผู้รับ

การฝึกพลังกล้ามเนื้อเป็นการฝึกสมรรถภาพที่สำคัญในการพัฒนาความเร็วลูกซอฟต์บอลซึ่งการฝึกพลังกล้ามเนื้อมีหลากหลายรูปแบบที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันรูปแบบการฝึกประเภทหนึ่งคือ การฝึกพลังกล้ามเนื้อบอลลิสติกจะมีการใช้น้ำหนักที่เบาแต่จะใช้การกระโดดหรือการโยนเป็นการเร่งความเร็วตลอดจนสุดช่วงของการเคลื่อนไหวเคลื่อนไหว (Newton et al., 1999) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kerry and Robert (1998) ที่พบว่าการฝึกด้วยรูปแบบบอลลิสติกสามารถพัฒนาความเร็วลูกซอฟต์บอลและความเร็วในการวิ่งของนักกีฬาสอฟต์บอลได้ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของ Wathen (1993) ที่กล่าวว่าการเล่นเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้ออีกประเภทหนึ่งคือการฝึกพลัยโอเมตริกซึ่งเป็นการฝึกในรูปแบบที่ไม่ต้องใช้น้ำหนักเพิ่มในการฝึกหรือใช้น้ำหนักที่เบาที่สุดแต่จะเน้นไปที่การกระโดดหรือการโยนโดยจะใช้หลักการยืดออกและหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อ และจากการศึกษาของ Andrew et al. (2007) พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มความเร็วลูกซอฟต์บอลได้ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาของ Jaime et al. (2015) ที่พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มแรงระเบิดสำหรับทุกๆ การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้แรงระเบิดเป็นผลมาจาก

การศึกษาเรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาเทนนิส และจากการที่รูปแบบการฝึกทั้งสองสามารถเพิ่มความเร็วลูกซอฟต์บอลและพลังกล้ามเนื้อได้แต่ด้วยลักษณะของการฝึกที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจะทำการศึกษาผลของการฝึกทั้งสองรูปแบบ เพื่อศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นและเปรียบเทียบกัน เพื่ออาจจะใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและในการฝึกซ้อมต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกบอลลิสติก และ พลัยโอเมตริก ที่มีต่อความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายในช่วงก่อนและหลังการฝึกระยะเวลา 6 สัปดาห์
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกบอลลิสติก และพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายระหว่างก่อนและหลังการฝึกระยะเวลา 6 สัปดาห์

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่าง

1. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรจำนวน 28 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 20 คน และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกด้วยบอลลิสติก และฝึกด้วยพลัยโอเมตริก
2. นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้จำนวน 20 คนมาทำการทดสอบก่อนเข้ารับการฝึกโดยทดสอบเพื่อหาความเร็วลูกซอฟต์บอลเพื่อนำมาจัดเรียงเข้ากลุ่มให้กลุ่มทั้ง 2 มีความใกล้เคียงกันของความเร็วลูกซอฟต์บอล
3. ทดสอบความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายได้แก่ พลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัย (inclusion criteria)

1. เป็นนักกีฬาสโมสรเล่นผู้มีประสบการณ์การฝึกและเล่นกีฬาซอฟต์บอลอย่างน้อยเป็นเวลา 1 ปี
2. เป็นผู้ที่ไม่มีอาการบาดเจ็บอย่างน้อย 1 เดือน
3. เป็นผู้ที่เต็มใจสมัครเข้าร่วมกับการฝึก

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

1. กลุ่มตัวอย่างต้องเข้าร่วมการฝึกไม่ต่ำกว่า 80 % ของเวลาทั้งหมด
2. กลุ่มตัวอย่างเกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้ เช่น มีอาการเจ็บป่วยหรือได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ

3. กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกรูปแบบอื่นร่วมในขณะที่ได้รับการฝึก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัยจากทฤษฎีและหลักการจากเอกสารตำรางานวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ
2. ศึกษาวิธีการออกแบบการสร้างโปรแกรมฝึกด้วยรูปแบบบอลลิสติกและโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก
3. สร้างโปรแกรมฝึกด้วยรูปแบบบอลลิสติกและพลัยโอเมตริกก่อนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ
4. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมฝึกบอลลิสติกและพลัยโอเมตริกแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ
5. อธิบายและชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยตามลำดับขั้นตอนการทดสอบและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. ทำการทดสอบความเร็วลูกซอฟต์บอลด้วยวิธีการ Throwing speed overhand test
7. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีจัดเรียงเข้ากลุ่มเพื่อให้ได้ความเร็วลูกซอฟต์บอลที่ใกล้เคียงกันทั้ง 2 รูปแบบ
8. ทดสอบสมรรถภาพด้วยวิธี overhead medicine ball throw test, 20 m. dash test และ agility T test
9. ทำการ try out ท่าที่ใช้ในการฝึกเพื่อหาน้ำหนักที่ใช้ในการฝึก
10. ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ จันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์
11. หลังจากฝึก 6 สัปดาห์ทดสอบความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายอีกครั้ง
12. นำผลที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของอายุน้ำหนัก ส่วนสูง ความเร็วลูกซอฟต์บอล และสมรรถภาพทางกาย
2. ทดสอบความแตกต่างของความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายในช่วงก่อนและหลังการฝึกระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบบอลลิสติกและพลัยโอเมตริกด้วยวิธีการ T-test independent
3. ทดสอบความแตกต่างของความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายในกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบบอลลิสติกและพลัยโอเมตริกระหว่างก่อนและหลังการฝึกด้วยวิธีการ T-test dependent

4. กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย

1. ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ของกลุ่มบอลลิสติกและกลุ่มพลัยโอเมตริกพบว่าความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายของทั้งสองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ของกลุ่มบอลลิสติกพบว่าความเร็วลูกซอฟต์บอลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ของกลุ่มพลัยโอเมตริกพบว่าความเร็วลูกซอฟต์บอล และพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองพบว่าหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ พลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มบอลลิสติกและ พลัยโอเมตริกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เหตุผลที่ทำให้ผลของการฝึกบอลลิสติกและการฝึกพลัยโอเมตริกไม่แตกต่างกันนั้นเป็นเพราะ ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาสมัครเล่นที่ไม่ได้มีทักษะและสมรรถภาพทางกายมากพอที่จะทำให้เกิดการพัฒนาได้อย่างเต็มที่รวมไปถึงระยะเวลาของการฝึกที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ทำให้ความแตกต่างของการฝึกทั้งสองรูปแบบไม่แตกต่างกัน และรูปแบบของการฝึกทั้งคู่ใช้การฝึกในรูปแบบที่เป็น Stretch Shortening Cycle แต่ความแตกต่างที่สำคัญคือลักษณะของการฝึก โดยที่การฝึกบอลลิสติกคือการโยนวัตถุที่มีน้ำหนักหรือการกระโดดที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความเร็วสูงสุดในช่วงของการเร่งความเร็วและลดเวลาให้น้อยที่สุดในช่วงชะลอความเร็ว (Fleck and Kraemer, 2013) และลักษณะสำคัญของการฝึกพลัยโอเมตริกคือการฝึกด้วยการออกแรงสูงที่สุดในช่วงเวลาที่ยืนที่นิ่งโดยจุดมุ่งหมายของการฝึกนี้คือการเคลื่อนไหวโดยที่เน้นการเคลื่อนไหวจากการยืดออกแล้วหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อ (Chu, 1998) ถึงแม้ว่าลักษณะของการฝึกทั้งสองรูปแบบจะแตกต่างกันแต่ก็ส่งผลให้เกิดการพัฒนาต่อความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายได้ไม่แตกต่างกันซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยของ Benesh (1989) ที่ได้เปรียบเทียบผลของการฝึกด้วย Stretch Shortening Cycle ทั้งสองรูปแบบ คือ การฝึก Stretch Shortening Cycle แบบไม่มีน้ำหนักถ่วงและการฝึก Stretch Shortening Cycle แบบมีน้ำหนักถ่วงซึ่งผลของการฝึกคือทั้งสองรูปแบบสามารถพัฒนาความสามารถในการกระโดดแตะฝ่าผนังและช่วยส่งเสริมความแข็งแรงของขาได้ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดลองพบว่าหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ความเร็วลูกซอฟต์บอลและสมรรถภาพทางกายได้แก่ พลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวภายในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วย บอลลิสติกพบว่ามีความเร็ว ลูกซอฟต์บอลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากผลของการฝึกทำให้เกิดการพัฒนาของ ระบบประสาทที่ทำให้มีการระดมหน่วยยนต์ของระบบประสาทมากขึ้นจึงเป็นการกระตุ้นในการอัตราการ พัฒนาแรงที่เพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้ความเร็วลูกซอฟต์บอลเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kerry and Robert (1998) พบว่าอัตราการพัฒนาแรงเป็นส่วนสำคัญของการเพิ่มขึ้นของความเร็วลูกซอฟต์บอล เป็นไปใน ทิศทางเดียวกันกับ Wilson et al. (1996) ที่กล่าวว่า น้ำหนักที่เหมาะสมในการฝึกที่จะช่วยในการสร้างพลัง ของกล้ามเนื้อคือ 30% 1 RM เพราะจะทำให้ฝึกได้โดยที่ยังคงอัตราเร่งไปได้ตลอดการเคลื่อนไหวเลยทำให้พลัง กล้ามเนื้อที่แสดงออกมามีพลังสูงสุดจึงมีส่วนในการเพิ่มความเร็วของลูกซอฟต์บอลได้ สอดคล้องกับการศึกษา ของ Lyttle et al. (1996) ที่พบว่าการฝึกบอลลิสติกจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ Stretch Shortening Cycle เป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นผลสำคัญต่อความเร็วลูกซอฟต์บอล และเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลการศึกษาของ Jose and Rafael (2014) ที่พบว่าอัตราการพัฒนาแรงที่ เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการพัฒนาความถี่ของการส่งกระแสประสาทของหน่วยยนต์และการนำกระแสประสาท ของ axon รวมไปถึงการพัฒนาของระบบกล้ามเนื้อซึ่งคือการขยายขนาดของกล้ามเนื้อ Type II

กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีค่าความเร็วลูกซอฟต์บอลและพลังกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากผลของการทดลองแสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความเร็วลูก ซอฟต์บอลและพลังกล้ามเนื้อได้ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทหลังจาก การฝึกด้วย Stretch Shortening Cycle ที่ส่งผลให้เกิดการพัฒนาขึ้นของการระดมหน่วยยนต์แล้วจึงทำให้ อัตราการพัฒนาแรงมีค่าที่สูงขึ้นจึงไปส่งผลต่อความเร็วลูกซอฟต์บอลและพลังกล้ามเนื้อซึ่งเป็นไปในทิศทาง เดียวกันกับการศึกษาของ Luebbbers et al. (2003) ที่กล่าวว่าผลของการฝึกด้วย Stretch Shortening Cycle ทำให้เกิดการปรับตัวของระบบกล้ามเนื้อด้วยการเพิ่มขึ้นของขนาดซึ่งการเพิ่มของขนาดกล้ามเนื้อช่วยเพิ่ม ความสามารถในการสร้างพลังกล้ามเนื้อแล้วยังทำให้เกิดการปรับตัวทางระบบประสาทด้วยการเพิ่มการทำงานของ การระดมหน่วยยนต์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Schmidtbleicher (1992) ได้อธิบายว่าการปรับตัว หลังการฝึกด้วย Stretch Shortening Cycle ของระบบประสาทสามารถเพิ่มการทำงานให้กับหน่วยยนต์ทำให้ กลไกการทำงานของระบบประสาทมีอัตราความเร็วที่เพิ่มขึ้นมีการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อและ ระหว่างกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ Chu (1998) ที่กล่าวว่า Stretch Shortening Cycle เป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วส่งผลพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

และความแข็งแรงของร่างกายอาจเรียกว่า ปฏิกริยาแรงระเบิด (explosive-reactive) เป็นเทคนิคที่นำมาใช้ฝึกนักกีฬาหลากหลายประเภทเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังระเบิด Stretch Shortening Cycle ประกอบด้วย การยืดตัวออกตามด้วยการหดตัวสั้นเข้าในทันทีของกล้ามเนื้อเดียวกันและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันซึ่งตรงกับ Baechle and Earle (2000) กล่าวไว้ว่า เมื่อเนื้อเยื่อในส่วนของเอ็นยึดกล้ามเนื้อ (myotendinous tissue) ถูกยืดยาวออกจะมีการสะสมพลังงานและถูกปล่อยออกมาในช่วงที่กล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้า จากผลของการฝึกสรุปได้ว่าการฝึกบอลลิสติกและการฝึก พลัยโอเมตริกช่วยพัฒนาความเร็วของลูกซอพท์บอลในกลุ่มตัวอย่างได้

จากผลการวิจัยยังพบว่า ในกลุ่มที่ฝึกด้วยบอลลิสติกมีพลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว และ ความคล่องแคล่วว่องไวไม่มีความแตกต่างกันสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่พบว่า ภายหลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์สมรรถภาพทางกายที่กล่าวมามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากผลของการทดลองแสดงว่าผลของการฝึกบอลลิสติกและการฝึกพลัยโอเมตริกมีส่วนช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพของกลุ่มตัวอย่างแต่ก็ยังไม่ทำให้เห็นผลที่ชัดเจนเนื่องมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างและทักษะของกลุ่มตัวอย่างเองที่ยังไม่ตีมากพอซึ่งสอดคล้องกับผลจากการศึกษาของ Chu and Myer (2013) พบว่าการพัฒนาสมรรถภาพจากการฝึกด้วย Stretch Shortening Cycle จำเป็นต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้เหมาะสมกับระดับการฝึกเพราะถ้ามีความแข็งแรงน้อยหรือไม่มากพอจึงเป็นผลให้ระยะเวลาของ Amortization Phase เพิ่มขึ้นมากเกินไปทำให้ระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายระหว่าง Eccentric Phase ไปสู่ Concentric Phase มีระยะเวลานานเกินไปจึงทำให้การสะสมพลังงานใน phase นี้หายไปทำให้การฝึกด้วย Stretch Shortening Cycle ไม่ได้ผลอย่างเต็มที่และทักษะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่ยังไม่ตีมากพอ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Villarreal et al. (2009) ที่กล่าวไว้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์การเล่นกีฬามากกว่าจะสามารถพัฒนาสมรรถภาพจากการฝึกได้มากกว่า สอดคล้องกับ Ross (1970) กล่าวว่า การฝึกกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะย่อมจะได้ผลดีกว่าการฝึกทักษะเพียงอย่างเดียว และจากผลการศึกษาของ Young and Farrow (2006) ได้กล่าวไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อพลังกล้ามเนื้อและความแรงในการตอบสนอง เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง และสมรรถภาพด้านความเร็วได้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ในวิจัยครั้งถัดไป ควรมีการศึกษาในกลุ่มผู้ที่มีความแข็งแรงมากกว่าหรือกลุ่มนักกีฬาอาชีพ เพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ต่อการเปลี่ยนแปลงความเร็วลูกซอฟต์บอลและการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพด้านต่างๆจากการฝึก
2. ในวิจัยครั้งถัดไปควรมีก่อนที่ฝึกทักษะร่วมกับกลุ่มที่ฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อดูความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ฝึกเพียงแค่สมรรถภาพทางกาย

เอกสารอ้างอิง

- Andrew B. Carter, Thomas W. Kaminski, AL T douex jr, Christopher A. knight, and James G. richards. (2007). Effect of high volume upper extremity plyometric training on throwing velocity and functional strength ratios of the shoulder rotators in collegiate baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 208–215.
- Benesh, T.A. 1989. *Comparison of two plyometric techniques*. Dissertation abstracts international. Coleman, A. Eugene. (2000). *Baseball, physical fitness*. Champaign, IL: Human kinetics
- Chu, Donald and Gregory D. Myer. (2013). *Plyometrics*. Human Kinetics, USA.
- Chu, Donald and R. Panariello. (1989). Sport-specific plyometrics: Baseball pitching. *NSCA Journal*, 11(3), 81.
- Eduardo Saez-Saez de Villarreal, Mikel Izquierdo, Juan Gonzalez. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance, a meta-analysis. *Journal of strength and conditioning research*.
- Fleck, Steven J. and Kraemer, William J. (2013). *Ballistic training in designing resistance training programmes*, Human Kinetics:Leeds.
- George St. Ross. (1970). *The psycholinguistic abilities of children from different ethnic backgrounds*. Australian journal of psychology.
- Jaime Fernandez-Fernandez, David sanz, Eduardo Saez de Villarreal, Manuel Moya. (2015). *The effects of 8-week plyometric training on physical performance in young tennis players*. Pediatric exercise science.

- Jose Luis Hernandez-davo and Rafael Sabido. (2014). Rate of force development: reliability, improvements and influence on performance. *European journal of human movement*, 33, 46-69.
- Keijo hakkinen, Robert Usher Newton, William J Kraemer. (1999). Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Medicine and science in sports and exercise*.
- Kerry p. mcevoy and Robert u. Newton. (1998). Baseball throwing speed and base running speed: the effects of ballistic resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(4), 216–221.
- Lyttle, A. D., G. J. Wilson, K. J. Ostrowski. (1996). Enhancing performance: maximal power versus combined weights and plyometric training. *Journal Strength and conditioning Research*.
- Marc O. Dagenais. (2007). *Softball peak performance coach*. M.O. Dagenais and Associates, Inc. Canada.
- Nikolaos Zaras, Konstantinos Spengos, Spyridon Methenitis, Constantinos Papadopoulos, Giorgos Karampatsos, Giorgos Georgiadis, Aggeliki Stasinaki, Panagiota Manta, and Gerasimos Terzis. (2013). Effects of strength vs. ballistic-power training on throwing performance. *Journal of sports science and medicine*. 12(1): 130-137
- Paul E Luebbbers, Jeffrey Pottelger, Matthew Hulver and John P Thyfault. (2003). Effect of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *The journal of strength and conditioning research*.
- Schmidtbleicher, D. (1992). *Training for power event*. The encyclopeadia of sports medicine. Oxford, UK:Blackwell.
- STOWERS, T., J. MCMILLAN, D. SCALA, V. DAVIS, D. WILSON, AND M. STONE. (1983). The short-term effects of three different strength-power training methods. *Natl. Strength and conditioning journal*, 5, 24-27.
- Warren B Young and Damian Farrow. (2006). A review of agility: practical applications for strength and conditioning. *Strength and conditioning journal*.

Wathen, D. (1993). *“Literature review: explosive/plyometric exercise.”* National strength and conditioning association journal.