

ผลการฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
กุมภาพันธ์ 2549
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๒๓.๒๑
๓๖๖๖
๐๖

ผลการฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

112 เลข. 2549



บทคัดย่อ
ของ
กัญญกมล บัวแก้ว

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
กุมภาพันธ์ 2549

๒ ๒๕๕๕๔๐

กัญญกมล บัวแก้ว. (2549) ผลการฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ.

ปริญญาโท วิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตรบัณฑิต). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร. สุปราณี ขวัญบุญจันทร์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มยุรี ศุภวิบูลย์.

การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยยางยืด และ ผลการฝึกด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดจำนวน 10 คน กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน การวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยวัดจากแรงบีบมือและแรงเหยียดขา และนำค่าเฉลี่ยมาทำการทดสอบทางสถิติด้วยความแปรปรวนทางเดียว

ผลการวิจัยพบว่า

1. จากการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือและแรงเหยียดขา ของทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก พบว่า ไม่แตกต่าง
2. ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อโดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นยังพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยวัดจากแรงเหยียดขา แตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อโดยวัดจากแรงบีบมือและแรงเหยียดขา แตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นยัง พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อโดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างกับกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา แตกต่างกับกลุ่มฝึกด้วยยางยืด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. จากการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ภายในกลุ่ม พบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อโดยวัดจากแรงบีบมือและแรงเหยียดขา แตกต่างกับ ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

EFFECTS OF ELASTIC TUBE AND WEIGHT TRAINING ON MUSCULAR STRENGTH



Presented in Partial Fulfilment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Sport Science
at Srinakharinwirot University
February 2006

Kanyakamol Buakeaw. (2006). *Effects of Elastic Tube and Weight Training on Muscular Strength*. Master thesis, M.Sc. (Sport Coaching). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Prof Advisor Committee: Assoc. prof Dr. Supranee Kwanboonchan, Asst Prof Dr. Mayuree Suphawibul

The purpose of this study was to investigate and compare the effects of elastic training and weight training on muscular strength. Subjects were 30 young netball players in Nonsiwittaya School They were randomly selected and divided into three groups, an elastic training, a weight training group and control group. Muscular strength tests were done before training and after training on week 4 and week 8 by using the hand grip and back and leg dynamometer tests. The muscular strength data was analyzed in term of means, standard deviations, One - way ANOVA, and multivariate analyses of variance.

The result indicated as follows:

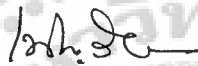
1. There is no significant difference of the muscular strength of three groups before training.
2. There is a significant difference ($p < .05$) on the muscular strength of elastic and weight training groups when compared with a control group after the training on week 4 by using the hand grip test, and the muscular strength of weight training group revealed significant difference ($p < .05$) when compared with control group by using back and leg dynamometer test.
3. There is a significant difference ($p < .05$) on the muscular strength of elastic and weight training groups when compared with a control group after the training on week 8 by using the hand grip and back and leg dynamometer tests, Moreover the muscular strength of elastic training group revealed significant difference ($p < .05$) when compared with weight training group by using hand grip test. And the muscular strength of weight training group revealed significant difference ($p < .05$) when compared with elastic training group by using back and leg dynamometer test.
4. Multivariate analyses of variance revealed significant difference in muscular strength of elastic and weight training groups after the training on week 4 and week 8 when compared with before training. ($p < .05$)

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

ผลการฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

ของ
กัญญกมล บัวแก้ว

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัย ให้นำเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

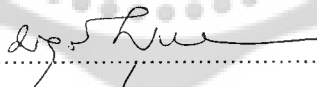
วันที่ 17 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)



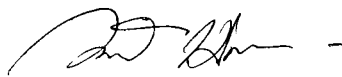
.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มยุรี ศุภวิบูลย์)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา สีละมาด)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร. พิชิต เมืองนาโพธิ์)

ประกาศคุณูปการ

การทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มยุรี ศุภวิบูลย์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.พิชิต
เมื่อนาโพธิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา สีละมาตกรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ที่ให้ความ
ปรึกษาข้อเสนอแนะ และข้อแก้ไขต่าง ๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ แล้วเสร็จสมบูรณ์ด้วยดี
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัฒนา สุทธิพันธุ์ และอาจารย์ ดร. ทรงพล
ต่อนี้ คณาจารย์ในภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและภาควิชาพลศึกษาทุกท่าน และอาจารย์
กนกพล มณีมนุษย์ ที่ให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยและช่วยเหลืออย่างยิ่ง และ อาจารย์สุรัชชัย
จันทนสมบัติ โรงเรียนนนทรีวิทยา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล และใช้สถานที่ใน
การทำงานวิจัย ขอขอบคุณการกีฬาแห่งประเทศไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการขอใช้เครื่องมือ
วัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพื่อการทดสอบ

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมารดานางจारी บัวแก้ว นางสาวกัญชสี ณรงค์ราช
ที่คอยให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณมิตรสหายร่วมสถาบันทุกคนที่
ความช่วยเหลือมาโดยตลอด

กัญญกมล บัวแก้ว

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
\ ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
\ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
ข้อจำกัดในการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
สมมุติฐานในการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
ประวัติกีฬาเนตบอล.....	6
หลักการและวิธีการฝึกทักษะพื้นฐานกีฬาเนตบอล.....	9
พื้นฐานของการฝึกซ้อมกีฬา.....	10
การฝึกความแข็งแรง.....	13
ความสำคัญของการฝึกยกน้ำหนัก.....	13
หลักการฝึกยกน้ำหนักเพื่อความแข็งแรง.....	15
กฎพื้นฐาน 5 ประการในการฝึกความแข็งแรง.....	16
\ การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรง.....	21
\ การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด.....	27
พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ของการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด.....	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	33
งานวิจัยในประเทศ.....	37

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
๔	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	38
	การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	38
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	44
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	73
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย.....	73
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	74
	อภิปรายผล.....	76
	ข้อเสนอแนะ.....	79
	ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	79
	บรรณานุกรม.....	80
	ภาคผนวก.....	84
	ภาคผนวก ก โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด Elastic Tube และโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก Weight Training.....	85
	ภาคผนวก ข คุณสมบัติของอุปกรณ์ฝึกด้วยยางยืด และเครื่องมือวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อ.....	101
	ภาคผนวก ค รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	108
	ประวัติย่อผู้วิจัย.....	110

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจุดมุ่งหมาย และเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก.....	15
2 แสดงคำแนะนำสำหรับการวางแผนการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อในระยะยาว...	20
3 น้ำหนัก โมเมนต์ รูปแบบของความเร็วด้วยการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด.....	29
4 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และ กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	47
5 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างระหว่าง กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก...	49
6 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึก 4 สัปดาห์.....	50
7 การทดสอบรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4.....	51
8 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึก 8 สัปดาห์.....	52
9 การทดสอบรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8.....	53
10 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และ กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	54
11 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่ม ควบคุมกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก.....	56
12 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่ม ควบคุมกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึก 4 สัปดาห์.....	57
13 การทดสอบรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4.....	58

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
14	เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขาระหว่าง กลุ่มควบคุมกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึก 8 สัปดาห์.....	59
15	การทดสอบรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8.....	60
16	เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ.....	61
17	การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจาก แรงบีบมือของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	62
18	เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ในกลุ่มที่ฝึกด้วย ยางยืดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความ แปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ.....	63
19	การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจาก แรงบีบมือของกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8	64
20	เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ในกลุ่มที่ฝึกด้วย น้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความ แปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ.....	65
21	การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจาก แรงบีบมือของกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	66
22	เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความ แปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ.....	67
23	การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจาก แรงเหยียดขา ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4.....	68
24	เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ในกลุ่มที่ฝึกด้วย ยางยืด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความ แปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ.....	69

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
25	การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ของกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	70
26	เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ในกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ.....	71
27	การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ของกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	72
28	รายละเอียดโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยยางยืด.....	88
29	รายละเอียดโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก Weight Training.....	95
30	แสดงการทดสอบความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยวัดความยาวของยางที่ความยาว 15.25 เซนติเมตร.....	103
31	แสดงการทดสอบความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยวัดความยาวของยางที่ความยาว 30.50 เซนติเมตร.....	103
32	แสดงการทดสอบความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยวัดความยาวของยางที่ความยาว 61 เซนติเมตร.....	104
33	แสดงการทดสอบภาพรวมของความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยวัดความยาวของยางทั้ง 3 ระดับ.....	104
34	แสดงการทดสอบความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยเพิ่มความยาวของยางครั้งละ 5 เซนติเมตร เมื่อผู้ทดสอบมีส่วนสูงที่แตกต่างกัน.....	105

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือระหว่างระหว่างกลุ่มควมคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	48
2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	55



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กีฬาเนตบอลเป็นกีฬาที่นิยมเล่นสำหรับผู้หญิงและมีการแข่งขันกันเป็นจำนวนมาก ในต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศในเครือจักรภพอังกฤษ ไม่ว่าจะเป็นเยาวชน และประชาชน ซึ่งมีการแข่งขันระดับประเทศ ระดับนานาชาติ และระดับโลกกีฬาเนตบอลเป็นที่รู้จักในประเทศไทย เมื่อประมาณ 30 – 40 ปีที่ผ่านมา เคยมีการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาพลศึกษาและมีการเล่นการแข่งขัน แต่ยังไม่มียกติกาส่งเสริมและไม่มีสมาคมหรือสมาคมนักกีฬาเนตบอลต่าง ๆ รับรองอย่างเป็นทางการ ซึ่งประกอบกับกีฬาเนตบอลมีขีดจำกัดในการเล่น และเป็นกีฬาที่เล่นเฉพาะผู้หญิงเลยมีความนิยมไม่มากเท่าที่ควร ไม่เป็นที่แพร่หลาย ต่อมากีฬาเนตบอลได้กลับเข้าสู่เมืองไทยอีกครั้ง ประมาณ 4 - 5 ปี หลังจากหายไปนาน เนื่องจากกีฬาเนตบอลได้บรรจุเป็นชนิดกีฬาหนึ่งที่มีการแข่งขันชิงเหรียญรางวัล ในการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 21 ณ ประเทศมาเลเซีย จึงเป็นจุดเริ่มต้นของกีฬาเนตบอลในประเทศไทยอีกครั้งหนึ่ง และเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นโดยมีการจัดการฝึกอบรมให้ความรู้แก่ผู้ที่สนใจและผู้ฝึกสอนในโรงเรียนหรือสถานศึกษาต่าง ๆ เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาและการเล่นกีฬาเนตบอลขึ้นพื้นฐานของการเป็นผู้ฝึกสอนและผู้ตัดสินกีฬาเนตบอล โดยสมาคมกีฬาเนตบอลสมัครเล่นแห่งประเทศไทยเป็นหน่วยงานหลักในการจัดการฝึกอบรม ต่อมาได้มีการจัดการแข่งขันกีฬานักเรียนนักศึกษาแห่งประเทศไทย กีฬาวิทยาลัยพลศึกษาแห่งประเทศไทย และกีฬาเนตบอลชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ส่วนในระดับนานาชาติจะเป็นการแข่งขันซีเกมส์ เอเชียเกมส์ และชิงแชมป์เอเชีย นอกเหนือจากการแข่งขันแล้วยังมีหลักสูตรการเรียนการสอนกีฬาเนตบอลในโรงเรียนระดับต่าง ๆ ซึ่งกีฬาเนตบอลนับว่าเป็นกีฬาที่สนุกสนาน มีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบแต่ละตำแหน่งการเล่นที่ชัดเจน และต้องใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขนในการกระโดดจับบอล หรือกระโดดตบบอลและการยิงประตู ความคล่องตัวในการเคลื่อนที่หลบหลีกไปรับบอล และการป้องกันอยู่ตลอดเวลา ซึ่งต้องใช้ความอดทนของระบบการไหลเวียนโลหิตและการทำงานของร่างกายในการแข่งขันตลอดสิบห้านาทีของการแข่งขันในหนึ่งช่วงเวลาและหกสิบนาทีของการแข่งขัน ฉะนั้นนักกีฬาเนตบอลต้องมีสมรรถภาพร่างกายอยู่ในระดับที่ดี จึงจะมีประสิทธิภาพการเล่นในการแข่งขันอยู่ในระดับสูงด้วยเช่นกัน การเล่นกีฬาเนตบอลเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยสมรรถภาพทางกายสูง โดยเฉพาะเมื่อนำไปใช้ในการแข่งขัน ต้องมีการเตรียมนักกีฬาไว้อย่างดีทั้งทางร่างกายและจิตใจ ในการเล่นเนตบอลผู้เล่นจำเป็นต้องมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ตลอดจนมีทักษะเบื้องต้นในการเล่นเป็นสิ่งสำคัญนับตั้งแต่ท่าทางการยืน การทรงตัว การครอบครองบอล การรับและการส่งบอล จนกระทั่งการยิงประตู และ

นอกจากทักษะการเล่นแล้วสมรรถภาพร่างกายต้องดีด้วยและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก็เป็นสมรรถภาพพื้นฐานอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญมาก

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงให้มากที่สุดในการหดตัวครั้งหนึ่ง ซึ่งเราสามารถแบ่งเป็นสองอย่าง คือ การออกแรงกระทำเพื่อต่อต้านความต้านทานหรือวัตถุที่อยู่กับที่ และการออกแรงกระทำเพื่อต่อต้านความต้านทาน หรือวัตถุเคลื่อนที่ได้ ซึ่งจะอาศัยองค์ประกอบภายในสามประการ ได้แก่ ประการที่หนึ่ง ความสามารถในการใช้แรงหรือผลิตพลังของกล้ามเนื้อที่เป็นตัวเคลื่อนไหว ประการที่สอง ประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้น ประการที่สาม สัดส่วนทางกลไกของระบบกลศาสตร์ เช่น ระบบคานของกระดูกและในการฝึกเพื่อทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงนั้น สิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญในการฝึกและมีประสิทธิภาพ คือ การฝึกด้วยน้ำหนัก

พิชิต ภูติจันทร์ (2547: 4) ได้กล่าวว่าในปัจจุบัน การฝึกด้วยน้ำหนักได้ถูกนำมาใช้ในการฝึกนักกีฬาแทบทุกชนิด เพื่อสร้างความแข็งแรง อันส่งผลไปสู่ประสิทธิภาพในการแข่งขันหรือเป็นผลให้สถิติกีฬาดีขึ้นด้วย การฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นการออกแรงเพื่อให้อวัยวะต่าง ๆ ได้ต่อสู้กับน้ำหนักหรือแรงต้านทานเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรง โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น ยูนิเวอร์แซลยิม บาร์เบลล์ ดัมเบลล์ รอกถ่วงน้ำหนัก เสือถ่วงน้ำหนัก รอกเท้าเหล็ก ดัมน้ำหนัก ชันดาว์น สปริงกริฟ เป็นต้น และการฝึกด้วยน้ำหนักก่อให้เกิดประโยชน์ในหลายด้าน เช่น เพิ่มความแข็งแรงและพลัง เพิ่มสมรรถนะทางกีฬา ช่วยยกระดับภาพลักษณ์ตนเอง และออกไปสู่การแข่งขัน การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) เป็นการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานต่อต้านกับแรงต้านทานที่สูงกว่าปกติที่กล้ามเนื้อมันนั้นเคยทำการฝึก ซึ่งช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อได้ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน/เช่น ดัมเบลล์ (Dumbbell) บาร์เบลล์ (Barbell) อุปกรณ์แบบสถานี (Stationary Machine) และเครื่องมือแรงต้านทานแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) เป็นต้น การฝึกโดยวิธีนี้สามารถกำหนดจำนวนน้ำหนัก (Load) จำนวนครั้ง (Repetitions) จำนวนเทียว (Sets) และจำนวนวันที่ฝึกซ้อม (Frequency) ที่เหมาะสมกับบุคคล แต่ละคนได้ โดยกำหนดความหนักเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดของแต่ละบุคคลใน 1 RM (1 Repetitions Maximum) เป็นน้ำหนักสูงสุดของแต่ละคนที่ยกได้หนึ่งครั้งเท่านั้น โดยมีหลักในการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ที่สำคัญอยู่ 2 หลักการ คือ หลักการฝึกหนักเกินปกติ (Overload Principle) และหลักการใช้แรงต้านทานแบบก้าวหน้า (Progressive Resistance Principle) (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539: 124) และนอกจากการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักแล้วยังมีความแข็งแรงอีกหลายแบบแต่จะมีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่สามารถลดการบาดเจ็บและช่วยฟื้นฟูหลังเกิดการบาดเจ็บได้เป็นอย่างดีและสามารถทำได้ด้วยตัวเอง คือ การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยยางยืด

การฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) เป็นการฝึกความแข็งแรงที่ใช้ยางยืด (Elastic Tube) ที่มีความหนักในการฝึกระดับต่าง ๆ โดยแบ่งเป็นสีต่าง ๆ เช่น สีเหลือง สีเขียว สีแดง และสีน้ำเงิน เรียงตามระดับความหนัก สีน้ำเงินจะมีความหนักมากที่สุด ในการฝึกยางยืดจะช่วยลดการบาดเจ็บ

ที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์หรือการฟื้นฟูสมรรถภาพของผู้บาดเจ็บและนักกีฬาที่บาดเจ็บเรื้อรังหรือนักกีฬาที่เล่นกีฬามานานหรืออายุมากจะช่วยลดการบาดเจ็บได้เป็นอย่างดี และสามารถเพิ่ม ลด ความหนักเบาได้สะดวก โดยการเปลี่ยนแปลงความยาว ส้นหรือสีของยางยึด ได้การเพิ่มความแข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อนั้น สามารถทำได้โดยการออกกำลังกายและในวงการกีฬาปัจจุบันนิยมใช้การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพราะนักกีฬาที่มีความแข็งแรง (Strength) จะสามารถเคลื่อนไหวและทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังพัฒนาความเร็ว ความแรง ความไกล ความสามารถทางกีฬา และสมรรถภาพในการแข่งขันกีฬาเพื่อเป็นการสร้างสถิติที่ดีขึ้น /

❖ จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลการฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อของนักกีฬานetบอลทีมโรงเรียนนนทรีวิทยา ว่ามีประสิทธิภาพและพัฒนาการในการฝึกเพิ่มขึ้นอย่างไร ทั้งนี้ เพื่อจะได้นำผลการฝึกระหว่างการฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักไปเปรียบเทียบและเป็นประโยชน์ในการฝึกซ้อมเพราะยางยืดมีความสะดวกในการพกพา สามารถใช้งานได้ง่าย ปรับเปลี่ยนความหนักจากความสั้น - ยาวของยางยืดได้สะดวก สามารถลดการบาดเจ็บและนักกีฬามีความปลอดภัยในการฝึกซ้อมและการแข่งขันกีฬาได้ นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนากีฬานetบอลระดับเยาวชน ในการแข่งขันรายการต่างๆ และยังสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนากีฬานชนิดอื่นๆ ให้บรรลุเป้าหมายต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ
2. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยยางยืด และผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย 2

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยยางยืด และผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ เพื่อจะได้นำผลไปใช้ในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬานetบอล รวมทั้งเป็นประโยชน์ในการพัฒนากีฬานชนิดอื่นๆ และเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าในครั้งต่อไป

3 ขอบเขตในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลทีมโรงเรียนนนทรีวิทยา
จำนวน 50 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลทีมโรงเรียนนนทรี
จำนวน 30 คน โดยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งแบ่งกลุ่ม
ตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด จำนวน
10 คน และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 10 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระแบ่งเป็นดังนี้
 - 1.1 โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด
 - 1.2 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
 - 1.3 ระยะเวลาในการฝึก
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

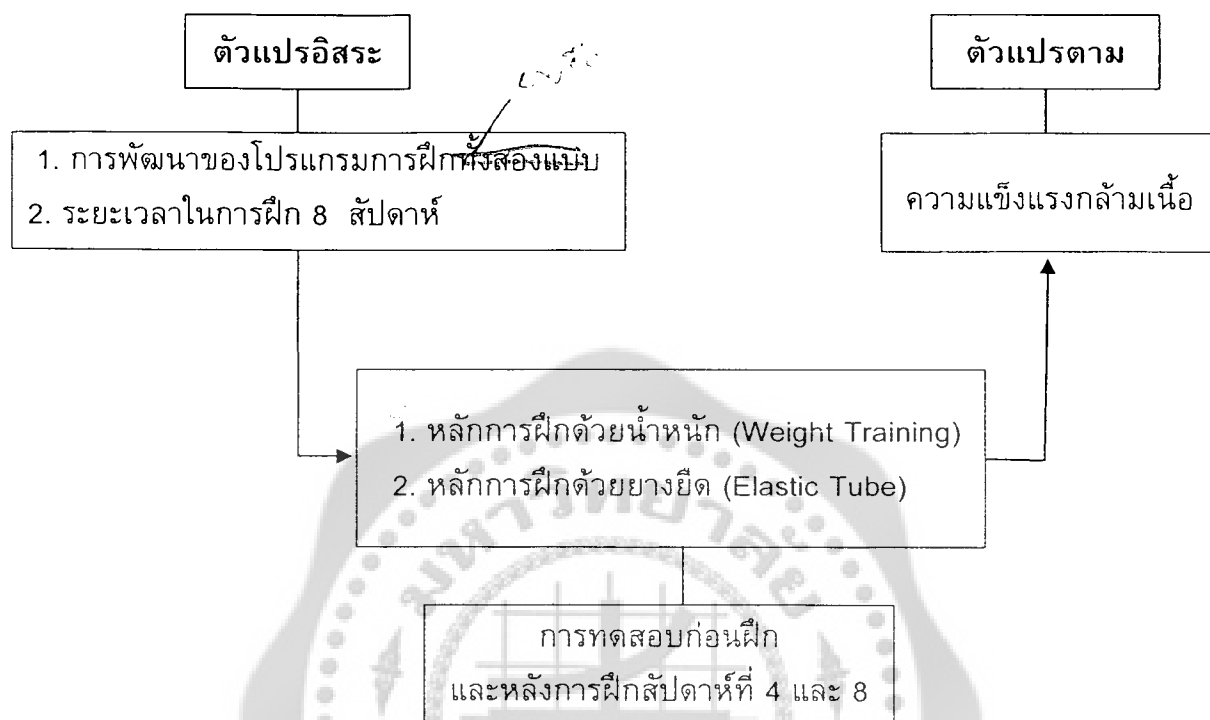
นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) หมายถึง การฝึกด้วยยางยืดที่มีความหนัก
ระดับ 3 (Strong) โดยมีเส้นยางสีแดง เป็นเส้นแบบกลม มีความยาว 122 เซนติเมตร
2. การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) หมายถึง การฝึกเพื่อการเสริมสร้าง
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ (Dumbbell)
บาร์เบลล์ (Barbell) และอุปกรณ์แบบสถานี (Stationary Machine) เป็นต้น
3. ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) หมายถึง ความสามารถในการ
หดตัวหรือแรงในการทำงานของกล้ามเนื้อเพียงหนึ่งครั้งในการปล่อยแรง (Force) ออกมา
อย่างเต็มที่ในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด
4. นักกีฬาเนตบอล หมายถึง นักกีฬาเนตบอลของทีมโรงเรียนนนทรีวิทยา

ข้อจำกัดในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักกีฬาเนตบอลทีมโรงเรียนนนทรีวิทยา ซึ่งไม่มี
การควบคุมในส่วนของการรับประทานอาหาร และการพักผ่อน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานในการวิจัย

กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

เปลี่ยนรัก กีฬาฟุตบอล

1. ประวัติกีฬาเนตบอล
2. หลักการและวิธีการฝึกทักษะพื้นฐานกีฬาเนตบอล
3. พื้นฐานของการฝึกซ้อมกีฬา
4. หลักการฝึกความแข็งแรง
 - 4.1 ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก
 - 4.2 หลักการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อความแข็งแรง
 - 4.3 กฎพื้นฐาน 5 ประการ ในการฝึกความแข็งแรง
5. การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรง
6. การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด
7. พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ของยางยืด
8. การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวัติกีฬาเนตบอล

กีฬาเนตบอลเป็นที่ รู้จักในประเทศไทย เมื่อประมาณ 30 – 40 ปีที่ผ่านมา เคยมีการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาพลศึกษาและมีการเล่นการแข่งขัน แต่ยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจนและไม่มีสมาคมหรือสมาคมกีฬาเนตบอลต่าง ๆ รับรองอย่างเป็นทางการ ซึ่งประกอบกับกีฬาเนตบอลมีขีดจำกัดในการเล่นและเป็นกีฬาที่เล่นเฉพาะผู้หญิงเลยมีความนิยมไม่มากเท่าที่ควร ไม่เป็นที่แพร่หลาย ต่อมากีฬาเนตบอลได้กลับเข้าสู่เมืองไทยอีกครั้ง ประมาณ 4 - 5 ปี หลังจากหายไปนาน เนื่องจากกีฬาเนตบอลได้บรรจุเป็นชนิดกีฬาหนึ่งที่มีการแข่งขันชิงเหรียญรางวัล ในการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 21 ณ ประเทศมาเลเซีย จึงเป็นจุดเริ่มต้นของกีฬาเนตบอลในประเทศไทยอีกครั้งหนึ่ง จึงได้เชิญทีมเนตบอลของประเทศไทยเข้าร่วมการแข่งขันในครั้งนี้ด้วย กีฬาเนตบอลได้รับการสนับสนุนจากนายวิจิตร เกตุแก้ว นายกสมาคมกีฬาฟุตบอลแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และมีนายกสมาคมกีฬาเนตบอลสมัครเล่นแห่งประเทศไทยคนแรก นายทินกร นานบุญจิตต์ และเลขาธิการรองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ มีที่ทำการสมาคมอยู่ที่สนามกีฬา ราชมั่งคณาภิพาสถาน โซนอี ห้อง 220 การกีฬาแห่งประเทศไทย หัวหมาก

สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ (2545:1-4) ได้ศึกษาค้นคว้าและบันทึกไว้ในเอกสารประกอบการฝึกอบรมผู้ฝึกสอนและผู้ตัดสินกีฬาเนตบอลว่า ประวัติกีฬาเนตบอลเป็นการแข่งขันระดับนานาชาติ โดยเล่น 2 ทีม มีผู้เล่นข้างละ 7 คน การเล่นโดยส่วนใหญ่จะใช้ลักษณะการส่งหรือขว้างบอล

