



ผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า

The Effects of Elastic Training on Leg Muscle Strength in Athletes with Knee Injuries

ธิติพงษ์ สุขดี*, กมลวรรณ เพชรศรี, จิราวัฒน์ ขจรศิลป์, สบสันต์ มหานิยม

Thitipong Sukdee, Kamonwan Pechsri, Jirawat Khajornsilp, Sobsun Mahaniyom

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000

Faculty of Education, Thailand National Sports University Chonburi campus, Chonburi 20000 Thailand

*Corresponding author E-mail: thitipong.petnsu@gmail.com

(Received: October 21 2023; Revised: November 3 2023; Accepted: December 12 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬามหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี ปีการศึกษา 2565 ที่บาดเจ็บข้อเข่า จำนวน 20 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ใช้เวลาการทดลอง 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดและแบบทดสอบแรงเหยียดขา วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่มีอาการบาดเจ็บบริเวณข้อเข่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน ส่วนคู่อื่นแตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรุปผลการวิจัย: การฝึกด้วยยางยืด วันละ 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน จำนวน 12 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่าได้

คำสำคัญ : โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด; ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา; นักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า

Abstract

This research aimed to study and compound the effects of elastic training on the leg muscle strength in athletes with knee injuries. The sample was selected by applying the purposive sampling method and consisted of 20 athletes with knee injuries from the National Sports University, Chon Buri campus, in the academic year 2022. The experiment lasted for 12 weeks, and the training sessions were held three times a week. The leg muscle strength was tested before the training started and then subsequently at weeks 4, 8, and 12. The research instrument was elastic training program and Leg dynamometer test. The data were analyzed in terms of mean, standard deviation, and one way analysis of variance with repeated measure.

The research results indicated that leg muscle strength of athletes with knee injuries, compared between pre-training and post-training at weeks 4, 8, and 12 showed statistically significant differences at the 0.05 level. Pairwise comparisons of the average values revealed that there was no significant difference between the pre-training phase and the post-training week 4. However, all other paired comparisons demonstrated significant differences were at the 0.05 level. In conclusion, training with elastic bands for 30 minutes a day, three times a week, for a total of 12 weeks could enhance the leg muscle strength of athletes with knee injuries.

Keywords : Elastic Training Program; Leg Muscle Strength; Athletes with Knee Injuries



บทนำ

การบาดเจ็บจากกีฬาเกิดจากกีฬาทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นกีฬาเพื่อสุขภาพหรือการแข่งขันกีฬาเพื่อความเป็นเลิศ และกีฬาอาชีพก็ได้การบาดเจ็บนี้อาจเกิดจากอุบัติเหตุขณะแข่งขันหรือฝึกซ้อมกีฬา นักกีฬาที่ฝึกซ้อมหนักเกินไป ทำให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ที่อ่อนล้า หรือการบาดเจ็บเล็กน้อยของส่วนเดิมซ้ำ ๆ ซึ่งการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาที่พบได้บ่อย ได้แก่ การบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออ่อน (Soft Tissue Injuries) การอักเสบหรือฉีกขาดของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็น (Muscle and Tendon Injuries) ข้อต่อและเอ็นยึดข้อต่อบาดเจ็บ (Joint and Ligament Injuries) กระดูกหัก (Bone Fracture) (Meng & Qiao, 2023, อดิพันธ์ อภิวัฒน์การุญ, 2564) สอดคล้องกับกนกนันทน์ สุเขาวินทร์ กมลชนก ชมจินดา และณัฐพล แสงทอง (2557) พบว่า ในระหว่างการฝึกซ้อม บริเวณที่บาดเจ็บมากที่สุด คือ ต้นขา คิดเป็นร้อยละ 31 และในระหว่างการแข่งขัน บริเวณที่บาดเจ็บมากที่สุด คือ ต้นขา คิดเป็นร้อยละ 23 และปลาดิว โปธิรุทซ์ (2563) พบว่า นักกีฬาเยาวชนในการแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ ครั้งที่ 35 “บุรีรัมย์เกมส์” บาดเจ็บที่ข้อเข่า ร้อยละ 14.5 และอรรถพร มงคลภัทรสุข และคณะ (2561) การบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของร่างกายพบได้มากกว่าส่วนอื่นของร่างกาย โดยเฉพาะอาการปวดเข่า ซึ่งชนิดนิยม สงวนศรี และชัยชนะ นิมสุวรรณ (2564) ได้กล่าวว่า การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา ควรมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั่วไปและสมรรถภาพทางกายเฉพาะกีฬาแต่ละประเภท โดยเฉพาะร่างกายส่วนที่เคยได้บาดเจ็บว่ามีความแข็งแรง ยืดหยุ่นเพียงพอ การฝึกการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การฝึกทักษะการทรงตัว การฝึกความแข็งแรงที่สมดุลของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะมีส่วนช่วยลดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ และลดการสูญเสียการทรงตัวโดย Emery & Pasanen (2019) ได้กล่าวว่า ภาวะการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูกจากการเล่นกีฬา จะส่งผลกระทบต่อระยะยาว และเป็นสาเหตุของโรคข้อเข่าเสื่อม การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูกมากกว่าร้อยละ 35 ซึ่งการดูแลรักษาการบาดเจ็บจากกีฬาและการฟื้นฟูอาการบาดเจ็บก็มุ่งหวังเพื่อให้นักกีฬาสามารถกลับไปเล่นกีฬาได้ในเวลาอันรวดเร็ว

