



การเปรียบเทียบผลของการฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและการใช้ขาข้างเดียว ที่ส่งผลต่อสมรรถนะการกระโดดในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมหาวิทยาลัย

วรุตม์ บรรดาศักดิ์ และชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและการใช้ขาข้างเดียวที่ส่งผลต่อสมรรถนะการกระโดดในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุ 18 - 25 ปี จำนวน 20 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กำหนดกลุ่มด้วยวิธีการสุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยขาข้างเดียวและกลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยขาสองข้าง ฝึก 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์ ระยะเวลาฝึกต่อเนื่อง 6 สัปดาห์ โดยทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลก่อน-หลังฝึก ทั้งหมด 2 ครั้ง ในหมวดของตัวแปรทางชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุด แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ด้วยวิธีการวัดสถิติ Paired t - test และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ด้วยวิธีการวัดสถิติ Independent t - test

ผลการวิจัยพบว่า 1. การฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวสามารถเพิ่มสมรรถนะในการกระโดดได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2. ก่อนและหลังฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มีตัวแปรชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มีความสูงในการกระโดดและความแข็งแรงสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การฝึกเชิงซ้อน; ฝึกด้วยขาข้างเดียว; ฝึกด้วยขาสองข้าง; สมรรถนะการกระโดด



A COMPARISON OF COMPLEX TRAINING PROGRAM BETWEEN BILATERAL AND UNILATERAL ON JUMPING PERFORMANCE IN MALE COLLEGE BASKETBALL PLAYERS

Warut Bandasak, and Chaipat Lawsirirat

Department of Sports Science, Chulalongkorn University

Abstract

The aim of this research was to compare complex training program between bilateral and unilateral to enhance the jumping performance in male college basketball players. Twenty college basketball players who currently study at college level with average age between 18-25 years old were recruited. The basketball players divided into two groups were randomly assigned to group 1: Unilateral training and group 2: Bilateral training. Two designated groups were trained complex training program 2D^owk for 6 weeks. Researcher collected biomechanics data and lower extremity maximal strength twice before and after training performance to compare result. Statistical was analyzed pre and post data using Paired t - test method and between groups was analyzed by independent t - test.

These results showed that after 6 week training 1. Complex training of Unilateral and Bilateral were increased term of jumping performance and had no significant difference at the level of .05 statistically. 2. Unilateral and Bilateral groups pre-post showed biomechanics and lower extremity maximal strength and had no significant difference at the level of .05 statistic. 3. Both groups gained jump height and lower extremity maximal strength after six week training significantly at the level of .05.

Keywords: Complex training, Bilateral, Unilateral, Jumping performance.



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ใช้สมรรถนะของร่างกายสูงจากรูปแบบการเล่นที่เคลื่อนไหวในหลายทิศทาง (Multi-direction) เพื่อทำคะแนนฝ่ายตรงข้ามและป้องกันห่วงประตู เหตุนี้เองนักกีฬาสเกตบอลจึงต้องใช้สมรรถนะในการกระโดดอยู่บ่อยครั้ง เนื่องจากห่วงประตูอยู่สูงจากพื้นเป็นระยะทาง 3.05 เมตร (FIBA -Central Board) ดังนั้นหากเป็นนักกีฬาสเกตบอลที่มีสมรรถนะการกระโดดที่สูง จึงมีแนวโน้มจะได้เปรียบคู่แข่งและมีผลการแข่งขันที่ดีกว่า จากการศึกษาของ รามิเรซ-แคมพิลโล การ์เซีย-เฮอร์โมโซ โมราน ชาบิน เนกราและสแกนแลน (Ramirez-Campillo, Garcia-Hermoso, Moran Chaabene Negra, & Scanlan, 2022) นิยามคำจำกัดความของสมรรถนะทางกายในนักกีฬาสเกตบอลไว้ ด้วยองค์ประกอบ 1.สมรรถนะในการกระโดด (Jump performance) 2.ความเร็วในทางตรง (Linear sprint speed) 3.ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง (Change of direction speed) 4.ความสมดุล (Balance) และ 5.ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คุณสมบัติที่กล่าวมา เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิด การทำเกมรุก (Offensive) การป้องกันคู่ต่อสู้ทำคะแนน (Defensive) และการทำประตู (Field goal) ที่ส่งผลสำคัญต่อการแข่งขันทั้งสิ้น โดยมีสมรรถนะการกระโดดเป็นตัวเชื่อมสำคัญในการทำให้เกิดโอกาสในการเล่นที่กล่าวมา