และการรับบอล โดยปกติจะเป็นเกมการเล่นของผู้หญิง แต่ในปัจจุบันเริ่มมีการฝึกเล่นในผู้ชายแล้ว สนามยาว 100 ฟุต กว้าง 50 ฟุต การแข่งขันโดยพื้นฐานต้องมีการยิงประตูให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และในขณะเดียวกันต้องพยายามป้องกันไม่ให้ทีมตรงข้ามได้คะแนน การยิงประตูกระทำได้ในพื้นที่ที่กำหนด โดยบอลต้องผ่านห่วงประตูโดยสมบูรณ์ ความสูงของเสาประตูสูง 3.05 เมตร (10 ฟุต) การแข่งขันประกอบด้วย 4 ควอเตอร์ ควอเตอร์ละ 15 นาที พัก 3 นาที ระหว่างควอเตอร์ที่ 1 และ 2 และควอเตอร์ที่ 3 และ 4 และพัก 5 นาที ระหว่างควอเตอร์ที่ 2 และ 3 ตำแหน่งของผู้เล่นจะต้องเล่นในพื้นที่ระบุในแต่ละตำแหน่ง ผู้เล่นสามารถรับบอลได้ทั้งสองมือและมือเดียว และต้องส่งบอลหรือยิงประตูภายใน 3 วินาที เนตบอลเป็นกีฬาที่ไม่ปะทะและไม่อนุญาตให้ผู้เล่นเข้าปะทะหรือรบกวนในขณะที่ผู้เล่นที่มตรงข้ามกำลังเล่นบอลอยู่ ไม่ว่าจะโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ กีฬานेतบอลพัฒนามาจากกีฬาบาสเกตบอล โดยเริ่มต้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงท้ายของศตวรรษที่ 19 ในปี ค.ศ. 1895 กีฬานेतบอลเริ่มเล่นในประเทศอังกฤษ ณ มาตาม ออสเทนบิวรี วิทยาลัย (Madame Ostenbury's College) และมีจำนวนผู้เล่นกีฬานेतบอลมากขึ้นตามลำดับ ประมาณครึ่งศตวรรษที่ 20 กีฬานेतบอลได้มีการเริ่มเล่นในประเทศต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้เครือจักรภพอังกฤษ แต่ไม่มีมาตรฐานของกฎ กติกา การเล่นที่แน่นอน บางครั้งเล่นข้างละ 9 คน บางครั้งเล่นข้างละ 5 คน

ระหว่างที่ชาวออสเตรเลียได้เดินทางมาท่องเที่ยวที่ประเทศอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1957 ได้มีการอภิปรายถึงมาตรฐานของกฎ กติกาการเล่น และท้ายที่สุดได้มีการประชุมขึ้น ณ ประเทศศรีลังกา ในปี ค.ศ. 1960 โดยมีตัวแทนจากประเทศอังกฤษ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ แอฟริกาใต้ และอินเดียตะวันตก ได้ร่วมกันก่อตั้งสหพันธ์บาสเกตบอลและเนตบอลผู้หญิงนานาชาติ (The International Federation of Women's Basketball and Netball) กีฬานेतบอลมีกฎ กติกา อย่างเป็นทางการตั้งแต่บัดนั้น และได้มีมติให้จัดการแข่งขันชิงแชมป์โลกทุก ๆ 4 ปี ต่อมาในปี ค.ศ. 1970 สมาคมกีฬานेतบอลประเทศออสเตรเลียได้มีการปรับปรุงเกมการเล่น และกำหนดชื่อกีฬาชนิดนี้อย่างเป็นทางการว่า "กีฬานेतบอล" การเล่นมีการเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยมากขึ้นโดยเน้นที่ความเร็วและความตื่นตัวตลอดเกมการแข่งขัน

การจัดการแข่งขันชิงแชมป์โลกครั้งแรกเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1963 ณ เมืองอีสเบอร์น (Eastbourne) ประเทศอังกฤษ ต่อมาในปี ค.ศ. 1967 จัดขึ้นที่ประเทศออสเตรเลีย ปี ค.ศ. 1971 ประเทศจาไมก้า ปี ค.ศ. 1975 ประเทศนิวซีแลนด์ ปี ค.ศ. 1979 ประเทศตรินิแดดและโตเบโก ปี ค.ศ. 1983 ประเทศสิงคโปร์ ปี ค.ศ. 1987 ประเทศสกอตแลนด์ ปี ค.ศ. 1991 ประเทศออสเตรเลีย ปี ค.ศ. 1995 ประเทศอังกฤษ และในปี ค.ศ. 1999 ประเทศนิวซีแลนด์ ตลอดช่วงเวลาดังกล่าวประเทศออสเตรเลียเป็นทีมชนะเลิศแต่เพียงทีมเดียว ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971, 1975, 1979, 1983, 1991, 1995 และ 1999 การแข่งขันชิงแชมป์โลกครั้งต่อไปจะมีขึ้นในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2003 ณ เมืองคิงส์ตัน (Kingston) ประเทศจาไมก้า ในเทศกาลวันครบรอบครบ 200 ปี ของประเทศออสเตรเลีย ในปี ค.ศ. 1988 การแข่งขันกีฬานेतบอลเยาวชนชิงแชมป์โลกเกิดขึ้น ณ เมืองแคนเบอร์รา (Canberra) โดยใช้ผู้เล่นอายุ

ต่ำกว่า 21 ปี ซึ่งการแข่งขันในครั้งนั้นประสบความสำเร็จมาก ดังนั้นคณะกรรมการจึงมีมติให้มีการจัดการแข่งขันกีฬานetballเยาวชนชิงแชมป์โลกทุกๆ 4 ปี โดยประเทศฟิลิปปินส์เป็นเจ้าภาพ ในปี ค.ศ. 1992 ประเทศแคนาดา ในปี ค.ศ. 1966 และประเทศเวลส์ ในปี ค.ศ. 2000 ประเทศที่ชนะเลิศในแต่ละการแข่งขันคือ ประเทศออสเตรเลีย ในปี ค.ศ. 1988 ประเทศนิวซีแลนด์ ในปี ค.ศ. 1992 และประเทศออสเตรเลีย ในปี ค.ศ. 1996 และ 2000 ในปี ค.ศ. 1995 กีฬานetballได้รับการยอมรับให้เป็นชนิดกีฬาหนึ่งของโอลิมปิก และมีความหวังที่จะได้เข้าบรรจุในโปรแกรมการแข่งขันในโอกาสต่อไป สำหรับการแข่งขันกีฬาเครือจักรภพอังกฤษ (Commonwealth Games) นั้น กีฬานetballได้รับการบรรจุให้เป็นชนิดกีฬาหนึ่งในการแข่งขันเครือจักรภพอังกฤษ ครั้งที่ 16 ณ เมืองกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย ทีมชนะเลิศเหรียญทองได้แก่ ประเทศออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ได้เหรียญเงิน และประเทศอังกฤษได้เหรียญทองแดง นอกจากนั้นกีฬานetballได้รับการบรรจุให้เป็นชนิดกีฬาหนึ่งในการแข่งขันกีฬาเครือจักรภพอังกฤษในอีก 2 ครั้งต่อไป คือในปี ค.ศ. 2002 ณ เมืองแมนเชสเตอร์ ประเทศอังกฤษ และเมืองเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย ในปี ค.ศ. 200 ในปัจจุบันมีสหพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับกีฬานetballอยู่ 2 สหพันธ์ คือ สหพันธ์กีฬานetบอลนานาชาติ (The International Federation of Netball Associations : IFNA) มีที่ทำการอยู่ที่ประเทศอังกฤษ และในปัจจุบันมีประธานสหพันธ์ชื่อ Mrs. Molly Rhone เป็นชาวจาไมกา ซึ่งในอดีตดำรงตำแหน่งเป็นนายกสมาคมกีฬานetบอลของประเทศจาไมกา ซึ่งรายละเอียดต่างๆ สามารถจะสืบค้นข้อมูลได้จาก <http://www.netball.org> ส่วนสหพันธ์กีฬานetบอลแห่งเอเชีย (The Asian Federation Netball Association : AFNA) มีที่ทำการอยู่ที่ประเทศสิงคโปร์ มีประธานสหพันธ์ชื่อ Mrs. Ivy Singh – Lim เป็นชาวสิงคโปร์

สำหรับสมาคมเนตบอลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ก่อตั้งขึ้นมาเนื่องจากการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 21 ณ ประเทศมาเลเซีย ได้บรรจุกีฬานetบอลเข้าเป็นชนิดกีฬาหนึ่งในการแข่งขัน ดังนั้นจึงได้มีการก่อตั้งสมาคมกีฬานetบอลสมัครเล่นขึ้นในวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2543 สมาคมกีฬานetบอลสมัครเล่นได้รับการพิจารณาจากกกท.แห่งประเทศไทย อนุมัติให้สมาคมกีฬานetบอลสมัครเล่น ใช้คำว่า “แห่งประเทศไทย” ได้เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2545 ในปัจจุบันสมาคมฯ จึงมีชื่อเรียกว่า “สมาคมกีฬานetบอลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย” หรือ ส.ก.น. มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า “The Netball Association of Thailand” หรือ N.A.T. การดำเนินกิจกรรมของสมาคมฯ ยังดำเนินงานไปอย่างต่อเนื่องเพื่อจะทำให้กีฬานetบอลเป็นที่รู้จักแพร่หลายของประชาชนคนไทย โดยดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การจัดฝึกอบรมผู้ฝึกสอน การฝึกอบรมผู้ตัดสิน การเข้าร่วมจัดการแข่งขันกีฬานetบอลในกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา การแข่งขันชิงแชมป์ประเทศไทย เป็นต้น

หลักการและวิธีการฝึกทักษะพื้นฐานกีฬาเนตบอล

จันทร์เพ็ญ บัวแก้ว (2546:1) ได้กล่าวไว้ว่า เพื่อให้เข้าใจหลักการและวิธีการฝึกทักษะพื้นฐานกีฬาเนตบอล กีฬาเนตบอลเป็นกีฬานานาชาติหนึ่งที่มีคนเล่นสำหรับผู้หญิง มีการแข่งขันในประเทศเครือจักรภพของอังกฤษ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ มาเลเซีย สิงคโปร์ เป็นต้น ทักษะพื้นฐานกีฬาเนตบอลจำเป็นต้องฝึกกล้ามเนื้อขาและเท้า ให้มีความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความชำนาญหรือเทคนิคในการเล่น และต้องสามารถส่งบอลรับบอลได้ทั้งมือซ้ายและมือขวาให้มีความชำนาญเท่า ๆ กัน เพื่อเป็นการง่าย รวดเร็ว และได้เปรียบในการเล่น ได้ประสานงานกันกับเพื่อนร่วมทีมอย่างต่อเนื่อง กีฬาเนตบอลจะมีทักษะการเล่นแตกต่างและเหมือนกับกีฬาบาสเกตบอล แต่กีฬาเนตบอลก็มีทักษะเฉพาะสำหรับกีฬาเนตบอล จะแตกต่างจากทักษะกีฬาอื่น ๆ ออกไป

1. หลักการฝึกทักษะการใช้เท้า (Footwork)
 - 1.1 การก้าวเท้ารับบอลหรือการลงเท้าสู่พื้น
 - 1.2 การก้าวเท้าส่งบอล
2. หลักการฝึกทักษะการส่งบอล (Throwing) และการจับบอล หรือการรับบอล (Catching)
 - 2.1 การส่งบอลระดับไหล่ Shoulder Pass
 - 2.2 การส่งบอลระดับต่ำกว่าเอว หรือมือล่าง Under arms pass
 - 2.3 การส่งบอลโด่ง Lob Pass
 - 2.4 การส่งบอลสองมือระดับอก Chest Pass
 - 2.5 การส่งบอลเหนือศีรษะ Overhead Pass
 - 2.6 การส่งบอลกระดอน Bounce Pass
 - 2.7 การจับบอล Catching
3. การฝึกทักษะการยิงประตู (Shooting)
 - 3.1 การยิงประตู
 - 3.2 การก้าวเท้ายิงประตู
4. การรุก (Attack)
5. การป้องกัน (Defence) ชั้นพื้นฐานมี 3 แบบ คือ
 - 5.1 การป้องกันด้านหน้า
 - 5.2 การป้องกันด้านข้าง หรือตัวที (T)
 - 5.3 การป้องกันด้านหลัง

พื้นฐานของการฝึกซ้อมกีฬา (The Foundations of Sport Training)

เจริญ กระบวนรัตน์ (2548: 7) ในการแข่งขันกีฬาแต่ละครั้ง ถึงแม้จะมีนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันเป็นจำนวนมาก แต่จะมีนักกีฬาเพียงไม่กี่คนเท่านั้นที่สามารถจะพัฒนาก้าวหน้าไปถึงระดับความสามารถสูงสุดได้ (Highest Performance Levels) ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ทั้งนี้ก็เพราะว่าแต่ละคนเริ่มต้นด้วยศักยภาพของความสามารถและความมุ่งมั่นตั้งใจที่แตกต่างกัน ดังจะเห็นได้จากนักกีฬาบางคนดูธรรมดาไม่มีอะไรเป็นจุดเด่นชวนให้น่าสนใจช่วงปีแรก ๆ ที่เข้ามารับการฝึก แต่หลังจากนั้นกลับพัฒนาขีดความสามารถของตนเองให้ก้าวหน้าขึ้นไปถึงระดับชาติ หรือระดับโลกได้ในช่วงปีต่อ ๆ ไป เพราะเหตุใด หรือทำไมนักกีฬาผู้นั้นจึงสามารถก้าวไปถึงจุดสูงสุดได้ ในขณะที่นักกีฬาคนที่ถูกมองหรือคาดหวังไว้ในตอนแรกก็ค่อย ๆ ขึ้นอยู่กับ การฝึกซ้อม และความมุ่งมั่นตั้งใจของนักกีฬาแต่ละคนเป็นสำคัญ

กฎ 3 ประการที่สำคัญของการฝึกซ้อม

การฝึกซ้อมและการแข่งขันนับเป็นกิจกรรมที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน เพราะหลายสิ่งหลายอย่างถูกนำมาประกอบรวมกันเข้าเพื่อมุ่งไปสู่ความสำเร็จ หรือจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ อย่างไรก็ตาม มีกฎพื้นฐานที่สำคัญเพียง 3 ประการ ที่ควรยึดถือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอใน ขณะที่ทำการฝึกซ้อมคือ

1. การรู้จักประมาณตนเอง (Moderation)
2. ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อม (Consistency)
3. การพักผ่อน (Rest)

การรู้จักประมาณตนเอง (Moderation)

การรู้จักประมาณตนเอง ถือได้ว่าเป็นกฎที่สำคัญข้อแรกของการฝึก ซึ่งหมายถึงการไม่พยายามที่จะทำอะไรหักโหม หรือหนักมากเกินไปในการฝึก เช่น นักกีฬาวิ่งระยะไกลที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการฝึกซ้อมแข่งขันไม่ควรพยายามฝึกวิ่งให้ได้ 160 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ เพราะอาจจะทำให้เกิดปัญหาการบาดเจ็บที่รุนแรง จนกลายเป็นปัญหาอุปสรรคที่บั่นทอนให้อายุของการเป็นนักกีฬาลดลงก่อนถึงวัยอันสมควร นอกจากนี้การพยายามยืดเวลาในการฝึกซ้อมแต่ละครั้งยาวนานออกไปเป็นสิ่งที่ไม่ควรกระทำ และไม่มีผลจำเป็นใด ๆ ที่จะต้องกระทำ นักกีฬาเกือบทุกระดับของเกมการแข่งขันสามารถประสบความสำเร็จ หรือก้าวไปสู่ความสมบูรณ์ได้ภายในช่วงระยะเวลาของการฝึกซ้อมประมาณ 2 ชั่วโมงต่อวัน ถ้าหากการฝึกซ้อมนั้นได้มีการวางแผนเตรียมการไว้อย่างรัดกุม และพิถีพิถันเอาจริงเอาจังกับการฝึกเป็นอย่างดี จะมีก็เพียงกลุ่มนักกีฬาที่มีความสามารถชั้นยอดและประสบการณ์สูง เคยผ่านการฝึกซ้อมและการแข่งขันระดับนานาชาติที่สำคัญมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 – 10 ปี นักกีฬากลุ่มนี้จำเป็นต้องปรับเพิ่มระยะเวลาในการฝึกซ้อมมากขึ้น เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองไปสู่ระดับความสามารถสูงสุดของแต่ละคน

จริงอยู่นักกีฬาบางประเภทอาจต้องการใช้เวลาฝึกซ้อมแต่ละครั้งมากกว่า 2 ชั่วโมง แต่ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในระยะยาวของการยืดหรือขยายเวลาการฝึกซ้อมแต่ละครั้ง ให้ยาวนานออกไปกว่าปกตินั้นไม่แน่นอน เนื่องจากพบว่านักกีฬาส่วนใหญ่ประสบความล้มเหลวในการพัฒนาไปสู่ความสำเร็จดังที่คาดหวัง ยิ่งไปกว่านั้น นักกีฬาบางคนต้องประสบกับปัญหาการบาดเจ็บขั้นรุนแรง ในขณะที่บางคนเกิดอาการเบื่อหน่ายกับการฝึกซ้อมที่จำเจซ้ำซาก และหนักมากเกินไป ส่งผลกระทบต่อสภาวะทางด้านร่างกายและจิตใจ ทำให้รู้สึกท้อแท้ เกรียด และอ่อนล้าเกินไปกว่าที่จะมีโอกาสก้าวไปสู่ความสำเร็จได้

โดยธรรมชาติ ร่างกายของคนเราสามารถที่จะรับความกดดันต่าง ๆ ที่เข้ามากระทบได้มากกว่าสภาวะปกติก็จริง แต่ควรกระทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปหรือปรับเปลี่ยนความหนักเพื่อสร้างความกดดันให้กับร่างกายและจิตใจที่ละเล็กละน้อย การรู้จักประมาณตนเองเพื่อความเหมาะสมในการฝึกนี้ (Moderation) หมายถึง การวางแผนการและจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมด้วยความรอบคอบละเอียดรัดกุม เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่จะก่อให้เกิดปัญหาความกดดันกับร่างกายและจิตใจอย่างรุนแรง จนไม่สามารถรับได้ในขณะที่การฝึกซ้อมและการแข่งขันส่วนหนึ่งสามารถสร้างสิ่งที่ดีงามให้กับชีวิตและเป็นสิ่งที่ทำให้ชีวิตดูตื่นเต้นมีคุณค่า แต่ก็มิได้หมายความว่า มันคือทุกสิ่งทุกอย่างของชีวิต ด้วยเหตุนี้ หัวใจสำคัญของหลักการรู้จักประมาณตนเอง จึงเป็นสิ่งที่นักกีฬาควรจะได้เรียนรู้และศึกษาการใช้ชีวิตให้เกิดคุณค่า ประสบการณ์ และเกิดความรู้สึกสนุกสนานกับเสี้ยวหนึ่งของชีวิตในด้านการฝึกซ้อม และการแข่งขันกีฬาอย่างเต็มที่

4.ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อม (Consistency)

ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อม คือ กฎสำคัญข้อที่ 2 ของการฝึกซ้อม วิธีการหนึ่งที่จะช่วยหลีกเลี่ยงการฝึกที่หักโหมหรือหนักมากเกินไปก็คือ การฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอและมีระบบแบบแผนที่ถูกต้อง รัดกุม แต่มิได้หมายความว่าความหนักที่ใช้ในการฝึก (Training Load) เท่าเดิมหรือเหมือนกันทุกวัน ในกรณีที่นักกีฬาต้องทำการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ ซึ่งจะส่งผลให้ร่างกายสามารถปรับตัวรับความหนักหรือความกดดันในการฝึกได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ง่ายต่อการที่จะพัฒนาความสามารถและสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ก้าวหน้าสูงขึ้น ๆ ขึ้นไป การหยุดชะงักหรือขาดการฝึกซ้อมเพียง 2 – 3 วัน จะมีผลทำให้ร่างกายต้องสูญเสียความอดทนและความตึง (Tone) ของกล้ามเนื้อที่เคยได้รับการฝึก การพยายามเพิ่มความหนักในการฝึกเป็นพิเศษ (Extrahard Training) เพื่อเป็นการชดเชยหรือเพิ่มเติม (Make Up) ให้กับส่วนที่สูญเสียไปนั้นเนื่องมาจากการขาดการฝึกซ้อมนั้น โดยความเป็นจริงแล้ว อาจจะทำให้นักกีฬาได้รับความกดดันต่อร่างกายมากเกินไป ซึ่งอาจจะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือเกิดการเจ็บป่วยได้ ความเครียดหรือความกดดันที่กระทำหรือเกิดกับร่างกาย ยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่าใดก็จะมีผลทำให้ร่างกายเกิดอาการเหนื่อยล้ามากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการที่จะพัฒนาตนเองให้ก้าวไป

สู่ความสำเร็จ นักกีฬาที่ทำการฝึกซ้อมเป็นประจำสม่ำเสมอด้วยความหนักที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง จะสามารถแสดงออกซึ่งขีดความสามารถหรือประสบความสำเร็จได้ไม่ต่างกับกลุ่มนักกีฬามีพรสวรรค์ แต่ขาดการฝึกซ้อมหรือฝึกซ้อมไม่สม่ำเสมอ ผลพลอยได้ที่นักกีฬาจะได้รับประโยชน์จากการฝึกซ้อมที่สม่ำเสมอและต่อเนื่องก็คือ สมรรถภาพพื้นฐาน จะได้รับการพัฒนาให้แข็งแกร่งและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ยิ่งระยะเวลาและความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อมถูกสะสมไว้นานมากเพียงใด จะยิ่งช่วยเป็นเกราะป้องกันปัญหาการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นกับร่างกายได้มากเท่านั้น ขณะเดียวกันหากมีเหตุหรือปัญหาให้จำเป็นต้องหยุดชะงักการฝึกซ้อม การเสื่อมสภาพของร่างกายจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และสามารถกลับคืนสู่สภาพที่สมบูรณ์หรือเป็นปกติได้อย่างรวดเร็วกว่านักกีฬาที่ขาดการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

การพักผ่อน (Rest)

การพักผ่อน ถือเป็นกฎที่สำคัญข้อที่ 3 ของการฝึก ซึ่งบางทีอาจจะเป็นกฎข้อที่สำคัญที่สุดสำหรับนักกีฬารุ่นเยาว์ ทั้งนี้เพราะการพักผ่อนอย่างเพียงพอเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับนักกีฬา แต่ในทางปฏิบัติจริงมักจะถูกละเลยจนอาจกล่าวได้ว่าเป็นกฎข้อที่ถูกนักกีฬาปฏิบัติน้อยที่สุดก็ได้ กฎพื้นฐานของการฝึกประการหนึ่งคือ เมื่อเริ่มสัปดาห์ควรพักผ่อนให้มากขึ้น นักกีฬาที่รู้สึกเหนื่อยล้าหรืออ่อนเพลียมาก ๆ ถ้าเป็นไปได้ควรงดการฝึกซ้อมในวันนั้นหรือทำการฝึกซ้อมแต่เพียงเบา ๆ ไม่ควรที่จะใช้ความพยายามอย่างหนักหรือเกินกำลังของตนเองในการฝึก นักกีฬาจะต้องรู้ว่าตนเองต้องการได้รับการพักผ่อนมากน้อยเพียงใด ยิ่งนักกีฬาที่อยู่ในช่วงฝึกซ้อมเตรียมตัวเพื่อการแข่งขัน ยิ่งต้องการการพักผ่อนมากกว่าคนทั่วไป เพราะเหตุใดนักกีฬาจึงต้องการการพักผ่อนมากกว่าคนทั่วไป ประการแรก ร่างกายต้องทำงานมากกว่าคนทั่วไป ทำให้ร่างกายได้รับความกดดันมากกว่าปกติ ด้วยเหตุนี้ร่างกายจึงต้องการการพักผ่อนมากกว่าคนปกติทั่วไป ประการที่สอง ในขณะที่พักร่างกายจะสามารถปรับตัวรับความกดดันได้ดีกว่าในระหว่างที่ทำการฝึก และนี่คือส่วนหนึ่งของหลักการเพิ่มความหนักในการฝึกมากเกินไป (Overload Training) ดังนั้นถ้าร่างกายไม่ได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอ ร่างกายจะไม่สามารถฟื้นสภาพจากความเมื่อยล้าและปรับสภาพคืนสู่ความสมบูรณ์ได้เต็มที่ ผลที่ได้รับจากการฝึกจะด้อยประสิทธิภาพไป หรือไม่ได้ผลสมบูรณ์ตามเป้าหมายที่ต้องการ

ร่างกายคนเราเปรียบเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งประกอบไปด้วยการทำงานที่สลับซับซ้อนหลายส่วน บางครั้งเมื่อร่างกายต้องทำงานหนักมากเกินไปจนเกิดอาการเมื่อยล้าอย่างหนัก

ประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายจะลดต่ำลง การรับรู้และการแปลผลข้อมูลจะเริ่มผิดพลาดหรือเชื่อมโยงช้าขึ้นตามลำดับ อาการในลักษณะดังกล่าวนี้ บ่งบอกถึงความต้องการการพักผ่อนของร่างกาย เพื่อซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอหรือพักฟื้นสภาพร่างกายให้หายจากอาการเหน็ดเหนื่อย

เมื่อยล้า ซึ่งความต้องการเวลาในการพักผ่อนของแต่ละคน จะแตกต่างกันออกไปตามสภาพของ ความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม นักกีฬาควรได้รับการพักผ่อนหลับนอนอย่างน้อย 8 – 10 ชั่วโมงต่อคืน กล่าวโดยทั่วไป ยิ่งนักกีฬาที่เข้ารับการฝึกมีอายุน้อยมากเท่าไร การพักผ่อนยังต้องการมากขึ้นเท่านั้น ที่สำคัญนักกีฬาควรจะได้สังเกตเรียนรู้ด้วยตนเองว่าใน สภาวะเช่นใดร่างกายต้องการการพักผ่อนมาก และในสภาวะเช่นใดการพักผ่อนเพียงเล็กน้อย หรือเพียงช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ก็เป็นการเพียงพอแล้ว การที่ร่างกายจะสามารถฟื้นสภาพจาก อาการเหนื่อยล้ากลับมาทำงานได้อีกนั้น ร่างกายต้องการได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอ มิฉะนั้น ระบบกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายจะทำงานด้วยประสิทธิภาพที่ต่ำลง

กฎ 3 ประการที่สำคัญดังกล่าว เป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬาควรจะได้ พิจารณานำมายึดถือปฏิบัติร่วมกับแผนการฝึกซ้อม เพราะถ้าหากนักกีฬาได้รับการฝึกซ้อม อย่างสม่ำเสมอด้วยปริมาณความหนักเบาที่เหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง และได้รับ การพักผ่อนเพียงพอ ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นกับตัวนักกีฬา คือความสามารถที่จะได้รับการพัฒนา ให้ก้าวหน้าขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี

* หลักการฝึกความแข็งแรง

ความสำคัญของการฝึกยกน้ำหนัก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545 : 66 – 68) ได้กล่าวไว้ในยุคปัจจุบันบทบาทความ ก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การกีฬา ได้เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกของกีฬา ประเภทต่าง ๆ อย่างมาก ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าได้มีการนำมาปรับปรุงและ ประยุกต์ใช้ในการกีฬายังไม่หยุดยั้ง ไม่ว่าจะเป็นในด้านการฝึกซ้อม หรือการแข่งขันก็ตาม ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ในบรรดากลุ่มประเทศผู้นำทางการกีฬา ทั่วโลก ซึ่งยังผลให้สถิติของกีฬาหลายประเภทได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ

การฝึกยกน้ำหนัก นับเป็นวิธีการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อ การที่จะช่วยพัฒนา และเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อมซึ่งความสมบูรณ์ แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ปัจจุบันวิธีการดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับและนิยมแพร่หลายใน ต่างประเทศโดยเฉพาะแถบยุโรปและอเมริกา ซึ่งแต่เดิมผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬามีทัศนคติและ ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเรื่องของการฝึกยกน้ำหนักอย่างมาก โดยคิดไปว่าการฝึกยกน้ำหนักเป็น สิ่งต้องห้ามมิให้บรรดานักกีฬาปฏิบัติกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบรรดานักกีฬาที่ต้องการ เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น นักวิ่งระยะสั้น (Sprinter) นักว่ายน้ำระยะสั้น เป็นต้น โดย เชื่อว่าการฝึกยกน้ำหนักจะมีผลทำให้ความรวดเร็ว ว่องไว ในการเคลื่อนไหวลดลง จนกระทั่ง ต่อมาได้มีการค้นคว้าวิจัย และทดลองพิสูจน์หาข้อเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า การฝึกยก น้ำหนักทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลัง ความ แข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ในด้านความอดทนก็ตาม นักกีฬาในทุกประเภทรวมทั้งนักกีฬา