ยางยืดเป็นหนึ่งในแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการออกกำลังกาย โดย เจริญ กระบวนรัตน์ (2558) กล่าวว่า ยางยืดจะมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับหรือมีแรงดึงกลับจากการถูกดึงให้ยืดออกที่เรียกว่า Stretch reflex ทุกครั้งที่ยางถูกดึงให้ยืดออก ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษของยางยืดดังกล่าวส่งผลต่อการช่วยกระตุ้นระบบประสาทส่วนที่รับรู้ ความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อ (Proprioception) ให้มีปฏิกิริยาการรับรู้ และตอบสนอง

ต่อแรงดึงของยางที่กำลังถูกยืด นอกจากนี้ยางยืดสามารถนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ในการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน (Resistance exercise) พบว่าที่ช่วยในการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อได้อีก สอดคล้องกับ Lopes, Machado, Micheletti, De Almeida, Cavina, & Pastre (2019) พบว่าการฝึกการต้านทานโดยใช้ยางยืดสามารถส่งเสริมการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหมือนกันกับการฝึกการต้านทานแบบเดิมได้ และ Labat, G., & Hey, W. (2017) พบว่า โปรแกรมการฝึกยางยืดนั้นเป็นโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพกลุ่มนักกีฬาที่มีความต้องการพิเศษ เช่น กลุ่มนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บที่อาจไม่สามารถฝึกด้วยยกน้ำหนักได้ Page & Ellenbecker (2019) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายด้วยยางยืดนิยมนำมาใช้ฝึกเสริมให้กับนักกีฬาในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการฝึกเสริมสมรรถภาพ และใช้ฟื้นฟูนักกีฬาหลังจากได้รับการบาดเจ็บ เพราะเป็นการฝึกด้วยยางยืดเป็นการฝึกด้วยแรงต้านที่ใช้แทนการฝึกด้วยน้ำหนัก อีกทั้งยางยืดยังเป็นอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเบาพกพาได้สะดวก สามารถใช้ฝึกได้ทุกสถานที่ ทั้งที่โรงยิม ห้องออกกำลังกาย หรือที่พักอาศัย ซึ่ง Aloui, et.al (2019) พบว่าการฝึกด้วยยางยืดเพิ่มเติมจากการฝึกปกติสัปดาห์ละสองครั้งเป็นเวลา 8 สัปดาห์ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อและความเร็วการขยับข้อมือ