สุรพศ ไกรเกตุ (Surapot Kraiket, 2021) กล่าวว่าในการแข่งขันมีการใช้สมรรถนะการกระโดด 2 ประเภท คือ 1. การกระโดดด้วยขาข้างเดียว (Unilateral) เกิดขึ้นขณะใช้ทักษะ เลย์ อัฟ (Lay up) 2. การกระโดดด้วยขาสองข้าง (Bilateral) เกิดขึ้นขณะใช้ทักษะ จัมพ์ ชู้ต (Jump shoot) และรีバ운드 (Rebound) งานศึกษาของเวน ดาลโบ เบอร์กอส พายน์และสแกนแลน (Wen, Dalbo, Burgos, Pyne, & Scanlan, 2018) ได้จำแนกการทดสอบสมรรถนะในการกระโดด ออกเป็น 2 แบบโดย กระโดดด้วยขาข้างเดียวใช้ ท่าก้าวขาแล้วกระโดด (One-step jump) ในการทดสอบ และแบบกระโดดด้วยขาสองข้าง ใช้ท่า กระโดดขาคู่ (Countermovement jump) ในการทดสอบ เพื่อหาค่าความสูงในการกระโดดและจำแนกนักกีฬาที่มีสมรรถนะแตกต่างกันได้ โดยบอมปาและบัซซิเชลลี (Bompa, & Buzzichelli, 2022) กล่าวว่า การกระโดดในกีฬาสเกตบอลเป็นการกระโดดในลักษณะที่ใช้แรงกระโดดสูงที่สุดเพียงครั้งเดียวเพื่อให้ได้ความสูงมากที่สุด (Explosive power) ซึ่งนักกีฬาจำเป็นต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมาก่อนจึงสามารถเสริมสร้างพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อได้ สอดคล้องกับธงทอง ทรงสุภาพ (Thongtong Songsupap, 2019) ระบุถึงพลังกล้ามเนื้อว่าในการแข่งขันกีฬานักกีฬามีองค์ประกอบอื่นเท่ากันหมด พลังของกล้ามเนื้อจะเป็นตัวชี้วัดว่าใครจะเป็นฝ่ายชนะ โดยพลังของกล้ามเนื้อเกิดขึ้นจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อออกอย่างรวดเร็วในทักษะกีฬาและให้ผลทางการแข่งขันที่แตกต่างกันได้ ดังนั้นการเพิ่มความสูงในการกระโดดสามารถทำได้ด้วยการสร้างความแข็งแรงและความเร็วให้กับนักกีฬา จึงเกิดเป็นพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อได้ อธิบายด้วยสมการสร้างพลังของกล้ามเนื้อ คือ พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) เท่ากับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) คูณด้วย ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Speed of Muscular contraction)

ปัจจุบันนักกีฬาสเกตบอลให้ความสำคัญกับสมรรถนะในการกระโดดมากขึ้นเพราะเป็นทักษะเฉพาะที่ส่งผลกับผลการแข่งขัน จากงานศึกษาของ กราจิก เชินเฟลด์ และมิคูลิค (Grgic, Schoenfeld, & Mikulic, 2021) ศึกษาท่ากระโดดพลัยโอเมตริกในนักกีฬาสเกตบอลพบว่า การเพิ่มความสูงในการกระโดดทำได้โดยการเพิ่มพื้นที่หน้าตัด (Cross-sectional Area) ด้วยวิธีเพิ่มแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเพิ่มความเร็วในการหดตัวร่วมกันของกล้ามเนื้อสอดคล้องกับงานศึกษาของ นพดล มณีแดง วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์ และเมตตา ปันทอง



(Noppadol Maneedeang, Weerawat Limroongreungrat, & Metta Pinthong, 2015) ที่เปรียบเทียบการกระโดดพลัยโอเมตริกแบบหลายสถานีในนักกีฬาบาสเกตบอล ฟุตบอล และนักวอลเลย์บอลระดับมหาวิทยาลัย โดยแบ่งนักกีฬาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวและกลุ่มฝึกด้วยขาสองข้าง ใช้เวลาฝึก 6 สัปดาห์ พบว่าทั้งสองกลุ่มกระโดดได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าการฝึกกระโดดพลัยโอเมตริกด้วยขาข้างเดียวและขาสองข้างสามารถเพิ่มความสูงในการกระโดดได้แต่ไม่พบความแตกต่างของสมรรถนะในแบบฝึกด้วยขาข้างเดียวและขาสองข้าง จากผลการศึกษาทำให้พบว่าความเข้มข้นของการฝึกพลัยโอเมตริกอาจไม่เพียงพอจะเสริมพลังกระโดดให้กับกล้ามเนื้อขาให้มีความแตกต่างกันได้อาจต้องหาวิธีที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น

ขณะเดียวกันผู้วิจัยพบว่า มีงานศึกษาที่สนับสนุนประโยชน์ในการฝึกด้วยขาข้างเดียวจาก อีเลียสเซน และทิลลาร์ (Eliassen, Saeterbakken, & Tillaar, 2018) ที่เปรียบเทียบการออกแรงด้วยขาสองข้างและขาข้างเดียว ในการฝึกด้วยแรงต้าน ท่าแบกน้ำหนัก บาร์เบล สควอท (Bilateral and Unilateral Squat on Barbell) ในนักศึกษาวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยหาค่าน้ำหนักสูงสุด (Repetition Maximum) ที่ยกได้จำนวน 4 ครั้ง พบว่า การออกแรงด้วยขาข้างเดียวทำค่าแรงสูงสุด (Peak Force) และความเร็วของบาร์เบล (Lifting Time) การออกแรงด้วยขาข้างเดียว สามารถใช้เวลาในช่วงขาขึ้น (Ascending) และช่วงขาลง (Descending) ได้น้อยกว่าการออกแรงด้วยขาสองข้าง และงานศึกษาของ บอททอน และคณะ (Botton et al., 2016) ที่เปรียบเทียบการฝึกแรงต้านระหว่างการฝึกใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวด้วยเครื่อง Knee extension ในนักกีฬาเบสบอลเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ได้ผลการศึกษาว่า นักกีฬากลุ่มที่ฝึกด้วยขาข้างเดียวสามารถยกน้ำหนักที่กำหนดความหนักด้วยหนึ่งอาร์เอ็มและสร้างแรงทอร์คสูงสุด (Peak torque) ได้มากกว่านักกีฬากลุ่มที่ฝึกด้วยขาสองข้าง