ประเภทลู่และลานที่มีชื่อเสียงเป็นเจ้าของสถิติทั้งในอดีตและปัจจุบัน ล้วนแต่ยอมรับว่าได้ใช้วิธีการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกซ้อมเทคนิคทักษะในประเภทกีฬาที่ตนเข้าร่วมการแข่งขันทั้งสิ้น

ในการฝึกที่ต้องการคุณภาพขั้นสูงสุดให้บังเกิดผลดีต่อกล้ามเนื้อนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานให้ถูกต้องตามขั้นตอนของหลักและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึกจากเบาไปหาหนัก (Intensity) โดยค่อย ๆ เพิ่มปริมาณหรือความหนักขึ้นทีละน้อย ๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อย ๆ ได้รับการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ ซึ่งในการฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเช่นเดียวกัน จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานด้วยการกำหนดความหนักที่จะทำการฝึก ให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ที่กำหนดให้ปฏิบัติในการฝึก และเพื่อให้บังเกิดประสิทธิภาพหรือเป็นผลดีต่อกล้ามเนื้อและร่างกายมากที่สุด จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่สมรรถภาพความแข็งแรงพื้นฐานของนักกีฬาแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน ควรคำนึงถึงเป้าหมายการฝึกด้วยว่า ต้องการให้กล้ามเนื้อเกิดความสมบูรณ์แข็งแรงแบบใด อาทิเช่น กำลังความแข็งแรง (Explosive strength) หรือความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การที่จะกำหนดปริมาณความหนัก จำนวนครั้ง จำนวนเซต ที่จะทำการยก จึงความจะได้พิจารณาให้สัมพันธ์กัน เพื่อให้บังเกิดผลที่สมบูรณ์แบบจัดการฝึกมากที่สุด ผู้ฝึกสอนกีฬา และตัวนักกีฬาเองจึงสมควรอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาหาความรู้ในรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลหลัก และวิธีการฝึกให้เป็นที่เข้าใจให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะภายในร่างกายและกล้ามเนื้อต่าง ๆ ซึ่ง แฮทฟิลด์ (Hatfield, 2001: online) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติโดยย่อดังนี้

1. การกำหนดความหนัก (Intensity) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของนักกีฬาที่รับโปรแกรมการฝึก และจุดมุ่งหมายของการฝึกเฉพาะในแต่ละประเภทกีฬา
2. การกำหนดจำนวนครั้ง (Repetition) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย การฝึกว่าต้องการฝึกกำลัง ความแข็งแรงหรืออดทน หรือว่าต้องการฝึกควบคู่กันไปทั้งสองด้าน ซึ่งต้องกำหนดให้เหมาะสมกับระดับความหนัก (Intensity) ที่ใช้ในการฝึกและลักษณะความต้องการเฉพาะด้านของแต่ละประเภทกีฬาด้วย
3. การกำหนดจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าก็เช่นกัน จำเป็นจะต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและองค์ประกอบของการฝึกที่ต้องการ
4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนัก (Intensity) จำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าของการฝึกควรปรับให้เหมาะสมกับสภาพความแข็งแรงและอดทนของร่างกาย ที่ได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นในแต่ละช่วงในการฝึก ตามลำดับ

5. การกำหนดปริมาณความหนักของการเป็นเปอร์เซ็นต์การฝึก ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่ต้องการเน้นให้เกิดสมรรถภาพทางกายด้านใดมากที่สุดแก่นักกีฬา และด้านใดที่ต้องการเป็นอันดับรองลงไป ทั้งนี้ทั้งนั้นจะต้องให้สอดคล้องสัมพันธ์กันกับการกำหนดจำนวนครั้ง และจำนวนเซตที่จะให้นักกีฬาทำการฝึกด้วย โดยจะต้องไม่ลืมจุดมุ่งหมายหลักการฝึกเป็นอันขาด ดังข้อมูลรายละเอียด ที่นำมาแสดงประกอบเป็นแนวทางหรือเกณฑ์ในการปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงจุดมุ่งหมาย และเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก

จุดมุ่งหมายในการฝึก	เปอร์เซ็นต์ของความหนักสูงสุด	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
ความอดทน	30 – 50	12 – 15	3 – 5
ความแข็งแรง	70 – 90	6 – 8	4 – 5
กำลังความเร็ว	50 – 70	8 – 10	3 – 4
ระบบไหลเวียนโลหิต	20 – 30	15 – 20	3 – 5

ที่มา : เจริญ กระบวนรัตน์ (2545 : 68)

หลักการฝึกยกน้ำหนักเพื่อความแข็งแรง

การฝึกยกน้ำหนัก (Weight training) ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร (2532: 9 –12) ได้อธิบายไว้หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ได้โดยการใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ และเครื่องมือต้านทานแบบไอโซคิเนติกส์ (Isokinetics) นอกจากนี้ ในหลักการฝึกด้วยน้ำหนักมีข้อปฏิบัติดังนี้

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อ ต้นขา ขา หลัง ออก ท้อง และแขน

2. ฝึกปฏิบัติสัปดาห์ละ 3 วัน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาทีต่อวัน เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายได้รับการพักฟื้นประมาณ 48 ชั่วโมง

3. ฝึกปฏิบัติจากน้ำหนักที่เริ่มต้นจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยการคิดคำนวณจากน้ำหนัก 60 – 70% ของน้ำหนักสูงสุดที่ได้เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการเริ่มฝึก

4. กลุ่มกล้ามเนื้อในแต่ละกลุ่มควรฝึกปฏิบัติ ใช้เวลาอย่างน้อยติดต่อกัน 60 – 90 วินาที ด้วยน้ำหนักที่มาก ทำซ้ำ 10 – 12 ครั้ง

5. ระดับความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความแข็งแรง ควรกระทำช้า ๆ กัน ในการยกใช้เวลา 2 วินาที และการเคลื่อนที่ลงใช้เวลาประมาณ 4 วินาที

6. ความต้านทานแบบก้าวหน้าของการฝึก การปรับตัวทางสรีรวิทยาของเส้นใยกล้ามเนื้อ เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ การเพิ่มน้ำหนักควรเพิ่มประมาณ 5% ของน้ำหนักที่ใช้ในขณะนั้น เมื่อปฏิบัติซ้ำ 8 – 12 ครั้ง หรืออาจจะเพิ่มน้ำหนักทุก ๆ 2 สัปดาห์

พอลเลตโต (Pauletto. 1991: 108) ได้อธิบายเพิ่มถึงการฝึกยกน้ำหนัก สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ควรกำหนดปริมาณของน้ำหนักที่มากเพียงพอที่นักกีฬาสามารถยกได้ประมาณ 7 – 8 ครั้ง หรือ 9 ครั้ง
2. ให้ปฏิบัติ 3 เซต โดยปฏิบัติเซตละ 7 – 10 ครั้ง ต่อการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อแต่ละมัด
3. จะต้องเพิ่มน้ำหนักหรือแรงต้านทานขึ้น เมื่อนักกีฬาสามารถปฏิบัติได้มากกว่า 10 ครั้งในแต่ละเซต
4. ให้ฝึกการยกน้ำหนักวันเว้นวัน หรือ 3 ครั้งต่อสัปดาห์

นอกจากนี้ แอมเฮม และเพรนติซ (Amheim; & Prentice. 1993: 35 – 36) ได้กล่าวถึงหลักของการฝึกพอสรูปได้ดังนี้คือ

1. ควรให้มีการอบอุ่นร่างกายและคลายกล้ามเนื้อด้วยทุกครั้งอยู่เสมอ ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรม และหลังเลิกปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ เพื่อช่วยลดการบาดเจ็บจากการฝึกที่หนักได้
2. ควรมีการเสริมแรงจิตใจให้มากขึ้นในการฝึกกิจกรรมที่หนักขึ้น และควรที่จะมีการผ่อนคลายบ้าง เพราะจะช่วยลดความเบื่อหน่ายในการฝึกได้
3. ควรมีการเพิ่มน้ำหนักมากขึ้น เพื่อเกิดผลต่อปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา
4. ควรมีการฝึกที่เป็นประจำสม่ำเสมอ โดยกำหนดเป็นโปรแกรมการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้แบบปกติ บนพื้นฐานของประสิทธิภาพ
5. ระดับความเข้มข้นในการฝึก เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ
6. ควรมีการพัฒนาในขั้นก้าวหน้าตามลำดับ เช่น มีการเพิ่มงานมากขึ้น
7. มีความเป็นเฉพาะเจาะจง ให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึก เช่น เน้นในด้านสมรรถภาพ ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความทนทาน หรือมีผลต่อระบบไหลเวียน โดยให้มีความเหมาะสมต่อกีฬานั้นๆ
8. คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในด้านความแตกต่างในแต่ละบุคคล
9. จะต้องช่วยลดความเครียดที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติได้ หรือไม่ฝึกหนักเกินไปจนเกินระดับความสามารถของนักกีฬา
10. คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย เช่น ในด้านสิ่งแวดล้อม การให้นักกีฬาได้รู้จักเทคนิค วิธีการปฏิบัติได้ถูกต้อง อุปกรณ์อยู่ในสภาพเรียบร้อย ปลอดภัย เป็นต้น)-

กฎพื้นฐาน 5 ประการในการฝึกความแข็งแรง

การจัดโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงนั้น ควรมีการประยุกต์กฎพื้นฐาน 5 ข้อนี้เข้าไปด้วย เพื่อให้มั่นใจว่าร่างกายได้รับการพัฒนาหรือเกิดการปรับตัว ขณะเดียวกันยังช่วยลดและป้องกันปัญหาที่จะนำไปสู่การบาดเจ็บของนักกีฬาด้วย นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับนักกีฬารุ่นเยาว์ซึ่งโครงสร้างของกระดูกและกล้ามเนื้อยังพัฒนาไม่สมบูรณ์เต็มที่ กฎพื้นฐาน 5 ข้อมีดังนี้

(กฎข้อที่ 1 : การพัฒนาความยืดหยุ่นของข้อต่อ (Develop Joint Flexibility)

การบริหารที่นำมาใช้ในการออกกำลังกายเพื่อฝึกความแข็งแรงส่วนใหญ่ ควรให้ข้อต่อทุกข้อต่อของร่างกายได้มีการเคลื่อนไหวจนสุดมุมการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อเข่า ข้อเท้า และข้อสะโพก/นักกีฬาทุกคนควรพิจารณาถึงความยืดหยุ่นของข้อเท้าเป็นสำคัญ โดยเฉพาะนักกีฬาที่ฝึกหัดใหม่ นักกีฬาที่อยู่ในช่วงวัยก่อนเข้าสู่วัยรุ่น (Prepubescence) และช่วงวัยรุ่น (Pubescence) ควรเริ่มมีการพัฒนาความยืดหยุ่นของข้อเท้า และเมื่อรู้วิธีการแล้วต่อไปควรให้นักกีฬาฝึกเพื่อรักษาสภาพความยืดหยุ่นของข้อต่อส่วนต่าง ๆ ให้คงไว้/การที่ข้อต่อมีความยืดหยุ่นดี นอกจากจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายแล้วยังช่วยป้องกันการบาดเจ็บได้เป็นอย่างดีอีกด้วย/

(กฎข้อที่ 2 : การพัฒนาความแข็งแรงของเอ็นกล้ามเนื้อ (Develop Tendon Strength)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะพัฒนาได้เร็วกว่าความแข็งแรงของเอ็นกล้ามเนื้อ/และเอ็นข้อต่อ การใช้หลักการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง (Principle of Specificity) ที่ผิดพลาด หรือนักกีฬาไม่ได้รับการฝึกซ้อมหรือขาดการฝึกซ้อมเป็นเวลานาน จะเป็นสาเหตุให้ผู้ฝึกสอนกีฬาละเลยไม่คำนึงถึงการเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับเอ็นกล้ามเนื้อ ซึ่งเอ็นกล้ามเนื้อและเอ็นข้อต่อจะเจริญเติบโตและแข็งแรงขึ้นตามสภาพการปรับตัวทางกายวิภาคของร่างกาย (Anatomical Adaptation) ถ้าขาดการปรับตัวทางกายวิภาคที่เหมาะสม การฝึกความแข็งแรงอาจก่อให้เกิดปัญหาการบาดเจ็บต่อเอ็นกล้ามเนื้อและเอ็นข้อต่อได้/การฝึกความแข็งแรงของเอ็นกล้ามเนื้อและเอ็นข้อต่อ จะทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของเอ็นทั้งสองประเภทมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้เพิ่มความสามารถทนต่อการรับแรงดึงหรือแรงกระชาก อันเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Tension) และป้องกันการฉีกขาด (Tearing) ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น/

(กฎข้อที่ 3 : การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว (Develop Core Strength)

ความแข็งแรงของแขนและขาทั้งสองข้างเมื่อรวมกันแล้ว จะมีความแข็งแรงใกล้เคียงกับลำตัว ถ้าความแข็งแรงของลำตัวไม่ได้รับการพัฒนาดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี จะส่งผลให้เกิดจุดอ่อนในการทรงตัวขณะที่มีการทำงานของแขนหรือขาอย่างรวดเร็ว/ดังนั้น การจัดโปรแกรมการฝึกความแข็งแรง จึงควรจัดให้มีการฝึกความแข็งแรงของลำตัวเป็นอันดับแรกก่อนที่จะมุ่งเน้นการฝึกความแข็งแรงของแขนและขา ทั้งนี้ เนื่องจากกล้ามเนื้อลำตัวจะทำหน้าที่สำคัญ ดังนี้คือ

- เป็นส่วนที่ช่วยรับแรงกระแทก (Shock Absorbers) เมื่อมีการกระโดดขึ้นลง หรือการเคลื่อนที่ด้วยการกระโดดในรูปแบบต่าง ๆ กัน หรือในกรณีที่เกิดการปะทะกัน
- เป็นส่วนที่ช่วยสร้างความมั่นคงและความสมดุลในการเคลื่อนไหวให้กับร่างกาย

(Stabilize the Body)

- เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างแขนและขา ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์และประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว

ถ้ากล้ามเนื้อลำตัวไม่แข็งแรง จะทำให้ความสามารถในการทำหน้าที่ดังกล่าวข้างต้นลดลง และไม่สามารถพัฒนาขีดความสามารถทางด้านกีฬาให้ก้าวหน้าได้เต็มที่ กล้ามเนื้อลำตัวส่วนใหญ่จะเป็นกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า (ST Fiber) เพราะเป็นกล้ามเนื้อส่วนที่รองรับการเคลื่อนไหวของแขนและขา กล้ามเนื้อลำตัวจะมีการหดตัวอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดการรองรับที่มั่นคงต่อการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อกลุ่มอื่นของร่างกาย การป้องกันปัญหาการปวดหลังส่วนล่างที่ดีที่สุด คือ การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้อง ผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬาคควรให้ความสำคัญและสนใจกับการเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อกลุ่มนี้ด้วย

(กฎข้อที่ 4 : การพัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ความมั่นคงกับร่างกาย (Develop the Stabilizers)

กลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหว (Prime Movers) จะทำการหดตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อกลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ความมั่นคงกับร่างกาย (Stabilizer or Fixator Muscles) มีความแข็งแรงมาก โดยกลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ความมั่นคงกับร่างกายจะทำหน้าที่หดตัวแบบอยู่นิ่ง (Isometric) เพื่อยึดส่วนแขนหรือขาไม่ให้เกิดการเคลื่อนไหว ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวของข้อต่อส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย/เช่น กลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ความมั่นคงกับร่างกายหดตัวยึดข้อไหล่ให้อยู่นิ่งในขณะที่ทำการงอข้อศอก หรือการพายเรือพาย กลุ่มกล้ามเนื้อของลำตัวจะทำหน้าที่เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ความมั่นคงกับร่างกาย แล้วถ่ายโยงกำลังกล้ามเนื้อขามาสู่แขน ในขณะที่ออกแรงเคลื่อนไหวไม่พ่ายผ่านน้ำ ถ้ากลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ความมั่นคงกับร่างกายไม่แข็งแรงจะไปยับยั้งความสามารถในการหดตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อหลัก ทำให้ประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหวลดลง ในการฝึกซ้อมกีฬาหรือการทำกิจกรรมใดที่ทำให้เกิดความเครียด หรือความกดดันต่อกล้ามเนื้อ (Stress) เป็นเวลานาน จะทำให้เกิดการเกร็งตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ความมั่นคงกับร่างกาย ส่งผลให้กลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ทำหน้าที่หดตัวออกแรงได้ไม่เต็มที่ ความสามารถทางการกีฬาของนักกีฬาจะลดลง การฝึกเพื่อพัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ความมั่นคงกับร่างกาย/

(กฎข้อที่ 5 : การฝึกกล้ามเนื้อตามรูปแบบการเคลื่อนไหวของกีฬา (Train Movement)

จุดมุ่งหมายในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเล่นกีฬา เพื่อเป็นการเลียนแบบการทำงานของกล้ามเนื้อตามทักษะการเคลื่อนไหวทางกีฬา ส่วนการฝึกกล้ามเนื้อแต่ละส่วนนั้น จะใช้มากในนักเพาะกาย สำหรับทักษะในการเล่นกีฬานั้น เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้ข้อต่อหลายส่วนต่อเนื่องกันเป็นลำดับที่แน่นอน เรียกว่า การเคลื่อนไหวแบบลูกโซ่ (Kinetic Chain or Movement Chain)/เช่น การกระโดดขึ้นรับลูกบอล มีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบลูกโซ่ ดังนี้

เริ่มด้วยการเหยียดข้อสะโพก จากนั้นเหยียดเข้าแล้วถีบปลายเท้า เพื่อให้เกิดแรงในการยกตัวขึ้นเป็นต้น ตามหลักของการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง (Principle of Specificity) ตำแหน่งของร่างกายและมุมข้อต่อของแขนและขา ควรคล้ายหรือใกล้เคียงกับทักษะการเคลื่อนไหวของนักกีฬาประเภทนั้น เมื่อนักกีฬาฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้แล้ว กล้ามเนื้อจะแข็งแรงขึ้น ทำให้สามารถแสดงทักษะความสามารถทางกีฬาได้ด้วยกำลังของกล้ามเนื้อที่มากขึ้น ดังนั้น นักกีฬาจึงไม่ควรฝึกยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียว แต่ควรใช้อุปกรณ์อื่นร่วมกับการฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงที่ทำอยู่เป็นประจำด้วย เช่น เมดิซีนบอล (Medicine Ball), สายยางยืด (Rubber Cords) ลูกน้ำหนัก (Shots) และ Plyometric Equipment เป็นต้น ซึ่งการฝึกร่วมกับอุปกรณ์เหล่านี้จะช่วยกระตุ้นให้นักกีฬาเรียนรู้ทักษะได้ง่ายขึ้น ทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถและทักษะเฉพาะด้านได้ดียิ่งขึ้น



ตาราง 2 แสดงคำแนะนำสำหรับการวางแผนการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อในระยะยาว

ระดับของการพัฒนา	ระดับก่อนวัยรุ่น (ช่วงเริ่มต้น) (Prepuberty)	ระดับวัยรุ่น (ช่วงเริ่มเป็น นักกีฬา) (Puberty)	ระดับวัยหนุ่มสาว (ช่วงเริ่มฝึกเทคนิค เฉพาะ) (Postpuberty)	ระดับที่มี ความสามารถ ทางกีฬาสสูง (High Performance)
รูปแบบการฝึก (Forms)	- การออกกำลังกายอย่างง่าย - เกมส์หรือการเล่น	- การปรับทางด้านกายภาพ - แบบผลัด (Relays) - เกมส์	- การปรับทางด้านกายภาพ - การฝึกความแข็งแรงแบบเฉพาะเจาะจง	- การฝึกความแข็งแรงแบบเฉพาะเจาะจง
วิธีการฝึก (Methods)	- ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ตลอดเวลา (Informal) - การฝึกแบบสถานี	- การฝึกแบบสถานี (Circuit Training)	- การฝึกแบบสถานี - การฝึกกำลังของกล้ามเนื้อ	- ฝึกเพื่อให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น - ฝึกเพื่อความแข็งแรงสูงสุด - ฝึกกำลังของกล้ามเนื้อ - ฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ
ปริมาณการฝึก (Volume)	- ต่ำ	- ต่ำถึงปานกลาง	- ปานกลาง	- ปานกลาง - สูง
ความหนักของการฝึก (Intensity)	- ต่ำมาก	- ต่ำ	- ต่ำ - ปานกลาง	- ปานกลาง - สูง - สูงสุด
อุปกรณ์การฝึก (Means)	- น้ำหนักตัวของผู้เข้ารับการฝึก - ผู้ช่วย - Medicine Ball	- Medicine Ball - บาร์เบล ดัมเบลที่มีน้ำหนักเบา (Free Weight)	- Medicine Ball - เครื่องฝึกยกน้ำหนักใช้น้ำหนักฝึกเบา (Machines) - ยางยืด	- บาร์เบล ดัมเบล (Free Weight) - อื่น ๆ

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรง

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulders)

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid) ด้านหน้า กลาง และด้านหลัง

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อไหล่ ด้วยการยกน้ำหนักในท่า Lateral Raise มือแต่ละข้างถือดัมเบลเหยียดแขนลงข้างลำตัว ยกแขนทั้งสองกางออกทางด้านข้างชูเหนือศีรษะพร้อมกัน ลดแขนลงข้างลำตัวกลับสู่ท่าเริ่มต้น ในขณะที่ฝึกปฏิบัติให้แขนทั้งสองเหยียดตึงตลอดเวลาที่ยกขึ้น – ลง

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อไหล่ด้วยการยกน้ำหนักในท่า Upright Rowing ใช้มือทั้งสองจับที่บริเวณกึ่งกลางคานของบาร์เบล ยกบาร์เบลขึ้นในลักษณะชิดลำตัวด้านหน้า งอศอกกางต้นแขนยกบาร์เบลขึ้นจนมือที่ถือบาร์เบลเกือบชิดคาง พยายามให้ข้อศอกที่ยกกางออกทางด้านข้างนั้นสูงกว่าไหล่ ลดบาร์เบลเหยียดแขนกลับลงสู่ท่าเริ่มต้น ปฏิบัติในลักษณะดังกล่าวนี้ต่อเนื่องกันไปจนครบตามจำนวนครั้งที่ต้องการ

ท่าฝึกทั้ง 2 นี้ เป็นที่นิยมมากในบรรดานักเพาะกายและนักกีฬาประเภทต่างๆ ที่ต้องการเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อหัวไหล่ ในกรณีที่ต้องการเน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ด้านหน้า ให้ยกดัมเบลหรือบาร์เบลในลักษณะเหยียดแขนขึ้นทางด้านหน้าสูงระดับไหล่ และถ้าหากต้องการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ด้านหลัง ให้ยกน้ำหนักในท่า Inverted Flyes หรือท่า Bent – Over Lateral Raise โดยก้มตัวลงไปทางด้านหน้า พยายามให้หลังเหยียดตรงขนานกับพื้น จากนั้นยกดัมเบลในลักษณะกางแขนขึ้นระดับไหล่

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นแขน (Upper Arms)

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (Bicep) กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Tricep)

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า ด้วยการยกน้ำหนักในท่า Bicep Curis จับดัมเบลหรือบาร์เบลในลักษณะหงายฝ่ามือแขนเหยียดลง ต้นแขนแนบชิดกับลำตัว งอศอกยกดัมเบลหรือบาร์เบลขึ้นทางด้านหน้าระดับไหล่ ลดดัมเบลหรือบาร์เบล เหยียดแขนลงสู่ท่าเริ่มต้น ทำในลักษณะดังกล่าวนี้ต่อเนื่องกันไปจนครบตามจำนวนที่กำหนด

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง ด้วยการยกน้ำหนักในท่า Tricep Extension จับดัมเบลหรือบาร์เบลในท่ายืนหรือนอนหงาย ยกต้นแขนขึ้นเหนือศีรษะ งอศอกลงทางด้านหลัง จากนั้น ยกดัมเบลหรือบาร์เบลขึ้นเหนือศีรษะ จนกระทั่งศอกเหยียดตรง งอศอกลงกลับสู่ท่าเริ่มต้น ปฏิบัติเช่นนี้ต่อเนื่องกันไปจนครบตามจำนวนที่กำหนด

ท่าฝึกทั้ง 2 นี้ จะช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นแขนได้เป็นอย่างดี ขณะเดียวกันยังส่งผลไปถึงกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid) ด้วย นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับนักกีฬาและผู้เข้ารับการฝึก นอกจากนี้ ยังสามารถนำท่าฝึกอื่น ๆ มาดัดแปลงใช้ ร่วมกับท่าฝึกดังกล่าวนี้ได้อีกด้วย

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อปลายแขน Forearms

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กล้ามเนื้อปลายแขนซึ่ง ประกอบด้วย Radio – Ulnar Pronator และ Supinator Muscle ซึ่งทำหน้าที่ในการบิดหมุน ปลายแขนเพื่อคว่ำมือ หงายมือ กลุ่มกล้ามเนื้อ Finger Flexors, Wrist Flexors และ Extensor Muscles ซึ่งทำหน้าที่ในการงอ –เหยียดนิ้วมือและข้อมือ

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อปลายแขนด้วยการยกน้ำหนักในท่า Wrist Flexors ผู้เข้ารับการฝึกวางแขนท่อนล่างบนโต๊ะหรือม้านั่งในลักษณะหงายฝ่ามือ ให้ข้อมือพับลงขอบ โต๊ะหรือม้านั่งออกไปเล็กน้อย ออกแรงงอข้อมือยกดัมเบลหรือบาร์เบลขึ้น – ลงสลับต่อเนื่องกันไปจนครบตามจำนวนที่ต้องการ

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อปลายแขน ด้วยการยกน้ำหนักในท่า Wrist Extensors ผู้เข้ารับการฝึกวางแขนท่อนล่างบนโต๊ะหรือม้านั่งในลักษณะคว่ำฝ่ามือ ให้ข้อมือ พับลงขอบโต๊ะหรือม้านั่งออกไปเล็กน้อย ออกแรงกระดกข้อมือยกดัมเบลหรือบาร์เบลขึ้น – ลง สลับต่อเนื่องกันไปจนครบตามจำนวนที่ต้องการ แม้จะใช้น้ำหนักเพียงเล็กน้อย แต่ความรู้สึก ของแรงต้านทานที่กระทำต่อกล้ามเนื้อมีค่อนข้างมาก อันเป็นการบ่งบอกถึงผลที่เกิดขึ้นกับ กล้ามเนื้อส่วนนั้น

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อปลายแขนด้วยการยกน้ำหนักในท่า Forearm Pronation ผู้เข้ารับการฝึกวางแขนท่อนบนไว้บนโต๊ะหรือม้านั่งเหยียดปลายแขนให้พื้นเลยโต๊ะ ออกไปในลักษณะคว่ำฝ่ามือ ถือดัมเบลบิดปลายแขนหงายฝ่ามือขึ้น – คว่ำฝ่ามือลงสลับ ต่อเนื่องกันไป จนครบตามจำนวนครั้งที่ต้องการ

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังส่วนบน Upper Back

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กล้ามเนื้อ Latissimus Dorsi, Rhomboids และ Trapezius

