

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย
EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING
ATHLETES

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลัง
และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย

ศรธรรม ศิลปศร ฐาวุฒิ ปลื้มสำราญ สุธยอด ชมสะห้าย

สาขาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่

*Corresponding author

E-mail address: xelf.1995@gmail.com

รับบทความ: 14 มิถุนายน 2567

แก้ไขบทความ: 8 ตุลาคม 2567

ตอบรับบทความ: 9 ตุลาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักและความสัมพันธ์ของพลังกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพายและเครื่องมือทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาและเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบเอฟ และวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 106.95 กิโลกรัม หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 125.90, 136.60 และ 141.15 กิโลกรัมตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาของระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการทดสอบความสัมพันธ์พลังกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: พลังกล้ามเนื้อขา, ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา, ความสัมพันธ์พลังกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย

EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER, AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING ATHLETES

EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING ATHLETES

Sornram Silrapasorn^{*} Thawut Plumesamran Sudyod Chomsahai

Physical Education, Faculty of Education, Thailand National Sports University, Chiang Mai Campus

*Corresponding author

E-mail address: xelf.1995@gmail.com

Received: June 14, 2024

Revised: October 8, 2024

Accepted: October 9, 2024

Abstract

This research aimed to study and compare the effects of a plyometric training program combined with weight training and the relationship between leg muscle power and leg muscle strength. The sample group was 20 people. The research instruments were a plyometric training program combined with weight training that affects rowing athletes' leg muscles' power and strength and a leg muscle power test and instrument. Test leg muscle strength and analyze data by averaging, standard deviation, F-test statistics, and analysis for relationship values. The research results found that

1. Results of the experimental group's plyometric training program combined with weight training. Before training, the average was 106.95 kilograms. After the 4th, 6th, and 8th weeks of training, the averages were 125.90, 136.60, and 141.15 kilograms, respectively.

2. The results of comparing leg muscle power and leg muscle strength between the experimental and control groups revealed that before training the experimental and control groups were not different. After the 6th, and 8th weeks of training, the experimental and control groups were significantly different at the .01 level.

3. Results of testing the relationship of leg muscle power and leg muscle strength of the experimental group before training, after training weeks 4 and 6, there was a statistically significant relationship at the .01 level, but after training weeks 8 had a statistically insignificant relationship, respectively.

Keywords: leg muscle power, leg muscle strength, the relationship between leg muscle power and leg muscle strength.

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย
EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING
ATHLETES

บทนำ

ปัจจุบันกีฬาเรือพายได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายซึ่งเห็นได้จากการจัดการแข่งขันกีฬาเรือพายอย่างต่อเนื่องทั้งการแข่งขันเรือพายภายในประเทศ เช่น การแข่งขันเรือพายชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย การแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ การแข่งขันกีฬาแห่งชาติ การแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ การแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย รวมไปถึงแมตซ์การแข่งขันนานาชาติ เช่น SEA Games, Asian Games, Asian Beach, Asian Cup, Asian Champions, South East Asian และ Olympic Games แมตซ์การแข่งขันทั้งหมดที่กล่าวมานี้ ล้วนมีกีฬาเรือพายบรรจุเข้าทำการแข่งขันอยู่ด้วย กีฬาเรือพายประเภทเรือกรรเชียงสากลเป็นการแข่งขันที่ต้องอาศัยความต่อเนื่องในการออกแรงตลอดระยะเวลาที่ทำการแข่งขัน เพราะการแข่งขันนั้นถ้าเป็นระดับในประเทศไทยจะมีการแข่งขันทั้งหมด 3 ระยะ คือ ระยะทาง 500 เมตร ระยะทาง 1,000 เมตร และระยะทาง 2,000 เมตร ส่วนในการแข่งขันระดับนานาชาติหรือระดับสากล (International Rowing Federation: FISA) ได้กำหนดระยะเวลาในการแข่งขันตาม World Rowing (2021). ได้กล่าววาระยะทาง 2,000 เมตร เท่านั้นถือว่าเป็นระยะมาตรฐานที่กำหนดขึ้นและเป็นระยะที่ใช้ในการแข่งขันทั่วโลก