สุรพศ ไกรเกตุ (Surapot Kraiket, 2021) กล่าวถึงการฝึกเชิงซ้อน (Complex training) เป็นรูปแบบการผสมผสานกันระหว่าง แบบฝึกที่หนึ่ง คือ การฝึกความแข็งแรงสูงสุดด้วยแรงต้านโดยใช้ความหนัก 85-90 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงสูงสุด ตามด้วยแบบฝึกที่สอง คือ การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยความเร็ว ทำให้เกิดผลดีทางด้านกลไกและระบบประสาทชั่วคราวจากกระตุ้นด้วยการฝึกด้วยน้ำหนักก่อนหน้า เกิดเป็นพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อที่แสดงออกด้วยความเร็ว-ความแข็งแรง จากทั้งสองแบบฝึกที่ฝึกคู่กันมีความเป็นไปได้ว่าหากเพิ่มการฝึกความแข็งแรงและความเร็วในการกระโดดเข้ามาเป็นการฝึกเชิงซ้อนอาจเพิ่มความสูงการกระโดดในทักษะกีฬาบาสเกตบอลได้ ขณะเดียวกันยังเป็นการประหยัดเวลาฝึกอีกด้วย โดยสอดคล้องกับงานศึกษาของบอมปา และบัซซิชิลลี (Bompa, & Buzzichelli, 2022) ที่ระบุว่าหากต้องการเปลี่ยนผ่านความแข็งแรงสูงสุดให้เป็นพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อควรฝึกด้วยระยะเวลา 6 สัปดาห์และนักกีฬาจำเป็นต้องมีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ที่ดีเสียก่อนจึงสามารถฝึกได้ เพราะการเพิ่มพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อต้องฝึกด้วยน้ำหนัก 85 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงสูงสุด เป็นอย่างน้อย

จากงานศึกษาในการฝึกด้วยขาข้างเดียวแสดงให้เห็นว่าหากฝึกเชิงซ้อนด้วยขาข้างเดียวอาจสร้างแรงสูงสุดได้มากกว่าและสร้างความเร็วได้มากกว่าอาจส่งผลดีต่อสมรรถนะการกระโดดในกีฬาบาสเกตบอล จึงเป็นที่น่าสนใจว่าหากนักกีฬาบาสเกตบอลใช้รูปแบบการฝึกด้วยขาข้างเดียวจะเพิ่มสมรรถนะในการกระโดดได้แตกต่างกับการฝึกด้วยขาทั้งสองข้างหรือไม่ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการเปรียบเทียบแบบฝึกเชิงซ้อนที่ใช้ขาข้างเดียวและขาสองข้างเพิ่มสมรรถนะในการกระโดดของนักกีฬาบาสเกตบอลระดับทีมมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นช่วงอายุ



ที่มีความแข็งแรงและทักษะในการฝึกอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี
ด้วยมีสมมติฐานว่าแบบการฝึกใดจะส่งผลแตกต่างกันต่อสมรรถนะการกระโดดในนักกีฬาบาสเกตบอล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวที่ส่งผลต่อสมรรถนะการกระโดดในนักกีฬาบาสเกตบอล

สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวส่งผลต่อสมรรถนะในการกระโดดของนักกีฬาบาสเกตบอลได้แตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ที่ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่ใบรับรอง 197/66 ได้รับการรับรองเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2566

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีหรือปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีอายุระหว่าง 18-25 ปี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีอาการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อและข้อต่อในระยางค์ส่วนล่างของร่างกาย ตลอดช่วงเวลา 1 ปีย้อนหลัง ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธี เฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างผ่านการคำนวณด้วย โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*power) เวอร์ชัน 3.1.9.7 อ้างอิงจากงานวิจัยก่อนหน้าของ นูจรินทร์ วาระสิทธิ์ (Nutjarin Warasit, 2021) ได้ทำการตั้งค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) ที่ 1.17 กำหนดอำนาจการทดสอบ (Power of test) มีค่าเท่ากับ 0.8 และระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.05 ได้ค่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 20 คน ผู้วิจัยเพิ่มกลุ่มตัวอย่างอีก จำนวน 4 คน เพื่อป้องกันการสูญหายหรือการขอลาออกจากโครงการวิจัย รวมต้องการกลุ่มตัวอย่าง 24 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Random sampling) เป็น 1.กลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียว (Unilateral) และ 2.กลุ่มฝึกด้วยขาสองข้าง (Bilateral)

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลที่ศึกษาอยู่ในระดับมหาวิทยาลัย มีประสบการณ์เล่นบาสเกตบอลเพื่อความบันเทิง ไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีส่วนร่วมในการซ้อมแบบกึ่งอาชีพกับชมรมบาสเกตบอลระดับมหาวิทยาลัยอยู่อย่างสม่ำเสมอ
2. กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว โดยทำแบบประเมินการสอบถามประวัติสุขภาพเพื่อการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire : PARQ) ต้องตอบ “ไม่เคย” ทุกข้อ จึงสามารถผ่านเกณฑ์เข้าร่วมการวิจัย
3. ไม่มีอาการบาดเจ็บรุนแรง (Severe Injury) เช่น ไม่เคยผ่าตัดรักษาอาการบาดเจ็บที่แผ่นหลัง หัวเข่า หรือข้อเท้า