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Latissimus Dorsi ด้วยการดึงข้อ (Chin – up) โดยอาศัยน้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทาน นับเป็นท่ากายบริหารที่ได้รับความนิยมมากที่สุดท่าหนึ่ง ในกรณีที่ผู้เข้ารับการฝึกต้องการเพิ่มความต้านทานมากขึ้น สามารถกระทำได้ด้วยการถ่วง น้ำหนักไว้ที่เอวหรือขาของนักกีฬาในระหว่างการปฏิบัติการฝึก

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Rhomboids ด้วยการยกน้ำหนักในท่า Bent – Over Barbell Rowing โดยก้มตัวไปข้างหน้าให้ลำตัวทำมุมขนานกับพื้น มือทั้งสองจับบาร์เบลแยกห่างกันประมาณช่วงไหล่ ยกบาร์เบลขึ้นชิดอกหรือจนกระทั่งศอกงอเป็นมุมฉาก ลดบาร์เบลลงสู่ท่าเริ่มต้น ทำในลักษณะดังกล่าวนี้ต่อเนื่องกันไป ในกรณีที่กล้ามเนื้อหัวไหล่ด้านหน้าของผู้เข้ารับการฝึกไม่มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะช่วยสนับสนุนการฝึกในท่า Bent – Over Barbell Rowing ควรให้ฝึกในท่า Inverted Flies แทน

การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Trapezius ด้วยการยกน้ำหนักในท่า Shrugs ยืนถือบาร์เบลไว้ที่บริเวณต้นขาด้านหน้าในลักษณะที่แขนทั้งสองเหยียดตึงและแยกห่างกันประมาณช่วงไหล่ พยายามยกไหล่ทั้งสองขึ้นให้ได้สูงที่สุดหรือจนกระทั่งถึงระดับไหล่ จากนั้นลดไหล่ลงสู่ท่าปกติ ทำในลักษณะดังกล่าวนี้ต่อเนื่องกันไปจนครบตามจำนวนครั้งที่ต้องการ

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง Lower Back
กล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อ Erector Spinae ซึ่งทอดอยู่ตามแนวยาว 2 ข้างของกระดูกสันหลังช่วงเอว

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

ในการเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ท่าฝึกที่ได้รับความนิยมมากที่สุดส่วนหนึ่ง ได้แก่ ท่า Back Extension และท่า Dead Lifts

สำหรับท่าฝึก Back Extension ให้ผู้เข้ารับการฝึกนอนคว่ำบนม้ายาวหรือบนโต๊ะ โดยให้ลำตัวตั้งแต่บริเวณเอวขึ้นไปอยู่พาดขอบม้ายาวหรือโต๊ะนั้น งอตัวก้มศีรษะลงสู่พื้นแล้วยกลำตัวและขึ้น มือทั้งสองจับถือแผ่นน้ำหนักไว้ที่บริเวณต้นคอด้านหลังศีรษะในขณะที่ก้มลำตัวลงและยกลำตัวขึ้น ทั้งนี้เพื่อช่วยเพิ่มความต้านทานในการฝึกให้บังเกิดผลเร็วยิ่งขึ้น

ส่วนการฝึกในท่า Dead Lifts มือทั้งสองจับบาร์เบลห่างกันประมาณช่วงไหล่ ถือไว้ที่บริเวณต้นขาด้านหน้า ก้มตัวลงไปข้างหน้าพร้อมทั้งค่อย ๆ ลดบาร์เบลลงสู่พื้นจนกระทั่งลำตัวทำมุมขนานกับพื้น ยกลำตัวขึ้นกลับสู่ท่ายืนตรง ขณะปฏิบัติการเคลื่อนไหวมือทั้งสองยังคงถือบาร์เบลไว้ตลอดเวลา และจะต้องพยายามควบคุมให้หลังเหยียดตรงไว้เสมอ การฝึกท่านี้จะต้องระมัดระวังมิให้ใช้น้ำหนักในการฝึกหนักมากเกินไป เพราะอาจจะเป็นอันตรายต่อกระดูกสันหลังได้

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง Sides

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กล้ามเนื้อ Internal Obliques, External Oblique Quadratus Lumborum

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

การฝึกด้วยการยกน้ำหนักในท่า Side Bend ถือว่าเป็นท่ากายบริหารลำตัวด้านข้างที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้ยังช่วยเสริมสร้างให้กล้ามเนื้อ Lumbar Vertebrae ซึ่งทำหน้าที่ในการควบคุมลำตัวส่วนบนให้ตั้งตรงและมั่นคงอยู่ได้ เป็นผลดีต่อร่างกาย

วิธีการฝึก ถือดัมเบลไว้ด้วยมือข้างใดข้างหนึ่ง เหยียดแขนลงทางด้านข้างลำตัวเอียงตัวไปทางด้านมือข้างที่ถือดัมเบลให้มากที่สุด เหยียดตัวกลับสู่ท่ายืนตรงตามปกติ ปฏิบัติในลักษณะดังกล่าวซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง การบริหารในท่านี้จะช่วยพัฒนากล้ามเนื้อ Oblique ทั้งด้านในและด้านนอกของลำตัวด้านที่อยู่ตรงกันข้ามกับมือที่ถือดัมเบลให้พัฒนาแข็งแรงมากขึ้น

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อท้อง Abdominals

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กล้ามเนื้อ Abdominals

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

การบริหารร่างกายเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อท้องด้วยท่าลุก – นั่ง (Sit – Up) นั้น ดูเหมือนจะเป็นท่ากายบริหารที่ทุกคนคุ้นเคยและรู้จักดี แต่มีเพียงน้อยคนเท่านั้นที่จะทราบว่า ท่านี้อันตรายอยู่ในตัวเองไม่น้อยทีเดียว ส่วนใหญ่มักจะใช้ท่านี้บริหารเพื่อลดไขมันหน้าท้อง เพราะเชื่อกันว่าจะช่วยทำให้หน้าท้องแบนราบแลดูสวยงามได้รูปทรง แต่ลืมคิดไปว่าขั้นตอนในขณะปฏิบัตินั้นอาจมีผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อกระดูกสันหลังช่วงเอว (Lumbar Spine) ได้ ถ้าหากแรงกระชากในการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการงอสะโพก (Iliopsoas Muscle) มีความรุนแรงมาก นอกจากนี้ ตามความเป็นจริงแล้ว กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวในการลุก – นั่ง (Sit – up) ได้แก่ กล้ามเนื้องอสะโพก (Iliopsoas) ส่วนหนึ่งมิใช่กล้ามเนื้อท้อง (Abdominals) เพียงอย่างเดียวอย่างที่เข้าใจกัน

ส่วนท่ากายบริหารกล้ามเนื้อท้อง (Abdominals) ที่ได้ผลดีที่สุด คือ ท่างอตัว (Crunch) ซึ่งมีลักษณะในการปฏิบัติคล้ายคลึงกับท่าลุก – นั่ง โดยผู้เข้ารับการฝึกนอนหงายราบลงกับพื้น ยกเท้าทั้ง 2 ขึ้นพาดวางไว้ที่ต้นคอด้านหลังศีรษะ ยกลำตัวขึ้นแล้วก้มศีรษะลงไปทางด้านหน้าให้มากที่สุด เอนตัวกลับลงนอนราบกับพื้นในท่าเริ่มต้น ในกรณีที่ต้องการปรับเปลี่ยนความหนักในการฝึกให้มากขึ้น ใช้มือทั้งสองจับถือแผ่นน้ำหนักตามที่ต้องการไว้ที่บริเวณต้นคอด้านหลังศีรษะในระหว่างที่ปฏิบัติ การฝึกวิธีนี้จะช่วยพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อท้องได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อสะโพก Hips

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อ Gluteus Muscles

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

การฝึกความแข็งแรงด้วยการยกน้ำหนักท่า Stiff – Legged Deadlift และท่า Squat จะช่วยให้บังเกิดผลการพัฒนาต่อกลุ่มกล้ามเนื้อ Gluteus Muscles ขณะเดียวกันยังช่วยให้กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) และกล้ามเนื้อลำตัวด้านหลังส่วนล่าง (Erector Spinae) ได้รับการพัฒนาความแข็งแรงตามไปด้วย และถึงแม้ว่าท่าฝึกดังกล่าวนี้จะไม่สามารถส่งผลเฉพาะให้กลุ่มกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่งโดยตรงก็ตาม แต่นับว่าเป็นท่าบริหารที่ช่วยในการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักได้เป็นอย่างดี ซึ่งโดยความเป็นจริงแล้ว ยังไม่มีท่าฝึกกับ

อุปกรณ์ Free Weights หรือเครื่องมือฝึกใดๆจะให้ผลโดยตรงกับกลุ่มกล้ามเนื้อสะโพกได้ดีเท่ากับการยกน้ำหนักในท่า Squat และท่า Stiff – Legged Deadlift เพราะการฝึกจะได้ผลดีต่อเมื่อกกล้ามเนื้อสะโพกได้มีโอกาสยืดตัวออกเต็มที่ก่อนที่จะหดตัว ดังนั้นในการฝึกจึงควรพิถีพิถันและปฏิบัติให้ถูกต้อง เพื่อให้บังเกิดผลและประโยชน์ต่อกล้ามเนื้อสูงสุด

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขา Thighs

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อต้นขาด้านใน (Adductors) กล้ามเนื้อต้นขาด้านนอก (Abductors)

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

ดังที่ได้กล่าวไว้ใน การฝึกกล้ามเนื้อสะโพกแล้วว่า การยกน้ำหนักในท่า Squat นอกจากจะช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อสะโพกแล้ว ยังช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและด้านหลังได้เป็นอย่างดี รวมทั้งกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านนอกและด้านในด้วย ซึ่งถ้าหากผู้เข้ารับการฝึกได้ปฏิบัติอย่างถูกต้องแล้ว ท่า Squat จะเป็นท่าบริหารความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อต้นขาได้ดีที่สุด โดยที่ยังไม่มีเครื่องมือฝึกชนิดใดสามารถเทียบได้เลย แต่สิ่งที่ควรระมัดระวังมากที่สุดก็คือ อันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับกระดูกสันหลังช่วงเอว (Lumbar) จากการฝึกในท่านี้ หากนักกีฬาหรือผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือใช้น้ำหนักมากเกินไป

การฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อปลายขา Lower Legs

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เป็นเป้าหมายหลักในการฝึก ได้แก่ กล้ามเนื้อน่อง Gastrocnemius หรือ Calf

การฝึกโดยใช้อุปกรณ์ Free Weights

ท่าฝึก Toe Raises หรือท่าเขย่งยกส้นเท้าขึ้น – ลง โดยการแบกน้ำหนักไว้บนบ่า นับเป็นท่าฝึกที่สามารถพัฒนาความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อน่อง (Calves) ได้เป็นอย่างดี แต่เนื่องจากกล้ามเนื้อกลุ่มนี้โดยทั่วไปมีความแข็งแรงอยู่แล้วโดยธรรมชาติ ดังนั้น การที่จะฝึกให้กล้ามเนื้อกลุ่มนี้มีความแข็งแรงเพิ่มมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องใช้น้ำหนักหรือความต้านทานในการฝึกมากกว่าปกติ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาและก่อให้เกิดอันตรายแก่นักกีฬาหรือผู้เข้ารับการฝึกได้ง่าย ดังนั้น การฝึกกับเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนจึงให้ผลดีและความปลอดภัยสูงกว่า

สรุป อุปกรณ์และเครื่องมือฝึกต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการออกกำลังกาย ไม่ว่าจะเป็น Free Weights หรือเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนก็ตามล้วนแต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้ รูปแบบของเครื่องมือและอุปกรณ์การฝึกจึงถูกดัดแปลงปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา เพื่อความเหมาะสมและประสิทธิภาพในการใช้งาน นอกจากนี้ ท่าบริหารกายบางท่าที่นำมาใช้ฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

อาจจะให้ความรู้สึกแก่ผู้เข้ารับการฝึกแตกต่างไปจากผลที่เกิดขึ้นในความเป็นจริง เช่น การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขา ในท่า Squat ผู้เข้ารับการฝึกอาจจะมีความรู้สึกต่อปฏิกิริยาของน้ำหนักหรือความต้านทานที่กระทำอยู่บนขาในขณะที่แบก แทนที่จะมีความรู้สึกอยู่ที่กล้ามเนื้อต้นขา ซึ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องและได้รับผลจากการฝึกโดยตรง ด้วยเหตุนี้จึงใคร่ขอแนะนำว่าไม่ควรพะวงหรือวิตกกังวลจนก่อให้เกิดความรู้สึกยุ่งยากท้อแท้ใจในการฝึกหรือการออกกำลังกาย เพราะเมื่อท่านปฏิบัติการฝึกหรือบริหารกายในท่าต่าง ๆ อย่างถูกต้อง ท่านจะสามารถรู้ได้ด้วยตนเองว่ากลุ่มกล้ามเนื้อตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ถูกฝึกจะได้รับการพัฒนาในด้านความแข็งแรง กำลังและความอดทนตรงตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ต้องการ รวมทั้งกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือประสานงานในระหว่างการฝึกก็จะได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นด้วย ที่สำคัญคือ ไม่ควรเขินอายหรือวิตกกังวลต่อการที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย แม้ในบางท่าของการฝึกหรือการบริหารร่างกายอาจจะใหม่ และไม่เป็นที่รู้จักคุ้นเคยกับบางท่านก็ตาม หากประโยชน์อันพึงได้รับหรือเกิดขึ้นกับร่างกายนั้นมีคุณค่าบางที่ท่าการบริหารและวิธีการออกกำลังกายเหล่านี้ อาจจะกลายเป็นสิ่งที่เหมาะสมกับตัวท่านเองมากที่สุดและดีที่สุดก็เป็นได้

การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength Development) โดยการฝึกซ้อมแบบสถานี (Circuit Training)

สนธยา สีละมาต (2547:250) การฝึกซ้อมแบบสถานี (Circuit Training) การฝึกซ้อมแบบสถานีถูกนำมาใช้โดยมอร์แกนและอดัมสันแห่ง มหาวิทยาลัยลีดในปี ค.ศ.1959 เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทั่วไป การฝึกซ้อมเป็นการจัดสถานีโดยสลับกลุ่มกล้ามเนื้อจาก สถานีหนึ่งซึ่งในหนึ่งรอบการฝึกจะประกอบด้วย การออกกำลังกายน้อยสุด 6-9 สถานี ปลายกลาง 9-12 สถานี หรือมากที่สุด 12-15 สถานี และนักกีฬาอาจจะทำซ้ำหลายเที่ยวโดยขึ้นอยู่กับจำนวนของการออกกำลังกาย การพิจารณาจำนวนสถานี จำนวนครั้งต่อสถานี และความหนักจะขึ้นอยู่กับความอดทนต่อการทำงานและระดับสมรรถภาพของนักกีฬา อย่างไรก็ตาม ในช่วงการฝึกซ้อมเพื่อการพัฒนาโครงสร้างร่างกายไม่ควรที่จะมีการทำงานมากจนทำให้นักกีฬามีระดับของการเจ็บปวดหรือไม่สบายของกล้ามเนื้อ การฝึกซ้อมแบบสถานีควรเลือกการออกกำลังกายให้มีการสลับกลุ่มกล้ามเนื้อเพราะจะได้มีการฟื้นฟูสภาพที่เร็วกว่า ดีกว่า ช่วงเวลาพักระหว่างสถานีสามารถใช้เวลาระหว่าง 60 - 90 วินาที และ 1-3 นาที ระหว่างรอบการฝึกซ้อม ดังนั้น ในห้องออกกำลังกายซึ่งปกติจะมีความแตกต่างของอุปกรณ์ สถานีการทำงาน และเครื่องมือฝึกซ้อมความแข็งแรง ความหลากหลายของสถานีจะช่วยเพิ่มความท้าทายในการปฏิบัติของนักกีฬา ขณะเดียวกันก็เพิ่มความสนใจของนักกีฬาให้อยู่ตลอดเวลา การฝึกซ้อมแบบสถานีไม่ควรใช้เป็นเครื่องทดสอบ หรือเป็นเครื่องเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาเพราะแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันทางด้านน้ำหนักร่างกายและความยาวของแขนขา การเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาจะเป็นสิ่งที่ไม่ยุติธรรมเพราะความเร็วของการปฏิบัติและระดับของการงอ การเหยียดสามารถมีความ

แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามผู้ฝึกสอนสามารถใช้การฝึกซ้อมแบบสถานีเป็นเครื่องมือในการทดสอบความสมบูรณ์ของนักกีฬาแต่ละคนว่ามีพัฒนาการมากขึ้นน้อยลงเพียงใด

การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด (Elastic resistance)

การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด (Elastic resistance) ถูกนำมาใช้เพื่อฝึกทางด้านความแข็งแรงมานานมากกว่า 100 ปี โดยก่อน ค.ศ. 1901 มีการใช้แรงต้านด้วยยางยืดเรียกว่า ออกกำลังกายแบบไวท์ลี เอ็กซ์เซอร์ไซส์ (Whitely Exercise) เป็นการคิดขึ้นภายใน ชิคาโก การออกกำลังกายประเภทนี้ต้องการความแข็งแรงรักษารูปร่างทรวดทรงให้สวยงาม ในเพศหญิง และช่วยในด้านพัฒนาการของเด็กให้ดีขึ้นจึงมีบุคลากรทางด้านการพัฒนา สมรรถภาพใช้แรงต้านด้วยยางยืดทางด้านธุรกิจก็มีการค้ากันมากขึ้นในปี 1950 ซึ่งหนึ่งในนั้น รวมทั้งการออกกำลังกายด้วยยางยืด ไวท์ลี อีลาสติค รีบเบอร์ (Whitely Elastic Rubber) และ เชือกกระโดด (Stretch rope) ที่ถูกคิดค้นโดย พลาเมอร์ (Palmer) ในคลีฟแลนด์ (Cleveland)

ในปี 1960 และปี 1970 มีการใช้แรงต้านด้วยยางยืดในการฝึกทางด้านความแข็งแรง เพื่อการฟื้นฟูในการให้การรักษาฟื้นฟูและในกลุ่มผู้ฝึกสอนกีฬาได้มาในกลุ่มที่ได้รับการบาดเจ็บ และได้รับการผ่าตัด กลุ่มที่ได้รับการบาดเจ็บการฝึกด้านความแข็งแรงและกลุ่มที่มีกล้ามเนื้อ อ่อนแรง ต่อมาในปี 1978 นักกายภาพบำบัดได้นำมาใช้ในการรักษาทางกายภาพบำบัดและได้ จัดตั้งขึ้นในรูปแบบของบริษัทได้มีการพัฒนาและเรียกเป็น เทอรา แบนด์ (Thera – band) โดยใช้สีเป็นตัวบอกถึงแรงต้านซึ่งในอดีตการใช้แรงต้านด้วยยางยืดมักจะนำมาใช้ในการฟื้นฟู และเพื่อการพัฒนาในเรื่องสมรรถภาพซึ่งใช้กันเองที่บ้านแต่อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาวิจัยซึ่ง พบว่าแรงต้านของยางยืดสามารถนำมาใช้ฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงได้จริง โดยมักใช้ร่วมกับ อุปกรณ์อิสระ (Free weight) สปริง และเครื่องมือที่ใช้เกี่ยวกับการพัฒนาความแข็งแรงด้วย ยางยืดแบบเส้นแบน (Elastic band) และแบบเส้นกลม (Tube) ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย มากตั้งแต่ในเด็กจนกระทั่งในผู้สูงอายุแม้กระทั่งบุคคลที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพจนผู้ที่มีความ แข็งแรงและจากสาเหตุนี้การใช้แรงต้านด้วยยางยืดจึงเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายไปทั่วโลกทั้งใน แง่การรักษาและเพื่อพัฒนาสมรรถภาพ (Phillip & Todd. 2003 : 1- 13)

หลาย ๆ วิธีการที่ใช้ในการฟื้นฟู มุ่งเน้นในเรื่องความแข็งแรงของกล้ามเนื้อผู้ป่วย นักกีฬาและในบุคคลทั่วไป ซึ่งมีพื้นฐานมาจากหลักที่ว่าหากมีแรงต้านทานที่พอเหมาะมา กระตุ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกล้ามเนื้อภายในส่วนของระดับเซลล์ ซึ่งส่งผลต่อ ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ขึ้นอยู่กับระดับสมรรถภาพของ ผู้ป่วย นักกีฬา เป้าหมายที่ตั้งไว้ และระยะเวลาที่ใช้ ในบางอย่างมีความต้องการเครื่องมือที่มี ราคาแพง ในขณะที่มีวิธีการอื่น ๆ ที่ใช้อุปกรณ์ธรรมดาที่ใช้หลักในเรื่องของแรงต้าน หนึ่งใน นั้นคือ การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด มีคนอื่นมากเลือกที่จะใช้การออกกำลังกายด้วยการใช้ยางยืด เป็นตัวให้แรงต้าน และจากสาเหตุข้างต้นการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดจึงเป็นอีกทางเลือกทำให้

เกิดความแพร่หลายทั้งในเรื่องของราคาที่ถูก การนำไปใช้ที่ง่ายไม่ซับซ้อน การพกพาได้สะดวก และสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง

ถึงแม้ว่าจะมีการใช้การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด เพื่อพัฒนาความแข็งแรงได้ แต่ก็ยังคงมีข้อมูลเกี่ยวกับการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด เพียงเล็กน้อย ทำให้ผู้ฝึกสอนกีฬา ทีมงานที่ให้การรักษา และผู้ที่มีความเกี่ยวข้องต้องพยายามศึกษาและทำความเข้าใจในพื้นฐานเกี่ยวกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เนื่องจากในขบวนการฝึกนั้นมีความเกี่ยวข้องกันโดยตรง รวมทั้งในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงในด้านสรีรวิทยาด้วย ทั้งนี้จะได้อธิบายเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของการฝึกองค์ประกอบที่เหมาะสมในการใช้การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด ชีวกลศาสตร์ของยางยืด และคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นในระหว่างการออกกำลังกายด้วย การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด

พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ของการฝึกด้วยแรงต้านด้วยยางยืด

ขบวนการฝึกกล้ามเนื้อ โดยปกติมีอยู่ภายใต้เงื่อนไขการออกกำลังกายในรูปแบบ Isotonic Isokinetic และ Isometric รูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบของการฝึก Isotonic มีการยกหรือเคลื่อนย้ายน้ำหนักที่มีความคงที่ตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว โดยมานิยมใช้ Free weight ในการออกกำลังกายภายใต้เงื่อนไขของ Isotonic รูปแบบการฝึกแบบ Isokinetic ต้องมีการพึ่งพาในเรื่องอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ เนื่องจากการออกกำลังกายในรูปแบบนี้ต้องมีการควบคุมความเร็วให้เท่ากันตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว โดยแรงต้านจะมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับทอร์ก ซึ่งมีความเร็วในการเคลื่อนไหวตลอดช่วงคงที่ รูปแบบการฝึกแบบ Isometric มักใช้ความหนักในการฝึกที่ระดับ Submaximum หรือที่ระดับ Maximum โดยทั้งนี้ต้องไม่เกิดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ อีกทั้งยังเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ไม่จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่มีความจำเพาะเจาะจง

มีงานวิจัยหลาย ๆ งานที่เปรียบเทียบการพัฒนาในเรื่องความแข็งแรง จากการฝึกที่หลากหลายกัน แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีสรุปว่ารูปแบบการออกกำลังกายแบบใดที่ให้ผลดีกว่ากัน (Bandy, Lovelace Chondler, and Mckitrick Bandy. 1990) จากหลักการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่มีความจำเพาะเจาะจง (SAID) เนื้อเยื่อ กระดูก กล้ามเนื้อจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีความจำเพาะเจาะจงต่อรูปแบบของการกระตุ้น ขบวนการที่เกิดขึ้นจะมีความแตกต่างกันตามเป้าหมายของการฝึกที่มีความหลากหลายแตกต่างกัน (Morrissey, Harman and Johnson. 1995) เป็นที่น่าแปลกใจที่การออกกำลังกายด้วยการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด ไม่ได้ได้อยู่ภายใต้เงื่อนไขของรูปแบบทั้ง 3 เพียงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งที่กล่าวมาข้างต้น กล่าวคือ Isotonic Isokinetic และ Isometric ซึ่งการออกกำลังกายด้วยการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด มีความเป็นเงื่อนไขเฉพาะตัวแตกต่างออกไปจากเงื่อนไขหลักข้างต้น โดยสรุปในเรื่องของ น้ำหนัก โมเมนต์ รูปแบบของความเร็วดังแสดงให้เห็นในตาราง

ตาราง 3 น้ำหนัก โมเมนต์ รูปแบบของความเร็วด้วยการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด

รูปแบบการฝึก	น้ำหนัก	ทอร์ก (โมเมนต์)	ความเร็วในการเคลื่อนไหว
Isotonic	คงที่	ไม่คงที่	ไม่คงที่
Isokinetic	ปรับไม่เหมาะสม	ไม่คงที่	คงที่
Isometric	ปรับให้เหมาะสม	ไม่คงที่	-
Elastic	ไม่คงที่	ไม่คงที่	ไม่คงที่

ฟิลลิปและท็อด (Phillip & Todd. 2003:1-13) ได้มีการศึกษาที่น่าสนใจโดยทำการเปรียบเทียบการออกกำลังกายแบบไอโซโทนิคกับการออกกำลังกายด้วยการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดในการฟื้นฟูการบาดเจ็บที่เกิดกับหัวไหล่ซึ่งจากการศึกษาของ ฮิวส์และแม็คบริดจ์ (Hughes and McBride. 2000) ศึกษาผู้เข้าร่วมการวิจัย 12 คนที่ได้รับการบาดเจ็บเปรียบเทียบการออกกำลังกายเพื่อฟื้นฟูการบาดเจ็บโดยใช้อุปกรณ์อิสระและยางยืดแบบกลม โดยตำแหน่งที่ติดเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อคือบริเวณกล้ามเนื้อรอบ ๆ หัวไหล่และกล้ามเนื้อรอบสะบัก ในการออกกำลังกาย 4 รูปแบบทั้งใช้ยางยืดแบบกลม และดัมเบลล์ จากการศึกษาพบมีความแตกต่างในเรื่องของการทำงานของกล้ามเนื้อครั้งนี้ขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่ใช้และรูปแบบของแรงต้านที่ใช้แสดงให้เห็นค่าการทำงานของกล้ามเนื้อสูงสุดในกล้ามเนื้อหัวไหล่ด้านหลัง (Posterior deltoid) ในระหว่างการออกกำลังกายแบบของกล้ามเนื้อกลุ่มสะบัก โดยใช้ยางยืดแบบเส้นแบนสีแดง เขียว น้ำเงิน เปรียบเทียบกับไอโซโทนิค จากการใช้ดัมเบลล์ที่มีความหนัก 1 , 3 , 5 ปอนด์ โดยครบการทำงานของกล้ามเนื้ออินฟาไปเนตัส (Infraspinatus) มีค่าเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบระหว่างการใช้อย่างยืดแบบกลมและอุปกรณ์อิสระแบบไอโซโทนิค ในระหว่างการออกกำลังกายแบบหมุนไหล่ทางด้านนอกโดยลักษณะของร่างกายขณะใช้อุปกรณ์อิสระโดยการนอนตะแคงและยืนในขณะที่ใช้ยางแบบกลม ปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างอาจมาจากความมั่นคงที่ใช้การเปลี่ยนแปลงในเรื่องของแรงและการยืดยาวออกทิศทางของแรงต้านที่ใช้ (คิดเปรียบเทียบทั้งแบบที่มีแรงโน้มถ่วงของโลก และแบบที่ไม่มีแรงโน้มถ่วงของโลก) ความเท่ากันของน้ำหนักที่ใช้และการเปลี่ยนแปลงการกำหนดทอร์กที่ใช้ (Phillip & Todd.2003: 1-13) ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาหลาย ๆ หัวข้อในการฝึกด้วยแรงต้านแต่ในการฝึกด้วยแรงต้านที่เกิดจากยางยืดยังคงมีการรักษากันค่อนข้างน้อยจากการกล่าวข้างต้นเป็นเพียงการชี้ให้เห็นถึงลักษณะสำคัญที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้อย่างยืดเพื่อจัดเป็นโปรแกรมการฝึกสำหรับนักกีฬาในอนาคตคาดว่าน่าจะมีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายด้วยยางยืดเปรียบเทียบกับออกกำลังกายในรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งงานวิจัยทางด้านนี้และ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะช่วยแนะนำในเรื่องการฟื้นฟูเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับผู้ป่วยทั้งทางด้านรูปแบบและความเหมาะสมของจำนวนครั้งที่ควรใช้ในการออกกำลังกายต่อไป

