

ผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาวอลเลย์บอล ระดับเยาวชน

The Effects of Elastic Band Training on Physical Performance in Youth Volleyball Players

อาทิตย์ ปัญญาคำ* ขวิศ วงษ์เขียว และ จรัสศรี ศรีโกศา
Artith Panyakham*, Chawis Wongkhiew and Jaratsri Sripoka

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
Sports and Exercise Science Faculty of Science and Technology Loei Rajabhat University

*Corresponding author. E-mail: artith123@gmail.com

(Received: 4 April 2023; Revised: 30 December 2023; Accepted: 30 December 2023)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับเยาวชน

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง โรงเรียนเลยพิทยาคม อายุระหว่าง 14 - 15 ปี จำนวน 12 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ทำการฝึกด้วยแรงต้านจากยางยืด 10 ท้า สัปดาห์ละ 3 วัน ฝึกทั้งหมด 6 สัปดาห์ จากนั้นเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ T-test ของค่าเฉลี่ยของสัดส่วนมวลกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัย: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ก่อนและหลังการทดสอบพบว่า ทั้งความแข็งแรงของขา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผล: การฝึกด้วยยางยืดสามารถเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของนักกีฬาวอลเลย์บอลในสนามและลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

คำสำคัญ: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ; สมรรถภาพทางกาย; วอลเลย์บอล

Abstract

Purpose: To study the effects of rubber band training on physical performance in youth-level volleyball players.

Methods: Twelve female volleyball players aged between 14 and 15 years from Loei Pittayakom secondary school by simple random sampling. The participants performed ten exercises with resistance bands three days a week for a total of six weeks. Muscular strength and movement abilities were measured before and after the experiment.

Results: The results found that leg and arm muscle strength when compared before and after the test showed a significant difference ($p=0.00$, $p=0.00$, respectively)

Conclusion: Resistance band training can be an effective tool for improving muscle strength and overall physical performance in volleyball players. It can also help reduce the risk of injuries on the court.

Keywords: Muscles strength, Physical fitness, Volleyball

บทนำ

วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่มีความต้องการด้านสมรรถภาพร่างกายสูง ซึ่งนักกีฬาต้องใช้ความแข็งแรง พละกำลัง ความว่องไว และความอดทนร่วมกัน เพื่อเพิ่มคุณสมบัติทางกายภาพเหล่านี้ นักกีฬาจำเป็นต้องมีส่วนร่วมในวิธีการฝึกซ้อมตามเป้าหมาย วิธีการฝึกที่ได้รับความนิยมในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาคือการใช้ยางยืด ยางยืดมีแรงต้านในรูปแบบเฉพาะที่กำหนดเป้าหมายกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวเฉพาะ ทำให้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงสมรรถภาพทางกายของผู้เล่นวอลเลย์บอล การศึกษาพบว่าการฝึกด้วยยางยืดสามารถเพิ่มความแข็งแรงและพละกำลังของนักกีฬาได้ การศึกษาโดย Linnamo et al. (2000) พบว่าการฝึกด้วยแถบยางยืดนำไปสู่การปรับปรุงแรงสูงสุดและพลังในร่างกายส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญ การศึกษาอื่นโดย Martel et al. (2013) แสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยแถบยางยืดช่วยเพิ่มความแข็งแรงและพลังของร่างกายส่วนบนในนักกีฬาวิทยาลัย

นอกจากความแข็งแรงและพละกำลังแล้ว การฝึกด้วยยางยืดยังสามารถปรับปรุงความสมดุลและความมั่นคง ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการเล่นวอลเลย์บอล การศึกษาโดย Levinger et al. (2007) พบว่าการฝึกด้วยยางยืดช่วยเพิ่มการควบคุมท่าทางและการทรงตัวในผู้สูงอายุ สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่าการฝึกด้วยยางยืดอาจเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการปรับปรุงความสมดุลและความมั่นคงของผู้เล่นวอลเลย์บอลชายหาด นอกจากนี้ การใช้แถบยางยืดในการฝึกซ้อมยังช่วยให้การออกกำลังกายมีแรงกระแทกต่ำและง่ายต่อการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ทำให้เป็นวิธีการฝึกที่เหมาะสมสำหรับนักกีฬาที่กำลังฟื้นตัวจากอาการบาดเจ็บหรือต้องการป้องกันการบาดเจ็บ (Saeterbakken et al., 2013)