4. ผ่านเกณฑ์การคัดกรอง ความแข็งแรงสัมพัทธ์ในท่าบาร์เบล แบค สควอท (Barbell back squat) ที่มุม 120 องศา แล้วกลับมายืนในท่าตรงที่ความเข้มข้นของน้ำหนักไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว
5. ไม่เคยเข้าร่วมการฝึกด้วยแรงต้านที่มีความเฉพาะเจาะจงที่กล้ามเนื้อขา ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา
6. สมัครใจจะเข้าร่วมการวิจัยโดยลงลายมือชื่อในใบยินยอมเพื่อเข้าร่วมการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกเชิงซ้อนด้วยขาสองข้างและขาข้างเดียว รวบรวมแล้วขอความเห็นจากอาจารย์ที่ปรึกษา หรือถึงความถูกต้อง
2. สร้างโปรแกรมฝึกเชิงซ้อนเพื่อพัฒนาสมรรถนะการกระโดด แล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน โดยประเมินผ่านใบความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การทดลอง (IOC: Item Objective Congruence) ด้วยคะแนน 9.8/10
3. ผู้วิจัยประกาศรับสมัครและเลือกเฟ้นกลุ่มตัวอย่างที่มีเกณฑ์เหมาะสมเข้าร่วมโครงการวิจัย
4. เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดกรองแล้ว ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลก่อนฝึกประกอบด้วย
 - 4.1 ข้อมูลทางสรีรวิทยา ทดสอบด้วยเครื่องวัดดัชนีมวลกาย ยี่ห้อ AccunIQ รุ่น BC510 เก็บข้อมูล - อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง มวลกล้ามเนื้อ และเปอร์เซ็นต์ไขมัน
 - 4.2 ทดสอบหาความแข็งแรงสูงสุด ทดสอบด้วย - ท่าบาร์เบล แบคสควอท และท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท ด้วยน้ำหนัก 1 อาร์เอ็ม โดยใช้ชุด Power rack ยี่ห้อ ZIVA ในการฝึก
 - 4.3 ความสูงในการกระโดด ทดสอบด้วย - ท่ากระโดดขาคู่และก้าวขากระโดดข้างซ้าย ข้างขวา โดยใช้เครื่องมือ Yardstick Swift performance ในการทดสอบ
 - 4.4 ตัวแปรทางชีวกลศาสตร์ ทดสอบด้วย - ท่ากระโดดซ้ำ โดยแผ่นวัดแรง (ยี่ห้อ C - force performance ประเทศออสเตรเลีย) เพื่อเปรียบเทียบค่าอัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development) ความเร็วสูงสุดในการออกแรง (Velocity at peak power) และพลังกล้ามเนื้อสูงสุด
 - 4.5 ผู้วิจัยเก็บข้อมูล 2 ครั้ง เพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบก่อน - หลัง เข้ารับการฝึก 6 สัปดาห์
5. เริ่มการฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียว สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ กลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างฝึก วันจันทร์และวันพฤหัสบดี และกลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวฝึก วันอังคารและวันศุกร์
 - 5.1 กลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียว ฝึกด้วยท่า - บาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท ด้วยความหนัก 85 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงสูงสุด จำนวน 3 ครั้ง เปรียบเทียบจากน้ำหนักที่ได้จากการหาค่าความแข็งแรงสูงสุด พัก 30 วินาที แล้วตามด้วยการฝึก ซิงเกิ้ลเลก เดปท์จัมพ์ (Single leg depth jump) จำนวนขาข้างละ 6 ครั้ง แล้วพัก 4 นาที ฝึกต่อเนื่อง จำนวน 5 ชุด จึงครบ
 - 5.2 กลุ่มฝึกด้วยขาสองข้าง ฝึกด้วยท่า - บาร์เบล แบค สควอท ด้วยความหนัก 85 เปอร์เซ็นต์ ของความแข็งแรงสูงสุด จำนวน 3 ครั้ง เปรียบเทียบจากน้ำหนักที่ได้จากการหาค่าความแข็งแรงสูงสุด พัก 30 วินาที แล้วตามด้วยการฝึก เดปท์จัมพ์ (Depth jump) จำนวน 3 ครั้ง แล้วพัก 4 นาที ฝึกต่อเนื่อง จำนวน 5 ชุด จึงครบ
 - 5.3 กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะมีผู้ช่วยวิจัยจำนวน 2 คน คอยสนับสนุนเพื่อดูแลความปลอดภัยและความถูกต้องของการฝึก
6. เมื่อครบกำหนดการฝึก 6 สัปดาห์ และเสร็จสิ้นการทดสอบหลังฝึก ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลและสรุปผลจากโครงการวิจัย



การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลดิบรายบุคคลของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 20 คน จากเดิม 24 คน ซึ่ง จำนวน 2 คน ขอลอนตัวจากงานวิจัยและจำนวน 2 คน ผิดไม่ครบ 6 สัปดาห์ แยกย่อยตามหัวข้อที่นำเสนอวิเคราะห์ โดย โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 29 คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และสัดส่วนการเปลี่ยนแปลง (Percentage change) เพื่อเปรียบเทียบผลก่อน - หลัง ได้รับการฝึก ของแต่ละกลุ่มตัวอย่างด้วยการทดสอบ Paired t - test และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มด้วยการทดสอบ Independent t - test ใช้ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ก่อน-หลัง ฝึก 6 สัปดาห์

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง มวลกล้ามเนื้อและเปอร์เซ็นต์ไขมันเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

ตัวแปร	กลุ่มที่ฝึกด้วยขาข้างเดียว	กลุ่มที่ฝึกด้วยขาสองข้าง	t	p
	n = 10	n = 10		
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$		
อายุ (ปี)	21.4 $\pm$ 2.1	20.4 $\pm$ 1	1.306	.081
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	83.68 $\pm$ 13.85	73.4 $\pm$ 7.67	2.05	.101
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	184.6 $\pm$ 8.6	181 $\pm$ 7.7	.983	.867
มวลกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม)	38.64 $\pm$ 5.45	33.9 $\pm$ 3.9	2.23	.294
เปอร์เซ็นต์ไขมัน	17 $\pm$ 4.25	14.9 $\pm$ 2.1	1.401	.088