การออกกำลังกายด้วยแรงต้านและการเคลื่อนไหวของมนุษย์ โดยปกติแบ่งตามรูปแบบการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยมากมักจะกล่าวถึงการหดตัวแบบ Concentric, Eccentric และ Isometric การหดตัวแบบ Concentric คือมีการเพิ่มแรงตึงในกล้ามเนื้อเป็นผลให้เกิดการหดสั้นเข้าในขณะที่มีการเคลื่อนไหวในส่วนระยะยั้ง การหดตัวที่เกิดจะมากหรือน้อยขึ้นกับอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงระหว่าง แรงต้าน (Resistance) หรือน้ำหนักที่ใช้ (Load) ที่กระทำต่อกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หลักในการหดตัวหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงาน ค่าทอส์หรือโมเมนต์ที่เกิดจากแรงคูณด้วยระยะทางของคานจากจุดหมุน ค่าทอส์หรือโมเมนต์รวมจากการหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดขึ้นจากแรงต้านภายนอก หากโมเมนต์ที่เกิดกับกล้ามเนื้อในการหมุนของแกนกระดูกมีค่าน้อยกว่าโมเมนต์ที่เกิดจากแรงต้านภายนอก ทำให้เกิดการหดตัวแบบ Eccentric การหดตัวแบบ Eccentric เกิดเมื่อความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวและระยะยั้งมีการเคลื่อนที่ในทิศทางตรงข้ามกับกลุ่มกล้ามเนื้อที่กำลังหดตัว การหดตัวแบบ Eccentric โดยปกติมักเกิดในแนวเดียวกับแรงโน้มถ่วงของโลก หากค่าโมเมนต์รวมจากภายใน คือแรงจากกล้ามเนื้อหดตัวและค่าโมเมนต์จากภายนอก คือน้ำหนักจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเป็นศูนย์ ทำให้แรงที่เกิดจากกล้ามเนื้อมีค่าเท่ากับแรงต้านทานที่เคลื่อนที่ในทิศทางตรงข้ามเกิดเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ Isometric การหดตัวแบบ Isometric เกิดขึ้นโดยไม่มีการเคลื่อนไหวของข้อต่อ แม้ว่าการเกิดแรงและโมเมนต์ขึ้นที่บริเวณนั้นก็ตาม โดยการฝึกด้วย Elastic band ทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อทั้งสามรูปแบบ (Concentric, Eccentric, Isometric) แต่โดยมากจะพบการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ Isotonic

หากขาดการเอาใจในเรื่องของขบวนการฝึกจากรูปแบบการออกกำลังกายของการออกกำลังกายด้วยแรงต้านทั้งหมดเข้าหลักการของ Overload ที่ใช้ในการเพิ่มความแข็งแรง ถ้าการหดตัวที่รุนแรงและระยะเวลาดังนานและมีการทำซ้ำ ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยมีการเพิ่มของกลุ่มกล้ามเนื้อ (Atha. 1981) กล้ามเนื้อมักจะเกิดการ Overload โดยหากถึงช่วงที่เหมาะสมทำให้เกิดการตอบสนองและเกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นผลมาจากการฝึก (Bandy, Lovelace – Chandler and Mckitrick – Bandy. 1990) ซึ่งเป็นผลให้เกิดการเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ ที่เรียกว่าการเกิด Hypertrophy การออกกำลังกายที่ต้านแรงต้านที่มาก (Maximal resistance) ทำให้เกิดการกระตุ้นระบบสรีรวิทยาของร่างกายทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Atha 1981, Bandy, Lovelace – Chandler, and Mckitrick – Bandy 1990; Fox. 1979) หากมีการออกกำลังกายด้วยแรงต้านที่มีขนาดเท่า ๆ กับค่าแรงของกล้ามเนื้อปกติ จะเป็นการคงไว้ซึ่งความแข็งแรงโดยความแข็งแรงจะไม่เพิ่มขึ้นอีก รูปแบบของการออกกำลังกายที่มีผลต่ออัตราการเพิ่มความแข็งแรง

โดยมากมักเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับกล้ามเนื้อ (Bandy, Lovelace – Chandler, and Mckitrick – Bandy 1990; Moroissey, Herman and Johnson 1995; Tesch. 1998) การใส่ใจต่อรูปแบบการออกกำลังกายที่มีแรงต้าน มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงได้สูงสุด (Kisner and Colby. 1996) โดยวิธีการคล้าย ๆ กันนี้ การออกกำลังกายที่มีการใช้ elastic band เป็นแรงต้านพบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ 10 – 20% (Anderson others 1992; Fomatoro and others. 1994; Mikesdy others 1994; Pay others. 1993)

หลักการพื้นฐานของความเหมาะสมของอุปกรณ์ยางยืด (Elastic)

ลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ทำยางยืด (Elastomer) ต้องให้แรงต้านได้โดยมีการเปลี่ยนแปลง สามารถที่จะยืดได้ แรงต้านที่ได้จากการใช้การออกกำลังกายด้วยยางยืด บ่อยครั้งที่นำมาเปรียบเทียบกับการใช้สปริง โดยพบมีความสัมพันธ์ระหว่างแรงและความยาวสามารถสรุปได้ตามสูตรข้างล่าง คิดค้นโดย Robert Hooke (Hooke's law) ($F = K \cdot S$)

โดย F คือแรง หรือในแต่ละกรณีของ Elastomer แรงต้านเกิดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องความยาว (S) เวลาเป็นตัวเลขคงที่แสดงให้เห็นการแข็งแรง (Stiffness) ของอุปกรณ์ที่ใช้ทำตัว Elastomer มักเป็นยางยืด ที่สามารถยืดได้มาก โดยมีค่า Stress – Strain ใกล้เคียงกันเป็นเชิงเส้น โดยสามารถพยากรณ์การเกิดการเปลี่ยนแปลงในการยืดยาว ออกได้ โดยยางยืด มีการสะสมพลังงานในขณะที่มีการยืด (McCrum, Buckley and Buckley and Buknall 1988; Schults 1974; Young. 1973) การเปลี่ยนในเรื่องของความยาวทำให้เกิดแรงเกิดขึ้น ความสามารถในการยืดหยุ่น และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เป็นตัวกำหนดระดับของแรงต้านและจำนวนพลังงานที่สะสมอยู่ในยางยืด (Ozkaya and Nordin. 1991)

รูปแบบของ Stree – Elongation มีความสำคัญกับการฟื้นฟูเป็นพิเศษ ประการแรก เนื่องจากเราต้องการผลของแรงต้าน โดยดูว่าอุปกรณ์ที่ใช้ทำมีความสามารถในการยืดยาว ได้มาเพียงพอไหม สิ่งสำคัญคือการจับยางให้มีความเหมาะสมถูกต้องที่ตำแหน่งเดิม หากผู้ป่วยจับยางสั้นกว่าครั้งแรกทำให้แรงต้านมีค่ามากกว่าครั้งแรก ทำให้การเคลื่อนไหวยากมากขึ้น ในทางกลับกันหากผู้ป่วยจับยางยาวมากกว่าครั้งแรก ทำให้แรงต้านมีค่าน้อยกว่าครั้งแรก ทำให้การเคลื่อนไหวดูง่ายขึ้น ประการที่สอง ช่วงการเคลื่อนไหวหากมีการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวได้มากขึ้นควรเพิ่มความยาวของยางด้วย หากความยาวสามารถใช้ได้มากกว่า 60 องศา และความสามารถของผู้ป่วยอยู่ที่ 75 องศา สามารถใช้ความยาวของยางตรงนี้ได้ได้อีก 15 องศา หากพบว่าความยาวมีแรงต้านน้อยเกินไปกว่าแรงของผู้ป่วยควรเปลี่ยนความยาวให้มีแรงต้านมากยิ่งขึ้น จากทั้งในเรื่องของความยาวของยางและตำแหน่งของผู้ป่วยเป็นตัวกำหนด การเปลี่ยนแปลงในเรื่องของแรงต้านระหว่างการออกกำลังกายด้วยยางยืด

ขนาดของอุปกรณ์ยางยืด (Elastic)

แรงต้านของอุปกรณ์ที่ใช้ทำยางยืด ที่ถูกทำให้ยืดต้องมีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางการที่เหมาะสม หากพบว่าขนาดของยางยืด น้อยไป แล้วหากทาบเป็น 2 เท่า ดังนั้นขนาดของพื้นที่หน้าตัดเพิ่มเป็น 2 เท่า ขนาดของแรงต้านเพิ่มเป็น 2 เท่า โดยผู้ทำการรักษาหรือผู้ป่วยสามารถออกแบบของแรงต้านเองได้ โดยควรเลือกความหนักของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับความหนาของยาวและรูปแบบของการใช้ Elastic band ก็มีความหลากหลายด้วย

อัตราการยืด (ความเร็ว)

Elastomer มีการตอบสนองเนื่องจากอิทธิพลของการประยุกต์ในเรื่องการยืดยาวออก โดยพบว่าอัตราของการยืดยาวออกเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้แรงต้านทานเพิ่มมากขึ้นด้วย หาก Elastic ที่มีความตึงอยู่นั้นถูกยืดออก โดยพบว่าอัตราของการยืดยาวออกเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้แรงต้านทานเพิ่มมากขึ้นด้วย หาก Elastic ที่มีความตึงอยู่นั้นถูกยืดออก อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เรียกว่า Viscoelastic creep คำว่า Creep คือการที่อุปกรณ์ดังกล่าวเกิดการเสื่อมสภาพอย่างถาวร จากเหตุผลนี้จึงเป็นสิ่งที่บอกถึงการยืดที่เหมาะสมในการใช้อุปกรณ์นี้ ลักษณะที่บอกว่าเกิด Viscoelastic creep เช่น การเกิดภาวะเปราะบางไม่สามารถงอหรือปรับรูปร่างได้ เกิดรอยย่นหรือรอยยับขึ้น เป็นตัวบ่งชี้ว่า อุปกรณ์นี้มีการสูญเสียในเรื่องของยางยืดไป

การใช้น้ำหนักซ้ำ ๆ และภาวะการเสื่อมสภาพ

การที่มีการยืดซ้ำ ๆ หรือปล่อยทิ้งไว้เฉย ๆ เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพ โดยเป็นการทำให้เกิดการล้า หรือเกิดการสะสมความเสียหายและสุดท้ายทำให้เกิดการล้าเกิดขึ้น Simoneau และคณะ (2001) พบว่าตัว Elastic band และ Elastic tube จะมีแรงลดลง 5 – 12% หากมีการยืดที่ 100% ซ้ำ ๆ กันถึง 500 ครั้ง จากรายงานการวิจัยรายงานว่าเริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่การดึงใน 50 ครั้งแรกแล้ว Patterson และคณะ (2001) รายงานเกี่ยวกับแรงของ Elastic tube หลังจากถูกทำให้ยืดออกจำนวน 20 ครั้ง ในการยืดก่อนถึงช่วงที่จะเสื่อม พบว่า การยืดก่อนถึงช่วงเสื่อมเป็นสาเหตุให้พลาสติกซึ่งอยู่ภายในยางยืด เสื่อม นอกจากนี้พบว่า ค่าแรงที่เกิดขึ้นลดลง เนื่องจากช่วงความยาวขณะพักของยางยืด เพิ่มขึ้น

ลักษณะของแรงที่ทำให้เกิดการยืดยาวออก

ตามที่ทราบมาแล้วว่า การเปลี่ยนแปลงในเรื่องของแรงมีผลต่อการออกกำลังกายที่ใช้การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด เป็นอุปกรณ์จากรายงานการวิจัยได้พยายามศึกษาเกี่ยวกับการบอกถึงจำนวนของแรงที่เกิดขึ้นที่มีการยืดอุปกรณ์ที่ทำจากยางยืด (Hughes, et al. 1999; Jones, et al. 1998; Page; Labbe and Topp. 2000; Simoneau, et al. 2001) ชนิดของยางยืด ที่แตกต่างกันเช่น แบบ Band และแบบ Tube ซึ่งมาจากวัสดุที่แตกต่างกัน ส่งผลให้จำนวนของแรงแตกต่างกัน แต่ในทางของระบบสรีรวิทยาพบว่า ทั้งแบบ Band และ Tube มีลักษณะคล้ายกัน คือ หากมีความหนามากก็จะให้แรงต้านที่มากกว่ายางยืด ที่มีความ

บางกว่า แรงของยางยืด ขึ้นกับเปอร์เซ็นต์ของการยืดออก การขาดการใส่ใจช่วงของความยาว ตัวอย่างเช่น หาก Band หรือ Tube ที่มีความยาว 2 ฟุต โดยสามารถทำให้ยืดยาวออกได้ 4 ฟุต พบว่า เปอร์เซ็นต์ ของการยืดยาวออก (การเปลี่ยนแปลงในเรื่องความยาว) สามารถคำนวณได้จากสูตร เปอร์เซ็นต์ % ของการยืดยาวออก = [(ความยาวสุดท้าย) – (ความยาวขณะพัก) / ความยาวขณะพัก] * 100

แสดงให้เห็นว่ากราฟของแรง – การยืดยาวออก (Page, Labbe, and Topp. 2000) จากแรงต้านที่หลากหลายของ Elastic band (Hygenic Corporation, Akron, OH) และพบว่าความชันที่เกิดจากเส้นโค้งของแรงเสียดทานแปรตามการเปลี่ยนแปลงของความฝืด (Stiffness) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของวัสดุ เนื่องจากการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดโดยปกติแบ่งตามสี โดยเข้าใจว่าการเปลี่ยนแรงต้าน เท่า ๆ กับการเปลี่ยนสีจากสีหนึ่งเป็นอีกสีหนึ่ง แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของความชัน โดยใช้ Elastic band สีเหลืองเทียบกับสีเงิน พบว่า แรงเพิ่มขึ้น 20 – 30% ระหว่างความแตกต่างของสีทั้งสอง (เหลือง แดง เขียว น้ำเงิน ดำ และเงิน) ของ Thera Band (Page, Lobbe and Topp. 2000)

ความหมายเกี่ยวกับหนังยาง

การฝึกด้วยหนังยาง (Rubber band) เป็นอุปกรณ์การฝึกสำหรับผู้ฝึกสอนนักกีฬา วัยรุ่นอย่างแพร่หลายในโปรแกรมฝึกบนบก ซึ่งเรียกการฝึกว่า สเตรตจอร์ท (Stretch Cords) สามารถมัดกับอุปกรณ์ ไอโซยิม (Isogym) ในลูกกรอกที่เตรียมไว้หรือมัดกับรั้ว, ประตู หรือสิ่งที่แข็งแรงและยืนในท่าที่สะโพกและลำตัวโน้มไปข้างหน้า (Counsillmen. 1986) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควบคู่กับการฝึกทักษะการว่ายน้ำ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

คาสส์ (Cass. 1991: 19) ได้ทำการศึกษาเรื่องเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริก การยกน้ำหนัก การยกน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิชิแกน เพศหญิง จำนวน 39 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่สองฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่สามฝึกแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มที่สี่ฝึกด้วยน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยทดสอบก่อนและหลังการฝึก ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการกระโดดในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความแตกต่างกับกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก และพบว่าภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มมีความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อหลังการทดสอบแตกต่างกัน

อดัม และคนอื่น ๆ (Adams, et al. 1992 : Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) และการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Squat – Plyometric Training) ที่มีต่อพลัง โดยแบ่งกลุ่มนักกีฬาออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) เป็นเวลา 7 สัปดาห์ กลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกแบบพลัยโอเมตริก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Squat – Plyometric Training) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.3 ซม. ในกลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.81 ซม. ส่วนกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่การฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งสูงขึ้นมากกว่า 10 ซม.

✕ ไมค์สกาย เออีและคณะ (Mikesky AE, et al. 1994) ได้ศึกษาผลการฝึกแบบอยู่ที่บ้านด้วยยางยืดแบบกลม (Elastic tubing) ของผู้สูงอายุจุดประสงค์ของการศึกษาค้างนี้เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยแรงต้านซึ่งทำเองที่บ้านของผู้สูงอายุเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผู้สูงอายุจำนวน 62 คน (ค่าเฉลี่ยของอายุ 71.2 ปี) เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยแต่ละคนถูกสุ่มเข้ากลุ่มที่หนักปานกลางโดยที่จะทำการวิเคราะห์การก้าวโดยใช้กล้องส่งระบบ หน้า – หลัง ทำการบันทึกการเดินก่อนและหลังการออกกำลังกายซึ่งในการออกกำลังกายจะประกอบไปด้วยการขึ้นจักรยาน 10 นาทีเป็นการอบอุ่นร่างกายหลังจากนั้นปั่นอีก 30 นาทีโดยเพิ่มความหนักทุก 10 นาที 45% 55% และ 65% ในการบันทึกการเดินจะดูเวลาและตำแหน่งของการเปลี่ยนท่าทางเช่นระยะแกว่งเท้าความยาวของการก้าว ความกว้างและมุมของเข่าและสะโพก สรุปว่าในการศึกษาค้างนี้แสดงให้เห็นว่า 1 ใน 3 ของกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างโดยเฉพาะในเรื่องของการก้าวหลังจากที่ได้ออกกำลังกายและสามารถช่วยอาการเกร็งของกล้ามเนื้อลงได้✓

วิลสัน ; เมอร์วี ; และจิออร์จิ (Willson , Murphy , & Giorgi. 1996 : online) ได้ศึกษาผลของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) และแบบหดสั้นเข้า (Concentric) ที่เกิดขึ้นจากการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นชายจำนวน 41 คน ซึ่งเคยได้รับการฝึกมาก่อน ถูกแบ่งอย่างสุ่มให้อยู่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก โดยให้กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มได้รับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกจบลง การทดสอบมีดังนี้ 1. การกระโดดในแนวดิ่ง (Vertical Jump) 2. ลำดับของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออกและแบบหดสั้นเข้า ที่มีขนาดความกว้างและยาวเท่ากัน (Isoinertial) 3. การดันพื้น (Push – up tests) 4. การยกน้ำหนักท่าเบ็นช์ پرس (Bench press) และ 5. การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) ผลการวิจัยพบว่า

การฝึกแบบพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) ของร่างกายส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักให้ผลในหน้าที่ของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) จากผลนี้อธิบายถึงความเครียดที่เกิดขึ้น โดยการฝึกที่แตกต่างกัน และอธิบายถึงวิธีการฝึกที่ได้มาซึ่งการเปลี่ยนแปลงและชนิดของการเคลื่อนไหว ซึ่งการฝึกอาจมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนผลการฝึกที่เกิดขึ้น

วิลสัน, เมอร์ฟี และ วอลซ์ (Wilson, Murphy and Walshe. 1997 : Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป (Weight Training) และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ที่มีต่อความแข็งแรง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป กลุ่มที่สองฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบโดยการกระโดดสูง (Jump Height) การวิ่งเร็ว 20 เมตร (Flying 20 m Sprint) และการยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป ไม่มีการเพิ่มความสามารถในการวิ่งเร็ว 20 เมตร และการกระโดดสูง แต่กลับเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริก

มิเชเนอร์ และคณะ (Michener and Others. 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนล่างของร่างกายที่มีต่อการกระโดดสูงและความแข็งแรง” กลุ่มตัวอย่างในการทดลองเป็นนักเรียนชาย – หญิง (ชาย 19 คน, หญิง 4 คน) รวม 23 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกำหนด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (11 คน) ทำการฝึกออกกำลังกาย ส่วนบนของร่างกายอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง (12 คน) ทำการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกส่วนล่างของร่างกาย ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบการกระโดดสูงและความแข็งแรงแบบไอโซคิเนติกก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการยืนกระโดดสูงของทั้ง 2 กลุ่ม เพิ่มขึ้นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
2. ความแข็งแรงของการเหยียดและการงอเข้าของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

วิลเลียม (Williams. 1999) ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคในท่าสควอทที่มีต่อพลังและความเร็ว” การวิจัยครั้งนี้ออกแบบมาเพื่อทดสอบการพัฒนาความสามารถในการกระโดดและผาดฉาดและการวิ่งเร็ว 30 เมตร จากผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคในท่าสควอท กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาในชั้นเรียนการฝึกด้วยน้ำหนักจากมหาวิทยาลัยเท็กซัส A & M (กลุ่ม A, B, C, D) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ใช้เวลาฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่ม A ฝึกดีปธัมพ์ จัมพ์ (Depth jump)

แล้วต่อด้วยท่าสควอท กลุ่ม D เป็นกลุ่มควบคุม ใช้การกระโดดแตะฝ่าผืนและวิ่งเร็ว 30 เมตร เป็นตัววัดพลังและความเร็ว ทำการทดสอบพลังและความเร็วก่อนและหลังการทดลอง หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มด้วยการทดสอบค่าที่ ($t - test$) และหาค่าเฉลี่ยระหว่างชายและหญิงในแต่ละกลุ่มด้วย ผลการทดลองพบว่าในกลุ่ม B และ C มีการพัฒนาด้านพลังและความเร็วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่ม A มีการพัฒนาด้านพลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลในด้านความเร็ว ซึ่งการฝึกทั้งพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคสามารถพัฒนาความสามารถทั้งสองด้านให้ดีขึ้นได้

★ ซ็อนและคณะ (Zion, et al. 2003) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการฝึกแรงต้านทานโดยใช้แผ่นยางยืด (Elastic band) สำหรับผู้ป่วยสูงอายุที่เป็นความดันโลหิตต่ำ ซึ่งการสั่นหกล้มในผู้สูงอายุถือเป็นภาวะเสี่ยงอันตรายที่พบได้บ่อยครั้งซึ่งการศึกษานี้มุ่งที่จะทดสอบว่าโปรแกรมการฝึกแรงต้านทานที่บ้านโดยใช้แผ่นยางยืดนั้นจะสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพหรือไม่และช่วยลดอุบัติเหตุจากการสั่นหกล้ม จากความดันโลหิตต่ำจากการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถด้วยหรือไม่ผู้ร่วมการทดลองมีจำนวน 8 คน (อายุมากกว่า 80 ปีและมีความดันต่ำจากการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถได้ผ่านการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก (Isometric) และแบบเคลื่อนที่ (Dynamic) และผ่านการทดสอบ การเดิน และการเคลื่อนที่ (Timed up & go) ณ เวลาเริ่มต้นการทดสอบและการฝึกเดินไปเป็นเวลา 8 สัปดาห์ จากผลการศึกษาทำให้ทราบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในท่า เซสท์ เพรส (Chest press) ($p = 0.017$) ท่าเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps extension) ($p = 0.017$) ท่าแรงเหยียดขา (Leg press) ($p = 0.025$) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในความแข็งแรงแบบไอโซเมตริก หรือในความดันโลหิต จากจำนวนผู้ร่วมทดลอง 7 คนจาก 8 คน พบว่าการเคลื่อนไหวการทำงานของร่างกายดีขึ้น นอกจากนี้ไม่ปรากฏการสั่นหกล้ม ในระยะเวลาการศึกษาทดลอง ซึ่งสรุปได้ว่าในผู้สูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตต่ำจากการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถ ที่ได้ทำการฝึกแรงต้านทานที่บ้านโดยใช้แผ่นยางยืดนั้นสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าจะไม่พบความเปลี่ยนแปลงของระดับความดันโลหิตจากการเปลี่ยนอิริยาบถ ซึ่งน่าจะเป็นผลจากระยะเวลาของโปรแกรมการฝึกที่สั้น ในด้านการบำบัดรักษาวิธีนี้อาจถือได้ว่าเป็นวิธีที่ปลอดภัยในการเพิ่มความแข็งแรงความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อ และยังส่งเสริมกิจกรรมทางกายภาพซึ่งสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการสั่นหกล้ม และเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่ผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้ ✓

งานวิจัยในประเทศ

ถาวร กุมทศรี (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อกำลังกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จากนักศึกษาชายอายุระหว่าง 18 – 20 ปี จำนวน 40 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ชั้นปีที่ 1 และ 2 ในปีการศึกษา 2540 ของวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 60% 70% และ 80% ของ 1RM ตามลำดับ ทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึก วันต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว รวมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมกับฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 60% กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 70% กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 80% มีกำลังกล้ามเนื้อขาต่างกัน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

รุจิกร ชัยพิพัฒนานันท์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อขาของหญิงอายุ 26 – 35 ปี กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นสมาชิกหญิงของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ จำนวน 300 คน และเจ้าหน้าที่หญิงของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ จำนวน 100 คน ไม่เคยเป็นนักกีฬาระดับสโมสรนักกีฬาเขตหรือนักกีฬาระดับชาติมาก่อน จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 อายุ 26 – 30 ปี จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 อายุ 31 – 35 ปี จำนวน 20 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ผลการวิจัยสำคัญสรุปได้ดังนี้ อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26 – 30 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.54,

5.19, 18.18 และ 59.09 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.51, 13.91, 25.83 และ 40.40 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.61, 0.62, 5.59 และ 18.01 บางคนได้ค่าผลการทดสอบแตกต่างจากคนอื่นเท่ากับ 1.13, 20.35, 43.36 และ 7.08 อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26 – 30 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.35, 46.67, 57.78 และ 102.22 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.81, 11.60, 20.99 และ 28.18 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.82, -7.69, -14.29 และ -5.49 อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31 – 53 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.89, 51.69, 69.66 และ 100 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.18, 10.71, 27.95 และ 48.31 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.31, 3.82, -1.53 และ 1.53 อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31 – 35 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.60, 26.88, 49.38 และ 82.50 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.01, 2.97, 24.75 และ 41.58 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.39, 4.60, 5.02 และ 10.88 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 26 – 30 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.35, 11.56, 21.96 และ 28.94 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออายุ 31 – 35 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.32, 12.84, 23.62 และ 48.30 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26 – 30 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.46, 11.25, 20.17 และ 33.42 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 31 – 35 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.55, 13.37, 24.74 และ 40.06

* อับดุลหาดี อุซัย (2541: ออนไลน์) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงของนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดยะลา ชั้น ปวช. โปรแกรมกีฬาและสุขภาพ อายุระหว่าง 15 – 17 ปี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่ม

ที่ 3 และกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 60%, 70% และ 80% ของ 1RM ตามลำดับ ทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 ก่อนการฝึก กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่า ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สฤณี ลิ้มพัฒนาสิทธิ์ (2542: ออนไลน์) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงที่มีต่อกำลังของแขนและไหล่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน ทำการทดสอบก่อนการฝึกโดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงและกำลังของแขนและไหล่ และทำการแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่ายกลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 กำหนดให้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 2 กำหนดให้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยพลัยโอเมตริกทั้งสองกลุ่มทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังของแขนและไหล่ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที่ (t – test) ผลการศึกษาพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงที่มีต่อกำลังของแขนและไหล่ ไม่แตกต่างกันที่ระดับ .05