การศึกษอื่น ๆ ยังแสดงผลในเชิงบวกของการฝึกแถบยางยืดต่อสมรรถภาพทางกาย ตัวอย่างเช่น การศึกษาโดย Botton et al., (2017) พบว่าการฝึกด้วยแถบยางยืดมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงความทนทานของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทำงานของผู้สูงอายุ การศึกษาอื่นโดย Nascimento et al. (2020) แสดงให้เห็นว่าการฝึกโดยใช้ยางยืดนำไปสู่การปรับปรุงความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อและองค์ประกอบของร่างกายในสตรีที่เป็นโรคอ้วน ยิ่งไปกว่านั้น ประสิทธิภาพของการฝึกโดยใช้ยางยืดไม่ได้จำกัดเพียงแค่การปรับปรุงสมรรถภาพทางกายเท่านั้น การวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าแถบยางยืดสามารถใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูและป้องกันการบาดเจ็บ (Baechle et al., 2008; Heredia-Jimenez et al., 2019)

โดยรวมแล้ว การใช้แถบยางยืดในการฝึกซ้อมสามารถส่งผลดีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้เล่นวอลเลย์บอล ด้วยการปรับปรุงความแข็งแรง กำลัง ความสมดุล และความมั่นคง ผู้เล่นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในสนามและลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำวิธีการฝึกด้วยยางยืดมาประยุกต์ใช้ในการฝึกซ้อมของนักกีฬา วอลเลย์บอลเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อพร้อมที่จะทำการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการออกกำลังกายโดยใช้ยางยืดที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายในนักกีฬา วอลเลย์บอล
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการฝึกด้วยแรงต้านจากยางยืดที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายในนักกีฬา วอลเลย์บอล

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ก่อนเริ่มการฝึก ผู้เข้าร่วมจะได้รับฟังการบรรยายสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบและวิธีการรวบรวมข้อมูล ผู้เข้าร่วมทั้งหมดให้ความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรในการเข้าร่วมการศึกษาและกรอกแบบสอบถามประวัติสุขภาพและแบบประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย

การวัดค่าพื้นฐานใช้สำหรับตัวแปรทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพทางกายภาพหลายตัว ได้แก่ น้ำหนักส่วนสูง ความดันโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก วัดน้ำหนักโดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติจากร่างกายทั้งหมด วัดความสูงโดยใช้เทปวัด วัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักด้วย

ประเมินองค์ประกอบของร่างกายโดยใช้เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย (AccunIQ รุ่น BC 380) โดยให้ผู้เข้าร่วมยืนชั่งน้ำหนัก จากนั้นบันทึกอายุ และส่วนสูงของผู้เข้าร่วม เพื่อให้เครื่องประมวลผล หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมใช้มือจับแท่งทั้งซ้ายและขวาเพื่อประมวลองค์ประกอบของร่างกาย การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคองที่โดยใช้เครื่องวัดแรงเหยียดขา (Leg dynamometer) ผู้เข้าร่วมยืนบนฐานของไดนาโมมิเตอร์ เท้าขนานกัน ห่างกันประมาณ 6 นิ้วศีรษะตรง หลังตรง เหยียดนิ้วมือลงด้านล่างจับที่ข้อเท้า ผู้ทดสอบเอาโซ่ที่ด้านจับคล้องกับตะขอที่ตัว ไดนาโมมิเตอร์ โดยปรับให้โซ่ตึงผู้รับการทดสอบเงยหน้าตามองตรง หลังตรง ย่อเข่าเล็กน้อยท่ามุมประมาณ 115 ถึง 125 องศา ให้ที่จับอยู่เลยหัวเข่าเล็กน้อยบริเวณหน้าขา ออกแรงดึงให้เต็มที่ จากนั้นบันทึกผลที่ได้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนโดยใช้เครื่องวัดแรงบีบมือ (Hand grip) ให้ผู้รับการทดสอบเข้ดมือให้แน่น แล้วจับเครื่องวัดแรงบีบให้อยู่ในท่าที่เหมาะสมให้เป็นเส้นตรง กับแขนท่อนล่าง และปล่อยห้อยลงใกล้ขาท่อนบน ควรจัดที่จับเครื่องมือให้เหมาะสมกับมือของผู้วัด ใช้มือ ข้างที่ถนัด บีบเครื่องวัดเต็มที่โดยใช้แรงให้มากที่สุด และการประเมินความคล่องแคล่วว่องไวใช้การทดสอบ T-Test การออกกำลังกาย

ประกอบด้วยการออกกำลังกายโดยใช้ยางยืด ด้วยระดับแรงดึงของยางยืด 1 – 6 กิโลกรัม 10 ท่า ทำละ 12 ครั้ง ทำสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยแต่ละครั้งใช้เวลา 1 ชั่วโมง