กีฬาเรือพายประเภทเรือกรรเชียงสากลต้องอาศัยการพัฒนาร่างกายและกล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกายโดยกล้ามเนื้อส่วนสำคัญในการพายเรือกรรเชียงก็จะประกอบด้วย กล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อลำตัว และกล้ามเนื้อขา แต่กล้ามเนื้อส่วนที่สำคัญของนักกีฬาเรือกรรเชียงสากลคือ กล้ามเนื้อขา ซึ่งประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) กล้ามเนื้อหน้าแข้ง (Tibialis anterior) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus Medius, Gluteus Maximus) กล้ามเนื้อขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อขาด้านหลัง (Hamstrings) ตลอดจนเอ็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพายเรือ เป็น การเคลื่อนไหวแบบเต็มตัวที่เชื่อมโยงกลุ่มกล้ามเนื้อที่สำคัญของร่างกายเข้าด้วยกันและมีการประเมินว่าจำนวนกล้ามเนื้อที่สำคัญในจังหวะการพายเรือ นั้นคือ กล้ามเนื้อขา ร้อยละ 60 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ร้อยละ 20 และกล้ามเนื้อแขน ร้อยละ 20 ตามทฤษฎีของคอนเซ็ปต์ทู (Concept2, 2018) กล้ามเนื้อขาเป็นกล้ามเนื้อที่ใหญ่ที่สุดและแข็งแรงที่สุดที่ใช้ในการพายเรือกรรเชียงและเหมาะสำหรับการพัฒนาเป็นอันดับแรกตามที่ Wannamanee C. (2006) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่อยู่ส่วนล่างเป็นหลักจะทำให้ นักกีฬา มีขีดความสามารถเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ตลอดจนนักกีฬาเองก็ต้องมีระเบียบวินัยในตนเองเกี่ยวกับการฝึกซ้อม จะต้องมีการมีรูปแบบที่แน่นอนเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน ผู้ฝึกสอนก็ มีบทบาทที่สำคัญมากในการจัดรูปแบบของการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬารวมไปถึงการนำเอาหลักการหรือเทคนิควิธีการใหม่นำมาฝึกให้กับนักกีฬาของตนเองเพื่อให้ นักกีฬา ของตนเอง มีประสิทธิภาพและมีการพัฒนาต่อไป

ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ นักกีฬา สามารถทำการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพประกอบด้วยสมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางจิตใจ และทักษะกีฬา โดย American College of Sports Medicine. (2018) ได้อธิบายว่า สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) เป็นพื้นฐานในการเล่นกีฬา การฝึกฝนทางร่างกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกาย ช่วยให้ นักกีฬา สามารถแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความแข็งแรงอดทน ทั้งยังลดความเสี่ยงจากการบาดเจ็บที่เกิดจากการแข่งขันกีฬา ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาสมรรถภาพร่างกายของนักกีฬา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มประสิทธิภาพทางกายของนักกีฬา การพายเรือกรรเชียงสากลเพื่อสร้างความแข็งแรง (Strength) ความทนทาน (Endurance) และพลัง (Power) การพายเรือกรรเชียงสากลเป็นกีฬาที่ต้องใช้ทั้งความแข็งแรง (Strength) ความทนทาน (Endurance) และพลัง (Power) McNeely, E. (2016) และ FISA (2018) อธิบายถึงความสำคัญของสมรรถภาพร่างกายในการพายเรือกรรเชียง รวมถึง การฝึกเพื่อพัฒนาทั้งความแข็งแรง ความทนทาน และพลัง ดังนั้น ความแข็งแรง (Strength) เป็นปัจจัยสำคัญในการพายเรือกรรเชียง นักกีฬาต้องใช้กล้ามเนื้อทั้งร่างกาย โดยเฉพาะกล้ามเนื้อขา แกนกลางลำตัว และแขน เพื่อส่งแรงไปยัง การพายเรือ กำลังจากกล้ามเนื้อเหล่านี้จำเป็นสำหรับการดึงไม้พายผ่านน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ความแข็งแรงที่พัฒนา มาจากการฝึกน้ำหนักหรือแรงต้านจะช่วยเพิ่มความสามารถในการออกแรงในแต่ละจังหวะพาย เช่น กล้ามเนื้อขาที่แข็งแรง