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง มวลกล้ามเนื้อและเปอร์เซ็นต์ไขมันของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ก่อน-หลัง ฝึก 6 สัปดาห์

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวแปรทางชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุดเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

ตัวแปร	ก่อนฝึกกลุ่มที่ฝึกด้วย	ก่อนฝึกกลุ่มที่ฝึกด้วย	t	p
	ขาข้างเดียว	ขาสองข้าง		
	n = 10	n = 10		
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$		
ความสูงของกระดูกข้อเข่า (เซนติเมตร)	51.10 $\pm$ 6.9	52.40 $\pm$ 5.6	-.464	.642
ความสูงของก้นขากระดูกข้อเข่า (เซนติเมตร)	58.7 $\pm$ 8.8	58.4 $\pm$ 7.2	.084	.562
ความสูงของก้นขากระดูกข้อเข่า (เซนติเมตร)	56.7 $\pm$ 10.45	56.4 $\pm$ 6.1	.078	.057
อัตราการพัฒนาแรง (นิวตัน/วินาที)	51,910 $\pm$ 11,658.3	48,816 $\pm$ 12,316.8	.577	.578
ความเร็วสูงสุดในการออกแรง (เมตร/วินาที)	2.9 $\pm$.66	2.72 $\pm$.24	.747	.232
พลังกล้ามเนื้อสูงสุด (วัตต์)	4,799.1 $\pm$ 1,155	5,212.9 $\pm$ 1,190	-.789	.711



ตารางที่ 2 ต่อ

ตัวแปร	ก่อนฝึกกลุ่มที่ฝึกด้วย	ก่อนฝึกกลุ่มที่ฝึกด้วย	t	p
	ขาข้างเดียว	ขาสองข้าง		
	n = 10	n = 10		
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$		
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล แบค สควอท (กิโลกรัม)	175 $\pm$ 30.6	167 $\pm$ 29	.599	.608
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท				
ข้างซ้าย (กิโลกรัม)	103 $\pm$ 20.5	101 $\pm$ 22.33	.208	.975
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท				
ข้างขวา (กิโลกรัม)	98 $\pm$ 18.73	102 $\pm$ 22	-.438	.948
ความแข็งแรงสัมผัส (เท่า)	2.14 $\pm$.27	2.3 $\pm$.48	-.926	.162

จากตารางที่ 2 พบว่าตัวแปรทางชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุด ก่อนฝึก 6 สัปดาห์ของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวแปรทางชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุดเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

ตัวแปร	หลังฝึกกลุ่มที่ฝึกด้วย	หลังฝึกกลุ่มที่ฝึกด้วย	t	p
	ขาข้างเดียว	ขาสองข้าง		
	n = 10	n = 10		
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$		
ความสูงของกระดูกข้อเข่า (เซนติเมตร)	55.20 $\pm$ 7.2	56.10 $\pm$ 7.2	-.28	.392
ความสูงของก้นขากระดูกข้อเข่า (เซนติเมตร)	65.3 $\pm$ 9.2	65.8 $\pm$ 7.2	-.135	.447
ความสูงของก้นขากระดูกข้อเข่า (เซนติเมตร)	63.8 $\pm$ 9.8	62.3 $\pm$ 6	.412	.343
อัตราการพัฒนาแรง (นิวตัน/วินาที)	61,574 $\pm$ 13,627.5	56,175.4 $\pm$ 16,774	.791	.220
ความเร็วสูงสุดในการออกแรง (เมตร/วินาที)	2.71 $\pm$.66	2.54 $\pm$.20	.747	.232
พลังกล้ามเนื้อสูงสุด (วัตต์)	5,147 $\pm$ 1,261	5,733 $\pm$ 1,093	-1.1	.887
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล แบค สควอท (กิโลกรัม)	214 $\pm$ 32	195 $\pm$ 27.1	1.43	.634
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท				
ข้างซ้าย (กิโลกรัม)	143 $\pm$ 21.1	140 $\pm$ 24	.297	.395
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท				
ข้างขวา (กิโลกรัม)	140 $\pm$ 22.1	135 $\pm$ 24.6	.478	.388
ความแข็งแรงสัมผัส (เท่า)	2.63 $\pm$.33	2.75 $\pm$.48	-.67	.273

จากตารางที่ 3 พบว่าตัวแปรทางชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุด หลังฝึก 6 สัปดาห์ของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม ก่อน - หลัง ฝึก 6 สัปดาห์

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนและหลังของตัวแปรทางชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุดของกลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยขาข้างเดียว

ตัวแปร	ก่อนฝึกกลุ่มที่ฝึก ด้วยขาข้างเดียว n = 10	หลังฝึกกลุ่มที่ฝึก ด้วยขาข้างเดียว n = 10	t	p	เปลี่ยน แปลง
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$			เปอร์เซ็นต์
ความสูงของกระดูกข้อศอก (เซนติเมตร)	51.10 $\pm$ 6.9	55.20 $\pm$ 7.2	5.25	<.001*	8
ความสูงของก้นขากระดูกข้อศอกข้างซ้าย (เซนติเมตร)	58.70 $\pm$ 8.8	65.3 $\pm$ 9.2	5.75	<.001*	12
ความสูงของก้นขากระดูกข้อศอกข้างขวา (เซนติเมตร)	56.7 $\pm$ 10.5	63.8 $\pm$ 9.8	4.85	<.001*	13
อัตราการพัฒนาแรง (นิวตัน/วินาที)	51,910 $\pm$ 11,658.3	61,574 $\pm$ 13,627	4.07	.001*	20
ความเร็วสูงสุดในการออกแรง (เมตร/วินาที)	2.9 $\pm$.7	2.71 $\pm$.66	5.18	<.001*	-7
พลังกล้ามเนื้อสูงสุด (วัตต์)	4,799.1 $\pm$ 1,155	5,147 $\pm$ 1,261	9.28	<.001*	7
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล แบค สควอท (กิโลกรัม)	175 $\pm$ 30.6	214 $\pm$ 32	11.2	<.001*	23
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท ข้างซ้าย (กิโลกรัม)	103 $\pm$ 20.5	143 $\pm$ 21.1	6.15	<.001*	42
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท ข้างขวา (กิโลกรัม)	98 $\pm$ 18.7	140 $\pm$ 22.1	7.6	<.001*	45
ความแข็งแรงสามพัทธ์ (เท่า)	2.14 $\pm$.27	2.63 $\pm$.33	9.1	<.001*	23