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

อยู่ในภาวะเจ็บป่วยหรือมีการบาดเจ็บขณะแข่งขันและเป็นอุปสรรคต่อการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของ สัดส่วนร่างกาย และสมรรถภาพทางกาย

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสัดส่วนมวลกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และ ความสามารถในการเคลื่อนไหวของ ก่อนและหลังการทดลองโดยทดสอบหาค่าที่ แบบบรรยายคู่ (Pair-t test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัดส่วนมวลกาย (n=12)

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง
อายุ (ปี)	14.33±1.03
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	53.46±6.92
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	172.88±6.62
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	19.03±2.24
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)	20.23±6.08
มวลกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม)	39.15±1.66

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ก่อนและหลังการทดลอง (n=12)

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	
	ก่อน	หลัง
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กิโลกรัม)	112.83±18.40	121.50±20.78*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (กิโลกรัม)	23.1±3.00	27.50±1.73*

จากตารางที่ 2 ด้านสมรรถภาพทางกายที่ประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน เมื่อเปรียบเทียบตัวแปรเหล่านี้ระหว่าง ก่อนและหลังการทดลองผลการเปรียบเทียบพบว่า สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนก่อนทดสอบและหลังการทดสอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนและหลังการทดลอง (n=12)

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	
	ก่อน	หลัง
Agility T Test (วินาที)	13.51±0.59	12.61±0.99

จากตารางที่ 3 ด้านสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนและหลังการทดลอง ผลการเปรียบเทียบพบว่า ไม่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

จากผลการทดลองพบว่าภายหลังจากการฝึกด้วยยางยืด 6 สัปดาห์ สามารถพัฒนาสมรรถภาพร่างกายด้านความแข็งแรงของขาและแขนของนักกีฬาโอลิมปิกเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกมีค่าเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การฝึกด้วยยางยืดถูกนำมาใช้ในการฝึกความแข็งแรงเป็นเวลาหลายทศวรรษ การใช้ยางยืดในการฝึกด้วยแรงต้านได้รับความนิยมในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เนื่องจากราคาต่อหน่วยต่ำ พกพาสะดวก และใช้งานได้หลากหลาย อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของการฝึกด้วยแถบยางยืดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝึกแบบใช้แรงต้านแบบดั้งเดิมยังคงเป็นที่ถกเถียงกันอยู่

การฝึกด้วยแรงต้านช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Campos et al., 2002) อย่างไรก็ตาม วิธีการฝึกที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อนั้นยังไม่ชัดเจน (Ballman et al., 2021) ดำเนินการทบทวนเทคนิคและวิธีการฝึกแรงต้านขั้นสูงอย่างเป็นระบบ และได้ข้อสรุปว่าไม่มีวิธีการ "แบบเดียวที่เหมาะกับทุกคน" ในการทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่เกินไป วิธีการฝึกที่แตกต่างกันอาจได้ผลขึ้นอยู่กับเป้าหมาย สถานะการฝึก และประวัติการฝึกของแต่ละคน ช่วงของการเคลื่อนไหว (ROM) ระหว่างการฝึกด้วยแรงต้านยังส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Pinto et al., 2012) ตรวจสอบผลกระทบของ ROM ต่อความแข็งแรงและความหนาของกล้ามเนื้อ และพบว่า ROM ที่ใหญ่ขึ้นระหว่างการฝึกด้วยแรงต้านนำไปสู่การเพิ่มความแข็งแรงและการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อที่มากขึ้น เปรียบเทียบการเพิ่มความแข็งแรงของร่างกายส่วนบนระหว่างการฝึกแบบยืดหยุ่นและแบบไม่มีแรงต้านทานน้ำหนัก และพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการเพิ่มความแข็งแรงระหว่างสองวิธี

ยางยัดนั้นมีแรงต้านทานและแสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและประสิทธิภาพการทำงานในผู้สูงอายุ (Oliveira et al., 2017) นอกจากนี้ ยางยัดยังถูกนำมาใช้ในการฝึกการกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อเพื่อกระตุ้นการปรับตัวที่ผิดปกติของฟิโนไทป์ของกล้ามเนื้อโครงร่างของมนุษย์ (Gondin et al., 2011) อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของยางยัดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝึกแบบใช้แรงต้านแบบเดิมในกลุ่มประชากรต่าง ๆ ยังไม่มีความชัดเจน

สรุปผลและเสนอแนะ

โดยสรุป ยางยัดมีแรงต้านทานสามารถเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการฝึกแรงต้านเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของการฝึกด้วยยางยัดเมื่อเทียบกับวิธีฝึกด้วยแรงต้านแบบดั้งเดิมนั้นยังไม่ชัดเจน และอาจขึ้นอยู่กับเป้าหมายและสถานะการฝึกของแต่ละคน นอกจากนี้ ช่วงของการเคลื่อนไหวระหว่างการฝึกด้วยแรงต้านยังส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การใช้ยางยืดเพื่อฝึกความแข็งแรงสามารถเป็นทางเลือกที่ใช้งานได้จริงและราคาไม่แพง และสามารถนำการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดมาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มประชากรต่าง ๆ ได้ ในอนาคตจำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อกำหนดความหนักในการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดที่เหมาะสมในแต่ละชนิดกีฬา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกายที่คอยให้คำปรึกษา นักกีฬาเยาวชนหญิง โรงเรียนเลยพิทยาศาสตร์ที่ยินดีเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- Baechle, T. R., Earle, R. W., & Wathen, D. (2008). Resistance training. In *Essentials of Strength Training and Conditioning* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ballmann, C. G., McCullum, M. J., Rogers, R. R., Marshall, M. R., & Williams, T. D., (2021). Effects of Preferred vs. Nonpreferred Music on Resistance Exercise Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(6), 1650-1655. Doi: 10.1519/JSC.0000000000002981.
- Botton, C. E., Radaelli, R., Wilhelm, E. N., Rech, A., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2017). Neuromuscular adaptations to elastic resistance training in older women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 25(4), 625-632.
- Campos, G. E. R., Luecke, T. J., Wendeln, H. K., Toma, K., Hagerman, F. C., Murray, T. F., Ragg, K. E., Ratamess, N. A., Kraemer, W. J., & Staron, R. S. (2002). Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European Journal of Applied Physiology*, 88(1-2), 50-60. doi: 10.1007/s00421-002-0681-6
- Gondin, J., Guette, M., Ballay, Y., & Martin, A. (2011). Electromyostimulation training effects on neural drive and muscle architecture. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(4), 602-610. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181f39eda.
- Heredia-Jimenez, J., Hernandez-Murua, J. A., Garcia-Zapirain, B., & Mendez-Zorrilla, A. (2019). Effectiveness of elastic resistance bands in rehabilitation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(3), 326-336.

- Levinger, I., Bronks, R., Cody, D. V., Linton, I., & Davie, A. (2007). Resistance training for peripheral artery disease: implications for functional capacity and quality of life. *Journal of Aging and Physical Activity, 15*(3), 283-293.
doi:10.1123/japa.15.3.283
- Levinger, P., Menz, H. B., Wee, E., & Feller, J. A. (2007). Training with elastic resistance bands improves balance and functional abilities in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity, 15*(3), 230-238.
- Linnamo, V., Pakarinen, A., Komi, P. V., & Kraemer, W. J. (2000). Effects of explosive type strength training on physical performance characteristics in cross-country skiers. *European Journal of Applied Physiology, 82*(4), 251-259.
- Martel, G. F., Harmer, M. L., Logan, J. M., Parker, C. B., & Aquino, R. L. (2013). Resistance training with elastic bands: A comparison of muscular adaptations using constant and variable resistance. *Journal of Strength and Conditioning Research, 27*(2), 335-341.
- Nascimento, M. A., Ribeiro, A. S., Schoenfeld, B. J., Nunes, J. P., Aguiar, A. F., & Cyrino, E. S. (2020). Elastic resistance training improves muscle strength and body composition in obese women. *Journal of Strength and Conditioning Research, 34*(6), 1656-1664.
- Oliveira, P. A., Blasczyk, J. C., Souza, G. J., Lagoa, K. F., Soares, M., Oliveira, R. J., Filho, P. J. B. G., Carregaro, R. L., & Martins, W. R. (2017). Effects of elastic resistance exercise on muscle strength and functional performance in healthy adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Physical Activity and Health, 14*(4), 317-327. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0415>
- Pinto, R. S., Gomes, N., Radaelli, R., Botton, C. E., Brown, L. E., & Bottaro, M. (2012). Effect of range of motion on muscle strength and thickness. *Journal of Strength and Conditioning Research, 26*(8), 2140-2145.
doi: 10.1519/JSC.0b013e31823a3b16
- Saeterbakken, A. H., Andersen, V., Brudeseth, A., & Lund, H. (2013). Resistance training with elastic bands: Benefits for older adults. *Journal of Aging and Physical Activity, 21*(1), 41-53.
- Wilk, B., Gepner, Y., Shefi, S., & Zelzer, E. (2019). A Novel Method for Quantitative Assessment of Training Adherence and Exercise Performance: Preliminary Results in Patients with Heart Failure. *Journal of Clinical Medicine, 8*(6), 867.
doi:10.3390/jcm8060867