

Original article

EFFECTS OF ELASTIC RESISTANCE AND BODY WEIGHT TRAINING PROGRAM ON UPPER AND CORE BODY MUSCLE STRENGTH IN ARCHER

Theerawith INTAPANYA¹, Nonthalee SANTINIYOM^{1*} and Chatpong RATTANAVERAPADIS²¹ Faculty of Sports and Health Science, Thailand National Sports University Sukhothai Campus, Sukhothai² Faculty of Sports and Health Science, Thailand National Sports University Ang thong Campus, Ang thong

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the effect of an elastic strength training program and body weight on the upper and core body muscle strength in archery athletes. Participants were archery athletes of Thailand National Sports University who have experienced in national and international competition with over 2 years (average age 20.93 ± 2.19 years old). A total of 30 participants was divided into 2 groups using systematic sampling method. An experimental group was performed a strength training program with elastic band and body weight for 60 minutes alongside with a routine training whereas a control group was practiced only a routine training program for 90-120 minutes a day, 3 days /week for 8 weeks. The upper and core body muscles strength were assessed at prior and after 4 and 8 weeks of training, respectively. Within group comparison was tested using a repeated measures ANOVA whereas between-group comparison was analyzed using one-way ANOVA. A significant difference was set at P-value < 0.05 . The results indicated that an average of upper and core body muscles strength was increased when compare before training in both groups. The upper body muscle strength value (Grip strength test and 30-Second push up test) was significantly higher in the experimental group after the 4 and 8 weeks of training ($p < 0.05$) while it was significantly higher in the control group at 8 weeks after training ($P < 0.05$). The core body strength (Core strength and stability test) values were significantly higher in the experimental group and significant difference from the control group ($P < 0.05$) after 4 and 8 weeks of training program. In conclusion, the elastic and bodyweight strength training program can increase core muscles strength when compare to a regular routine training. Therefore, coaches or archers can apply elastic resistance and body weight training program to improve core muscle strength. In addition, an intensity of upper body training is a variable to be considered for the archery training in order to increase the upper body muscle strength of archery athletes.

(Journal of Sports Science and Technology 2021; 21 (2):60-73)

(Received: 28 April 2021 , Revised: 24 August 2021, Accepted: 25 August 2021)

KEYWORDS: Elastic resistance and body weight training/ Upper body muscle/Core body muscle/ Archery***Corresponding Author:** Nonthalee SANTINIYOM

Faculty of Sports and Health Science, Thailand National Sports University Sukhothai Campus, Sukhothai, 64000, THAILAND.

E-mail: i.nonthalee@gmail.com

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน และกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในนักกีฬายิงธนู

ธีรวิทย์ อินตะปัญญา¹ นนทลี สันตินิยม^{1*} และชัชพงศ์ รัตนวีระประดิษฐ์²¹คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย²คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในนักกีฬายิงธนู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬายิงธนูของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ที่มีประสบการณ์ในการแข่งขันกีฬายิงธนูในระดับชาติและนานาชาติ ตั้งแต่ 2 ปี ขึ้นไป อายุเฉลี่ย 20.93 ± 2.19 ปี จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic sampling) โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว เป็นเวลา 60 นาที ควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ ในขณะที่กลุ่มควบคุมทำการฝึกซ้อมตามปกติเพียงอย่างเดียว วันละ 90-120 นาที จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ตามลำดับ วิเคราะห์ความแตกต่างภายในกลุ่มด้วยสถิติทดสอบ Repeated Measure ANOVA และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ด้วยสถิติทดสอบ One-way ANOVA ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกำหนดที่ $P\text{-value} < 0.05$ ผลการวิจัยพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของทั้งสองกลุ่มค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก โดยค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน (Grip strength test และ 30 Second push up test) ของกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core strength and stability test) ในกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยสรุปการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬายิงธนูได้ดีกว่าการฝึกซ้อมตามปกติเพียงอย่างเดียว ดังนั้นผู้ฝึกสอนหรือนักกีฬาสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่สำคัญในการยิงธนู โดยอาจพิจารณาเพิ่มระดับความหนักของการฝึกกล้ามเนื้อส่วนบนเพื่อผลด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของนักกีฬายิงธนูเพิ่มขึ้น

(วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 2564; 21(2):60-73)

คำสำคัญ: การฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว/ กล้ามเนื้อส่วนบน/ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว/ นักกีฬายิงธนู

บทนำ

กีฬายิงธนู (Archery) เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมทั้งในประเทศและระดับสากล มีการแข่งขันทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา เป็นสถาบันทางการศึกษาที่มุ่งพัฒนาบุคลากรด้านกีฬาสู่ความเป็นเลิศ โดยกีฬายิงธนูถือเป็นกีฬาหนึ่งที่ทางมหาวิทยาลัยมีการพัฒนาสู่ความเป็นเลิศเพื่อเข้าแข่งขันในระดับชาติและนานาชาติ ซึ่งการพัฒนากีฬายิงธนูให้มุ่งสู่ความเป็นเลิศต้องมีการฝึกซ้อมทักษะกีฬายิงธนูควบคู่กับการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา ทั้งนี้สมรรถภาพทางกายของกีฬายิงธนูจะเน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นหลัก ร่วมกับสมรรถภาพทางด้านอื่น ๆ เนื่องจากนักกีฬายิงธนูจะต้องยืน (Stance) ให้ลำตัวและขามีความมั่นคงซึ่งจะส่งผลต่อการเคลื่อนไหวลำตัวส่วนบน โดยการยกคันและการเกี่ยวสายธนู (Hooking and gripping) จะต้องออกแรงเกร็งกล้ามเนื้อเพื่อรับน้ำหนักของคันธนู และในการนำสายและปล่อยลูกธนู (Drawing and release) จะต้องมีการออกแรงเกร็งกล้ามเนื้อส่วนบนในขณะที่ปล่อยลูกธนูออกไป² ดังนั้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจึงมีความจำเป็นอย่างมากในการเสริมสร้างให้นักกีฬามีทักษะที่ดีขึ้น³ สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้นานขึ้น และอาจจะส่งผลต่อสมรรถภาพทางด้านจิตใจของนักกีฬายิงธนูอีกด้วย⁴

การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความต้องการที่เฉพาะเจาะจงกับการฝึกซ้อมและการแข่งขันของกีฬาแต่ละชนิด โดยหลักการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) คือการฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านในรูปแบบต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ โดยอาจเป็นการออกแรงต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลก น้ำหนักตัวหรือน้ำหนักจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งการยิงธนูต้องมีการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว⁵ โดยการออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านของนักกีฬายิงธนู จะต้องคำนึงถึงเฉพาะของลักษณะการออกแรงและการเคลื่อนไหวในทักษะกีฬายิงธนู ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขน ไหล่ สะบักและหลังในการยกคันธนูและพยุ่งให้ยิง พร้อมกับปล่อยลูกธนู ดังนั้นอุปกรณ์ที่จะใช้สำหรับฝึกจึงต้องมีมุมในการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ หลากหลาย และมีความยืดหยุ่นในการใช้งานค่อนข้างสูง⁶

การฝึกหรือออกกำลังกายด้วยยางยืด เป็นทางเลือกหนึ่งที่นิยมใช้ในการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแรงต้าน⁷ โดยแรงดึงและความยืดหยุ่นของยางยืดสามารถใช้ให้แรงต้านในการออกกำลังกายได้อย่างหลากหลาย ขึ้นอยู่กับชนิดของยางยืด ทำทาง ระยะ และมุมมองที่จับยางยืดในการออกกำลังกาย นอกจากนี้ยางยืดยังสามารถใช้งานพร้อมกันได้หลายมุม วาดูถูก และมีให้เลือกหลายขนาด⁸ รวมทั้งยังสามารถพกพาได้สะดวกและนำไปใช้ฝึกซ้อมในสนามกีฬายิงธนูได้ ดังนั้นจึงถือเป็นอุปกรณ์ที่มีความเหมาะสมในการใช้ฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของนักกีฬายิงธนู อย่างไรก็ตาม นอกจากการพัฒนากล้ามเนื้อส่วนบนแล้ว การพัฒนากล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงท่าในการยิงธนูหรือกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก็มีความสำคัญเช่นกัน โดยกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะช่วยเพิ่มความมั่นคงของร่างกายและส่งผลต่อการเสริมแรงในการเคลื่อนไหวส่วนรยางค์ของร่างกายทั้งส่วนบนและส่วนล่าง จึงส่งผลต่อการยิงธนูได้⁹ ทั้งนี้การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ควรเป็นการฝึกชนิดที่ให้กล้ามเนื้อหดตัวแบบอยู่กับที่ (Isometric contraction)¹⁰ ซึ่งนิยมนำมาใช้ในการฝึกกีฬานานาชาติต่าง ๆ ที่มีการใช้ยางค้ำแขนและขาเพิ่มมากขึ้น¹¹

ในปัจจุบัน การฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวในรูปแบบต่าง ๆ มีการนำมาใช้สำหรับพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกายเพื่อทักษะกีฬา โดยเป็นที่ยอมรับว่ามีผลทำให้ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น สามารถพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด และช่วยให้สัดส่วนของร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นได้¹²⁻¹⁴ นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาที่พบว่า การฝึกด้วยยางยืดในนักกีฬายิงธนูสามารถเพิ่ม

ความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและความแม่นยำในการยิงธนูอีกด้วย¹⁵ อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว และการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงในนักกีฬายิงธนูยังพบได้ค่อนข้างน้อย นักกีฬาและผู้ฝึกสอนจึงไม่มีโปรแกรมในการฝึกซ้อมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงในนักกีฬายิงธนูที่เป็นมาตรฐาน ประกอบกับการฝึกด้วยยางยืดและการฝึกด้วยน้ำหนักตัวที่นักกีฬาสามารถออกแรงได้โดยไม่จำกัดมุมในการเคลื่อนไหว มีความเหมาะสมกับนักกีฬายิงธนู ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬายิงธนู โดยศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในนักกีฬายิงธนู เพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬายิงธนูต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในนักกีฬายิงธนู
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในนักกีฬายิงธนู

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) มีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ในนักกีฬายิงธนูของมหาวิทยาลัย การกีฬาแห่งชาติ ที่มีประสบการณ์ในการแข่งขันกีฬายิงธนูในระดับชาติและนานาชาติ ตั้งแต่ 2 ปี ขึ้นไป อายุระหว่าง 18-25 ปี มีการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 90-120 นาที และยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ ทำการคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากการศึกษาที่ผ่านมา¹⁶ โดยใช้ Grip strength test และ 30 Second push up test เป็นตัวแปรหลัก มีค่า power เท่ากับ 0.8 และค่า Alpha level เท่ากับ 0.05 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน (เพศชาย 17 คน และเพศหญิง 13 คน) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic sampling) โดยนำผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย เพื่อจับแบ่งกลุ่มแบบซิกแซกให้ได้ควบคุมและกลุ่มทดลองที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด ทั้งนี้ การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ เลขที่ 007/2563

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือวัดข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องวัดส่วนสูง และเครื่องวัดความดันโลหิต
2. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว¹⁷

2.1 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน ได้แก่ กล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ด้วยการทดสอบ Grip strength test ทำการทดสอบโดยให้ผู้รับการทดสอบยืนจับเครื่องมือด้วยมือข้างที่ถนัด ปลดแขนเหยียดตรง งอข้อศอกเล็กน้อย ห่างจากข้อมือประมาณ 1 ฝ่ามือ และออกแรงกำมือทันทีด้วยแรงที่มากที่สุด จำนวน 2 ครั้ง และนำค่าที่ดีที่สุดไปใช้ในการประเมินผล

2.2 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าอกและกล้ามเนื้อหลังแขน ด้วยการทดสอบ 30 Second push up test ทำการทดสอบโดยให้ผู้รับการทดสอบดันพื้นในท่านอนคว่ำ ขาเหยียดตรง ปลายเท้าวางบนพื้น พร้อมกับคว่ำฝ่ามือลงบนพื้น ปลายนิ้วชี้ไปข้างหน้า เหยียดแขนตรง จากนั้นผ่อนแรงข้อศอกเพื่อลดลำตัวลงให้หน้าอกเกือบสัมผัสพื้น แล้วเหยียดแขนยกตัวขึ้นเพื่อกลับสู่ท่าเริ่มต้น ปฏิบัติต่อเนื่องอย่างถูกต้องและให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุด ภายในเวลา 30 วินาที แล้วบันทึกจำนวนครั้งที่ทำได้

2.3 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ด้วยการทดสอบ Core strength and stability test โดยจับเวลาตลอดการทดสอบให้ผู้รับการทดสอบทำท่า plank ต่อเนื่อง จำนวน 8 ท่า ตามลำดับ โดยให้ปฏิบัติต่อเนื่องเท่าที่ผู้รับการทดสอบสามารถทำได้หรือจนถึงท่าสุดท้าย แล้วบันทึกผล ทั้งนี้ หากผู้รับการทดสอบไม่สามารถทำได้จนถึงท่าสุดท้าย ให้หยุดเวลาแล้วบันทึกผล

2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ นาฬิกาจับเวลา นกหวีด เครื่องวัดแรงบีบมือ

3. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว โดยมีกระบวนการพัฒนาดังนี้

3.1 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.1.1 การตรวจสอบความตรง (Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence: IOC)¹⁸ เมื่อผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าความตรงตามเนื้อหาเท่ากับ 0.82

3.1.2 การหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือด้วยการนำไปทดลองใช้กับนักกีฬาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากนั้นคำนวณค่าความเที่ยงของเครื่องมือ โดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ของครอนบาค¹⁹ มีค่าเท่ากับ 0.87

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านคุณภาพของเครื่องมือ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย²⁰ ซึ่งผลการการวิเคราะห์ข้อมูลด้านคุณภาพของเครื่องมือ พบว่ามีคุณภาพระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

3.2 โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10–15 นาที

3.2.2 ฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว จำนวน 8 ท่า ตามลำดับ โดยทุกท่าปฏิบัติ 3 เซตต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ จำนวน 8 สัปดาห์ ดังนี้