สยาม ใจมา (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายที่ไม่ได้เป็นนักกีฬาชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน ทำการทดสอบการทดลองก่อนการฝึกโดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่งแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่ายกลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 โดย

การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 2 กำหนดให้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ทั้ง 2 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังขา ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติค่าที่ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

สุรินทร์ จันทรสนธิ (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการยิงประตู 3 คะแนน ในกีฬาบาสเกตบอล และเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ควบคู่กับการฝึกยิงประตูที่มีต่อความสามารถในการยิงประตู 3 คะแนน ในกีฬาบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง โรงเรียน พยุหะพิทยาคม อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ อายุระหว่าง 15 – 18 ปี จำนวน 40 คน จากการเลือกแบบเจาะจงแล้วทำการทดสอบผลในการยิงประตู 3 คะแนนในกีฬาบาสเกตบอล นำผลการทดสอบมาเรียงลำดับตั้งแต่ 1 – 40 แล้วแบ่งกลุ่มแบบสลับ เก่ง – อ่อน ได้ผลดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเฉพาะทักษะการยิงประตู 3 คะแนน ในกีฬาบาสเกตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะการยิงประตู 3 คะแนน ในกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยการยกน้ำหนัก โดยทำการฝึกทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ ภายหลังการฝึกจะทำการทดสอบความแตกต่างของผลในการยิงประตู 3 คะแนน ในกีฬาบาสเกตบอล โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบค่าที่ ผลการศึกษาพบว่า ผลการยิงประตู 3 คะแนน ในกีฬาบาสเกตบอลของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลในการยิงประตู 3 คะแนน ในกีฬาบาสเกตบอล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิชุดา คงสุทธิ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยาง ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายระดับชั้นปีที่ 1 – 4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 45 คน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าคว่ำโดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและ

วายน้ำ และกลุ่มที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยางและวายน้ำ ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการวายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวยาระยะทาง 25 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของดุกี เอ (Tukey(a)) ผลการวิจัยพบว่า

1. ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อส่วนบน มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการวายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวยาระยะทาง 25 เมตร มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ภายหลังการฝึก 4, 6 และ 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการวายน้ำ โดยใช้แขนอย่างเดียวยาระยะทาง 25 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นัตรชัย แสงสุวิลักษณ์ (2547: บทคัดย่อ) เพื่อทราบผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ ชั้น ปกศ.สูง ชั้นปีที่ 1 จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือ กลุ่มที่ 1 ทำการฝึกการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ทำการฝึกการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 3 ไม่ต้องทำการฝึกการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล เพียงแต่ทำการทดสอบการกระโดดยิงประตูเพียงอย่างเดียว โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 90 นาที และทำการทดสอบการยิงประตูบาสเกตบอลแบบกระโดดยิงก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 โดยใช้โปรแกรมการทดสอบความเร็วในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลของสทर्फ และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธีของดุกี (Tukey) ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล มากกว่ากลุ่มควบคุม

3. ผลของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ค่าเฉลี่ยความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม



บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอล ของทีมโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 50 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลทีมโรงเรียนนนทรี จำนวน 30 คน โดยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 10 คน

วิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

1. ใช้ผลจากการทดสอบการวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อโดยใช้การวัดแรงบีบมือ ก่อนการฝึก มาจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ

2. นำค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกของทั้งสามกลุ่มมาทำการทดสอบทางสถิติด้วย ความแปรปรวนทางเดียว (F - test) เพื่อหาค่าความแตกต่างของความแปรปรวน ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

3. ทำการจับฉลากเพื่อกำหนดกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก



เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. เครื่องมือชิ้นที่ 1 คือ โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด Elastic Tube (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)
2. เครื่องมือชิ้นที่ 2 คือ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก Weight Training (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)
3. เครื่องมือวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา และแรงบีบมือ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อออกหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือไปยัง ผู้อำนวยการโรงเรียนนนทรีวิทยา เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือ สถานที่ และกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา
2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และแบบฝึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 2.1 สถานที่ ได้แก่ อาคารพลศึกษาและห้องบริหารกาย (Weight Training) โรงเรียนนนทรีวิทยา
 - 2.2 อุปกรณ์
 - 2.2.1 ยางยืด Body Tube สีแดง
 - 2.2.2 บาร์เบลล์ จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.3 เครื่องมือยกน้ำหนักที่เป็นชุด
 - 2.2.4 เครื่องมือยกน้ำหนักแยกเป็นชิ้น
 - 2.2.5 นาฬิกาจับเวลา จำนวน 10 เรือน
3. เตรียมผู้ช่วยในการทำวิจัย โดยอธิบายและสาธิตวิธีการต่างๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้มีความเข้าใจตรงกัน
4. เตรียมกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา โดยดำเนินการดังต่อไปนี้
 - 4.1 ประชุมนิเทศในกลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายและวิธีการฝึกทดลองจนปฏิทินการฝึก
 - 4.2 ทำการวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อก่อนการฝึก เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training)
5. ให้กลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาได้รับการฝึกตามโปรแกรมการฝึก ดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 5.1 กลุ่มควบคุมฝึกตามโปรแกรมของผู้ฝึกสอนในการฝึกซ้อมกีฬาเนตบอลปกติ เข้ารับการฝึก ในวันจันทร์ - ศุกร์ รวม 5 วัน วันละ 60 - 90 นาที ในช่วงเวลา 17.00 - 18.30 น.

5.2 กลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) เข้ารับการฝึก ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ รวม 3 วัน วันละ 60 - 90 นาที ในช่วงเวลา 17.00 - 18.30 น. (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2548 ถึง เดือน มกราคม 2549

5.3 กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) เข้ารับการฝึก ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ รวม 3 วัน วันละ 60 - 90 นาที ในช่วงเวลา 17.00 - 18.30 น.

6. ทำการวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องมือวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา และแรงบีบมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ในช่วงเวลา 16.00 - 17.00 น. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ซึ่งมีวิธีวัดเหมือนกันทุกครั้ง

7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

8. นำผลที่ได้มาสรุปผลวิจัย และข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS : Statistical Package for the Social Science) ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความแข็งแรงกล้ามเนื้อของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ในเวลาที่ต่างกัน

2. เปรียบเทียบผลของความแข็งแรงกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ในเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One – way analysis of variance with repeated measures)

3. เปรียบเทียบผลของความแข็งแรงกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ในเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance)

4. ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวน หากพบว่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบค่าความแตกต่างรายคู่ของการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกันของแต่ละกลุ่ม โดยวิธีของ (Bonferroni) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ได้ใช้สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาดังนี้

$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบเอฟ (F - distribution)
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
P	แทน	ความน่าจะเป็น (Probability)
SS	แทน	ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of square)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Mean of square)
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าต่างๆ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบ
2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบ
3. นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางและความเรียง

การวิจัยเรื่องการฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ นำเสนอข้อมูลในรูปตาราง และความเรียงดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

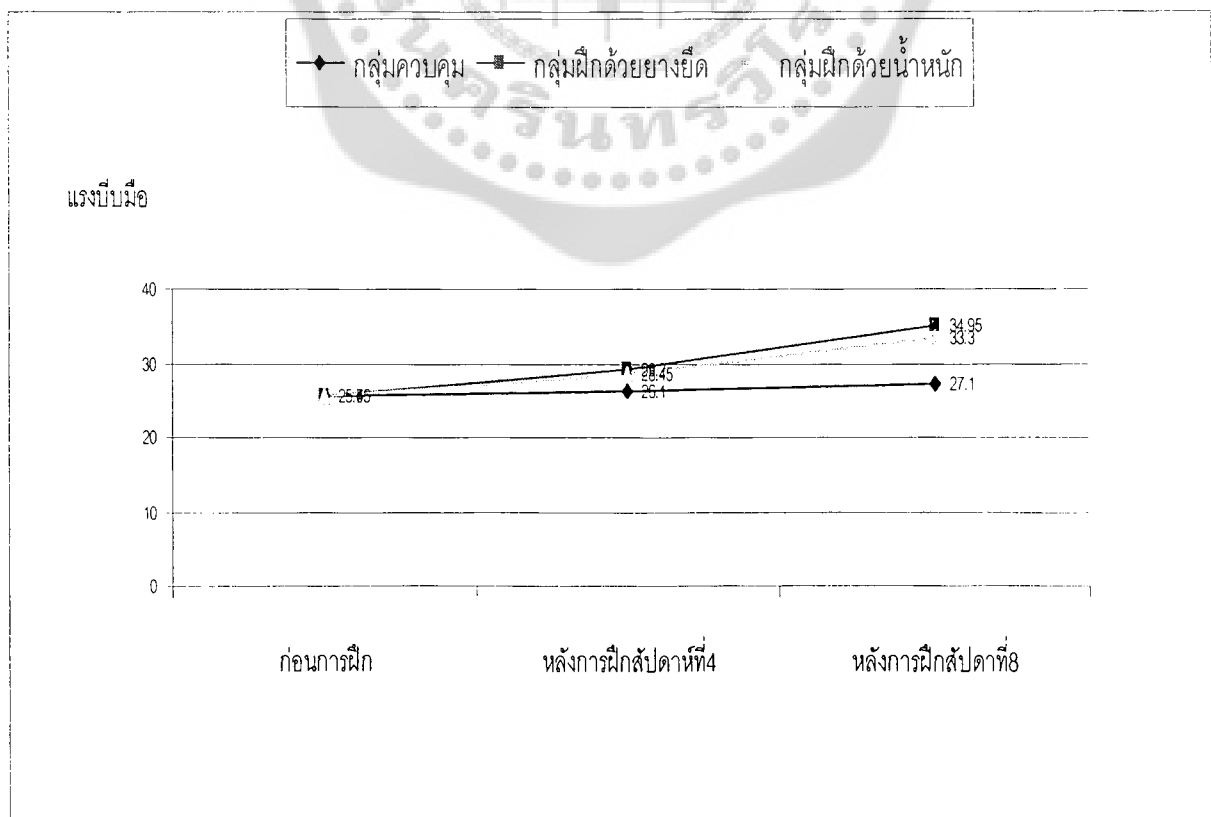
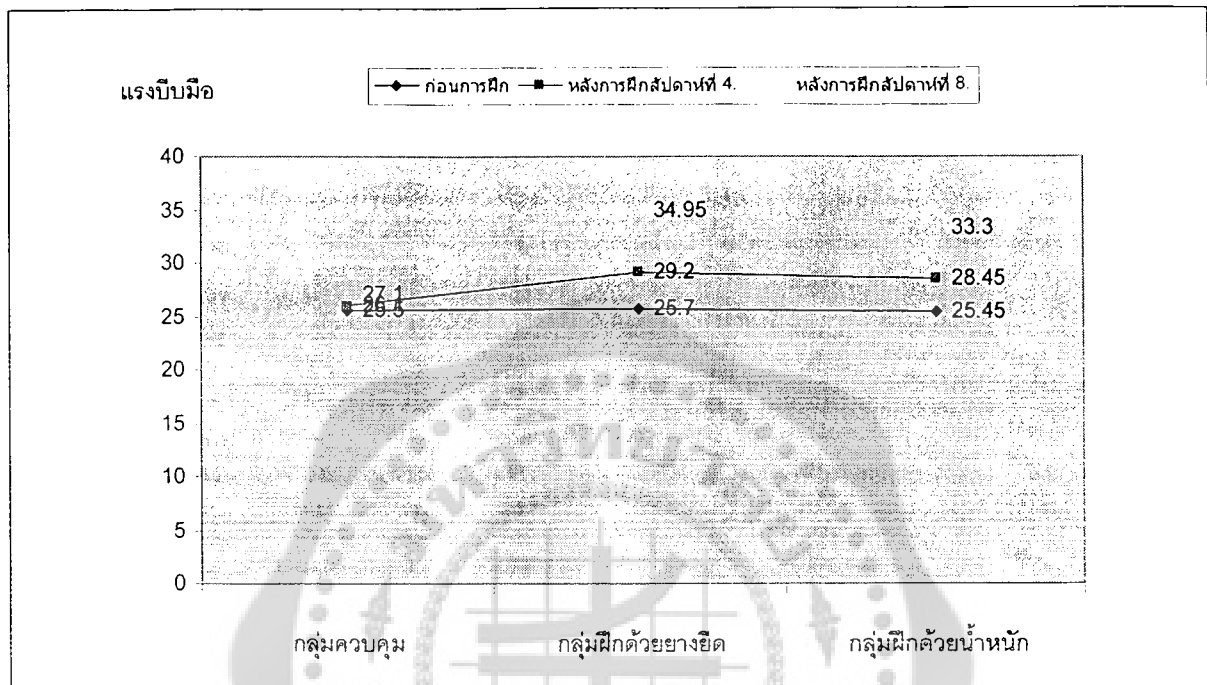
ตาราง 4 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ระยะเวลา	กลุ่ม	n	$\bar{x}$	S
ก่อนการฝึก	ควบคุม	10	25.50	0.74
	ยางยืด	10	25.70	0.88
	น้ำหนัก	10	25.45	0.76
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	ควบคุม	10	26.10	0.99
	ยางยืด	10	29.20	1.76
	น้ำหนัก	10	28.45	1.73
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	ควบคุม	10	27.10	0.87
	ยางยืด	10	34.95	1.69
	น้ำหนัก	10	33.30	1.49

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 แสดงว่า ก่อนการฝึกกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ เท่ากับ 25.50 (S=0.74) 25.70 (S=0.88) และ 25.45 (S=0.76) ตามลำดับ และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 26.10 (S=0.99) 29.20 (S=1.76) และ 28.45 (S=1.73) ตามลำดับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 27.10 (S=0.87) 34.95 (S=1.69) และ 33.30 (S=1.49) ตามลำดับ

ภาพประกอบ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือระหว่างระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8



ตาราง 5 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างระหว่าง
กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก

Source of variation	df	Sum of square	Mean square	F	p
Between Groups	2	0.35	0.17	0.23	.763
Within Groups	27	17.32	0.64		
Total	29	17.67			

จากตาราง 5 พบว่า ก่อนการฝึก ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 6 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึก 4 สัปดาห์

Source of variation	df	Sum of square	Mean square	F	p
Between Groups	2	52.31	26.15	10.99 *	.000
Within Groups	27	64.22	2.37		
Total	29	116.54	28.52		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 7 การทดสอบรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างกลุ่ม
ควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	กลุ่มควบคุม	กลุ่มฝึกด้วยยางยืด	กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก
กลุ่มควบคุม	26.10		3.10*	2.35*
กลุ่มฝึกด้วยยางยืด	29.20			0.75
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	28.45			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 ผลการทดสอบรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีความแข็งแรง
กล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ฝึก
ด้วยน้ำหนัก แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่คู่อื่นไม่พบ
ความแตกต่าง

ตาราง 8 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึก 8 สัปดาห์

Source of variation	df	Sum of square	Mean square	F	p
Between Groups	2	342.61	171.30	87.72*	.000
Within Groups	27	52.72	1.95		
Total	29	395.34	13.25		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 การทดสอบรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	กลุ่มควบคุม	กลุ่มฝึกด้วยยางยืด	กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก
กลุ่มควบคุม	27.10		7.85*	6.20*
กลุ่มฝึกด้วยยางยืด	34.95			1.65*
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	33.30			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 ผลการทดสอบรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก แตกต่างกับ กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นยังพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจาก กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

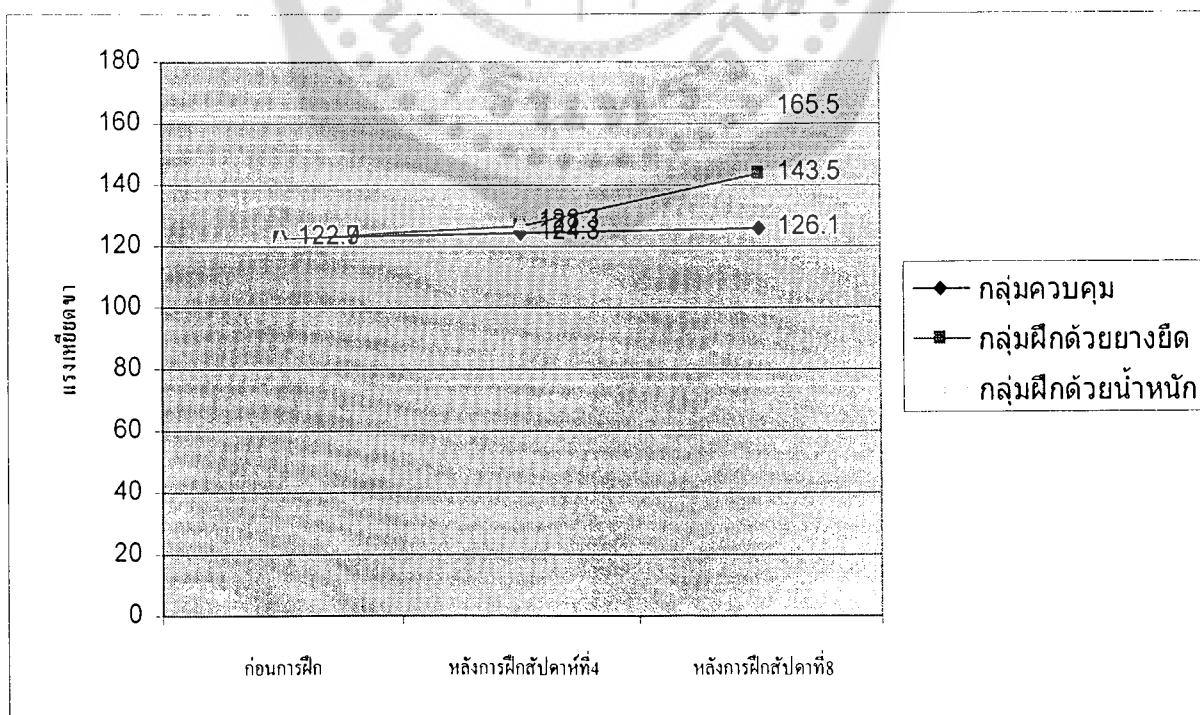
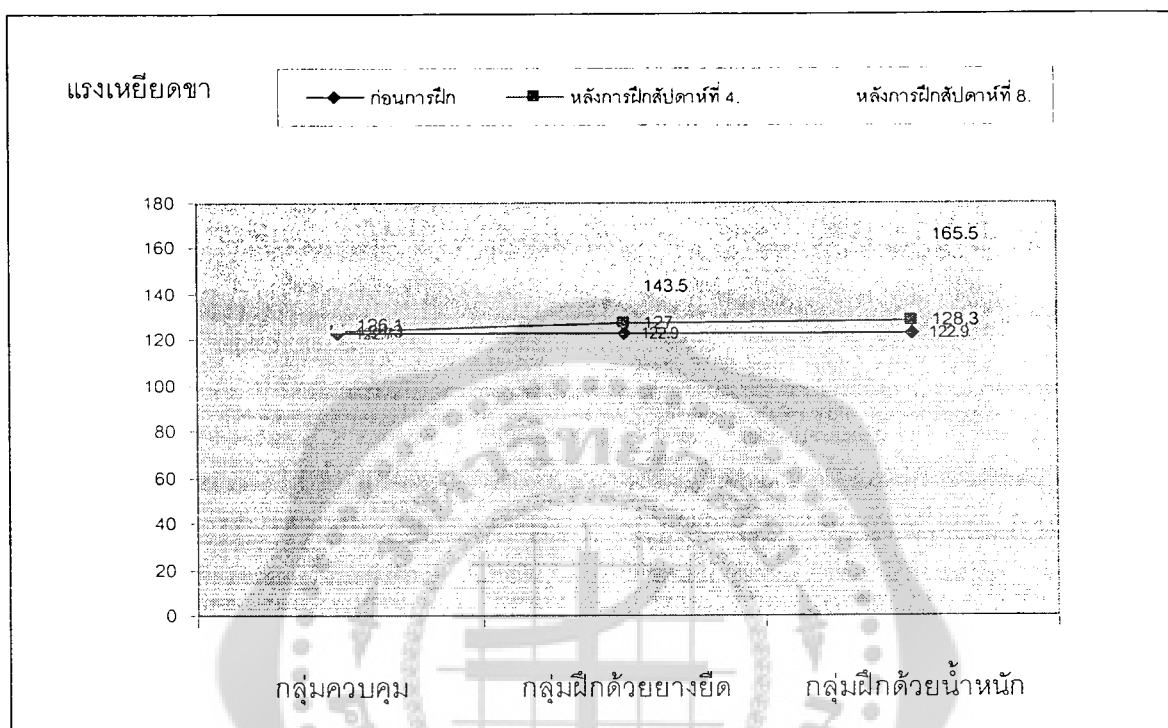
ตาราง 10 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
โดยวัดจากแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึก
ด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ระยะเวลา	กลุ่ม	n	$\bar{x}$	S
ก่อนการฝึก	ควบคุม	10	122.70	1.56
	ยางยืด	10	122.90	1.37
	น้ำหนัก	10	122.90	1.19
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ควบคุม	10	124.30	1.15
	ยางยืด	10	127.00	1.69
	น้ำหนัก	10	128.30	4.13
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	ควบคุม	10	126.10	3.03
	ยางยืด	10	143.50	7.01
	น้ำหนัก	10	165.50	4.26

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 แสดงว่า ก่อนการฝึกกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา เท่ากับ 122.70 (S=1.56) 122.90 (S=1.37) และ 122.90 (S=1.19) ตามลำดับ และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 124.30 (S=1.15) 127.00 (S=1.69) และ 128.30 (S=4.13) ตามลำดับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 126.10 (S=3.03) 143.50 (S=7.01) และ 165.50 (S=4.26) ตามลำดับ

ภาพประกอบ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8



ตาราง 11 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก

Source of variation	df	Sum of square	Mean square	F	p
Between Groups	2	0.26	0.13	0.06	.933
Within Groups	27	51.90	1.92		
Total	29	52.16	2.05		

จากตาราง 11 พบว่า ก่อนการฝึก ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 12 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยดขา ระหว่างกลุ่มควบคุม
กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึก 4 สัปดาห์

Source of variation	df	Sum of square	Mean square	F	p
Between Groups	2	83.26	41.63	5.84*	.008
Within Groups	27	192.20	7.11		
Total	29	275.46	48.64		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ทั้งสามกลุ่มมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยดขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni ดังแสดงในตาราง 13

ตาราง 13 การทดสอบรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหวี่ยงขา ระหว่าง
กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	กลุ่มควบคุม	กลุ่มฝึกด้วยยางยืด	กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก
กลุ่มควบคุม	124.30		2.70	4.00*
กลุ่มฝึกด้วยยางยืด	127.00			1.30
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	128.30			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 ผลการทดสอบรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหวี่ยงขา แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่คู่อื่นไม่พบความแตกต่าง

ตาราง 14 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขาระหว่าง กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึก 8 สัปดาห์

Source of variation	df	Sum of square	Mean square	F	p
Between Groups	2	7797.06	3898.53	44.67*	.000
Within Groups	27	2355.90	87.25		
Total	29	10152.96	3985.78		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni ดังแสดงในตาราง 15

ตาราง 15 การทดสอบรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา
ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	กลุ่มควบคุม	กลุ่มฝึกด้วยยางยืด	กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก
กลุ่มควบคุม	126.10		17.40*	39.40*
กลุ่มฝึกด้วยยางยืด	143.50			22.00*
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	165.50			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 ผลการทดสอบรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นยังพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจาก กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 16 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ในกลุ่มควบคุม
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว
แบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลา ที่ทดสอบ	2	13.06	6.53	10.43*	.001
ความคลาดเคลื่อน	18	11.26	0.62		
รวม	20	24.32	7.15		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 16 พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Bonferroni

ตาราง 17 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	25.50	-	0.60	1.60*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	26.10		-	1.00*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	27.10			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุม มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างจาก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 18 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ในกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลา ที่ทดสอบ	2	436.25	218.12	99.18*	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	39.58	2.19		
รวม	20	475.83	220.31		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 18 พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Bonferroni

ตาราง 19 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงมือของกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	25.70	-	3.50*	9.25*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	29.20		-	5.75*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	34.95			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างจาก ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างจาก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 20 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ในกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลา ที่ทดสอบ	2	313.81	156.90	75.61*	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	37.35	2.07		
รวม	20	351.16	158.97		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 20 พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Bonferroni

ตาราง 21 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือของกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	25.45	-	3.00*	7.85*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	28.45		-	4.85*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	33.30			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ แตกต่างจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นยังพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างจาก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 22 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	57.86	28.93	8.56*	.002
ความคลาดเคลื่อน	18	60.80	3.37		
รวม	20	118.66	32.3		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 22 พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มควบคุม มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Bonferroni

ตาราง 23 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	122.70	-	1.60	3.40*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	124.30		-	1.80
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	126.10			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุม มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา แตกต่างจาก ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 24 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ในกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลา ที่ทดสอบ	2	2378.06	1189.03	55.45*	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	385.93	21.44		
รวม	20	2763.99	1210.47		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 24 พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Bonferroni

ตาราง 25 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ของกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	122.90	-	4.10*	20.60*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	127.00		-	16.50*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	143.50			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 25 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา แตกต่างจาก ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างจาก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 26 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ในกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว แบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลา	2	10759.20	5379.60	66.25*	.000
ที่ทดสอบ					
ความคลาดเคลื่อน	18	1461.46	81.19		
รวม	20	12220.66	5460.79		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 26 พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจกแรงเหยียดขา แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Bonferroni

ตาราง 27 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ ค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ของกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	122.90	-	5.40*	42.60*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	128.30		-	37.20*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	165.50			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 27 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา แตกต่างจาก ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างจาก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีการดำเนินการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ
2. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยยางยืด และ ผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

สมมติฐานในการวิจัย

กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight-Training) มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลทีมโรงเรียนนนทรี จำนวน 30 คน โดยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. เครื่องมือขั้นที่ 1 คือ โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด Elastic Tube (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)
2. เครื่องมือขั้นที่ 2 คือ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก Weight Training (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)
3. เครื่องมือวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา และแรงบีบมือ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความแข็งแรงกล้ามเนื้อของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ในเวลาที่ต่างกัน

2. เปรียบเทียบผลของความแข็งแรงกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ในเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One – way analysis of variance with repeated measures)

3. เปรียบเทียบผลของความแข็งแรงกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด (Elastic Tube) และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ในเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance)

4. ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน หากพบว่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบค่าความแตกต่างรายคู่ของการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกันของแต่ละกลุ่ม โดยวิธีของ (Bonferroni) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า

1.1 ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก ไม่พบความแตกต่าง

1.2 ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มที่ฝึกยางยืด มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจาก กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ของกลุ่มควบคุม-กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า

7. ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ในกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจาก ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจาก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ในกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจาก ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจาก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้า เรื่องผลการฝึกด้วยยางยืด และด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ซึ่งใช้การฝึก เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบโดยวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จากแรงบีบมือและแรงเหยียดขา ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แล้ว นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่า ก่อนการฝึก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ไม่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ เท่ากับ 25.50 ($S=0.74$) 25.70 ($S=0.88$) และ 25.45 ($S=0.76$) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.10 ($S=0.99$) 29.20 ($S=1.76$) และ 28.45 ($S=1.73$) ตามลำดับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 27.10 ($S=0.87$) 34.95 ($S=1.69$) และ 33.30 ($S=1.49$) ตามลำดับ และวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักโดยวัดจากแรงเหยียดขา ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ไม่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ก่อนการฝึก เท่ากับ 122.70 ($S=1.56$) 122.90 ($S=1.37$) และ 122.90 ($S=1.19$) ตามลำดับ และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 124.30 ($S=1.15$) 127.00 ($S=1.69$) และ 128.30 ($S=4.13$) ตามลำดับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 126.10 ($S=3.03$) 143.50 ($S=7.01$) และ 165.50 ($S=4.26$) ตามลำดับ



จากสมมุติฐานการวิจัย ผลการฝึกด้วยยางยืดและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างกัน จากผลการวิจัยพบว่า ตรงตามสมมุติฐาน

1. จากการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือ ของทั้ง 3 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกัน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าอีกกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างจากกลุ่มควบคุม และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบอีกว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงแตกต่างจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก จากการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงบีบมือของทั้ง 3 กลุ่ม มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เนื่องจากทั้ง 3 กลุ่ม มีการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอ, ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539 : 153) ยังได้กล่าวไว้ว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้านของแต่ละบุคคลใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 4-6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น ในกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นจะมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างจาก กลุ่มที่ฝึกซ้อมกีฬาเนตบอลเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดจะมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างจาก กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพราะว่าการฝึกด้วยยางยืดในขณะที่ทำการฝึกทุกครั้ง มือที่จับยางยืดต้องมีความแข็งแรงและพร้อมที่จะจับยางยืดเพื่อดึงยางขึ้นหรือลง หรือกางแขนออกและต้องเกร็งและออกแรงอยู่ตลอดเวลา เพื่อพร้อมที่จะทำการฝึก ซึ่งบวกกับยางยืดจะมีความยืดหยุ่นตลอดเวลา ซึ่งต่างกับการฝึกด้วยน้ำหนัก ในบางครั้งทำที่ใช้แขนหรือกล้ามเนื้อส่วนบนการฝึกด้วยน้ำหนักไม่จำเป็นต้องจับแน่นมาก หรือ บางท่าแค่พุงก็สามารถฝึกได้ จึงทำให้ผลการทดสอบโดยวัดจากแรงบีบมือในสัปดาห์ที่ 8 น้อยกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด สามารถเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อได้และยังสามารถพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำ จากงานวิจัยของ (วิชุดา คงสุทธิ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยาง ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 (ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยางและว่ายน้ำ) มีความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยวัดจากแรงเหยียดขา ของทั้ง 3 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ไม่แตกต่างกัน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างกัน และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างจาก กลุ่มควบคุม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างจาก กลุ่มควบคุม และยังพบอีกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วย

ยางยืด ผลจากการฝึกความแข็งแรงเพิ่มขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก
 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างกัน โดยมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นทั้ง
 สามกลุ่ม แต่กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก แตกต่าง จาก กลุ่มควบคุมอย่าง
 ชัดเจน และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด
 เนื่องจาก การฝึกด้วยยางยืดจะมีความจำกัดในเรื่องของน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกและความสั้นยาว
 ของยางยืด ซึ่งมีความหนักในการฝึกได้น้อยกว่าน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกด้วย
 น้ำหนักในท่าที่ต้องใช้กล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกาย อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกสามารถปรับเปลี่ยน
 และมีความหนักที่คงที่ จึงทำให้กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างกัน ซึ่ง
 ตรงกับทฤษฎีหลักการฝึก โดย (เจริญ กระบวนรัตน์) ได้กล่าวว่า การพัฒนาความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จำเป็นต้องกระตุ้นเร้ากล้ามเนื้อให้ทำงานหนักและมากขึ้นกว่าเดิมจึงจะได้ผล
การพัฒนาขีดความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อระดับสูงสุดสามารถกระทำได้ด้วยการฝึก
ให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงเต็มที่ในแต่ละช่วงของการฝึกหรือการเคลื่อนไหว การฝึกกับอุปกรณ์ยก
น้ำหนักหรือเครื่องมือฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนในลักษณะต่าง ๆ กัน ควรใช้ความหนัก 70 - 85
% ของความหนักสูงสุด ซึ่งเป็นระดับความหนักที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อได้มากที่สุด
 นอกจากนี้การค่อยๆ ปรับเพิ่มความหนักขึ้นตามลำดับในช่วงระดับ 50 - 85 % ของความหนัก
 สูงสุด ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ได้ผลดี การกระตุ้นการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อโดยใช้หลักการเพิ่ม
 ความหนักในการฝึกมากกว่าปกติ (Overload Principle) ซึ่งเป็นหลักการฝึกที่ทำให้ร่างกายหรือ
 กล้ามเนื้อต้องทำงานเกินกว่าอัตราปกติ ในลักษณะของการเพิ่มแรงต้านทานมากขึ้นเรื่อยๆ
 ตามลำดับอาทิเช่น มีการเพิ่มน้ำหนักหรือความเร็วในการฝึกมากขึ้นกว่าที่เคยปฏิบัติ และในทุก
 กิจกรรมของการออกกำลังกายหรือการฝึกนั้น จะต้องพยายามกระตุ้นให้กล้ามเนื้อได้มีการยืดหด
 ตัวอย่างเต็มที่ทุกครั้ง

3. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่ม กลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดก่อนการฝึก
 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยวัดจากแรงบีบมือ และโดยวัดจากแรงเหยียดขา ความ
 แข็งแรงกล้ามเนื้อก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกัน เช่นเดียวกับกลุ่มที่
 ฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มควบคุม เนื่องจากทั้งสามกลุ่มได้รับการฝึกตลอด 8 สัปดาห์ ตาม
 หลักการฝึก เมื่อกล้ามเนื้อได้ใช้งานอย่างต่อเนื่องที่ทำให้กล้ามเนื้อมีการพัฒนาเพิ่มขึ้น ใน
 ขนาดเดียวกันกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ
 8 ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างกัน ก่อนการฝึก และยิ่งพบอีกว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่
 8 ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแตกต่างกัน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ยกเว้นกลุ่มควบคุม ความ
 แข็งแรงกล้ามเนื้อจะแตกต่างภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจาก ก่อนการฝึกและหลังการ
 ฝึกสัปดาห์ที่ 4 เนื่องจากการฝึกซ้อมโดยปกติไม่ได้เน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แต่จะเน้น
 ในเรื่องของทักษะและเทคนิคกีฬาส่วนใหญ่หรือประสบการณ์ในการฝึกซ้อม ถ้าในการฝึกระดับที่
 สูงขึ้นเป็นระดับชาติหรือระดับนานาชาติ จะทำให้นักกีฬาเกิดการบาดเจ็บหรือขาดความแข็งแรง
 กล้ามเนื้อในการแข่งขัน หรือถ้าเป็นกีฬาที่มีการปะทะหรือต้องมีความแข็งแรงแขนและขาที่ใช้ใน

การเล่นอย่างมีประสิทธิภาพ ฉะนั้นในการฝึกซ้อมน่าจะมีการฝึกความแข็งแรงควบคู่ไปด้วย และถ้าไม่มีการฝึกจะทำให้พัฒนาความแข็งแรงได้ช้ากว่าการฝึกปกติอย่างชัดเจนในการวิจัยครั้งนี้พบว่าการฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักทำให้ผู้ที่ได้รับการฝึกมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ (สุรินทร์ จันทรสนธิ) ได้ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการยิงประตู 3 คะแนน ในกีฬาบาสเกตบอล และเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ควบคู่กับการฝึกยิงประตูที่มีต่อความสามารถในการยิงประตู 3 คะแนน และ (ช็อนและคณะ) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการฝึกแรงต้านทานโดยใช้แผ่นยางยืด (Elastic band) สามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพหรือไม่และช่วยลดอุบัติเหตุจากการลื่นหกล้ม จากความดันโลหิตต่ำ

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยผลการฝึกด้วยยางยืด ที่มีต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อน่าจะนำไปฝึกกับกลุ่มนักกีฬาที่ต้องใช้ความแข็งแรงของมือหรือกีฬาที่ใช้มือในการเล่นส่วนใหญ่ เช่น กรีฑา (ประเภททุ่ม ฟัน ขว้าง) ซอฟท์บอล เป็นต้น และสามารถช่วยลดการบาดเจ็บที่จะเกิดจากการฝึกซ้อมและแข่งขันได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อควรเน้นหรือเจาะจงส่วนบน หรือส่วนล่าง อย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อเน้นในการฝึกและจะได้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจน และน่าจะวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วย EMG เพราะในกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืดทำที่ใช้ฝึกส่วนใหญ่จะใช้มือเป็นตัวควบคุมทุกครั้ง จึงทำให้ความแข็งแรงกล้ามเนื้อที่วัดจากแรงบีบมือมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก



บรรณานุกรม

- จันทร์เพ็ญ บัวแก้ว. (2545). แบบฝึกทักษะเล่นกีฬาเนตบอลขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ. สมาคมกีฬาเนตบอลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2548). การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2548). เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬาสถาบันการพลศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จักรชัย แสงสุวิลักษณ์. (2547). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มีผลต่อความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล. ปรินิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการกีฬา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมวงศ์ ฤกษ์พันธ์. (2532 ,มกราคม - มีนาคม). หลักการกำหนดการออกกำลังกาย. วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการ. 15(1) : 9-12.
- ถาวร กมฺุทศรี. (2541). ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการกีฬา). กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- รุจิกร ชัยพัฒนานันท์. (2545). ผลการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักของเดอลอร์มและวัตกินส์ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หญิงอายุ 26-35 ปี. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชุดา คงสุทธิ . (2545). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล และหนัวยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2535). การฝึกความสมบรูณ์ทางกาย. กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ ภาควิชาศัลยศาสตร์อโธปีดิคส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สยาม ใจมา. (2542). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สนธยา สีละมาด. (2547). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สุรินทร์ จันทรสนธิ. (2543). *การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการยิงประตู 3 คะแนน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สฤณี ลิ้มพัฒนาสิทธิ์. (2542). *ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงที่มีต่อกำลังของแขนและไหล่*. (ออนไลน์). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. แหล่งที่มา : <http://thesis.tiac.or.th/>. วันที่สืบค้น 30 พฤษภาคม 2547.
- สุปราณี ขวัญจันทร์ (2547) *เอกสารการฝึกอบรมผู้ฝึกกีฬาเนตบอล*. สมาคมกีฬาเนตบอลแห่งประเทศไทยร่วมกับสำนักพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ. กรุงเทพฯ
- อับดุลหาดี อุซัย. (2541). *ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา*. (ออนไลน์). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา : <http://thesis.tiac.or.th/>. วันที่สืบค้น 30 พฤษภาคม 2547.
- Adams, K. et al. (1992). "The Effect of Six Weeks of Squat, Plyometric and of Squat – Plyometric Training on Power Production." *Journal of Applied Sport Science Research*. 6(1) : 36- 41.
- Amheim, Daniel D.; and Prentice, William E. (1993). 8th ed. *Principle of Athletic Training*. United States of America.
- Cass, K.L. (1991). "Weightlifting Programs in Northern Nevada High School." (University of Nevada) *Dissertation Abstracts International*. 30 : 19.
- Counsilmen, J. (1986). *Science of Swimming*. New Jersey : Prentice Hall.
- Mikesky AE. et al. (1994). *Efficacy of a home-based training program for the older adults using elastic tubing*. Retrieved April 27, 2005, from : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&Abstract&list_uids=7851367&itool=iconabstr&query hl=5.
- Michener, L.A. Faillkowski, D.A. (1997). "Effectiveness of lower extremity plyometric training on vertical jump height strength." *Journal of Athletic*. : 5 – 30.
- Pauletto, B. (1991). *Strength Training for Coach*. Illinois : Leisure Press.
- Phillip Page.&Todd S. Ellenbecker. (2003). *The Scientific and Clinical Application of Elastic Resistance*. United States of America. 1-13p.
- Willson, G.J., Murphy, A.J. and Giorgi, A. (1996). "Weight and Plyometric Training: Effects on Eccentric and Concentric Force Production." *Canadian Journal of Apply Physiology*. 21(4): 301- 315.

- Willson, G.J., Murphy, A.J. and Walshe, A.D. (1997). *"Porformance Benefits from Weight and Plyometric Training: Effects of Initial Strength."* Coach and sport Science Journal. 2(1) : 3-8.
- Williams. (1999). *"The Training effects of phyometrics and isotonic squats on power and speed."* Dissertation Abstracts International. :1063 - A .
- Zion AS.et al. (2003). *A home-base resistance-training program using elastic bands for elderly patients with orthostatic hypotension.* Retrieved April 27, 2005, from : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&Abstract&list_uids=12955554&itool=iconabstr&query hl=2.







ภาคผนวก ก

โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด Elastic Tube

โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก Weight Training

คำอธิบายโปรแกรมการฝึก

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดสร้างโปรแกรมการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย

1. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยยางยืดและโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักใช้ระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วันคือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 – 18.00 น.

2. การฝึกด้วยยางยืด จะต้องหาน้ำหนักที่สามารถออกแรงดึงยางยืดได้มากที่สุด ค่า 1 RM ของแต่ละท่าของแต่ละคน และการฝึกด้วยน้ำหนักจะต้องหาความสามารถในการยกน้ำหนักได้มากที่สุด ค่า 1 RM ของแต่ละท่าของแต่ละคน

3. เมื่อทราบความหนักและจำนวนครั้ง 1 RM ของสามารถที่ออกแรงดึงยางยืดแล้ว นำผลที่ได้เป็นจำนวนครั้งมาคิดเป็นร้อยละ 60-80 % ของจำนวนครั้งที่ยกได้ เพื่อใช้ในการฝึกและระยะเวลายืดยาวออกของยางยืดคงที่ทุกครั้ง ส่วนการยกน้ำหนักมีหน่วยเป็นกิโลกรัม ซึ่งในการฝึกแต่ละครั้งจะใช้ประมาณ 60 – 80 % ของ 1 RM และเมื่อได้ค่า 1 RM ของความหนักที่สามารถยกน้ำหนักได้แล้ว ไปคำนวณเพื่อหาน้ำหนักในการฝึกแต่ละครั้งจะใช้ประมาณ 60 % โดยคิดจากจำนวนครั้งที่ยกได้ (เหมือนกับยางยืด) 1 RM ครั้งใหม่

4. การฝึกด้วยยางยืดและด้วยน้ำหนักจะปรับความหนักในการฝึกเมื่อครบ 4 สัปดาห์ ซึ่งก่อนการปรับความหนักก็จะมีค่า 1RM ของแต่ละคน และแต่ละท่าของแต่ละคนก่อน และก็จะใช้การฝึกประมาณ 60 % ของ 1 RM

5. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะทำการก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยทำการทดสอบด้วยการวัดความแข็งแรงขาโดยใช้ Leg Dynamometer และการทดสอบความแข็งแรงของแขนโดยใช้การวัดแรงบีบมือด้วย Hand Grip

โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยยางยืด Elastic Tube

โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยยางยืดใช้ระยะเวลาฝึก 4 สัปดาห์ ๓ วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 – 18.00 น ซึ่งมีขั้นตอนการฝึกดังนี้

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm up) เวลา 10 - 15 นาที โดยการวิ่งรอบสนาม บาสเกตบอล 7 รอบ และตามด้วยการยืดกล้ามเนื้อ

2. โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดแบบสถานี แต่ละสถานีจะใช้เวลา 1 นาที และจำนวนครั้ง 1 RM ของสามารถที่ออกแรงดึงยางยืดแล้ว นำผลที่ได้เป็นจำนวนครั้งมาคิดเป็นร้อยละ 60-80 % ของจำนวนครั้งที่สามารถทำได้ เพื่อใช้ในการฝึก และปฏิบัติระยะเวลาการยืดออกของยางยืดคงที่ ทุกครั้ง พักระหว่างสถานี 1 นาที เมื่อปฏิบัติครบทุกสถานี นับเป็น 1 รอบ ปฏิบัติ 3 รอบ แต่ละรอบพัก 3 นาที ก่อนปฏิบัติซ้ำในรอบต่อไป ขั้นตอนการฝึกใช้เวลาประมาณ 45 - 60 นาที ซึ่งการฝึกด้วยยางยืด ประกอบด้วย

- 2.1 ทำ Fly
- 2.2 ทำ Straight stomach muscles
- 2.3 ทำ Upper shoulder muscles
- 2.4 ทำ Upper back and shoulder muscles
- 2.5 ทำ Upper arm (Biceps)
- 2.6 ทำ Upper arm (Triceps)
- 2.7 ทำ Wrist Curl
- 2.8 ทำ Front thigh muscles
- 2.9 ทำ Buttocks (Glutedt and Humstring)

3. การคลายอุ่น (Cool down) และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เวลา 10 -15 นาที

หมายเหตุ มีการปรับความหนักในการฝึกเมื่อครบ 4 สัปดาห์ ซึ่งก่อนการปรับความหนักก็จะมี การหาค่า 1RM ของแต่ละคน และแต่ละท่าของแต่ละคนก่อนในการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ซึ่งในการฝึกแต่ละครั้งจะใช้ความหนักประมาณ 60 - 80 % ของ 1 RM

โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยยางยืด

ท่าที่ใช้ในการฝึก	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
1. ท่า Fly	60 % ของ 1 RM	60 % ของ 1 RM	3
2. ท่า Straight stomach muscles	60 % ของ 1 RM	60 % ของ 1 RM	3
3. ท่า Upper shoulder muscles	60 % ของ 1 RM	60 % ของ 1 RM	3
4. ท่า Upper back and shoulder muscles	60 % ของ 1 RM	60 % ของ 1 RM	3
5. ท่า Upper arm (Biceps)	60 % ของ 1 RM	60 % ของ 1 RM	3
6. ท่า Upper arm (Triceps)	60 % ของ 1 RM	60 % ของ 1 RM	3
7. ท่า Wrist Curl	60 % ของ 1 RM	60 % ของ 1 RM	3
8. ท่า Front thigh muscles	60 % ของ 1 RM	60 % ของ 1 RM	3
9. ท่า Buttocks (Glutedt and Humstring)	60 % ของ 1 RM	60 % ของ 1 RM	3

วิธีปฏิบัติและภาพประกอบโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด

1. ท่า Fly

การปฏิบัติ

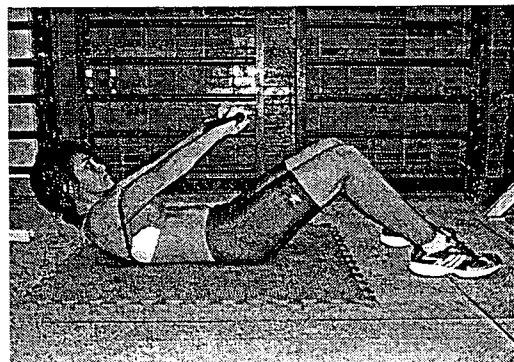
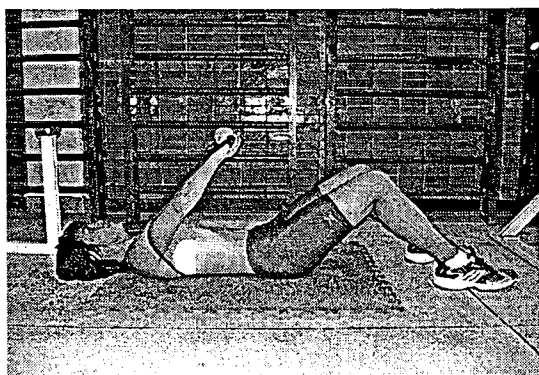
1. ยืนท่าพร้อม มือจับยางยืดทั้งสองข้าง
2. กางแขนออกพร้อมกัน ประมาณ 90 องศา
3. หุบแขนกลับข้างลำตัวเพื่อพร้อมทำครั้งต่อไป



2. ท่า Straight stomach muscles

การปฏิบัติ

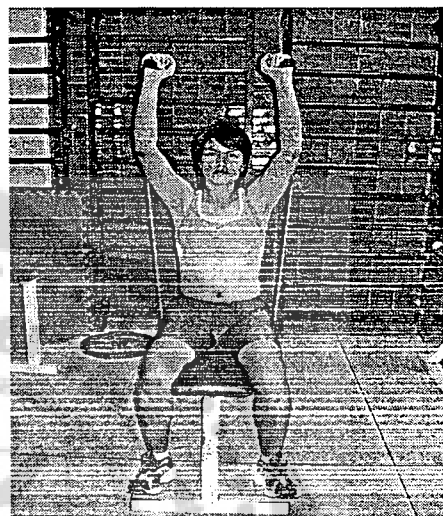
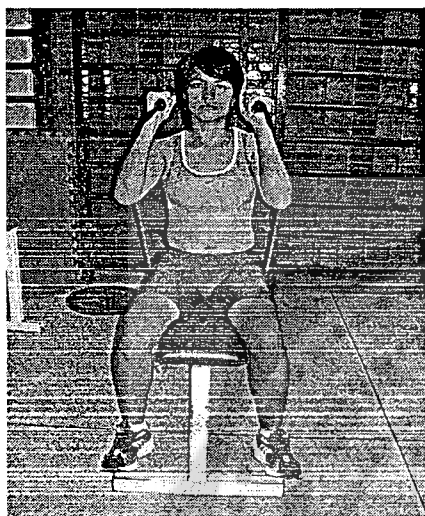
1. นอนทับเส้นยางและชันเข่าขึ้นมือพร้อมจับยางยืด
2. ดึงแขนพร้อม ยกตัวขึ้นเหมือน ท่า Sit up
3. กลับมาท่าเดิมเพื่อทำครั้งต่อไป



3. ทำ Upper shoulder muscles

การปฏิบัติ

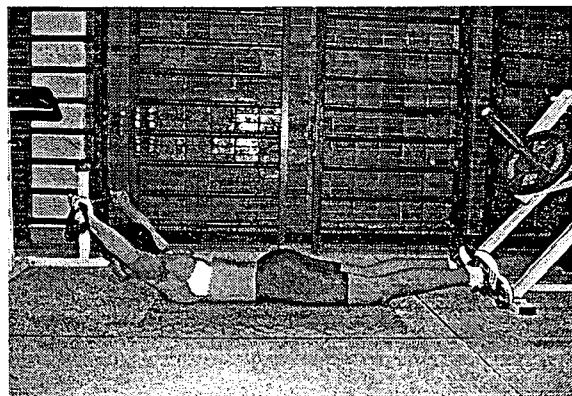
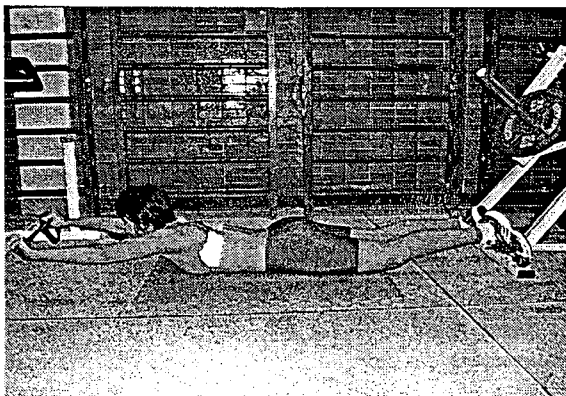
1. นั่งบนเก้าอี้ลำตัวตรงพร้อมวางยางยืดไว้ด้านหลัง
2. มือจับยางยืดเพื่อดันแขนขึ้นด้านบนตรงๆ
3. ดึงแขนกลับท่าเดิมเพื่อพร้อมดันแขนครั้งต่อไป



4. ทำ Upper back and shoulder muscles

การปฏิบัติ

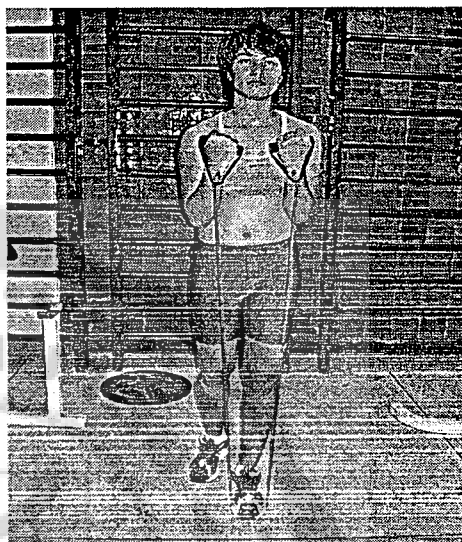
1. นอนคว่ำยกลำตัวขึ้น
2. มือจับยางยืดแล้วดึงแขนออกด้านข้างพร้อมกัน
3. ทำติดต่อกันตามจำนวนครั้งที่กำหนด



5. ท่า Upper arm (Biceps)

การปฏิบัติ

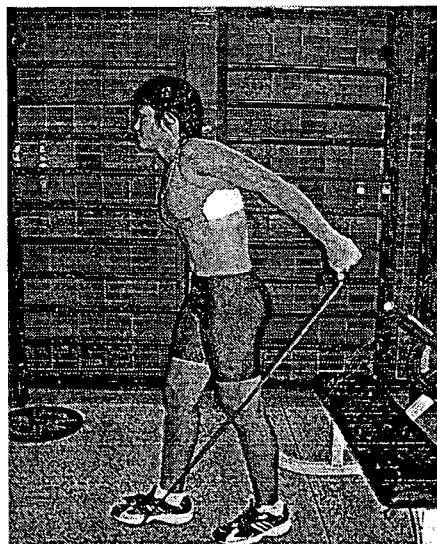
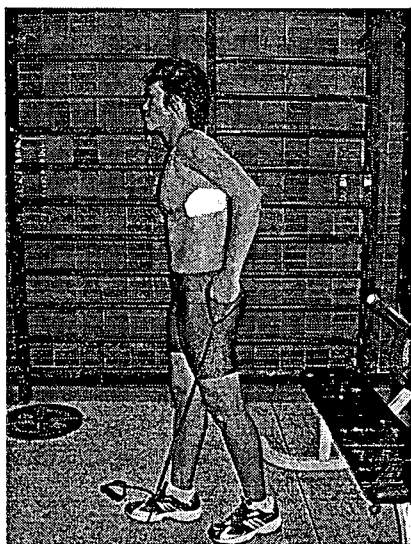
1. ยืนท่าพร้อม มือจับยางยืดทั้งสองข้างแขวนอยู่ด้านข้างของลำตัว
2. พับข้อศอกขึ้นแนบลำตัว
3. ดึงข้อศอกลงพร้อมท่าครั้งต่อไป



6. ท่า Upper arm (Triceps)

การปฏิบัติ

1. ยืนท่าพร้อม ลำตัวโน้มไปด้านหน้าเล็กน้อยมือจับยางยืดทั้งสองข้าง
2. ดึงแขนขึ้นด้านหลัง
3. ดึงแขนลงข้างลำตัวพร้อมท่าครั้งต่อไป