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี เป็นสถาบันการศึกษาเฉพาะทางที่มุ่งเน้นการผลิตบุคลากรทางพลศึกษาและกีฬา และสร้างนักกีฬาเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ซึ่งมีนักกีฬามากกว่า 40 ชนิดกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันในแต่ละปี โดยมีกลุ่มนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บจากการฝึกซ้อมและการแข่งขันที่ได้รับการดูแลจากเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาและผู้ฝึกสอนในการฟื้นฟูร่างกายให้กลับมาเล่นกีฬาได้ ซึ่งจากการศึกษาจะเห็นได้ว่าการฝึกยางยืดเป็นการฝึกที่เหมาะสมกับการฟื้นฟูความแข็งแรงของนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บข้อเข่า โดยการฟื้นฟูการบาดเจ็บที่ถูกต้องจะทำให้นักกีฬากลับมาฝึกซ้อมอย่างเต็มศักยภาพอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้นักกีฬาของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี สามารถเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาทั้งในระดับชาติและนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักกีฬา ผู้ฝึกสอน และผู้ที่สนใจ นำผลการวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนาฟื้นฟูความแข็งแรงของนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บข้อเข่าต่อไป



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่าระหว่างก่อนการฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬามหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี ปีการศึกษา 2565 ที่บาดเจ็บข้อเข่า จำนวน 31 คน

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักกีฬามหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี ปีการศึกษา 2565 ที่บาดเจ็บข้อเข่า จำนวน 20 คน โดยผู้วิจัยได้ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power 3.1 (บุญใจ ศรีสถิตย์นรากร, 2563) กำหนดการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวแบบวัดซ้ำ ขนาดอิทธิพล (Effect size) เท่ากับ 0.30 ความคลาดเคลื่อนในการทดสอบ (α) เท่ากับ 0.05 ค่าอำนาจในการทดสอบ (Power of test) เท่ากับ 0.80 และจำนวนการทดสอบ 4 ครั้ง ได้กลุ่มตัวอย่าง 17 คน เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างจึงทำการเก็บข้อมูลเพิ่มร้อยละ 15 จากนั้นทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposively Selected) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria) คือ 1) เป็นผู้ที่บาดเจ็บบริเวณข้อเข่าที่ไม่มีความรุนแรงมาก

ในระดับ Second degree injury 2) เป็นผู้ที่ได้รับการยืนยันจากแพทย์ให้สามารถเคลื่อนไหวบริเวณข้อเข่าได้ 3) เป็นผู้ที่มีความสามารถในการฝึกและการทดสอบได้เต็มเวลาตามที่ผู้วิจัยกำหนด และมีเกณฑ์การคัดออกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Exclusion criteria) คือ 1) เป็นผู้ที่ไม่เข้าร่วมในการฝึกตามโปรแกรมเกินกว่าร้อยละ 20 2) ป่วย ประสบอุบัติเหตุหรือได้รับบาดเจ็บเพิ่มเติมจากการฝึกซ้อมกีฬาปกติไม่สามารถเข้าร่วมวิจัยต่อได้

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรทดลอง คือ โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด

ตัวแปรตาม คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

กรอบแนวคิดการวิจัย

การฝึกด้วยยางยืดถูกนำมาใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และนำมาใช้ในการฟื้นฟูกล้ามเนื้อหลังจากการบาดเจ็บทางการกีฬา Seguin, Cudlip, & Holmes (2022) อธิบายว่าการฝึกด้วยยางยืด เป็นการฝึกด้วยแรงต้านที่มีความยืดหยุ่นทำให้เกิดผลเชิงบวกต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยแผนการทดลองจะต้องมีระยะเวลาการฝึกตั้งแต่ 4 สัปดาห์ ขึ้นไป จึงจะสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ และ Jakobsen, et al. (2014) ได้อธิบายว่า การฟื้นฟูการบาดเจ็บข้อเข่าด้วยยางยืด ทำให้มุมในการงอเข่าและสามารถรับน้ำหนักเพิ่มขึ้น การฝึกด้วยยางยืดจะมีความเหมาะสมในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บมากกว่าการฝึกโดยแรงต้านแบบฝึกด้วยน้ำหนัก



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 แตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ได้ใช้แบบแผนการวิจัยเป็น One - Shot Repeated Measures Design โดยการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก จากนั้นทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด จำนวน 12 สัปดาห์ ร่วมกับการฝึกซ้อมกีฬาตามปกติ และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาซ้ำกับกลุ่มทดลองกลุ่มเดิมอีก

3 ครั้ง หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 8, และ 12 แล้วนำผลไปเปรียบเทียบกัน เพื่อศึกษาพัฒนาการความแข็งแรงกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดที่สามารถพัฒนากลุ่มมัดกล้ามเนื้อ Quadriceps, Calves, Glutes, Hamstrings, Abductors และ Adductors ประกอบด้วยท่าฝึก 1) Lying Leg Curls 2) Lunges 3) Leg Adductions 4) Leg Abductions 5) Hip Extensions 6) Squats 7) Bicycle โดยการฝึกสัปดาห์ที่ 1-4 ทำการฝึกท่าละ 8 ครั้ง จำนวน 3 เซต สัปดาห์ที่ 5-8 ทำการฝึกท่าละ 10 ครั้ง จำนวน 3 เซต และสัปดาห์ที่ 9-12 ทำการฝึกท่าละ 12 ครั้ง จำนวน 3 เซต



2. แบบทดสอบแรงเหยียดขา (Leg Dynamometer Test) (ถาวร กุมทศรี, อารมย์ ตีรราช, ฉัตรชัย ศรีวิไล และจิระแบบสนิท, 2558) โดยการวัดเป็นกิโลกรัมน้ำหนักที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัวผู้เข้ารับการทดสอบ

ผู้วิจัยทำการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด จากการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกีฬา จากนั้นนำมาหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยนำโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญในการฝึกกีฬา และมีผลงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกีฬาน้อย 2 เรื่อง พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและหาความเที่ยงตรง (Validity) ในด้านจุดประสงค์ของโปรแกรม ด้านเนื้อหาและกิจกรรมของโปรแกรม และด้านการใช้ภาษา โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมเพื่อความเหมาะสม และผู้วิจัยนำแบบทดสอบแรงเหยียดขา มาหาความเชื่อมั่น (Reliability) ได้ค่าโดยการทดสอบซ้ำ (test - retest) ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มใจ และใช้แบบฟอร์มยินยอมเข้าร่วมการวิจัย โดยจะคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่บาดเจ็บบริเวณข้อเข่าที่ไม่มีความรุนแรงมาก ในระดับ Second degree injury และได้รับยืนยันจากแพทย์ ให้เคลื่อนไหวยุติบริเวณข้อเข่าได้ แล้วเริ่มทำการฝึกการทดลองตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 17.30 - 18.00 น. ณ โรงยิมนาสติก มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ดำเนินการทดสอบแรงเหยียดขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบค่า Skewness และ ค่า Kurtosis ซึ่งพบว่า

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่าระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F | p |
|---------------------|-------|--------|-------|--------|--------|
| ระหว่างเวลาที่ทดสอบ | 2.103 | 3.000 | 0.701 | 77.479 | 0.000* |
| ความคลาดเคลื่อน | 0.516 | 57.000 | 0.009 | | |

* p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี

ข้อมูลมีค่าอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2 (Curran, West & Finch, 1996) แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12

2. เปรียบเทียบผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ด้วยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance: repeated measure) หากพบความแตกต่างใช้วิธีการทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.132, 2.138, 2.231 และ 2.530 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.243, 0.238, 0.220 และ 0.262 ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 พบว่าก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 1

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน ส่วนคู่อื่นแตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่าระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12

| ระหว่างเวลาที่ทดสอบ | \bar{X} | ก่อนฝึก | หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 | หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 | หลังฝึกสัปดาห์ที่ 12 |
|---------------------|-----------|---------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | | 2.132 | 2.138 | 2.231 | 2.530 |
| ก่อนฝึก | 2.132 | - | -0.007 | -0.099* | -0.399* |
| หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 2.138 | - | - | -0.093* | -0.392* |
| หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 | 2.231 | - | - | - | -0.300* |
| หลังฝึกสัปดาห์ 12 | 2.530 | - | - | - | - |

* p < .05

จากตารางที่ 2 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอรโรนี (Bonferroni) พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน ส่วนคู่อื่นแตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกด้วยยางยืดสัปดาห์ 4, 8 และ 12 เพิ่มขึ้นตามลำดับ เพราะการฝึกด้วยยางยืด วันละ 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ เป็นไปตามหลักการออกกำลังกาย และการเพิ่มความหนักในการฝึกอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังมีการกำหนดท่าที่ใช้ในการฝึกให้เน้นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของขา สอดคล้องกับเจริญ กระจวนรัตน์ (2557) ที่กล่าวว่า การฝึกซ้อมจะมีความสัมพันธ์กับผลของการฝึกซ้อม ซึ่งการฝึกอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของนักกีฬาหรือผู้ออกกำลังกายจะต้องระบุให้ชัดเจนว่า กล้ามเนื้อและข้อต่อส่วนใดบ้างที่ควรได้รับการแก้ไขและพัฒนา ด้วยการพิจารณาเลือกท่ากายบริหารและวิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เพื่อกำหนดเป็นโปรแกรมในการฝึกปฏิบัติให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดรูปแบบการฝึกด้วยยางยืด โดยเน้นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของข้อเข่าในกลุ่มมัดกล้ามเนื้อ Quadriceps, Calves, Glutes, Hamstrings, Abductors, Adductors ซึ่งชาญชลักษณ์ เยี่ยมมิตร และณัฐพงษ์ จรทะผา (2566) พบว่า การออกกำลังกายเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 45-60 นาที สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ จักรวรรดิ กิ่งส้มกลาง และฉิมกฤษ โกรแก้ว (2566) ได้ทำฝึกการกระโดดอย่างเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกับก่อนการฝึก โดย กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์ และชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2557) ได้กล่าวว่า ยางยืดนั้นจะมีประสิทธิภาพสูงสุดก็ต่อเมื่อกกล้ามเนื้อสามารถยืดได้น้อยที่สุดเมื่อยืด

จนหมดระยะแนวยางยืด มีรูปแบบการเคลื่อนไหวหลายด้านที่อยู่ในระนาบเดียวกัน สอดคล้องกับสมถุทัย พุ่มสลุด และศศิมา พุกุลานนท์ (2555) ได้กล่าวว่า จุดเด่นของการออกกำลังกายด้วยยางยืดคือ ยางยืดจะมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับหรือมีแรงดึงกลับจากการถูกดึงให้ยืดออก (Stretch reflex) ทุกครั้งที่ยางถูกดึงให้ยืดออกคุณสมบัติพิเศษของยางยืดดังกล่าวส่งผลต่อการช่วยกระตุ้นระบบประสาทส่วนที่รับรู้ความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อ (Proprioception) ให้มีปฏิกิริยาการรับรู้และตอบสนองต่อแรงดึงของยางที่กำลังถูกยืด

2. การเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เพราะการฝึกด้วยยางยืดจะเป็นการฝึกด้วยแรงต้านซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือดในข้อต่อและนำสารอาหารไปบำรุงส่วนที่ได้รับการบาดเจ็บ ทำให้กระดูกมีความหนาแน่น กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง สอดคล้องกับทิพรรัตน์ ล้อมแพน และหทัยรัตน์ ราชนาวี (2562) กล่าวว่า ยางยืดสามารถนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ในการออกกำลังกายประเภทความต้านทานที่ช่วยในการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อได้มากมายหลากหลายรูปแบบ ช่วยในการบำบัดรักษาฟื้นฟูระบบการทำงานของประสาทกล้ามเนื้อและเสริมสร้างสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ยิ่งไปกว่านั้นการฝึกด้วยยางยืดจะช่วยกระตุ้นให้เกิดการสะสมแคลเซียมเก็บไว้ในกระดูก ทำให้กระดูกมีความหนาแน่น และแข็งแรงเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Audini, Doewes, Sabarini & Riyadi (2023) พบว่า ผลของการฝึกโดยใช้ยางยืดออกกำลังกายจะช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือดในข้อต่อและสารอาหารของกระดูก อีกทั้งยังเป็นการเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อส่งผลต่อการฟื้นฟูการบาดเจ็บที่ข้อเท้าของนักกีฬาฟุตบอลให้ดีขึ้น Dyshko, et al. (2021) พบว่า การฝึกด้วยยางยืดเป็นแรงต้านสามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาและความอ่อนตัวในมัดกล้ามเนื้อที่ฝึกได้ และ Hammami, et al. (2022) พบว่า การฝึกเชิงซ้อนด้วยการใช้ยางยืด จำนวน 10 สัปดาห์



สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแฮนด์บอลรุ่นเยาวชนได้ และ Utama, Sugiharto, Hidayah, Mukarromah, & Sutoro (2022) พบว่า การฝึกแบบสถานีโดยใช้ยางยืด จำนวน 6 สัปดาห์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความแข็งแรงและความเร็วของนักกีฬาในการเปลี่ยนทิศทาง

สรุปผลการวิจัย การฝึกด้วยยางยืดวันละ 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน จำนวน 12 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บข้อเข่าได้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ยิ่งใช้ระยะเวลาการฝึกนานขึ้นจะทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขายิ่งพัฒนาขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า การฝึกด้วยยางยืดสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้ ซึ่งเหมาะสมกับการนำไปใช้ฟื้นฟูความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาที่บาดเจ็บ จึงควรนำรูปแบบการฝึกด้วยยางยืดไปใช้เผยแพร่แก่นักกีฬา ผู้ฝึกสอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง นำรูปแบบไปฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาที่บาดเจ็บ ซึ่งจะช่วยให้พวกเขากลับมามีสมรรถภาพทางกายและเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น อีกทั้งยังควรไปใช้ในการฝึกกับนักกีฬาเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเป็นการป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาอีกด้วย แต่การฝึกด้วยยางยืดกับนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณข้อเข่าต้องดำเนินการอย่างระมัดระวัง จึงควรสอบถามถึงความพร้อมและอาการบาดเจ็บทุกครั้งก่อนการฝึก และควรเคร่งครัดอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดให้มีความพร้อมก่อนการฝึกทุกครั้ง หากพบว่าไม่พร้อมหรือมีอาการบาดเจ็บเพิ่มเติมจากการฝึกกีฬาให้งดการฝึก

2. ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษามลภาวะการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาที่บาดเจ็บส่วนอื่น ๆ เช่น ข้อศอก ข้อไหล ข้อต่อสะโพก ข้อเท้า เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษามลภาวะของการฟื้นฟูการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อในนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น การนวด การแช่น้ำเย็น การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กนกนันท์ สุชาวีอินทร์, กมลชนก ชมจินดา และณัฐพล แสงทอง. (2557). การศึกษาอุบัติการณ์การบาดเจ็บของนักกีฬาฟุตบอลชาย ชุมชุมฟุตบอลมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ระหว่างการฝึกซ้อมและการแข่งขัน. *ธรรมศาสตร์เวชสาร*. 14(3): 340-348.

กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์ และชนินทร์ชัย อินทிரามภรณ์. (2557). ผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวตั้งในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ*. 16(3): 28-36.

จักรวรรดิ กิ่งส้มกลาง และชินกฤษ โกรแก้ว. (2566). ผลการฝึกพลีโอเมตริกด้วยการกระโดดยางที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และสมรรถภาพทางกายของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ในจังหวัดจันทบุรี. *วารสารรำไพพรรณี*. 17(1): 165-177.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). *วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพมหานคร: สันธนาทิพย์เซ็นเตอร์ จำกัด.

_____. (2558). *เกษตรนวัตกรรม รวบรวมผลงานนวัตกรรมทางการค้นคว้าวิจัยในวาระครบรอบ 72 ปี แห่งมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์*. ยาง ยืดชีวิตพิชิตโรค. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 269-270.

ชาญสิทธิ์ชัย เยี่ยมมิตร และณัฐพงษ์ จรทะผา. (2566). การออกกำลังกายด้วยกิจกรรมแอโรบิกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ จังหวัดจันทบุรี. *วารสารรำไพพรรณี*. 17(1): 69-77.

ถาวร กุมทศรี, อารมย์ ตรีราช, ฉัตรชัย ศรีวิไล และจิระ แนบสนธิ. (2558). *เกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย*. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล.

ทิพรัตน์ ล้อมแพน และหทัยรัตน์ ราชนาวี. (2562). ความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายด้วยยางยืดในผู้สูงอายุ. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา*. 25(2): 148-167.

นิตินัย สงวนศรี และชัยชนะ นิมสุวรรณ. (2564). การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา. *วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์*. 36(3): 533-544.