การฝึกด้วยยางยืด ปฏิบัติท่าละ 8–10 ครั้งต่อเซต

- 1) ท่าที่ 1 Resistance band bent over row
- 2) ท่าที่ 2 Resistance band fly
- 3) ท่าที่ 3 Resistance band upright row
- 4) ท่าที่ 4 Resistance band archery pull
- 5) ท่าที่ 5 Resistance band horizontal triceps extension

การฝึกด้วยน้ำหนักตัว ปฏิบัติท่าละ 60–90 วินาทีต่อเซต

- 1) ท่าที่ 6 Elbow plank
- 2) ท่าที่ 7 Side plank
- 3) ท่าที่ 8 Reverse elbow plank

3.2.3 คลายอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10–15 นาที

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง และแบบบันทึกข้อมูลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ ทำการทดลองระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 โดยมีขั้นตอน (ดังแสดงในภาพที่ 1) ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบ ตรวจสอบคุณภาพ และทดลองใช้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว

2. อธิบายกระบวนการดำเนินงานวิจัยต่อผู้ช่วยวิจัยโดยละเอียด และติดต่อประสานงานการดำเนินงานวิจัยและเก็บข้อมูลวิจัย โดยการทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ พร้อมบรรยายละเอียดในการดำเนินงานวิจัยและเก็บข้อมูลวิจัย

3. นัดหมายกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมวิจัยตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยให้กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์และยินดีเข้าร่วมการวิจัยลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จากนั้นจึงทำการประเมินภาวะสุขภาพ ได้แก่ ความดันโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกครั้ง แล้วจึงประเมินข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (ให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนอบอุ่นร่างกายก่อนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และคลายอุ่นหลังจากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ)

4. กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มจะได้รับคำแนะนำการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนด โดยให้กลุ่มทดลองฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นจึงทำการฝึกซ้อมด้วยการยิงธนูตามปกติ พร้อมกับกลุ่มควบคุม เป็นเวลา 90-120 นาที จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์) ต่อเนื่องเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีผู้ฝึกสอนกีฬาเป็นผู้ควบคุมตลอดการฝึกซ้อม มีการวัดความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ (Repetition maximum) โดยกำหนดความหนักในการฝึก 8-10 ครั้ง (80%-75% of 1RM)²¹ ก่อนการฝึก และปรับความหนักในการฝึกอีกครั้ง หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4

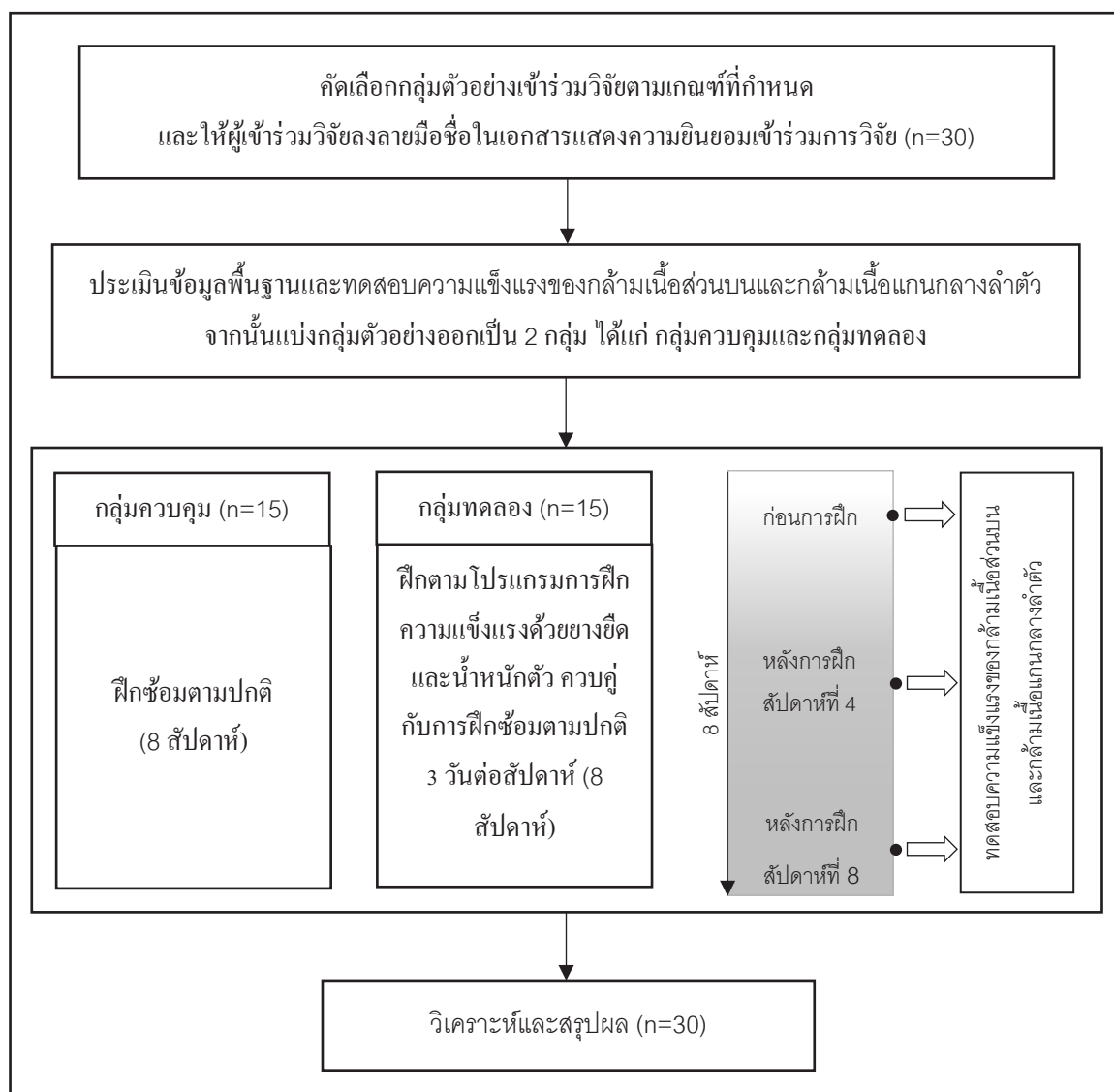
5. ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ทั้งนี้การทดสอบและการบันทึกข้อมูลจะดำเนินการโดยผู้วิจัยคนเดิม ซึ่งจะไม่ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างแต่ละคนอยู่ในกลุ่มใด (Investigator blinded) และกลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องไม่ทราบค่าที่บันทึกได้ในแต่ละครั้ง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง และประสบการณ์การแข่งขัน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) จากนั้นวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ด้วยสถิติทดสอบ Independent T – test ที่ $p < 0.05$

2. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่ม ด้วยสถิติทดสอบ Repeated Measure ANOVA ที่ $p < 0.05$

3. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติทดสอบ One-way ANOVA ที่ $p < 0.05$



ภาพที่ 1 ภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในนักกีฬายิงธนู มีกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์และยินยอมเข้าร่วมการวิจัยครบตลอดช่วงระยะเวลาวิจัย จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน (เพศชาย 8 คน และเพศหญิง 7 คน) มีอายุเฉลี่ย 20.93 ± 2.19 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 61.61 ± 17.39 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 164.47 ± 6.96 เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.09 ± 4.73 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และมีประสบการณ์เฉลี่ย 2.93 ± 1.10 ปี และกลุ่มทดลอง จำนวน

15 คน (เพศชาย 9 คน และเพศหญิง 6 คน) มีอายุเฉลี่ย 20.27 ± 1.49 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 61.16 ± 7.92 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 163.33 ± 6.83 เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 22.98 ± 3.09 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และมีประสบการณ์เฉลี่ย 2.87 ± 0.99 ปี โดยพบว่าลักษณะข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เมื่อวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยวิเคราะห์ความแตกต่างภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม สามารถสรุปผลได้ดังนี้

กลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ความแตกต่างภายในกลุ่มควบคุม พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่จากการทดสอบ Grip strength test มีค่าเพิ่มขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเพิ่มขึ้นจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอกและกล้ามเนื้อหลังแขนจากการทดสอบ 30 Second Push Up Test หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจากการทดสอบ Core strength and stability test ไม่พบความแตกต่างภายในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อเทียบกับค่าก่อนการฝึก ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม ($n=15$)

การทดสอบความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อส่วนบน และกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว	ระยะเวลา	mean $\pm$ S.D.	P-value		
			ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขนและหัวไหล่ (กิโลกรัม/น้ำหนัก ตัว)	ก่อนการฝึก	0.65 ± 0.15	-	0.030*	0.000*
	สัปดาห์ที่ 4	0.66 ± 0.15	-	-	0.048*
	สัปดาห์ที่ 8	0.69 ± 0.15	-	-	-
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าอกและกล้ามเนื้อหลังแขน (ครั้ง)	ก่อนการฝึก	27.13 ± 6.46	-	0.913	0.017*
	สัปดาห์ที่ 4	27.93 ± 6.46	-	-	0.047*
	สัปดาห์ที่ 8	29.47 ± 6.27	-	-	-
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แกนกลางลำตัว (นาท)	ก่อนการฝึก	1.62 ± 0.43	-	0.584	0.053
	สัปดาห์ที่ 4	1.68 ± 0.44	-	-	0.352
	สัปดาห์ที่ 8	1.75 ± 0.46	-	-	-