7. ท่า Wrist Curl

การปฏิบัติ

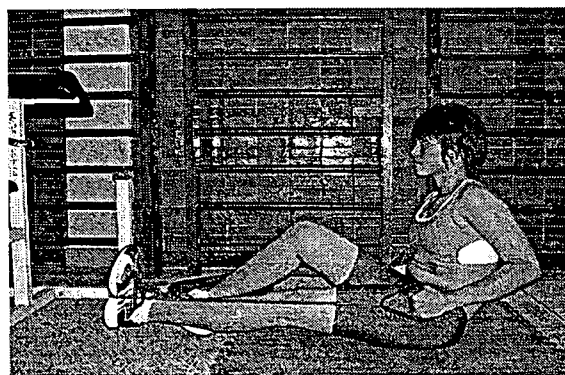
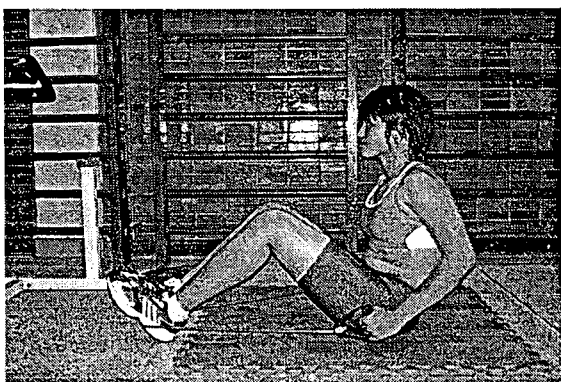
1. ยืนท่าพร้อม มือจับยางยืดทั้งสองข้างแขวนอยู่ด้านข้างของลำตัว
- 2 . พับข้อศอกตั้งฉาก 90 องศา และใช้ข้อมือกระดกขึ้นลง
- 3 . ตามจำนวนครั้งที่กำหนด



8. ท่า Front thigh muscles

การปฏิบัติ

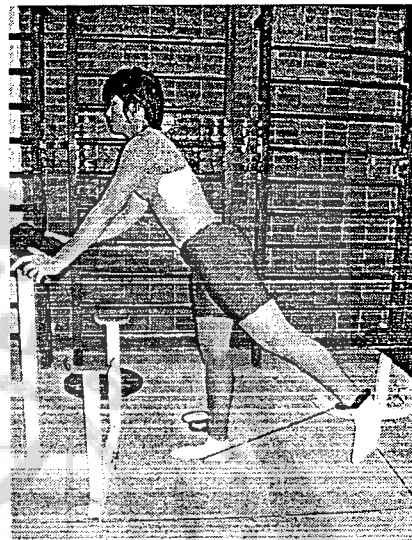
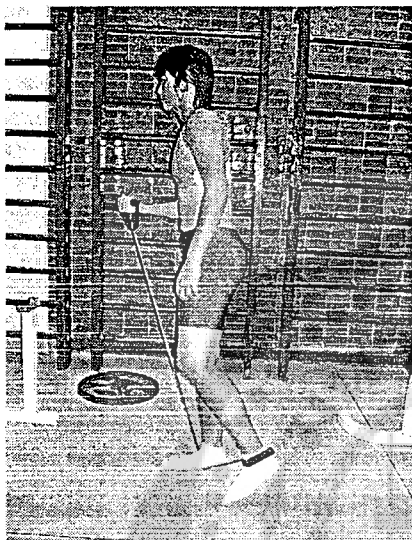
1. นั่งลำตัวตรงงอเข่า 45 องศา ไปด้านหน้า
2. มือจับยางยืดไว้ข้างลำตัวแล้วเหยียดขา พร้อมทั้งผลักรยางยืดไปด้านหน้าใช้เท้าที่ละด้าน
3. ดึงเท้ากลับพร้อมทำครั้งต่อไป



9. ท่า Buttocks (Gluteus and Hamstring)

การปฏิบัติ

1. ยืนท่าพร้อม ลำตัวโน้มไปด้านหน้าเล็กน้อยมือจับยางยืดทั้งสองข้าง
2. ใช้เท้าที่ละข้างดึงยางขึ้นไปทางด้านหลัง
3. ใช้เท้าดึงยางกลับพร้อมทำครั้งต่อไป สลับกันทั้งสองข้าง



โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก

Weight Training

โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักใช้ระยะเวลาฝึก 8 สัปดาห์ ๑
 ละ 3 วันคือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 – 18.00 น

1. การอบอุ่นร่างกาย เวลา 10 -15 นาที โดยการวิ่งรอบสนามบาสเกตบอล 7 รอบ
 และตามด้วยการยืดกล้ามเนื้อ

2. ขั้นตอนการฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี ใช้เวลาในการฝึกประมาณ 45 - 60 นาที ซึ่ง
 การฝึกด้วยน้ำหนักจะมีทั้งหมด 9 สถานี พักระหว่างสถานี 1 นาที เมื่อปฏิบัติครบทุกสถานี
 นับเป็น 1 รอบ ปฏิบัติ 3 รอบ แต่ละรอบพัก 3 นาที ก่อนปฏิบัติซ้ำในรอบต่อไป การฝึกด้วย
 น้ำหนัก ประกอบด้วย

- 2.1 ทำ Fly
- 2.2 ทำ Crunch
- 2.3 ทำ Shoulder press
- 2.4 ทำ Front latpull down
- 2.5 ทำ Biceps curl
- 2.6 ทำ Triceps kick back / Triceps Extension
- 2.7 ทำ Wrist Curl
- 2.8 ทำ Leg press / Squat / Extension
- 2.9 ทำ Leg curl

3. การคลายอุ่นและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เวลา 10-15 นาที

หมายเหตุ มีการปรับความหนักในการฝึกเมื่อครบ 4 สัปดาห์ ซึ่งก่อนการปรับความ
 หนักก็จะมีการหาค่า 1RM ของแต่ละคน และแต่ละท่าของแต่ละคนก่อนในการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 และ 8 ซึ่งในการฝึกแต่ละครั้งจะใช้เวลาความหนักประมาณ 60 - 80 % ของ 1 RM

โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก Weight Training

ท่าที่ใช้ในการฝึก	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	จำนวน ครั้ง	จำนวน เซต
1. ท่า Fly	60- 80% ของ 1 RM	8 - 10	3
2. ท่า Crunch	60- 80% ของ 1 RM	8 - 10	3
3. ท่า Shoulder press	60- 80% ของ 1 RM	8 - 10	3
4. ท่า Front latpull down	60- 80% ของ 1 RM	8 - 10	3
5. ท่า Biceps curl	60- 80% ของ 1 RM	8 - 10	3
6. ท่า Triceps kick back/Triceps Extension	60- 80% ของ 1 RM	8 - 10	3
7. ท่า Wrist Curl	60- 80% ของ 1 RM	8 - 10	3
8. ท่า Leg press / Squat / Extension	60- 80% ของ 1 RM	8 - 10	3
9.ท่า Leg curl	60- 80% ของ 1 RM	8 - 10	3

1. ทำ Fly

การปฏิบัติ

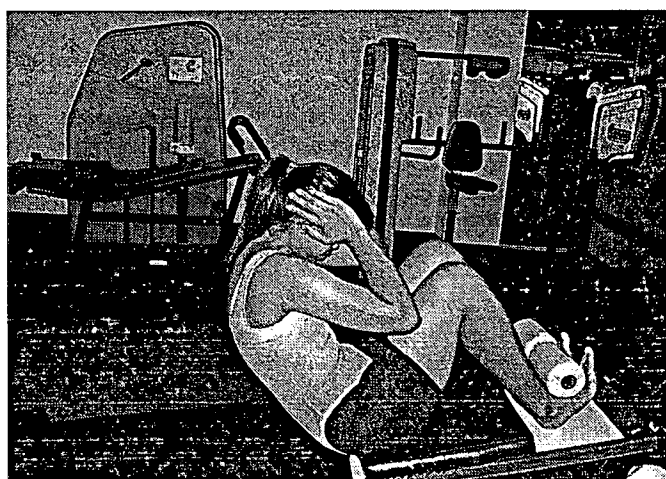
1. นอนหงายบนม้านั่งราบ มือถือดัมเบลล์ข้างละอันและรวมดัมเบลล์ มาอยู่เหนือหน้าอกแล้วเหยียดแขนตั้ง
2. ลดดัมเบลล์กางแขนมาอยู่ในแนวไหล่ทั้งสองข้าง แขนงอ
3. ดึงลดดัมเบลล์มารวมอยู่เหนือหน้าอกแล้วเหยียดแขนตั้งพร้อมทำครั้งต่อไป



2. ทำ Crunch

การปฏิบัติ

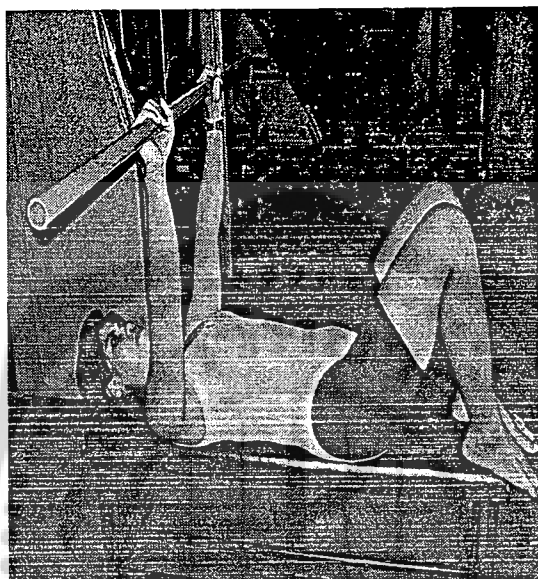
1. นอนหงายและชันเข่าขึ้น
2. ดึงลำตัวขึ้นเหมือนทำSit up
3. กลับมาทำเดิมเพื่อทำครั้งต่อไป



3. ทำ Shoulder press

การปฏิบัติ

1. นอนหงายบนม้านั่งราบ มือถือบาร์เบลล์เหนือหน้าอกแล้วอแขน
2. เขยียดแขนขึ้นตึงสุด
3. แล้วอแขนอยู่เหนือหน้าอกแล้วพร้อมทำครั้งต่อไป



4. ทำ Front latpull down

การปฏิบัติ

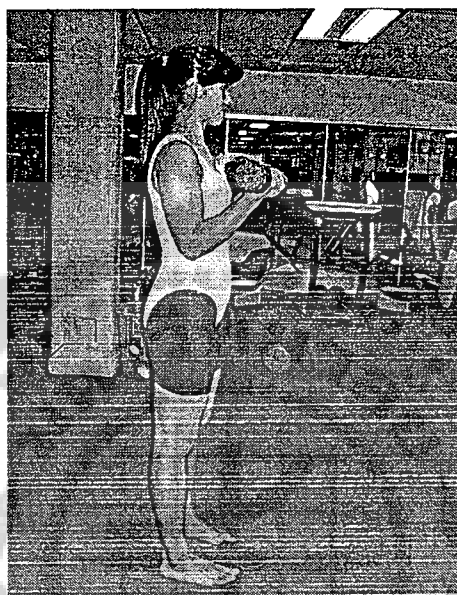
1. นั่งท่าพร้อม มือจับที่ดิ่งทั้งสองข้างแขนอยู่ด้านข้างของลำตัว
2. ดึงแขนขึ้นตรงๆระดับอก
3. ลดแขนลงพร้อมทำครั้งที่กำหนด



5. ทำ Biceps curl

การปฏิบัติ

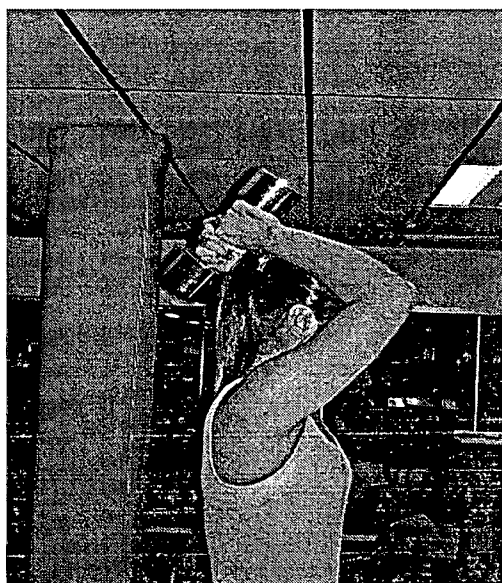
1. ยืนท่าพร้อม มือจับดัมเบลล์ทั้งสองข้างแขนอยู่ด้านข้างของลำตัว
2. ดึงแขนขึ้นระดับหน้าอก
3. ดึงแขนลงพร้อมทำครั้งที่กำหนด



6. ทำ Triceps kick back /Triceps Extension

การปฏิบัติ

1. ยืนท่าพร้อม มือถือดัมเบลล์มาอยู่เหนือศีรษะแล้วงอข้อศอก
2. ผลักมือไปข้างหน้าให้ข้อศอกเหยียดตรง
3. ดึงมือกลับมาอยู่เหนือหน้าผากแล้วพร้อมทำครั้งต่อไป



7. ท่า Wrist Curl

การปฏิบัติ

1. นั่งท่าพร้อม มือจับบาร์เบลล์ทั้งสองข้าง แขนอยู่ด้านข้างของลำตัว
2. พับข้อศอกตั้งฉาก 90 องศา และใช้ข้อมือกระดกขึ้นลง
3. ทำตามจำนวนครั้งที่กำหนด



8. ท่า Leg press / Squat / Extension

การปฏิบัติ

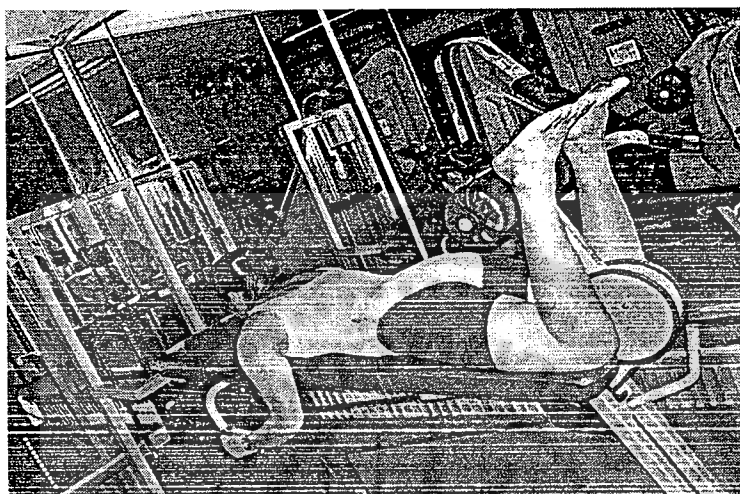
1. นั่งท่าพร้อม
2. พับขาตั้งฉาก 90 องศา และเหยียดขาขึ้น
3. เหยียดขาลงพร้อมทำตามจำนวนครั้งที่กำหนด



9. ทำ Leg Curl

การปฏิบัติ

1. นอนคว่ำ
2. พับข้อเท้าไปด้านหลัง
3. ดึงข้อเท้ากลับพร้อมทำครั้งต่อไป



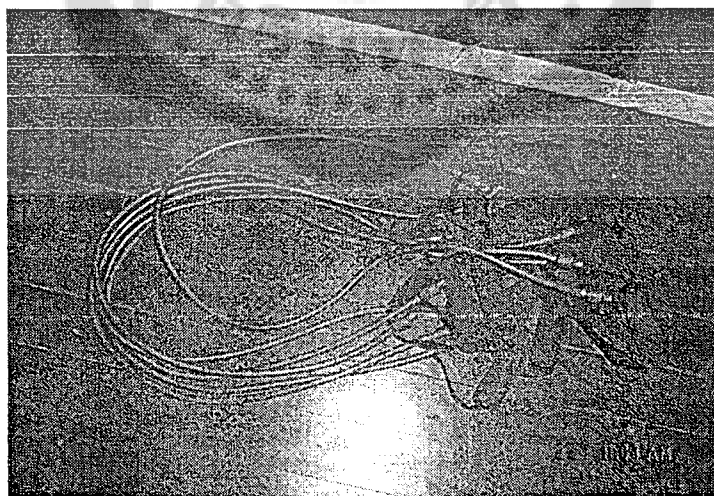
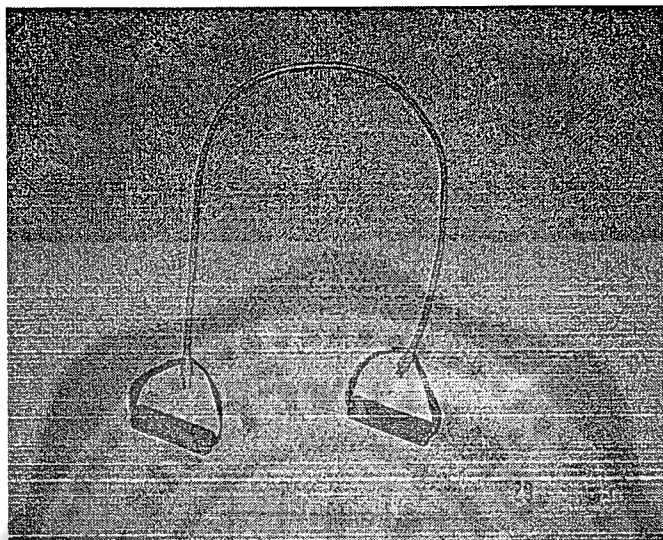
ภาคผนวก ข

คุณสมบัติของอุปกรณ์การฝึกด้วยยางยืด และเครื่องมือวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

- ใช้วัดแรงเหยียดขา Leg Strength
- ใช้วัดแรงบีบมือ Grip Strength

คุณสมบัติของยางยืด

เป็นเส้นยางยืดยี่ห้อ Body Tube ที่มีความหนากระดับ 3 (Strong) ผลิตจากเส้นยางลาเท็กซ์ มีสีแดง เป็นเส้นยางแบบกลม มีความยาว 122 เซนติเมตร Dittman GmbH ของประเทศเยอรมันนี่ เป็นผู้ผลิต (Body -concept)



ตาราง 30 แสดงการทดสอบความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยวัดความยาวของยาง
ที่มีความยาว 15.25 เซนติเมตร

ความหนัก (กก.)	ความยาวของยาง (ซม.)	ระยะของยางที่ยืดออก (ซม.)	ความต่างของยาง เมื่อเพิ่มความหนัก
1	17	1.75	1.75
2	19	3.75	2
3	22	6.75	3
4	26	10.75	4
5	31	15.75	5
6	36	20.75	5
7	42	26.75	6
8	47	31.75	5
9	51	35.75	4
10	53	41.75	2

ตาราง 31 แสดงการทดสอบความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยวัดความยาวของยาง
ที่มีความยาว 30.50 เซนติเมตร

ความหนัก (กก.)	ความยาวของยาง (ซม.)	ระยะของยางที่ยืดออก (ซม.)	ความต่างของยาง เมื่อเพิ่มความหนัก
1	34.5	4	4
2	38	7.5	3.5
3	42	11.5	4
4	49	18.5	7
5	58	27.5	9
6	69	38.5	11
7	81	50.5	12
8	90	59.5	9
9	99	68.5	9
10	109	78.5	10

ตาราง 32 แสดงการทดสอบความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยวัดความยาวของยาง
ที่มีความยาว 61 เซนติเมตร

ความหนัก (กก.)	ความยาวของยาง (ซม.)	ระยะของยางที่ยืดออก (ซม.)	ความต่างของยาง เมื่อเพิ่มความหนัก
1	67	6	6
2	75	14	8
3	85	24	10
4	98	37	13
5	117	56	19
6	137	76	20
7	162	101	25
8	180	118	18
9	198	137	19
10	218	155	18

ตาราง 33 แสดงการทดสอบภาพรวมของความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยวัด
ความยาวของยางทั้ง 3 ระดับ

ความ หนัก	ความยาวของยาง (ซม.)			ระยะของยางที่ยืดออก (ซม.)			ความต่างของยาง เมื่อเพิ่มความหนัก		
	15.25	30.5	61	15.25	30.5	61	15.25	30.5	61
1	17	34.5	67	1.75	4	6	1.75	4	6
2	19	38	75	3.75	7.5	14	2	3.5	8
3	22	42	85	6.75	11.5	24	3	4	10
4	26	49	98	10.75	18.5	37	4	7	13
5	31	58	117	15.75	27.5	56	5	9	19
6	36	69	137	20.75	38.5	76	5	11	20
7	42	81	162	26.75	50.5	101	6	12	25
8	47	90	180	31.75	59.5	118	5	9	18
9	51	99	198	35.75	68.5	137	4	9	19
10	53	109	218	41.75	78.5	155	2	10	18

ตาราง 34 แสดงการทดสอบความหนักและระยะการยืดออกของยางยืดโดยเพิ่มความยาวของ
ยางครั้งละ 5 เซนติเมตร เมื่อผู้ทดสอบมีส่วนสูงที่แตกต่างกัน

ความ หนัก (กิโลกรัม)	ความยาว (เซนติเมตร)									
	15.5	20.5	25.5	30.5	35.5	40.5	45.5	50.5	55.5	60.5
1	17.1	22.8	28.7	34.5	39.8	45.4	50.7	56.3	61.8	67.4
2	19.4	25.5	31.7	37.9	44.1	50.5	56.7	62.7	69.2	75.4
3	22.0	28.8	35.4	42.1	49.2	56.3	64.1	70.7	77.8	85.1
4	26.0	33.9	41.6	49.4	57.5	65.6	73.8	80.9	90.6	98.2
5	31.2	39.8	49.5	57.2	67.1	77.1	87.2	97.1	107	117.1
6	37.4	47.7	58.3	68.7	80.1	91.5	102.9	113.2	125.8	137.2
7	42.5	55.0	67.4	80.4	94.1	107.8	121.4	135.1	148.9	162.5
8	47.1	61.4	75.7	90.0	106.2	120.7	140.1	150.3	170.1	191.4
9	51.4	67.2	83.5	98.9	119.1	142.5	152.5	171.6	188.4	221.9
10	57.1	74.3	91.5	108.7	141.2	153.4	172.3	186.5	208.7	252.5

เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

Leg Strength ใช้วัดแรงเหยียดขา

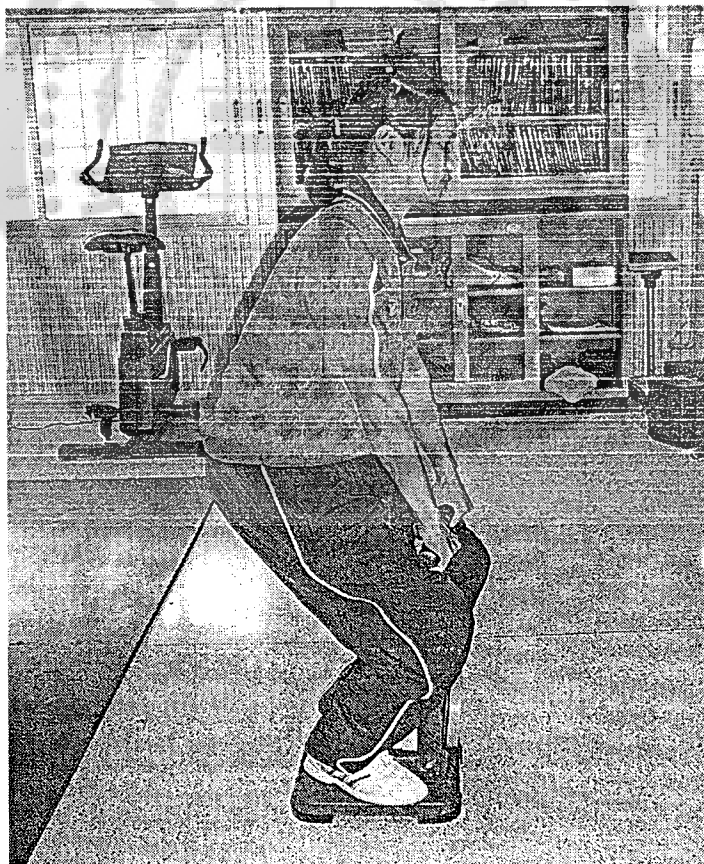
เครื่องมือ Back and leg dynamometer

วิธีการ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนบนที่วางเท้าของเครื่องมือ
2. ย่อเข่าลงและแยกออกเล็กน้อย หลังและแขนตรง
3. จับที่ดิ่งในท่ามือคว่ำเหนือระหว่างเข่าทั้งสอง จัดสายให้พอดี
4. ออกแรงเหยียดขาให้เต็ม
5. ทำ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่มาก

การบันทึก

บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม



Grip Strength ใช้วัดแรงบีบมือ

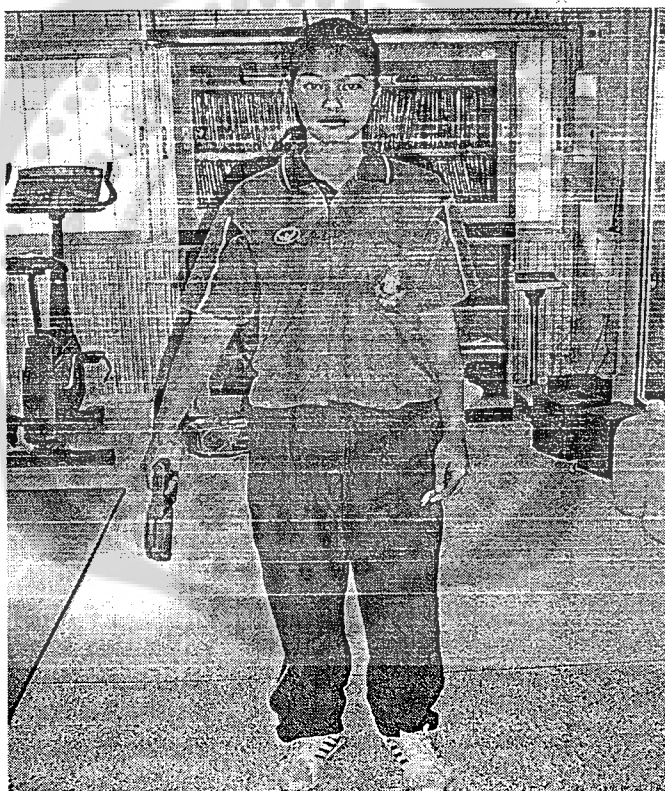
เครื่องมือ Hand grip dynamometer

วิธีการ

1. จัดระดับที่จับของเครื่องมือให้เหมาะสมกับของผู้ถูกวัด ใช้มือข้างที่ถนัด
2. ให้ผู้รับการทดสอบวัดปล่อยแขนตามสบายข้างลำตัว มือกำที่จับ ห้ามแนบตัว
3. ให้ออกแรงกำมือให้แรงที่สุด
4. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่มาก

การบันทึก

บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม



ภาคผนวก ค
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณา โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด Elastic Tube
และโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก Weight Training

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณาโปรแกรมการฝึกด้วยยางยืด Elastic Tube และ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก Weight Training

- | | |
|--|--|
| <p>1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงศ์จันทร์ อยู่แพทย์
สถานที่ทำงาน</p> | <p>ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยรังสิต</p> |
| <p>2. อาจารย์ ดร. พิชิต เมืองนาโพธิ์
สถานที่ทำงาน</p> | <p>ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> |
| <p>3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา สีละมอด
สถานที่ทำงาน</p> | <p>ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> |
| <p>4. อาจารย์ถนอมศักดิ์ เสนาคำ
สถานที่ทำงาน</p> | <p>ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> |
| <p>5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัฒนา สุทธิพันธุ์
สถานที่ทำงาน</p> | <p>ผู้เชี่ยวชาญทางการเป็นผู้ฝึกสอน
ภาควิชาพลศึกษา
คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> |



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางสาวกัญญกมล บัวแก้ว
เกิดวันที่	13 มีนาคม 2521
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 37/577 หมู่บ้านพฤษภา 13 ตำบลคลองสาม อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2532	ประถมศึกษา จากโรงเรียนวัดวชิรประดิษฐ์ อ.กาญจนดิษฐ์ จ. สุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษา จากโรงเรียนพุนพินพิทยาคม อ. พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2539	ประกาศนียบัตรชั้นสูง จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชุมพร
พ.ศ. 2541	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2544	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2549	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)วิทยาการศึกษาคีฬา: การเป็นผู้ฝึกกีฬา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร