

ผลของการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อความสามารถ ในการทุ่มด้วยหัวไหล่ในนักกีฬา 유도

จุฑามาส ยังหัตถิ และคณางค์ ศรีหิรัญ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความสามารถในการทุ่มด้วยหัวไหล่ในนักกีฬา 유도

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬา 유도 ระดับมหาวิทยาลัยเพศชาย อายุระหว่าง 18-24 ปี กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง ทำการฝึกน้ำหนักในท่าทรัสเตอร์ ที่ความหนัก 85% ของความหนักสูงสุด จำนวน 6 ครั้ง พัก 30 วินาที แล้วฝึกต่อด้วยท่าวูดชอปกับเมดิซีนบอลในข้างที่ถนัด ที่ความหนัก 10% ของน้ำหนักตัว จำนวน 12 ครั้ง พักระหว่างชุด 4 นาที และกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ ทำการฝึกน้ำหนักในท่าแบล็คสควอท ที่ความหนัก 85% ของความหนักสูงสุด จำนวน 6 ครั้ง พัก 30 วินาที แล้วฝึกต่อด้วยท่าสควอทจัมพ์ จำนวน 12 ครั้ง พักระหว่างชุด 4 นาที ทั้งสองกลุ่มทำการฝึกทั้งหมด 4 ชุด ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบความเร็วในการทุ่ม พลังกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึกและหลังการฝึก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแตกต่างภายในกลุ่ม โดยการ

ทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Pair samples t-test) และความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent samples t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ภายในกลุ่มกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงมีความเร็วในการทุ่มมากกว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย โปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงช่วยให้นักกีฬา 유도สามารถพัฒนาความสามารถในการทุ่มด้วยหัวไหล่ได้

คำสำคัญ : กีฬา 유도/ ท่าทุ่มด้วยหัวไหล่/ การฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง/ ความสามารถในการทุ่ม

THE EFFECT OF SPECIFIC COMPLEX TRAINING ON IPPON-SEINOAGE THROWING PERFORMANCE IN JUDO PLAYERS

Juthamas Younghattee and Kanang Srihirun

Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Abstract

Purpose: this study aimed to investigate the effect of specific complex training on ippon- seoinage throwing performance in judo players.

Methods: eighteen male judo players from University, Aged 18- 24 years were recruited to participate in this study. The participants were randomly assigned into 2 groups (n=9/each group). In the experimental group, the participants underwent specific complex training program, consisted of 6 thrusters exercise at 85% 1RM and then continue 12 wood chops with medicine ball at 10% of body weight. The control group performed a normal complex training program, perform 6 squat exercise at 85%1RM and then continue 12 squat jumps. Both groups perform 4 sets of training day twice a week for 6 weeks in addition to their normal. Before and after 6-week of training, throwing velocity, muscular power, and muscular strength were determined. Data

were analyzed using dependent and independent samples t-test to determine the statistical significance level at p- value $< .05$.

Results: after six weeks of training, muscular strength and muscular power were significantly greater ($P < 0.05$) in both group. Moreover, throwing velocity in experimental group was a significantly higher ($P < 0.05$) after training and significantly greater ($P < 0.05$) than control group at post-exercise.

Conclusion: the specific complex training program is more effective for improving throwing performance in judo players.

Keywords: Judo /Ippon-Seoinage / Specific Complex Training / Throwing Performance

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬายูโดเป็นกีฬาต่อสู้ที่ใช้ความหนักอย่าง ต่อเนื่องตลอดการแข่งขัน หากต้องการประสบความสำเร็จในการแข่งขันจะต้องอาศัยทักษะที่ซับซ้อนและกลยุทธ์ที่ดี (Franchini, 2009) การทุ่มสามารถแบ่งเฟสออกเป็น 2 เฟส คือ เฟสที่ 1 เป็นเฟสเข้ากระทำ (Preparatory Phase) เริ่มจากการก้าวเท้าและเคลื่อนตัวไปด้านหน้าพร้อมๆ กับการหมุนลำตัว และเฟสที่ 2 เป็นเฟสการทุ่มฝ่ายตรงข้ามลงสู่พื้น (Proper Phase) เริ่มจากการยกฝ่ายตรงข้ามขึ้นหลังตัวลอยจากพื้น และสิ้นสุดด้วยการทุ่มฝ่ายตรงข้ามลงสู่พื้น (Chwata et al., 2013) ในการเข้าท่าเพื่อทำคะแนนต้องอาศัยการทุ่มที่มีประสิทธิภาพ โดยอาศัยความเร็วในการเข้าท่าเพื่อให้เกิดความได้เปรียบคู่ต่อสู้ กล่าวได้ว่าการมีทักษะการทุ่มที่ดีจึงเป็นสิ่งสำคัญในการแข่งขันที่ส่งผลต่อการได้คะแนนและสามารถจบเกมได้เร็ว ซึ่งท่าทุ่มด้วยหัวไหล่เป็นท่าที่ได้คะแนนอปปิง (Ippon) หรือคะแนนเต็มมากที่สุดในการบรรดาท่าทุ่มทั้งหมด สอดคล้องกับ Adam (2011) และ Witkowski (2012) ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติในการแข่งขันยูโดพบว่าการแข่งขันยูโดในนัดสำคัญคะแนนส่วนใหญ่ได้มาจากท่าทุ่ม 66.67-79.3 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้การทุ่มด้วยแขน 27.06 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งท่าทุ่มอันดับแรกที่สามารถเข้ากระทำเยอะที่สุดคือ ท่าทุ่มด้วยหัวไหล่ (Ippon-Seoinage) 8.25 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ Takanori et al. (2014) ได้วิเคราะห์สถิติในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ปี 2012 แสดงให้เห็นว่านักกีฬายูโดส่วนใหญ่ชนะด้วยการใช้ท่าทุ่ม 54.7 เปอร์เซ็นต์ โดย 20 เปอร์เซ็นต์ของการใช้ท่าทุ่มมาจากท่าทุ่มด้วยหัวไหล่ โดยท่าทุ่มด้วย