*p < .05

จากตารางที่ 4 พบว่าตัวแปรทางชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุดของกลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังฝึกครบ 6 สัปดาห์



ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนและหลังของตัวแปรทางชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุดของกลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยขาสองข้าง

ตัวแปร	ก่อนฝึกกลุ่มที่ฝึก ด้วยขาสองข้าง n = 10 $\bar{X} \pm S.D.$	หลังฝึกกลุ่มที่ฝึก ด้วยขาสองข้าง n = 10 $\bar{X} \pm S.D.$	t	p	เปลี่ยนแปลง เปอร์เซ็นต์
ความสูงของกระดูกข้อเข่า (เซนติเมตร)	52.4 $\pm$ 5.5	56.10 $\pm$ 7.2	2.6	<.015*	7
ความสูงของก้นขากระดูกข้อเข่าข้างซ้าย (เซนติเมตร)	58.4 $\pm$ 7	65.8 $\pm$ 7.2	6.14	<.001*	13
ความสูงของก้นขากระดูกข้อเข่าขวา (เซนติเมตร)	56.4 $\pm$ 6	62.3 $\pm$ 6	5.008	<.001*	11
อัตราการพัฒนาแรง (นิวตัน/วินาที)	48,815 $\pm$ 12,316.8	56,175.4 $\pm$ 16,774	3.38	.004*	16
ความเร็วสูงสุดในการออกแรง (เมตร/ วินาที)	2.72 $\pm$.24	2.54 $\pm$.20	2.57	.015*	-6
พลังกล้ามเนื้อสูงสุด (วัตต์)	5,212.9 $\pm$ 1,190	5,733 $\pm$ 1,093	3.73	.002*	9
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล แบค สควอท (กิโลกรัม)	167 $\pm$ 29	195 $\pm$ 27.1	6.0	<.001*	18.8
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท (กิโลกรัม)	101 $\pm$ 22.33	140 $\pm$ 24	5.93	<.001*	42
ความแข็งแรง ท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท (กิโลกรัม)	102 $\pm$ 22	135 $\pm$ 24.6	9.0	<.001*	41
ความแข็งแรงสามเท้า (เท่า)	2.3 $\pm$.46	2.75 $\pm$.48	7.05	<.001*	21

*p < .05

จากตารางที่ 5 พบว่า ตัวแปรทางชีวกลศาสตร์และความแข็งแรงสูงสุดของกลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังฝึกครบ 6 สัปดาห์

อภิปรายผลการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างการฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวที่ส่งผลต่อสมรรถนะการกระโดดในนักกีฬาบาสเกตบอลระดับมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยที่ได้หลังฝึกครบ 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยสรุปว่า การฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวสามารถพัฒนาสมรรถนะการกระโดดในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมหาวิทยาลัยได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้วิจัยจึงขออภิปรายเพิ่มเติมดังประเด็นต่อไปนี้

ด้านตัวแปรทางชีวกลศาสตร์ จากการเปรียบเทียบผลก่อน - หลังการทดลองพบว่า กลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวและฝึกด้วยขาสองข้างมี ความสูงในการกระโดดเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระหว่าง กลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียว ต่อกลุ่มฝึกด้วยขาสองข้าง ดังนี้ ท่ากระโดดขาคู่ (8 ต่อ 7 เปอร์เซ็นต์) ท่าก้าวขากระโดดข้างซ้าย (12 ต่อ 13 เปอร์เซ็นต์) และท่าก้าวขากระโดดข้างขวา (13 ต่อ 11 เปอร์เซ็นต์) จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวสามารถเพิ่มความสูงในการกระโดดได้ทั้งสองแบบฝึก ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานศึกษาของนพดล มณีแดง วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์ และเมตตา ปิ่นทอง (Noppadol Maneedeang, Weerawat Limroongreungrat, & Metta Pinthong, 2015) ที่เปรียบเทียบการฝึกกระโดดพลัยโอเมตริกแบบหลายสถานีด้วยการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มสามารถเพิ่มความสูงในการกระโดดหลังฝึก 6 สัปดาห์ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัตราการพัฒนาแรง ความเร็วสูงสุดในการออกแรงและพลังกล้ามเนื้อสูงสุดพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีอัตราการพัฒนาแรง เวลาในการเร่งพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อสูงสุด ก่อน - หลังการทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แต่เมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่ม พบว่าทั้งสองกลุ่มมีอัตราการพัฒนาแรง ความเร็วสูงสุดในการออกแรงและพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 กลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียว มีค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของอัตราการพัฒนาแรงที่ 9,663 นิวตัน/วินาที กลุ่มฝึกด้วยขาสองข้าง อัตราการพัฒนาแรง มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 7,360 นิวตัน/วินาที เปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน (20 ต่อ 16 เปอร์เซ็นต์) ในกลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวและกลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างตามลำดับ กลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวมีความเร็วสูงสุดในการออกแรงลดลง .19 วินาที กลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างมีความเร็วสูงสุดในการออกแรงลดลง .17 เปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน (7 ต่อ 6 เปอร์เซ็นต์) ในกลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวและกลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างตามลำดับ กลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวมีพลังกล้ามเนื้อสูงสุดเพิ่มขึ้น 348 วัตต์ กลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างมีพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น 520 วัตต์ เปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน (7 ต่อ 9 เปอร์เซ็นต์) ในกลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวและกลุ่มฝึกด้วยขาสองข้าง เห็นได้ว่าการฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวสามารถเพิ่มอัตราการพัฒนาแรง ความเร็วสูงสุดในการออกแรงและพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าอัตราการพัฒนาแรงและความเร็วสูงสุดในการออกแรงของกลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวมีแนวโน้มเพิ่มสมรรถนะด้านนี้ได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยขาสองข้าง สอดคล้องกับอีเลียสเซนและคณะ (Eliassen et al., 2018) ที่ระบุว่า การสควอทด้วยขาข้างเดียวสามารถสร้างความเร็วสูงสุดในการออกแรงในช่วง ขาลึบตัวลง (Descending) และช่วงขาลึบตัวขึ้น (Ascending) ทำให้กลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวมีแนวโน้มจะสร้างอัตราการพัฒนาแรงและความเร็วสูงสุดในการออกแรง แต่พลังกล้ามเนื้อสูงสุด กลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างมีแนวโน้มพัฒนาได้ดีกว่า โดยสามารถอธิบายการเพิ่มขึ้นของพลังกล้ามเนื้อสูงสุดในกลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างจากงานศึกษาของเดวีและคณะ (Davies, Riemann, & Manske, 2015) ที่ระบุว่า การฝึกด้วยขาสองข้างอาจสร้างปรากฏการณ์การกล้ามเนื้อยืดยาวออกและหดสั้นได้ดีกว่าฝึกด้วยขาข้างเดียว ทำให้กลไกยืดยาวออกของ Golgi tendon organ ทำงานประสานกันกับการหดสั้นของ Muscle spindle ได้ดีกว่าการฝึกด้วยขาข้างเดียวและ กูเนย์ - เดนิซ ฮาร์พุท ฟายา ไนน์แลนด์ และโดราล (Guney - Deniz, Harput, Kaya, Nyland, & Doral, 2020) ได้ให้คำอธิบายของความแข็งแรงที่ส่งผลต่อพลังกล้ามเนื้อในการกระโดดว่าระบบประสาทส่วนกลาง (CNS: Central Nervous System) จะส่งการจัดวางไปยังข้อต่อ (JPS: Joint Position Sense) ซึ่งส่งผลดีในเชิงสรีรวิทยาของนักกีฬาคือกล้ามเนื้อมัดหลักและกล้ามเนื้อฝักร่วมต้าน (Agonist and Antagonist) ทำงานประสานกันได้ดี จึงอาจเป็นสาเหตุให้การฝึกด้วยขาสองข้างมีแนวโน้มสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อสูงสุด



ได้ดีกว่าการฝึกด้วยขาข้างเดียว อย่างไรก็ตามแม้การฝึกเชิงซ้อนด้วยขาสองข้างและขาข้างเดียวจะสามารถพัฒนาตัวแปรทางชีวกลศาสตร์ได้เป็นอย่างดี แต่ขณะเดียวกันทั้งสองแบบฝึกสามารถให้ผลการวิจัยได้ไม่แตกต่างกัน

ด้านความแข็งแรงสูงสุด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มีความแข็งแรงสูงสุดของขาท่าบาร์เบล แบค สควอท ท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท ข้างซ้าย ข้างขวา และความแข็งแรงสัมพันธ์เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบหลังฝึก 6 สัปดาห์ พบว่า ความแข็งแรงสูงสุดท่าบาร์เบล แบค สควอท ฝึกด้วยขาข้างเดียว มากกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงสูงสุดท่าบาร์เบล ซิงเกิ้ลเลก สควอท ข้างซ้าย เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน ข้างขวา ฝึกด้วยขาข้างเดียวมากกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ และความแข็งแรงสัมพันธ์ ฝึกด้วยขาข้างเดียว มากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ จากผลการวิจัยเห็นได้ว่ากลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวมีแนวโน้มเพิ่มความแข็งแรงได้ดีกว่ากลุ่มฝึกด้วยขาสองข้าง ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานศึกษาของ อีเลียสเซน และคณะ (Eliassen et al., 2018) ที่ได้ผลการศึกษาจากการเปรียบเทียบ การสควอทด้วยขาข้างเดียวและขาสองข้าง ว่าการสควอทด้วยขาข้างเดียวสามารถใช้ความเร็วในการเร่งความเร็วได้น้อยกว่าการสควอทด้วยขาสองข้าง ตรงกับผลการวิจัยว่าอาจเพราะความเร็วในการระดมประสาทยนต์ของกล้ามเนื้อในกลุ่มขาข้างเดียวที่น้อยกว่า จึงส่งผลให้การทดสอบยกน้ำหนักได้มากกว่า และงานศึกษาของ บอททอน และคณะ (Botton et al., 2016) เปรียบเทียบการฝึกด้วยแรงต้านระหว่างการใช้ขาสองข้างและขาข้างเดียวด้วยเครื่อง Knee extension ในนักกีฬาเบสบอล ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่านักกีฬากลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวสามารถยกน้ำหนักจากความหนักของหนึ่งอาร์เอ็มสร้างแรงสูงสุด (Peak force) ได้มากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยขาสองข้าง จากผลการวิจัยเห็นได้ว่าการฝึกด้วยขาข้างเดียวสามารถสร้างความเร็วในการออกแรงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยขาสองข้างจึงเป็นสาเหตุที่มีแนวโน้มสามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดได้ดีกว่ากลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างแม้จะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม โดยสาเหตุที่ผลการวิจัยไม่แตกต่างกันอาจเพราะในงานศึกษานี้ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการศึกษาสั้นเกินไป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการฝึกเชิงซ้อนด้วยขาสองข้างและขาข้างเดียวสามารถเพิ่มความแข็งแรงสูงสุดและความสูงในการกระโดดในนักกีฬาบาสเกตบอลชายได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. การฝึกเชิงซ้อนด้วยขาข้างเดียวมีแนวโน้มสามารถเพิ่มอัตราการพัฒนาแรง ความเร็วสูงสุดในการออกแรงและพลังกล้ามเนื้อสูงสุดได้ดีกว่าฝึกด้วยขาสองข้าง

แม้ผลการวิจัยหลังฝึก 6 สัปดาห์ ฝึกด้วยขาข้างเดียวและการฝึกด้วยขาสองข้างจะพัฒนาสมรรถนะการกระโดดได้ไม่แตกต่างกัน แต่แสดงให้เห็นว่าทั้งสองแบบฝึกสามารถเพิ่มสมรรถนะได้คนละด้าน คือ ความสูงในการกระโดดทั้งสองกลุ่มสามารถพัฒนาได้ไม่แตกต่างกัน ความเร็วสูงสุดในการออกแรงกลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวมีแนวโน้มสร้างความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อได้ดีกว่า พลังกล้ามเนื้อสูงสุดกลุ่มฝึกด้วยขาสองข้างสามารถสร้างพลังของกล้ามเนื้อได้มากกว่า ความแข็งแรงสูงสุดกลุ่มฝึกด้วยขาข้างเดียวมีแนวโน้มเพิ่มความแข็งแรงสูงสุดได้มากกว่า สอดคล้องกับธงทอง ทรงสุภาพ (Thongtong Songsupap, 2019) ที่ระบุว่า การสร้างพลังของกล้ามเนื้อต้องเพิ่มความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหนึ่งหรือเพิ่มทั้งปัจจัย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การฝึกเชิงซ้อนด้วยขาสองข้างและขาข้างเดียวเพิ่มสมรรถนะในการกระโดดได้ไม่แตกต่างกัน



ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างนักกีฬาระดับมัธยม เพื่องานวิจัยในอนาคตสามารถเทียบความแข็งแรงต่อช่วงอายุ เพื่อกำหนดความเข้มข้นของการฝึกต่อไป
2. มีงานทดลองที่จำแนกแบบฝึกตามตำแหน่งการเล่นในบาสเกตบอลให้ชัดเจน เช่น เซ็นเตอร์ ปีก และ การ์ด ควรมีแบบฝึกที่ต่างกัน ขณะเดียวกันสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ และชมรมบาสเกตบอลจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นอย่างสูง ที่ชี้แนะประเด็นทางวิชาการให้ผู้วิจัยสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ประยุกต์ใช้กับบาสเกตบอลสมัยใหม่ได้จนงานวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

References

- Bompa, O., & Buzzichelli, C. (2022). *Periodization of strength training for sports* (4th ed.). Champaign, Chicago Illinois: Human Kinetics.
- Botton, C. E., Radaelli, R., Wilhelm, E. N., Rech, A., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2016). Neuromuscular adaptations to unilateral vs. bilateral strength training in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(7), 1924 - 1932.
- Davies, G., Riemann, B. L., & Manske, R. (2015). Current concepts of plyometric exercise. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 760 - 786.
- Eliassen, W., Saeterbakken, A. H., & Van den Tillaar R. (2018). Comparison of bilateral and unilateral squat exercises on barbell kinematics and muscle activation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 13(5), 871 - 881.
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., & Mikulic, P. (2021). Effects of plyometric vs. resistance training on skeletal muscle hypertrophy: A review. *Journal of Sport and Health Science*, 2021(10), 530 - 536.
- Guney – Deniz, H., Harput, G., Kaya, D., Nyland, J., & Doral, M. N. (2020). Quadriceps tendon autograft ACL reconstructed subjects overshoot target knee extension angle during active proprioception testing. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 28(2), 645 - 652.
- Noppadol Maneedeang, Weerawat Limroongreungrat, & Metta Pinthong. (2015). Comparison of 6 - weeks single leg vs double leg plyometric training on vertical jump performance. *Journal of sports science and technology*, 15(1), 17 - 26.



- Nutjarin Warasit. (2021). *Effect of sport-specific unilateral complex training on spike performance in youth Male Sepak Takraw Players* (Master's thesis), Chulalongkorn University.
- Ramirez – Campillo, R., García – Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y., & Scanlan, A. T. (2022). *The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta - analysis. Journal of Sport and Health Science, 2022(11), 656 - 670.*
- Surapot Kraiket. (2021). *A comparison of contrast versus complex training on leg muscular power, speed and jumping performance in male basketball players* (Master's thesis), Chulalongkorn University.
- Tongthong Songsupap. (2019). *The effect of weighted jump squat training with optimal eccentric loading to enhance athletic performance in varsity basketball players* (Doctoral dissertation), Chulalongkorn University.
- Wen, N., Dalbo, V. J., Burgos, B., Pyne, D. B., & Scanlan, A. T. (2018). Power testing in basketball: current practice and future recommendations. *Journal of Strength and Conditioning Research, 32(9), 2677 - 2691.*

Received: 2024, January 18

Revised: 2024, February 2

Accept: 2024, April 18