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย

EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER, AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING ATHLETES

จากการฝึก Squats และ Deadlifts ช่วยให้นักกีฬาสามารถสร้างแรงกดดันในแต่ละจังหวะของการพาย ซึ่งสำคัญต่อการส่งแรงให้เรือเคลื่อนที่ไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว ในด้านความทนทาน (Endurance) การพายเรือกรรเชียงต้องใช้ความทนทานทั้งในระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular endurance) และความทนทานของกล้ามเนื้อ (muscular endurance) นักกีฬาจำเป็นต้องสามารถรักษาระดับความเข้มข้นของการพายได้ตลอดการแข่งขันที่มีมักจะใช้เวลาประมาณ 6-7 นาที ความทนทานที่ดีช่วยให้นักกีฬาสามารถคงความเร็วและพลังได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่เหนื่อยล้าอย่างรวดเร็ว ด้านพลัง (Power) พลังเป็นการผสมผสานระหว่างความแข็งแรงและความเร็ว (Strength and Speed) ในกีฬาพายเรือกรรเชียง นักกีฬาต้องใช้การดึงไม้พายด้วยความเร็วและแรงมากที่สุดในช่วงเวลาสั้น ๆ เพื่อให้เรือเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว การสร้างพลังที่ดีมาจากการใช้แรงสูงสุดในระยะเวลาสั้นๆ เพื่อให้แต่ละจังหวะพายมีประสิทธิภาพ จึงสรุปได้ว่าการพายเรือกรรเชียงสากลต้องอาศัยทั้งความแข็งแรง ความทนทาน และพลัง นักกีฬาจำเป็นต้องพัฒนาความสมดุลระหว่างสามปัจจัยนี้เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการแข่งขัน

การฝึกที่ใช้วิทยาศาสตร์มีหลักการและเหตุผลที่เชื่อถือและสามารถพิสูจน์ได้ การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการฝึกที่มีการวางแผนโดยค่อย ๆ เพิ่มความต้านทาน (weight) จนสมรรถภาพทางร่างกายของนักกีฬาพัฒนาขึ้น Silamad S. (2004) ได้กล่าวว่า ในการปฏิบัติทักษะทางการกีฬาส่วนใหญ่กล้ามเนื้อจะมีการหดตัวแบบเอ็กเซนทริก (Eccentric) และตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนทริก (Concentric) อย่างรวดเร็วซึ่งเป็นลักษณะการทำงานที่มีความเจาะจงและต้องการสมรรถภาพทางกายที่เฉพาะเจาะจงทางด้าน พลังระเบิด (Explosive power) หรือความสามารถในการใช้ความแข็งแรงเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยความเร็ว (Speed-strength) ความเร็วและความแข็งแรงเป็นสมรรถภาพที่พบได้หลายรูปแบบในการเคลื่อนไหวของนักกีฬารวมกันของความเร็วและความแข็งแรงจะเกิดเป็นพลัง วิธีการฝึกพลังหรือพลังระเบิดดังกล่าวจะถูกเรียกว่า “พลัยโอเมตริก” (Plyometric)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพายประเภทเรือกรรเชียงสากลของ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ที่มีต่อพลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) กับการฝึกแบบปกติ ที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพายมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของพลังกล้ามเนื้อขากับความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training)

วิธีดำเนินการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรม

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์จาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ หมายเลขใบรับรอง EDU 011/2565 วันที่รับรอง 20 มกราคม 2565

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย
EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING
ATHLETES

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาเรือพายเพศชาย ประเภทเรือกรรเชียงสากลในสังกัดมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ จำนวน 20 คน ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน ผู้วิจัยใช้ลักษณะของการทดลองกลุ่มเล็ก (Small-n Experimental Research Design) การทดลองกลุ่มเล็ก มีลักษณะที่กำหนดว่าผู้เข้าร่วมการทดลองจำนวนน้อยตั้งแต่ 1 คนขึ้นไปจนถึงไม่เกิน 10 คน ซึ่งโดยทั่วไปมักจะใช้ 3-8 คน (Prasertsuk N., 2558)

กลุ่มทดลองที่ทำการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มควบคุมที่ทำการฝึกโปรแกรมปกติ ทำการทดสอบพลังของกล้ามเนื้อขาแบบ Peak power โดยใช้เครื่อง KEISER รุ่น Air leg press โดยมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.99 (Redden J., 2019) และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบ 1-RM โดยใช้ท่า Barbell squat จากนั้นนำผลการทดสอบทั้ง 2 ค่า คือค่าของพลังของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามาแปลงคะแนนเป็นคะแนนมาตรฐาน (t-score) เพื่อแบ่งเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อยและทำการจัดเข้ากลุ่มแบบจับคู่ (matching group)

เกณฑ์การคัดเลือก

เป็นนักกีฬาเรือพายเพศชาย ประเภทเรือกรรเชียงสากล มีประสบการณ์ที่เคยเข้าร่วม การแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทยอย่างน้อย 1 ครั้ง และทำการฝึกซ้อมอย่างน้อย 6 เดือน จำนวน 20 คน โดยสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

1. ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเข้ารับการฝึกไม่ครบระยะเวลาของการฝึกโปรแกรมที่กำหนด
2. ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยได้รับบาดเจ็บจนไม่สามารถทำการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนด
3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยขอลงตัวออกโครงการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ

- 1.1 โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 1.2 โปรแกรมการฝึกแบบปกติ ที่กำหนดโดยทีมผู้ฝึกสอนกีฬาเรือ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตเชียงใหม่

เครื่องมือโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก หากคุณภาพเครื่องมือด้วยวิธีตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของโปรแกรมการฝึกและทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of item objective congruence) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าเท่ากับ 1.00

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ใช้เครื่อง KEISER รุ่น Air Leg Press และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบ 1-RM โดยใช้ท่า Barbell Squat และท่าต่าง ๆ ของการฝึกของนักกีฬาเรือพาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตเชียงใหม่

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ก่อนทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบพลังของกล้ามเนื้อขาแบบ Peak Power ก่อนใช้โปรแกรมฝึกทั้งในกลุ่มควบคุมและในกลุ่มทดลอง ทำการทดสอบ โดยใช้เครื่อง KEISER รุ่น Air Leg Press และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบ 1-RM โดยใช้ท่า Barbell Squat และท่าต่าง ๆ ของการฝึกของนักกีฬาเรือพาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตเชียงใหม่

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย

EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER, AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING ATHLETES

2. ดำเนินการฝึกนักกีฬาเรือพาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ โดยกลุ่มตัวอย่างเข้าค่ายเก็บตัวเพื่อทำการฝึกซ้อมที่ศูนย์ฝึกกีฬาเรือพายราชนาวิ และได้รับการฝึกซ้อมดังนี้

2.1 กลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ดังนี้

2.1.1 ใช้โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ทำการฝึกวันละ 1-2 ชั่วโมง โดยใช้ท่าฝึกทั้งหมด 6 ท่า ดังนี้

ท่าที่ 1 Tuck jump	ท่าที่ 4 Depth jump
ท่าที่ 2 Squat jump	ท่าที่ 5 Box jump
ท่าที่ 3 Long jump	ท่าที่ 6 Single leg long jump

2.1.2 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก (weight training) ทำการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ทำการฝึกวันละ 1-2 ชั่วโมง โดยใช้ท่าฝึกทั้งหมด 7 ท่า ดังนี้

ท่าที่ 1 Back squat	ท่าที่ 5 Power clean
ท่าที่ 2 Front squat	ท่าที่ 6 Power snatch
ท่าที่ 3 Deadlift	ท่าที่ 7 Barbell low
ท่าที่ 4 Standing barbell shoulder press	

2.2 กลุ่มควบคุมใช้การฝึกแบบปกติ

ใช้โปรแกรมการฝึกที่คณะผู้ฝึกสอนกีฬาเรือพายกำหนดขึ้น เป็นโปรแกรมการฝึกที่ใช้เป็นปกติในการฝึกนักกีฬาเรือพายมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลการฝึกไปพร้อมกับโปรแกรมการฝึกในกลุ่มทดลอง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ทำการฝึกวันละ 1-2 ชั่วโมง โดยใช้กิจกรรมการฝึกดังนี้