บุญใจ ศรีสถิตนรากร. (2563). *ขนาดอิทธิพลการวิเคราะห์อำนาจการคำนวณขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรม G*Power*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปภาวดี โพธิ์รุกข์. (2563). ลักษณะการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาของนักกีฬาเยาวชนในการแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ ครั้งที่ 35 “บุรีรัมย์เกมส์”. *วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์*. 35(1): 43-54.



- สมฤทัย พุ่มสลุต และศศิมา พกุลานนท์. (2555). ผลของการออกกำลังกายด้วยยางยืดต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ. ใน **การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9**. หน้า 2385-2393.
- อดิพนธ์ อภิวัฒน์การุญ. บาดเจ็บจากเล่นกีฬา รักษาอย่างตรงจุดกับแพทย์เฉพาะทางเวชศาสตร์การกีฬา. [online]. เข้าถึงได้จาก : <https://kdms.hospital.com/article/sports-injuries/>. 2564.
- อรรถพร มงคลภัทรสุข, คมศักดิ์ สิ้นสุรินทร์, ภิญญาดา วราชนะเกษม, ประณกร สังข์นาถ, ลออรัตน์ สุทธิวิริยะกุล. (2561). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการบาดเจ็บรายขาในนักวิ่งมาราธอน การศึกษาเชิงสำรวจในกรุงเทพฯ มาราธอน 2013. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา**. 18(ธันวาคม): 73-80.
- Aloui, G., Hermassi, S., Hammami, M., Gaamouri, N., Comfort, P., Shephard, R. J., ... & Chelly, M. S. (2019). Effects of an 8-week in-season upper limb elastic band training programme on the peak power, strength, and throwing velocity of junior handball players. **Sportverletzung-Sportschaden**. 33(August): 133-141.
- Audini, V. A., Doewes, M., Sabarini, S. S., & Riyadi, S. (2023). Effect of training methods and body mass index on ankle injury in futsal players. **Health Technologies**. 1(July): 38-45.
- Curran, P. J., West, S. G., & Finch, J. F. (1996). The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis. **Psychological Methods**. 1(March): 16-29.
- Dyshko, O. L., Kosynskyi, E. O., Sityovskiy, A. M., Chodiniw, W. M., & Pasichnik, V. R. (2021). The Analysis of Effectiveness of Elastic Training (Resistant) Bands Application to Develop Explosive Strength. **Health, sport, rehabilitation**. 7(September): 43-53.
- Emery, C. A., & Pasanen, K. (2019). Current trends in sport injury prevention. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**. 33(February): 3-15.
- Hammami, M., Gaamouri, N., Cherni, Y., Gaided, S., Chelly, M. S., Hill, L., ... & Knechtle, B. (2022). Effects of complex strength training with elastic band program on repeated change of direction in young female handball players: Randomized control trial. **International Journal of Sports Science & Coaching**. 17(December): 1396-1407.
- Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Andersen, C. H., Persson, R., Zebis, M. K., & Andersen, L. L. (2014). Effectiveness of hamstring knee rehabilitation exercise performed in training machine vs. elastic resistance: electromyography evaluation study. **American journal of physical medicine & rehabilitation**. 93(April): 320-327.
- Labat, G., & Hey, W. (2017). Can an elastic band resistance training program increase muscular strength. Kentucky Association of Health, Physical Education. **Recreation and Dance Journal**. 55(January): 33-38.
- Lopes, J. S. S., Machado, A. F., Micheletti, J. K., De Almeida, A. C., Cavina, A. P., & Pastre, C. M. (2019). Effects of training with elastic resistance versus conventional resistance on muscular strength: A systematic review and meta-analysis. **SAGE open medicine**. 7(February): 2050312119831116.
- Meng, L., & Qiao, E. (2023). Analysis and design of dual-feature fusion neural network for sports injury estimation model. **Neural Computing and Applications**. 35(July): 14627-14639.
- Page, P., & Ellenbecker, T. S. (2019). **Strength band training**. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Seguin, R. C., Cudlip, A. C., & Holmes, M. W. (2022). The efficacy of upper-extremity elastic resistance training on shoulder strength and performance: a systematic review. **Sports**. 10(February): 24.
- Utama, M. B. R., Sugiharto, S., Hidayah, T., Mukarromah, S. B., & Sutoro, S. (2022). Circuit training using elastic band: Can it improve the direction-changing agility of Kabaddi athletes?. **SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte**. 11(September): 1-14.