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

กลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์ความแตกต่างภายในกลุ่มทดลอง พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่จากการทดสอบ Grip strength test ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอกและกล้ามเนื้อหลังแขนจากการทดสอบ 30 Second Push Up Test และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจากการทดสอบ Core strength and stability test มีค่า

เพิ่มขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเพิ่มขึ้นจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลอง ($n=15$)

การทดสอบความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อ แกนกลางลำตัว	ระยะเวลา	mean $\pm$ S.D.	P-value		
			ก่อนการ ฝึก	สัปดาห์ ที่ 4	สัปดาห์ ที่ 8
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขนและหัวไหล่ (กิโลกรัม/น้ำหนัก ตัว)	ก่อนการฝึก	0.64 $\pm$ 0.15	-	0.034*	0.000*
	สัปดาห์ที่ 4	0.68 $\pm$ 0.15	-	-	0.046*
	สัปดาห์ที่ 8	0.72 $\pm$ 0.16	-	-	-
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าอกและกล้ามเนื้อหลังแขน (ครั้ง)	ก่อนการฝึก	30.87 $\pm$ 8.73	-	0.020*	0.000*
	สัปดาห์ที่ 4	33.13 $\pm$ 8.72	-	-	0.042*
	สัปดาห์ที่ 8	36.00 $\pm$ 8.38	-	-	-
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แกนกลางลำตัว (นาทีก)	ก่อนการฝึก	1.54 $\pm$ 0.38	-	0.031*	0.000*
	สัปดาห์ที่ 4	1.83 $\pm$ 0.35	-	-	0.044*
	สัปดาห์ที่ 8	2.06 $\pm$ 0.28	-	-	-

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยเปรียบเทียบผลด้วยค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้น (ร้อยละ 100) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้น ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

การทดสอบความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อ แกนกลางลำตัว	ระยะเวลา	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	P-value
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขนและหัวไหล่ (ร้อยละ)	ก่อนการฝึก	100.00	100.00	-
	สัปดาห์ที่ 4	101.62	106.87	0.140
	สัปดาห์ที่ 8	107.94	113.37	0.078
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าอกและกล้ามเนื้อหลังแขน (ร้อยละ)	ก่อนการฝึก	100.00	100.00	-
	สัปดาห์ที่ 4	103.26	107.57	0.126
	สัปดาห์ที่ 8	109.75	117.62	0.059
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แกนกลางลำตัว (ร้อยละ)	ก่อนการฝึก	100.00	100.00	-
	สัปดาห์ที่ 4	103.36	119.30	0.000*
	สัปดาห์ที่ 8	107.77	134.96	0.000*

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

จากตารางที่ 3 พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่จากการทดสอบ Grip strength test และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอกและกล้ามเนื้อหลังแขนจากการทดสอบ 30 Second Push Up Test ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุกช่วงเวลาของการฝึก แต่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจากการทดสอบ Core strength and stability test มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่จากการทดสอบ Grip strength test ภายในกลุ่มควบคุมและภายในกลุ่มทดลอง มีค่าเพิ่มขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเพิ่มขึ้นจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลาของการฝึก

ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอกและกล้ามเนื้อหลังแขนจากการทดสอบ 30 Second Push Up Test ภายในกลุ่มควบคุม มีค่าเพิ่มขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และในกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเพิ่มขึ้นจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในทุกช่วงเวลาของการฝึก

ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจากการทดสอบ Core strength and stability test ภายในกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มทดลอง มีค่าเพิ่มขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเพิ่มขึ้นจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องผลของโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในนักกีฬาอิงธนุ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวในการวิจัยครั้งนี้สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬาอิงธนุได้ภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งเป็นไปตามหลักการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และสามารถพัฒนาความแข็งแรงเพิ่มขึ้นได้ภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 แต่เมื่อวิเคราะห์ผลของการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มควบคุม พบว่าการฝึกซ้อมตามปกติไม่สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ ยกเว้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนจากการทดสอบ Grip strength test ซึ่งเป็นการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลอง ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการยิงธนูปกติที่มีการใช้กล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่เป็นหลักในการนำและยิงลูกธนุมากกว่ากล้ามเนื้อส่วนอื่น ๆ จึงส่งผลให้เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ผลของการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 พบว่าการฝึกซ้อมตามปกติ และการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนจากการทดสอบ Grip strength test และ 30 Second push up test ของนักกีฬาอิงธนุได้ เมื่อเทียบกับก่อนการฝึกซ้อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการยิงธนุจะมีการใช้กล้ามเนื้อส่วนบนเป็นหลักในการยกคันธนูและยิงลูกธนุ ทั้งกล้ามเนื้อแขน หัวไหล่ หนอก และหลังแขน โดยในแขนข้างที่นัดหรือข้างที่ใช้ในการยิงลูกธนุนั้น กล้ามเนื้อ Biceps brachii และกล้ามเนื้อ Triceps brachii จะต้องหดตัวเพื่อออกแขนและข้อศอกพร้อมกับดึงแขนดันไปข้างหลัง ร่วมกับกล้ามเนื้อ Rhomboid, Supraspinatus, Infraspinatus, Teres major & minor และ Latissimus dorsi หดตัวเพื่อดึงหัวไหล่และบีบสะบักเข้าด้านใน ในขณะที่นิ้วส่ายเพื่อเตรียมยิงลูกธนุ ซึ่งคล้ายกับการฝึกพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่หดตัวแบบมีการเคลื่อนที่ (Isotonic contraction) โดยเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อที่มีการเพิ่มแรงภายในกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของข้อต่อและจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงความตึงตัว (Muscle tone) ของกล้ามเนื้อ¹⁰ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในอดีต²² ที่พบว่าการยิงธนุช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย โดยการยิงธนุจะต้องมีการยกและดันคันธนู จนกระทั่งถึงการปล่อยลูกธนุออกไป เนื่องจากมีการออกแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย ได้แก่ กล้ามเนื้อ Trapezius, Extensor digitorum, Brachioradialis, Triceps brachii, Deltoid และ Biceps brachii²³ และพบว่าการฝึกกีฬาอิงธนุ ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อแขนและส่วนบนของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการงอและเหยียดแขน การกางและหุบแขน ทำงานได้ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้เล่นกีฬาอิงธนุ² ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเกิดจากความสามารถในการควบคุมและส่งถ่ายแรงของกล้ามเนื้อที่มีความตึงตัวและการหดตัวสูงสุดจึงทำให้นักกีฬาอิงธนุมีการทำงานของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายอย่างสม่ำเสมอและส่งผลให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้^{24,25}

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว จากการทดสอบ Core strength and stability test พบว่าการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬาอิงธนุได้ดีกว่าการฝึกซ้อมตามปกติ เนื่องจากการฝึกด้วยน้ำหนักตัวที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นการฝึกกล้ามเนื้อชนิดที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบอยู่กับที่ (Isometric contraction) ซึ่งเป็นการหดตัวแบบเกร็งค้าง ไม่มีการเคลื่อนไหว ทำให้เกิดความตึงตัวของกล้ามเนื้อสูง และเป็นการฝึกตามหลักการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จึงสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้^{10,26} ทั้งนี้

มีการศึกษาพบว่าการฝึกเพื่อเพิ่มความมั่นคงของลำตัวในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้เพิ่มความสามารถในด้านการทรงตัวของร่างกาย²⁷ นอกจากนี้การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬายิงธนูยังเป็นการทำให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายเกิดความสมดุลมากยิ่งขึ้นจึงส่งผลให้เกิดความมั่นคงและถือเป็นการเตรียมความพร้อมในการยิงธนูอีกด้วย²⁸ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่าการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำให้ผู้ฝึกสามารถทนต่อแรงดึงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นได้²⁹ อย่างไรก็ตาม ในการยิงธนูตามปกตินั้นไม่ได้มีการออกแรงให้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวหดตัวอย่างสม่ำเสมอคล้ายกับการออกกำลังกาย จึงไม่ส่งผลในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

สรุปผลการวิจัย

การฝึกซ้อมตามปกติและการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวควบคู่กับการฝึกซ้อมตามปกติ สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของนักกีฬายิงธนูได้ แต่การฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬายิงธนูได้ดีกว่าการฝึกซ้อมตามปกติ ดังนั้น ผู้ฝึกสอนหรือนักกีฬายิงธนูสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญในการยิงธนูได้ โดยอาจพิจารณาเพิ่มระดับความหนัก ความถี่และระยะเวลาของการฝึกกล้ามเนื้อส่วนบน เพื่อผลด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของนักกีฬายิงธนูเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การออกแบบโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนด้วยยางยืดในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ใช้เครื่องมือวัดแรงดึงหรือน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกอย่างชัดเจน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระดับความหนักของแรงดึงที่ไม่สม่ำเสมอหรือน้อยเกินไปได้ ในการวิจัยในอนาคตจึงควรมีการพิจารณาเพิ่มน้ำหนักในการฝึกกล้ามเนื้อส่วนบนให้มากขึ้น หรือใช้อุปกรณ์ที่สามารถกำหนดค่าความหนักของการฝึกความแข็งแรงให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรมีการประยุกต์โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดและการฝึกด้วยน้ำหนักตัวกับกีฬาชนิดอื่น ๆ ที่ต้องการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติในการสนับสนุนทุนการวิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 และให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ สถานที่ รวมทั้งผู้ฝึกสอนกีฬายิงธนูและกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Annette M. The top ten reasons archers must exercise. Archery Focus; 2000.
2. Lin J-J, Hung C-J, Yang C-C, Chen H-Y, Chou F-C, Lu T-W. Activation and tremor of the shoulder muscles to the demands of an archery task. J Sports Sci 2010;28:415-21.