หัวไหล่เป็นท่าที่อยู่ในหมวดการทุ่มด้วยมือและแขน (Te-Waza) เป็นส่วนสำคัญของการทุ่ม และใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนสนับสนุนในการทุ่ม อาศัยการแบกฝ่ายตรงข้ามไว้บนหลังและทุ่มฝ่ายตรงข้ามผ่านทางหัวไหล่ด้วยแขนข้างเดียวลงสู่พื้นเบาะ ท่านี้เป็นท่าที่นิยมใช้กันมากทั้งแข่งขันและการฝึกป้องกันตัว (Wojciech et al., 2010) ท่าทุ่มด้วยหัวไหล่จำเป็นต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถของการหดตัวของกล้ามเนื้อในการออกแรงทุ่ม และความเร็วในการทุ่มเป็นการอาศัยจังหวะในการหมุนตัวเข้าท่าทุ่มด้วยความรวดเร็ว (Sacripanti A., 2010) นอกจากนี้เพื่อให้ นักกีฬายูโดสามารถทุ่มออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถจบเกมการแข่งขันได้เร็ว สิ่งที่สำคัญที่สุดในการทุ่ม คือ พลังระเบิด (Franchini et al., 2013) การทุ่มต้องใช้ระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 1.0-1.4 วินาที (Blais et al., 2007; Marcon et al., 2010) ดังนั้นการฝึกพลังกล้ามเนื้อจึงมีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกายในการฝึกและแข่งขันยูโด (Nowoisky, 2005) พลังประกอบด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยในการแข่งขันกีฬายูโดปัจจัยที่สำคัญคือ พลังที่ใช้ในการทุ่ม (Detanico et al., 2012)

จากการศึกษารูปแบบของการฝึกพลังกล้ามเนื้อในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ เช่น การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) และการฝึกเชิงซ้อน (Complex Training) เป็นต้น ในงานวิจัยนี้ได้สนใจนำรูปแบบการฝึกเชิงซ้อน (Complex Training) มาฝึกเพื่อพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อที่มีต่อนักกีฬายูโดที่ส่งผลต่อความสามารถในการทุ่มของ

นักกีฬาโยโดได้ ในปัจจุบันรูปแบบการฝึกเชิงซ้อน (Complex Training) เริ่มได้รับความนิยมมากขึ้น การฝึกเชิงซ้อนเป็นวิธีการฝึกกล้ามเนื้อรูปแบบหนึ่งที่น่ามาใช้พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไปพร้อมๆ กับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อโดยใช้กระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนหนึ่ง ใช้การฝึกด้วยน้ำหนักที่มีความหนักระดับสูง เพื่อระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วมาทำงานเป็นส่วนใหญ่ และขั้นที่สอง เป็นขั้นตอนการฝึกพลังของกล้ามเนื้อ โดยฝึกซ้ำกล้ามเนื้อมัดเดียวกันกับกล้ามเนื้อในขั้นตอนแรก เป็นส่วนหนึ่งของวงจรเหยียด-สั้น (Stretch-Shorten Cycle) เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวเพิ่มขึ้นแล้วตามด้วยการหดตัวแบบความยาวลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดแรงเพิ่มมากขึ้นในการฝึกขั้นนี้ เป็นการฝึกซ้ำเพื่อที่จะกระตุ้นกล้ามเนื้อจากขั้นตอนแรก Scott et al. (2016) ได้ศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อน 9 สัปดาห์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการพัฒนาความแข็งแรงของร่างกายส่วนล่าง พลังกล้ามเนื้อ การวิ่ง และประสิทธิภาพในการกระโดด กำหนดการฝึกเชิงซ้อนด้วยท่าแบล็คสควอท (Back squat) และต่อยด้วยท่าสควอทจัมป์ (Jump squat) ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มฝึกเชิงซ้อนพัฒนาความสามารถในการวิ่งด้วยความเร็ว 20 เมตร และประสิทธิภาพในการกระโดดดีขึ้น Kobal et al. (2016) ได้ศึกษาความแตกต่างของการฝึกรวมกันของความแข็งแรง พลัง และพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อสมรรถภาพในนักกีฬาฟุตบอล ผลของศึกษาพบว่า การทดสอบความแข็งแรงและความสามารถในการกระโดดดีขึ้นของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและตามด้วยพลัยโอเมตริก Wan et al. (2018) ทำการศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อในนักกีฬายกน้ำหนักชาย ผลการศึกษาพบว่าการฝึกเชิงซ้อนสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น Fei et al. (2019) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกเชิงซ้อนกับแรงต้านที่มีผลต่อความแข็งแรง พลัง และประสิทธิภาพในการวิ่งของนักกีฬาวิ่งชาย จากการศึกษาพบว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนเห็นผลดีขึ้นในการทดสอบความแข็งแรงสูงสุด พลังกล้ามเนื้อสูงสุดและความเร็วในการวิ่งดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า การฝึกเชิงซ้อนแบบเอกเซนตริก มีแนวโน้มพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อขาและความแคล่วคล่องว่องไวได้ดีกว่า การฝึกเชิงซ้อนแบบทั่วไป (Chaoplaina and Yimlamai, 2020)

จากการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าผลของการฝึกเชิงซ้อนสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงไปพร้อมๆ กับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ ซึ่งการนำโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนมาใช้ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั้นว่ามีความสำคัญต่อการฝึกในนักกีฬาโยโด ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงมาฝึกให้สอดคล้องกับท่าทุ่มในกีฬาโยโด คือ ท่าทุ่มด้วยหัวไหล่ (Ippon-Seoinage) ซึ่งเป็นท่าที่ทำคะแนนในการแข่งขันมากที่สุด มาฝึกเพื่อพัฒนาให้เกิดความสามารถในการทุ่มได้ดียิ่งขึ้น โดยวัตถุประสงค์ในงานวิจัยครั้งนี้สนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อความสามารถในการทุ่มด้วยหัวไหล่ในนักกีฬาโยโดชาย โดยกำหนดความสามารถในการทุ่ม คือ ความเร็วในการทุ่ม โดยแบ่งเฟสความเร็วในการทุ่มออกเป็น 2 เฟส คือ เฟสเข้ากระทำ และเฟสการทุ่ม ฝ่ายตรงข้ามลงสู่พื้น เพื่อศึกษาระยะเวลาของทั้งสองเฟสที่เปลี่ยนแปลงไป พลังกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ทั้ง 3 ตัวแปรเป็นองค์ประกอบ

สำคัญที่สามารถบ่งบอกถึงความสามารถในการทุ่มของนักกีฬาโยโดได้ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการฝึกซ้อมระหว่างการเตรียมตัวของนักกีฬาโยโดก่อนการแข่งขันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความสามารถในการทุ่มด้วยหัวไหล่ในนักกีฬาโยโดชาย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) และได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย โดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รับรองเมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2563

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาโยโด ระดับมหาวิทยาลัย เพศชาย อายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. เป็นนักกีฬาโยโด น้ำหนัก 60-70 กิโลกรัม เพศชาย ช่วงอายุ 18-24 ปี
2. มีความรู้ ความสามารถทางด้านกีฬาโยโดระดับสายน้ำตาลขึ้นไป
3. มีประสบการณ์ในการแข่งขันต่อเนื่องอย่างน้อย 1 ปี

4. มีความแข็งแรงพื้นฐานในท่าแบล็คสควอท (Back Squat) ด้วยเครื่องสมิทแมชชีน คือ ย่อตัวให้เข้าท่ามูม 90 องศา และเหยียดขาขึ้นมาอยู่ในท่ายืนตรงได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว

5. ไม่มีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิต และหอบหืด

6. ไม่มีประวัติการเข้ารับการรักษาจากภาวะกระดูกหัก ข้อต่อหลุด การบาดเจ็บของกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการฝึกที่อยู่ในเกณฑ์รุนแรงจนต้องเข้ารับการรักษาทางการแพทย์ ก่อนเข้าร่วมงานวิจัยอย่างน้อย 1 ปี

7. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดียินยอมในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากวิจัย

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือมีอาการป่วย เป็นต้น
2. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ
3. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% ของช่วงระยะเวลาในการฝึก หรือเข้าร่วมฝึกไม่ถึง 10 ครั้ง จากทั้งหมด 12 ครั้ง

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 18 คน โดยทำการวัด และเก็บข้อมูลตัวแปรทางสรีรวิทยาทั่วไป การทดสอบตัวแปรด้านความเร็วในการทุ่ม (Throwing Velocity) พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ตามขั้นตอนดังนี้

1.1 การวัด และเก็บข้อมูลตัวแปรทางสรีรวิทยาทั่วไป ได้แก่ อายุ (Age, year) ส่วนสูง (Height, cm) น้ำหนัก (Weight, kg) ประสบการณ์ในการฝึกยูโด (Experience, years) และวัดระยะห่างจากหุ่นกระสอบถึงจุดยืน (ระยะในการทุ่ม)

1.2 ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดด (Countermovement Jump) ด้วยเครื่องทดสอบแรงระเบิด FT700 Power System

1.3 การทดสอบตัวแปรด้านความเร็วในการทุ่ม (Throwing Velocity) ในท่าทุ่มด้วยหัวไหล่ (Ippon-Seoinage) ข้างที่ถนัด โดยชุดอุปกรณ์วิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Motion analysis)

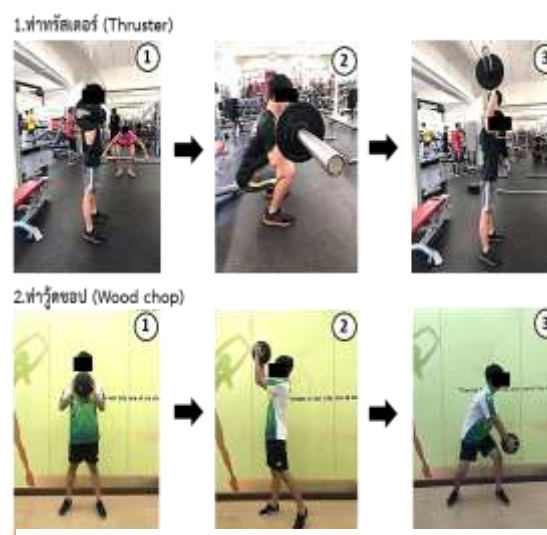
1.4 การทดสอบความแข็งแรงสูงสุด (1RM) ในท่าสควอท (Squat)

1.5 ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน

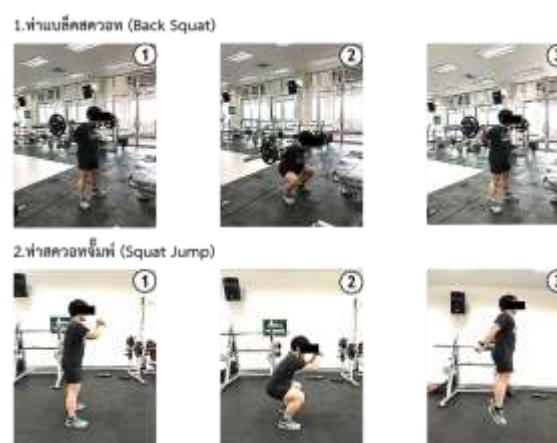
- กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง ในท่าทรัสเตอร์ (Thruster) ที่ความหนัก 85% ของความหนักสูงสุด จำนวน 6 ครั้งพัก 30 วินาที แล้วฝึกต่อด้วยท่าวู้ดชอป (Wood Chop) ในข้างที่ถนัด ที่ความหนัก 10% ของน้ำหนักร่างกายของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคน จำนวน 12 ครั้ง รวมเป็น 1 ชุด พักระหว่างชุด 4 นาที ทำการฝึกซ้อมต่อให้ครบ 4 ชุด

- กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ จำนวน ในท่าแบ็คสควอท (Back Squat) ที่ความหนัก 85% ของความหนักสูงสุด จำนวน 6 ครั้ง พัก 30 วินาที แล้วฝึกต่อท่าสควอทจัมพ์ (Squat Jump) จำนวน 12 ครั้ง รวมเป็น 1 ชุด พักระหว่างชุด 4 นาที ทำการฝึกซ้อมต่อให้ครบ 4 ชุด

2. การทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 18 คน จะได้รับการทดสอบตัวแปรด้านความเร็วในการทุ่ม (Throwing Velocity) พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ตามขั้นตอนการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ



รูปที่ 1 โปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง



รูปที่ 2 โปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าทดสอบความเร็วในการทุ่มท่าทุ่มด้วยหัวไหล่ พลังกล้ามเนื้อในการกระโดดสูง และความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อภายในกลุ่มโดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired Samples T-Test) เพื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

3. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทดสอบความเร็วในการทุ่มท่าทุ่มด้วยหัวไหล่ พลังกล้ามเนื้อในการกระโดดสูง และความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ภายในกลุ่มโดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired Samples T-Test) เพื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

4. ทำการตรวจสอบการกระจายตัวของตัวแปรตามทั้งหมดด้วยการทดสอบของชาปิโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk's Test) จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS และในกรณีข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ จะใช้สถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Nonparametric Statistics) โดยใช้วิธี แมน-วิทนียู (Mann-Whitney U Test)

5. กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ตัวแปรทางด้านสรีรวิทยาพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และประสบการณ์ในการฝึก (ดังตารางที่ 1)

2. แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ของความหนักสูงสุด (One Repetition Maximum; 1RM) ในท่าแบล็คสควอท พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) ความสามารถในการกระโดดสูง (Counter Movement Jump) และความเร็วในการทุ่ม (Throwing Velocity) ท่าทุ่มด้วยหัวไหล่ (Ippon-Seoinage) ภายในกลุ่มโดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired Samples t-test) และการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent Samples t-test) เพื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวแปรทางด้านสรีรวิทยาพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และประสบการณ์ในการฝึก

ตัวแปร	กลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง		t	p
	เฉพาะเจาะจง	ปกติ		
อายุ (ปี)	20.89 ± 1.54	20.11 ± 1.17	1.209	.245
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	64.89 ± 3.86	67.33 ± 2.00	-1.689	.117
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	170.00 ± 4.64	174.11 ± 5.04	-1.802	.091
ประสบการณ์ในการฝึก (ปี)	8.78 ± 1.56	8.56 ± 2.13	.252	.804
p > .05				

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ และความเร็วในการทุ่ม ได้แก่ ความเร็วสูงสุดในการทุ่มเฟสที่ 1 และความเร็วสูงสุดในการทุ่มเฟสที่ 2 ภายในกลุ่มโดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่และการทดสอบค่าทีแบบอิสระ เพื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ

ตัวแปร	กลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง		กลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ	
	เฉพาะเจาะจง		ปกติ	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	1.48± 0.18	2.08±0.29*	1.46±0.16	2.01±0.30*
พลังกล้ามเนื้อ (วัตต์/น้ำหนักตัว)	51.17±3.44	58.93±4.43* [†]	51.10±3.34	54.21±3.05*
ความเร็วสูงสุดในการทุ่มเฟสที่ 1 (เมตร/วินาที)	1.18±0.34	1.27±0.42	1.20±0.31	1.23±0.23
ความเร็วสูงสุดในการทุ่มเฟสที่ 2 (เมตร/วินาที)	1.86±0.31	2.15±0.22* [†]	1.84±0.30	1.92±0.18

*p < 0.5 แตกต่างกับก่อนการทดลองภายในกลุ่ม

[†]p < 0.5 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม หลังการฝึก 6 สัปดาห์

อภิปรายผลการวิจัย

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเป็นไปได้ว่าในขั้นตอนที่ 1 ของกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ มีการกำหนดความหนักระดับสูงที่ 85% ของความหนักสูงสุด โดยกำหนดเท่ากันทั้งสองกลุ่ม จึงทำให้ผลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกทั้งสองกลุ่ม ด้วยระยะเวลา 6 สัปดาห์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Liossis et al. (2013) ได้ศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของนักกีฬาประเภทต่อสู้ กำหนดความหนักและระยะพักที่ต่างกันของการฝึกในท่าเบนเพรส ผลการศึกษาพบว่าเกิดการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดีขึ้นในกลุ่มฝึกความหนัก 85% ของความหนักสูงสุด และนอกจากนี้ยังเกิดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน สอดคล้องแนวคิดของ Bompas and Buzzichelli (2015) ที่ให้ข้อเสนอเกี่ยวกับการฝึกเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อด้วยการใช้น้ำหนักในการฝึกพัฒนาความแข็งแรง กำหนดที่ความหนัก ตั้งแต่ 85% ขึ้นไป และควรฝึกไม่เกิน 6 ครั้ง จะส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ดี สอดคล้องกับแนวคิดของ Schoenfeld (2010) ที่กล่าวว่ากล้ามเนื้อเมื่อมีการออกแรงสูงสุด ในขณะที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบยืดออก จะเกิดความเสียหายในระดับเซลล์ของกล้ามเนื้อลาย ทำให้เกิดการสังเคราะห์โปรตีนสูงและสามารถเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Chu (1996) กล่าวว่า การฝึกเชิงซ้อน ในขั้นที่หนึ่ง ใช้การฝึกด้วยน้ำหนักระดับสูง เพื่อระดมหน่วยยนต์

จำนวนมาก และขั้นที่สอง เป็นการฝึกพลังกล้ามเนื้อเพื่อกระตุ้นกล้ามเนื้อซ้ำจากขั้นตอนแรก เกิดวงจรเหยียด-สั้น (Stretch-Shorten Cycle) ทำให้เกิดแรงเพิ่มมากขึ้นในการฝึกขั้นนี้

นอกจากนี้เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะว่าความหนักที่ใช้ในการฝึกของขั้นตอนแรกของกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง มีความหนักไม่มากพอที่จะสามารถพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อได้มากกว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ McCurdy, Langford, Ernest, Jenkerson and Doscher (2009) ได้ทำการเปรียบเทียบการฝึกด้วยแรงต้านแบบผสมบาร์เบลล์กับโซ่ และฝึกด้วยบาร์เบล ผลการศึกษาพบว่าเกิดความแตกต่างหลังจากการฝึก 9 สัปดาห์ของทั้งสองกลุ่ม แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มฝึกแรงต้านแบบผสมบาร์เบลล์กับโซ่ และฝึกด้วยบาร์เบล และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ghigiarelli et al. (2009) ได้ทำการฝึกด้วยยางยืดผสมบาร์เบลและการฝึกด้วยบาร์เบลเพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่าไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดในท่าเบนเพรส โดยอาจเป็นสาเหตุมาจากเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วมีการระดมหน่วยยนต์ไม่มากพอ ที่จะทำให้เกิดผลของความแข็งแรงกล้ามเนื้อในกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงได้มากกว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ

พลังกล้ามเนื้อ

ภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติมีพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตาม

สมมติฐาน เป็นไปได้ว่าทั้งสองกลุ่มมีการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีการออกแรงเหยียดขาในการฝึกเหมือนกัน โดยในกลุ่ม 1 กลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง มีการฝึกในขั้นตอนแรกด้วยท่าทรสเตอร์ที่ย่อลงต่ำกว่าท่าสควอทปกติ ทำให้เกิดการระดมหน่วยยนต์ในกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วเพิ่มมากขึ้นสามารถส่งแรงเหยียดขาได้ดีขึ้น และกลุ่ม 2 กลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ ทำการฝึกในขั้นที่สองด้วยท่ากระโดดสควอทจัมพ์ เกิดการยืดออกของกล้ามเนื้อ (Eccentric) และหดสั้นกลับ (Concentric) อย่างรวดเร็ว ทำให้ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mihalik et al. (2008) เปรียบเทียบกลุ่มฝึกรวมกันของสองระบบพลังงานและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนในนักกีฬาวอลเลย์บอล ผลการศึกษาพบว่าทั้งสองกลุ่มมีพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kobal et al. (2016) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของการฝึกรวมกันของความแข็งแรง พลังและพลัยโอเมตริกที่มีต่อสมรรถภาพในนักกีฬาฟุตบอลผลของการฝึกพบว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและตามด้วยพลัยโอเมตริกมีความแข็งแรงและความสามารถในการกระโดดดีขึ้น

เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงมีพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เป็นได้ว่าภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง มีการพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทำให้เกิดการระดมหน่วยยนต์ในกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วมากขึ้น จึงส่งผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Scott et al. (2016) ได้ศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนที่มีผล

ต่อประสิทธิภาพในการพัฒนาความแข็งแรงของร่างกายส่วนล่าง พลังกล้ามเนื้อ การวิ่ง และประสิทธิภาพในการกระโดด ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มฝึกเชิงซ้อนพัฒนาความสามารถในการกระโดดดีขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Alves et al. (2010) ทำการศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนในนักกีฬาฟุตบอล ผลการวิจัยพบว่าการฝึกเชิงซ้อนสามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในการกระโดดดีขึ้น 12.6% สอดคล้องกับแนวคิดของ O'Shea. (2000) ที่กล่าวว่าพลังกล้ามเนื้อ หมายถึงความสามารถในการออกแรงของกล้ามเนื้ออย่างเต็มที่ด้วยความเร็วสูงสุด สร้างขึ้นจากองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงกับความเร็ว นอกจากนี้เป็นไปได้ว่ารูปแบบการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงในขั้นตอนแรกด้วยน้ำหนักที่มีความหนักระดับสูงในท่าทรสเตอร์ ซึ่งเป็นท่าที่มีการย่อลงต่ำมากกว่าท่าสควอท โดยย่อลง 3 ใน 4 ของการย่อลงในท่าสควอท ทำให้กล้ามเนื้อมีการออกแรงเหยียดขาเพิ่มขึ้นและเพิ่มการส่งพลังออกมาได้อย่างเต็มความสามารถ เกิดการระดมหน่วยยนต์ในกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นในเส้นใยชนิดหดตัวเร็ว จึงทำให้มีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ดีขึ้นในกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงมากกว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ สอดคล้องกับแนวคิดของ Coburn et al. (2012) ที่กล่าวว่าการฝึกด้วยท่าทรสเตอร์สามารถส่งผลดีมากขึ้นในการเกิดวงจรเหยียดตัวออก – หดตัวสั้นลง (Stretch-Shortening Cycle) ของร่างกายส่วนล่างทำให้เกิดประสิทธิภาพต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น ดังสมการของพลังกล้ามเนื้อ เท่ากับผลคูณของแรงหดตัวและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ($\text{Power} = \text{Force} \times \text{Velocity}$) ดังนั้นเมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง

ความเร็วในการท้ม

ผลการศึกษาดูแลความเร็วในการท้ม ในงานวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งความเร็วในการท้ม ออกเป็น 2 เฟส ได้แก่ เฟสที่ 1 เฟสเข้ากระทำ (Preparatory Phase) เริ่มจากข้อต่อคอข้อที่ 7 (Cervical 7) เริ่มขยับจนถึงการหยุดวางเท้าทั้งสองข้างในท่าหันหลังให้หุ่นกระสอบทราย และเฟสที่ 2 เป็นเฟสการท้มลงสู่พื้น (Proper Phase) จุดเริ่มต้นความเร็วต่อจากเฟสที่ 1 จนถึงความเร็วสูงสุดในการท้มหุ่นกระสอบลงสู่พื้น เมื่อทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ มีความเร็วสูงสุดในการท้มเฟสที่ 1 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบว่าการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง มีความเร็วสูงสุดในการท้มเฟสที่ 2 เฟสการท้มลงสู่พื้น (Proper Phase) เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ในงานวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาความเร็วสูงสุดในการท้มของเฟสที่ 2 ซึ่งเป็นเฟสที่สำคัญที่สุดและเกี่ยวข้องกับพลังกล้ามเนื้อในการท้ม เป็นไปได้ว่าในงานวิจัยครั้งนี้มีการฝึกรวมกันของแรงต้านด้วยความหนักระดับสูง และมีการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีรูปแบบเฉพาะเจาะจง เหมือนกับท่าท้มด้วยหัวไหล่ ทำให้เกิดการระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Fei et al. (2019) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนเปรียบเทียบกับแรงต้านที่มีผลต่อความแข็งแรง พลัง และประสิทธิภาพในการวิ่งของนักกีฬาวิ่งชาย ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนมีการทดสอบความแข็งแรงสูงสุด พลังกล้ามเนื้อสูงสุด และความเร็วในการวิ่งของนักกีฬาวิ่งดีขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Chu (1998) ที่กล่าวว่า การฝึกเชิงซ้อนควรฝึกความแข็งแรงก่อนแล้วจึงตามด้วยท่าฝึกพลัยโอเมตริกที่สามารถเพิ่มการระดมหน่วยยนต์ได้ดี

และสอดคล้องกับแนวคิดของ Hodgson et al. (2005) ที่ค้นพบว่าการฝึกเชิงซ้อนเกิดจากกระบวนการ ฟอสโฟรีเลชั่น (Phosphorelation) โดยเกิดขึ้นที่มัยโอซินเรกกูเลทอรีไลต์เชน (Myosin Regulatory Light Chain) ซึ่งทำให้แอคติน (Actin) และไมโอซิน (Myosin) มีความไวต่อการจับแคลเซียมไอออน (Calcium Ion) มากขึ้น เพิ่มความตื่นตัวของแอลฟา มอเตอร์นิวรอน (Alpha Motor Neuron) เกิดการตอบสนองของ เอช รีเฟล็กซ์ (H-Reflex) ทำให้ใช้เวลาสั้นลง

เมื่อทำการเปรียบเทียบภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ระหว่างกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจงและกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ มีความเร็วสูงสุดในการท้มเฟสที่ 1 เฟสเข้ากระทำ (Preparatory Phase) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความเร็วสูงสุดในการท้มเฟสที่ 2 เฟสการท้มลงสู่พื้น (Proper Phase) พบว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง มีความเร็วสูงสุดในการท้มเฟสที่ 2 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปได้ว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง มีผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อ เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อในการส่งแรงในการท้มมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Scott et al. (2016) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อประสิทธิภาพในการพัฒนาความแข็งแรงร่างกายส่วนล่าง จากการศึกษาพบว่ากลุ่มฝึกเชิงซ้อนมีประสิทธิภาพในการกระโดดและการวิ่งด้วยความเร็ว 20 เมตรได้ดีขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wan et al. (2018) เปรียบเทียบผลของการฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้แรงต้านเปรียบเทียบกับการฝึกด้วยการใช้แรงต้านแบบดั้งเดิมที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาว่ายน้ำหน้าอกชาย

ผลการศึกษาการฝึกเชิงซ้อนสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Markovic et al. (2007) ที่กล่าวว่าการฝึกเชิงซ้อน เป็นการปรับตัวของระบบประสาทกล้ามเนื้อและสามารถเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast Twitch Fiber) ได้ดีขึ้น นอกจากนี้การใช้เมดิซีนบอลมาฝึกกับกลุ่มฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง มีส่วนในการพัฒนาความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เป็นกล้ามเนื้อที่เชื่อมต่อกับร่างกายส่วนบนและร่างกายส่วนล่าง มีการประสานงานกับระบบประสาทส่วนกลางเพื่อรักษาความมั่นคงของร่างกาย สอดคล้องกับ Shinkle et al. (2012) ที่กล่าวว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีผลอย่างมากในนักกีฬา สามารถส่งพลังไปยังแขนและขาได้ และสอดคล้องกับ Hoffman (2017) กล่าวว่า การฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวให้เกิดความแข็งแรงและพลัง เกิดจากการทำงานประสานกันระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ใช้ในการเคลื่อนไหว (Agonist) มีหน้าที่ในการหดตัวเพื่อออกแรงและกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้าม (Antagonist) จะทำหน้าที่คลายตัวเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่อง ดังนั้นเมื่อมีพลังกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวดีขึ้น จึงส่งผลต่อการพัฒนาความเร็วในการทุ่มได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ignjatovic et al. (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกด้วยเมดิซีนบอลที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มฝึกด้วยเมดิซีนบอล มีค่าพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับ Wilk et al. (1993) ที่กล่าวว่า การฝึกด้วยเมดิซีนบอลเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อในการหดตัวแบบเอกเซนตริก (Eccentric) แล้วตามด้วยการหดตัวแบบคอนเซนตริก (Concentric) อย่างรวดเร็ว ส่งผลทำให้เกิดพลัง เกิดการทำงานของรีเฟล็กซ์การยืด (Stretch Reflex)

สอดคล้องกับแนวคิดของ Bloomfield et al. (1994) ที่กล่าวว่าพลังกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ นักกีฬาสามารถแสดงศักยภาพของทักษะกีฬาออกมาได้ดี ในการแข่งขันยูโดปัจจัยที่สำคัญ คือ พลังที่ใช้ในการทุ่ม (Detanico et al., 2012) สอดคล้องกับทฤษฎีของ O'Shea. (2000) กล่าวว่า พลังประกอบด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

สรุปผลการวิจัย

การฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง ด้วยระยะเวลา 6 สัปดาห์ เป็นรูปแบบการฝึกที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ และพัฒนาความเร็วในการทุ่มด้วยหัวไหล่ได้ดีขึ้น สามารถนำรูปแบบการฝึกไปใช้กับการพัฒนาความสามารถในการทุ่มสำหรับนักกีฬายูโดได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

โปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนแบบเฉพาะเจาะจง เป็นโปรแกรมที่มีความเฉพาะเจาะจงกับทักษะกีฬายูโด สามารถนำโปรแกรมการฝึกไปใช้กับกีฬาที่มีการแข่งขันที่คล้ายคลึงกันได้ เช่น ยูยิตสู มวยปล้ำ เป็นต้น เพื่อที่จะสามารถพัฒนาความสามารถในการทุ่มได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ และคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการดำเนินการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ใช้สถานที่ และอุปกรณ์เพื่อใช้ในการศึกษางานวิจัย และขอขอบคุณผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- Adam M., Smaruj M., and Tyszkowski S. (2011). The diagnosis of the technical- tactical preparation of judo competitors during the World Champions (2009 and 2010) in the light of the new judo sport rules. Archives of Budo. 7: 5 – 9.
- Alves J. M. V. M., Rebelo A. N., Abrantes C., and Sampaio J. (2010). Short term effect of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. Journal of Strength and Conditioning Research. 24(4), 936-941.
- Blais L., Trilles F., and Lacouture P. (2007). Validation of a specific machine to the strength training of judokas. Journal of Strength and Conditioning. 21: 409-412.
- Bloomfield A. T. R., and Elliott B. C. (1994). Applied anatomy and biomechanics in sport. Melbourne: Blackwell Scientific Publications.
- Bompa T. , and Buzzichelli C. (2015) . Periodization Training for Sports. 3rd (Eds.) Champaign, IL: Human Kinetics, USA.
- Chaoplaina R., and Yimlamai T. (2020). The Effect of eccentric complex training on leg muscular performance in soccer players. Journal of Sports Science and Health. 21(3): 327-341.
- Chu. (1996). Explosive power and strength: complex training for maximum results. Champaign, United States: Human Kinetics, USA.
- Chu J. A. (1998). Rebuilding Shattered Lives: The Responsible Treatment of Complex Post-Traumatic and Dissociative Disorders. New York: Wiley, USA.
- Chwata W., Tadeusz A., and Stanistaw S. (2013). Three-dimensional analysis of the ju-jitsu competitors' motion during the performance of the ippon- seoi- nage throw. Archives of Budo. 9: 41-53.
- Coburn J. W., and Malek M. H. (2012). NSCA's Essentials of Personal Training. 2nd (Eds.) Champaign, IL: Human Kinetics, USA.
- Detanico D., Dal Pupoa J., Franchini E. B., and Giovana dos Santos S. (2012). Relationship of aerobic and neuromuscular indexes with specific actions in judo. Journal of Sports Sciences. 27: 16-22.
- Fei L., Ran W., Robert U. N., David S., Yue S., and Haiyong D. (2019). Effects of complex training versus heavy resistance training on neuromuscular adaptation, running economy and 5-km performance in well-trained distance runners. Advance Online Publication. DOI:10.7717/peerj.6787
- Franchini E., MoraesBertuzzi R. C., Takito M. Y., and Kiss M. (2009). Effects of recovery type after a judo match on blood lactate and performance in specific and non-specific judo tasks. European Journal of Applied Physiology. 107(4): 377-83.