วิ่ง 1 ชั่วโมง

ฝึกแกนกลาง ลำตัว (core body)

ฝึกด้วยน้ำหนัก (weight training) - Full body

3. หลังทดลองใช้โปรแกรมการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ผู้วิจัยทำการทดสอบพลังของกล้ามเนื้อแบบ Peak Power ก่อนใช้โปรแกรมฝึกทั้งในกลุ่มควบคุมและในกลุ่มทดลอง ทำการทดสอบ โดยใช้เครื่อง KEISER รุ่น Air Leg Press และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบ 1-RM โดยใช้ท่า Barbell Squat และท่าต่าง ๆ ของการฝึกของนักกีฬาเรือพาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตเชียงใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้คะแนนมาตรฐานที่ (t-score) เพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถของความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 โดยใช้สถิติค่าที่ (t-test independent)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถของความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบวัดซ้ำมิติเดียว (repeated-measures ANOVA)

5. วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) ของพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย
EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER, AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING
ATHLETES

ค่า r	= 0.01 - 0.25	มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย
	= 0.26 - 0.55	มีความสัมพันธ์กันระดับปานกลาง
	= 0.56 - 0.75	มีความสัมพันธ์กันสูง
	= 0.76 - 0.99	มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
	= 1	มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพลังของกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบพลังของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

ระยะเวลาการทดสอบ	กลุ่ม	n	\bar{x}	SD	t	Sig.
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	10	1930.80	148.83	0.398	0.695
	กลุ่มควบคุม	10	1954.60	116.46		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	10	2333.30	146.01	2.825	0.011
	กลุ่มควบคุม	10	2147.90	147.50		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	กลุ่มทดลอง	10	2540.90	148.40	3.951	0.001**
	กลุ่มควบคุม	10	2294.50	129.90		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	10	2723.30	150.92	5.975	0.001**
	กลุ่มควบคุม	10	2351.40	126.34		

**p < .01

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบพลังของกล้ามเนื้อขา ก่อนและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย

EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER, AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING ATHLETES

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

ระยะเวลาการทดสอบ	กลุ่ม	n	\bar{x}	SD	t	Sig.
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	10	106.95	7.90	0.545	0.592
	กลุ่มควบคุม	10	105.05	7.67		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	10	125.90	7.37	3.453	0.003**
	กลุ่มควบคุม	10	114.15	7.84		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	กลุ่มทดลอง	10	136.60	5.13	6.403	0.001**
	กลุ่มควบคุม	10	119.00	7.01		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	10	141.15	3.72	7.736	0.001**
	กลุ่มควบคุม	10	122.35	6.72		

**p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พบว่า ก่อนการฝึกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation analysis) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (pearson correlation) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

พลังและความ แข็งแรง	ผลการทดสอบความสัมพันธ์พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา			
	Pearson correlation	Sig. (2 - tailed)	ทิศทาง	ระดับความสัมพันธ์
ก่อนฝึก	0.789**	.007	ทางเดียวกัน	สัมพันธ์สูงมาก
สัปดาห์ที่ 4	0.690*	.027	ทางเดียวกัน	สัมพันธ์สูง
สัปดาห์ที่ 6	0.673*	.003	ทางเดียวกัน	สัมพันธ์สูง
สัปดาห์ที่ 8	0.594	.070	ทางเดียวกัน	สัมพันธ์สูง

**ระดับของความสัมพันธ์ที่ระดับ .01

*ระดับของความสัมพันธ์ที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการทดสอบพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.789 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.690 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.673

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย
EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING
ATHLETES

สรุปผลและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพายมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ผู้วิจัยได้ทำการอภิปรายผลการวิจัยแยกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 จากการสรุปผลการทดสอบพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 พบว่า นักกีฬาในกลุ่มทดลองมีค่าพลังและความแข็งแรงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 สูงกว่าก่อนการฝึก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกและโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักได้รับการพัฒนาจากการนำข้อมูลการสำรวจและการค้นคว้าเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการฝึกมาประยุกต์กับการพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬา ตามที่ Pluemsamran T. (2000) กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญในการฝึกนักกีฬาที่ผู้ฝึกสอนจะต้องมีความรู้ และความเข้าใจอย่างยิ่งเพื่อผลที่จะเกิดต่อตัวนักกีฬา และเพื่อผลที่จะเกิดต่อการฝึกซ้อมก็คือหลักการสร้างโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย จะต้องคำนึงถึงสภาวะความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ อาทิเช่น อายุ เพศ รูปร่าง และระดับความพร้อมของร่างกายเป็นต้น ดังนั้น การกำหนดโปรแกรมในการฝึกให้ถูกต้อง และเหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนให้ตรงตามสภาพนักกีฬาในแต่ละประเภทเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการฝึกซ้อม

ประเด็นที่ 2 ในโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะมุ่งเน้นในเรื่องของการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขา ในด้านพลังของกล้ามเนื้อขาที่มีผลการทดสอบที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงของการทดสอบ หลังสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ซึ่งสอดคล้องกับ Sondee W. (2008) ที่ได้ศึกษาในลักษณะของการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นทำให้สามารถเพิ่มอัตราการพัฒนาแรง และพลังกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยมและ สอดคล้องกับ Kongkitman P. (2017) ดำเนินการวิจัยผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักเรียนบาสเกตบอลเยาวชนชาย และทักษะกีฬาบาสเกตบอล ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 12 พลังกล้ามเนื้อขาช่วงบนและพลังกล้ามเนื้อขาช่วงล่าง และทักษะกีฬาบาสเกตบอลภายในกลุ่มทดลองเพิ่มมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองมีทักษะกีฬาบาสเกตบอลมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่มีผลการทดสอบที่ดีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงของการทดสอบ หลังสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ซึ่งสอดคล้องกับ Phurungruang K. (2005) กล่าวว่า หลังการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยวิธีการฝึกด้วยน้ำหนักและน้ำหนักตนเองตามโปรแกรม 6 สัปดาห์มีผลทำให้กล้ามเนื้อขาแข็งแรง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ Ngowtrakul B. (2017) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงแบบแรงต้านมีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่แข็งแรงกว่าปกติ จากผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างโปรแกรมฝึก ได้แก่ หลักการในการสร้างโปรแกรมฝึก ความหนักเบาของกิจกรรม ระยะเวลาในการฝึก ระยะเวลาในการพักที่เหมาะสม และได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ทำให้โปรแกรมการฝึกสร้างความเปลี่ยนแปลงในด้านการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง และจากผลการทดสอบยังพบอีกว่า ค่าพลังของกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา จะส่งผลดีในเรื่องของการแข่งขัน

ประเด็นที่ 3 การศึกษาความสัมพันธ์พลังของกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 พบว่ามีความสัมพันธ์กันในทุกทิศทางเดียวกัน สอดคล้องกับ Silamad S. (2017). การพัฒนาพลังหมายถึง พลังเป็นชนิดของความแข็งแรงที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การเคลื่อนไหวทางการกีฬาส่วนใหญ่จะมีลักษณะการทำงานที่ต้องเอาชนะแรงต้านทั้งภายในและภายนอกร่างกายด้วยอัตราความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด ซึ่งการกระทำเช่นนั้นกล้ามเนื้อจะไม่ต้องการความแข็งแรงสูงสุด แต่กล้ามเนื้อต้องการพลังเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามสำหรับการพัฒนาพลังให้เพิ่มขึ้น พลังเป็นชนิดหนึ่งของความแข็งแรงและความแข็งแรงจะมีความสัมพันธ์กับพลัง การเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงจึงช่วยให้พลังเพิ่มขึ้นได้ สอดคล้องกับ Chansem W. (2015) กล่าวไว้ในรายงานการวิจัย

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย

EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER, AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING ATHLETES

ว่าทฤษฎีของพลัง (power) เป็นค่าที่แปรผันตามความแข็งแรงและความเร็ว กล่าวคือ ถ้าเรามีการออกแรงในปริมาณมาก ด้วยความเร็วสูงสุด หรือในเวลาน้อยที่สุด พลังที่ได้จะมีมาก แต่ความสัมพันธ์ของพลังกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ไม่ได้อยู่ในระดับความสัมพันธ์เดียวกันหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 เนื่องจากผลการทดสอบของพลังกล้ามเนื้อขายังมีค่าที่สูงขึ้นอยู่เรื่อย ๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ซึ่งแตกต่างจากค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่เริ่มคงที่ในสัปดาห์ที่ 6 ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากระยะเวลาของการฝึกที่อาจจะต้องใช้ระยะเวลามากกว่า 8 สัปดาห์ จึงจะส่งผลให้ค่าของพลังกล้ามเนื้อขาเริ่มคงที่และมีระดับความสัมพันธ์ในระดับเดียวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา สรุปได้ว่าโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก มีผลทำให้นักกีฬาเรือพายสามารถพัฒนาในเรื่องของพลังกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้ดี อีกทั้งยังสามารถพัฒนาพัฒนาในเรื่องของระบบประสาทและกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก ที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา ควรนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกนักกีฬาเรือพายของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติในทุกวิทยาเขตต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของโปรแกรมการฝึก สำหรับนักกีฬาเรือพายในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ในประเด็นอื่นๆ รวมถึงการพัฒนาสมรรถภาพทางจิตของนักกีฬาเรือพายด้วย จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อศักยภาพของนักกีฬาเรือพายได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- American College of Sports Medicine. (2018). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10th Edition.
- Ngowtrakul, B. (2017). Increasing lower extremity muscle strength and the speed of sit-to-stand by using a motor imagery control combined with exercise program in older adults: Electromyography and electroencephalography studies (Doctoral dissertation), Chiang Mai University.
- Wannanamee, C. (2006). Effects of plyometric training on leg muscle speed and power. independent research for Master of Science, Sports Science, Chiang Mai University.
- Concept2. (2018). Rowing is a Leg Sport. Retrieved October 15, 2020 From https://www.concept2.com/news/rowing-leg-sport-0?fbclid=IwAR2wipz0jzlaY49CUOV6OZ_e03u7jC4Y8JIN2ZBu1662veHky3aVicX9i7s.
- International Rowing Federation (FISA). (2018). World Rowing Coaching Manual.
- Phurungruang, K. (2005). Effects of leg muscle strength training on weight throwing in judo athletes. independent research for Master of Science, Sports Science Chiang Mai University.
- McNeely, E. (2016). Rowing Stronger: Strength Training to Maximize Rowing Performance.

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเรือพาย
EFFECTS OF A PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM COMBINED WITH WEIGHT TRAINING ON POWER AND THE STRENGTH OF THE LEG MUSCLES OF ROWING
ATHLETES

- Prasertsuk, N. (2015). Small-n Experimental Research Design. *Silpakorn Educational Research Journal*, 7(1), 9-25.
- Kongkitma, P. (2017). Effects of a plyometric training program on the muscle power and Basketball skills of Young Male Athletes Studying at Traimit College. Master of Education Thesis (Physical Education). Graduate School Kasetsart University. Bangkok.
- Redden, J. (2019). Assessing Lower Limb Strength, Power and Asymmetry in Elite Soccer Players using the Keiser Air420 Seated Leg Press. University of Bath.
- Hiranrat, S. (1992). Physical fitness training. Basic sports medicines. Bangkok: Siriraj Nursing Mahidol University.
- Silamad, S. (2004). Principles of sports training for sports coaches. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Silamad, S. (2017). Principles of sports training for sports coaches. (5th Edition). Bangkok: Publisher of Chulalongkorn University.
- Pluemsamran, T. (2000). Sports Medicine: teaching materials for the Physical Education 422. Bangkok: Department of Physical Education, Srinakharinwirot University, Prasammit.
- Chansem, W. (2015). Air cylinder muscle power training tools. *Academic journal Institute of Physical Education*, 193-198.
- Sondee, W. (2008). Effects of plyometric training combined with weight training on leg muscle power. Master's degree in Education Thesis. (Physical Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
- World Rowing. (2021). World Rowing Statutes and Related Bye-Law. From <https://worldrowing.com/technical/rules/2021-rule-book/>