3. Humaid H. Influence of arm muscle strength, draw length and archery technique on archery achievement. 2014. CCSE 2014;28-34.
4. Bebetos E. Psychological skills of elite archery athletes. J Hum Sport Exerc 2015;10:623-28.
5. Kalym A. Archery fitness physical training for the modern archer. CreateSpace Independent Publishing Platform; 2015.
6. Leroose IG. How to use a stretch band for archery [Internet]. 2018 [cited 2020 January 15]. Available from: <https://understandingarchery.wordpress.com/2018/03/05/how-to-use-a-stretch-band-for-archery/>.
7. Knopf K. Resistance band workbook illustrated step-by-step guide to stretching, strengthening and rehabilitative techniques. United States: Ulysses Press; 2013.
8. Mansour S. The best resistance bands of 2019 - and a 30-day workout plan to put them to work [Internet]. 2019 [cited 2019 December 12] <https://www.nbcnews.com/better/lifestyle/one-month-resistance-band-workout-you-can-do-anywhere-ncna965461>.
9. Park JM, Hyun G S, Jee Y S. Effects of pilates core stability exercises on the balance abilities of archers. J Exerc Rehabil 2016;553-8.
10. Sriramatr S. Principles of sports training for athletic trainers. 5th ed. Bangkok: Chulalongkorn university printing house; 2017.
11. Justin S, Thomas WN, Timothy JD, David M. Effect of core strength on the measure of power in the extremities. J Strength Cond Re 2012;26:373-80.
12. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. Sports Med 2008;38(12):995-1008. doi: 10.2165/00007256-200838120-00004
13. Jeffrey H. Bodyweight training: a return to basics. Strength Cond J 2010;32:52-5.
14. Chuanchaiyakul R, Sarasasmita S, Pinthong M, Chentanez T. Changes in muscle strength and anaerobic performance following elastic band training in youth wrestlers. J Sports Sci Technol 2016;2:33-44.
15. Prasetyo Y, Arjuna F, Rahayu A. The effect of band exercise on the arm muscle endurance and the accuracy of elementary school students' archery. Proceedings of the 3rd Yogyakarta International Seminar on Health, Physical Education, and Sport Science in conjunction with the 2nd Conference on Interdisciplinary Approach in Sports (YISHPESS and CoIS 2019); 2019:480-4. doi: 10.5220/000978900480048
16. Sezer SY. The impact of hand grip strength exercises on the target shooting accuracy score for archers. J Educ Train Stud; 2017;5(5):6-16. doi:10.11114/jets.v5 i 5 2194
17. Mackenzie B. Performance evaluation tests [Internet]. 2005 [cited 2020 Jan 2]. Available from: <https://www.brianmac.co.uk/eval.htm>.
18. Kanjanawasee S. Classical test theory. 5th ed. Bangkok: Chulalongkorn University; 2001.
19. Streiner DL, Norman GR. Health measurement scales: a practical guide to their development and use. 2nd ed. United Kingdom: Oxford University Press; 1995.
20. Srisa-Ard B. Preliminary research. 8th ed. Bangkok: Suweeriyasan; 2010.

21. Baechle TR, Earle RW. Essentials of strength training and conditioning. 3rd ed. Human Kinetics; 2008.
22. Juliana N, Roslan NA, Hayati AR. Muscle strength in male youth that play archery during leisure time activity. MoHE, Springer: 2019.
23. Clarys JP, Cabri J, Bollens E, Sneeckx R, Taeymans J, Vermeiren M, et al. Muscular activity of different shooting distances, different release techniques, and different performance levels, with and without stabilizers, in target archery. J Sports Sci 1990;235-57.
24. Bompa TO. Periodization of strength: the new wave in strength training. Toronto, Ont. M6A-3C8 Canada; 1993.
25. Lesmana S I, Maryam S, Kuswari M, Nurjanah N, Marantis J. The difference between elastic band archers exercise and dumbbell rows exercise for the accuracy to 10 metres archery for beginner archer in Rangkas Bitung. Proceedings of the 1st International Conference on Recent Innovations (ICRI 2018); 2018:2757-62. doi: 10.5220/0009952327572762
26. Krabuanrat CH. Muscle training with weight lifting. Bangkok: Department of physical education and sports Kasetsart university; 2001.
27. Jantaraj N. Effect of core muscle strength training on dynamic balance of Chiang Mai university demonstration school football player, Chiang Mai: Chiang Mai university; 2012.
28. Szymiski D, Seiffert R. Archery and shooting sports. Injury and health risk management in sports 2020:705-09.
29. Schilling F, Murphy JC, Bonney JR, Thich JL. Effect of core strength and endurance training on performance in college students: randomized pilot study. J Bodyw Mov Ther; 2013.