- Franchini E., Panissa V. L. G., and Julio U. F. (2013). Physiological and performance responses to intermittent uchi- komi in judo. *Journal of Strength and Conditioning*. 27(4): 1147-1155.
- Ghigiarrelli JJ., Nagle EF., Gross FL., Robertson RJ., Irrgang JJ., and Myslinski T. (2009). The effects of a 7-week heavy elastic band and weight chain program on upper-body strength and upper- body power in a sample of division 1-AA football players. *Journal of applied sport science research*. 23(3), 756-64.
- Hodgson M., Dochert, D., and Robbins D. (2005). Post-activation potentiation. *Journal of sports medicine*. 35(7): 585-595.
- Hoffman J. (2017). Resistance training and injury prevention. Indianapolis, IN: American College of Sport Medicine.
- Ignjatovic A. M. , Markovic Z. M. , and Radovanovic D. S. Effects of 12-week medicine ball training on muscle strength and power in young female handball players. (2012) *Journal of Strength and Conditioning Research*. 26(8): 2166–2173.
- Kobal R. , Loturco I. , Barroso R. , Gil S. , Cuniyochi R. , Ugrinowitsch C. , Roschel H., and Tricoli V. (2016). Effects of different combinations of strength, power, and plyometric training on the physical performance of elite young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 31(6): 1468-1476.
- Liossis L. D., Forsyth J., Liossis C., and Tsolakis C. (2013). The effect of upper- body complex training on power output of martial art athletes as measured by the bench press throw exercise. *Journal of human kinetics*. 39(1) : 167-175.
- McCurdy, K., Langford, G., Ernest, J., Jenkerson, D., & Doscher, M. (2009). Comparison of chain and plate-loaded bench press training on strength, joint pain, and muscle soreness in Division II baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 23(1), 187-195.
- Marcon G., Franchini E., Jardim J. R., Neto T. L. B. (2010). Structural analysis of action and time in sports: judo. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*. 6: 1-15.
- Markovic G., Jukic I., Milanovic D., and Metikos D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(2): 543–549.
- Mihalik J. P., Libby J. J., Battaglini C. L., and McMurray R. G. (2008). Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 22(1): 47-53.

- Nowoisky H. (2005). The biomechanics of loss of balance in Olympic sport judo, possibilities of measurement of biomechanical parameters. Beijing: ISBS Newsletter, China.
- O’Shea P. (2000). Quantum strength fitness II (gaining the winning edge). Oregon: Patrick’s bo2009, & Draeger, Donn F. (2009). Judo Formal Techniques: A Basic Guide to Throwing and Grappling - The Essentials of Kodokan Free Practice Forms. Stevens Forest: Great Book Prices, USA.
- Sacripanti A. (2010). Modern evolution on ancient roots. Advances in judo biomechanics research. Saarbrücken, Germany: VDM Verlag Dr. Müller Aktiengesellschaft & Co. KG.; 2010. ISBN-13 978-3639105476
- Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(10), 2857-2872.
- Scott D. J., Ditroilo M., and Marshall P. (2016). Complex training: The effect of exercise selection and training status on post-activation potentiation in rugby league players. Journal of Strength and Conditioning Research. 31(10): 2694-2703.
- Shinkle J., Nesser T.W., Demchak T.J., and McMannus D.M. (2012). Effect of core strength on the measure of power in the extremities. Journal of Strength and Conditioning Research. 26: 373–380.
- Takanori Ishii, and MichiyoshiAe. (2014). Biomechanical factors of effective seoi-nage in judo. Journal of the International Society of Biomechanics in Sports. 598-601.
- Wan Firdaus, Garry Kuan, and Oleksandr Krasilshchikov. (2018). The effect of using complex training method on muscular strength among male weightlifters. Justice Spatial Spatial Justic Journal. 7(1): 1-12.
- Wilk K. E., Voight M. L., Keirns M. A., Gambetta V., Andrews J. R., and Dillman C. J. (1993). Stretch-shortening drills for the upper extremities: theory and clinical application. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 17(5): 225-239.
- Witkowski k., Maslinski J., and Kotwica T. (2012). Analysis of fighting actions of judo competitors on the basis of the men’s tournament during the 2008 Olympic Games in Beijing. Journal of Combat Sports and Martial Arts. 3(2): 121-129.
- Wojciech R., Stanistaw S., Artur K. (2010). Causes and types of injuries during ippon-seoi-nage throw. Archives of budo. 7(1): 17-19.