บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง และความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายจำนวน 10 คน และนิสิตหญิงจำนวน 30 คน จากแผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ทุกคนเคยผ่านการเรียนทักษะกรีฑาลู่มาแล้ว หรือเป็นผู้ที่มีทักษะในการวิ่งมาก่อน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน แล้วหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง ความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง ความเร็วตั้งแต่ได้ยินเสียงปืนจนกระทั่งเท้าหลังกดที่ยันเท้า และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแปรปรวนแล้วจึงได้เริ่มการทดลองขั้นต่อไป

ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักสัปดาห์ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ โดยฝึกทั้งสิ้น 7 ท่า ท่าละ 3 ยก ยกละ 10 ครั้ง พักระหว่างยกประมาณ 2-3 นาที การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักจะทำทุก 3 สัปดาห์ ทดสอบความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง ความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกทั้งข้างขวาและข้างซ้าย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทั้งข้างขวาและข้างซ้าย และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าทั้งข้างขวาและข้างซ้ายทุก 3 สัปดาห์

นำผลที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 1, 3 และ 6 มาคำนวณหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างโดยการหาค่าที - เทสต์ (t - test) และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง และความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง

ข้อค้นพบ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

1.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มมากกว่าสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มมากกว่าสัปดาห์ที่ 3

1.2 ในสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

1.3 กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มมากกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งในสัปดาห์ที่ 3 และที่ 6

1.4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพิ่มมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 6

1.5 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และจำนวนเปอร์เซนต์ของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้น ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และจำนวนเปอร์เซนต์ของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้น ในสัปดาห์ที่ 3 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กล้ามเนื้อ	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	สัปดาห์ที่ 1 (ก.ก.)	สัปดาห์ที่ 3 (ก.ก.)	% ที่เพิ่มขึ้น	สัปดาห์ที่ 1 (ก.ก.)	สัปดาห์ที่ 3 (ก.ก.)	% ที่เพิ่มขึ้น
กล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างขวา	17.33	24.76	42.87	18.50	21.21	14.65
กล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างซ้าย	16.47	20.91	26.96	17.11	20.57	20.22
กล้ามเนื้อเหยียดเข่าข้างขวา	18.17	23.41	28.84	20.12	23.35	16.05
กล้ามเนื้อเหยียดเข่าข้างซ้าย	16.93	20.31	19.96	19.17	20.51	6.93
กล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา	17.48	24.22	38.56	19.37	23.24	20.50
กล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างซ้าย	16.29	22.61	38.80	18.45	21.66	17.40

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และจำนวนเปอร์เซนต์ของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กล้ามเนื้อ	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	สัปดาห์ที่ 1 (ก.ก.)	สัปดาห์ที่ 6 (ก.ก.)	% ที่เพิ่มขึ้น	สัปดาห์ที่ 1 (ก.ก.)	สัปดาห์ที่ 6 (ก.ก.)	% ที่เพิ่มขึ้น
กล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างขวา	17.33	29.04	67.57	18.50	24.19	30.78
กล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างซ้าย	16.47	26.01	57.92	17.11	22.04	28.81
กล้ามเนื้อเหยียดเข่าข้างขวา	18.17	27.47	51.18	20.12	24.83	23.41
กล้ามเนื้อเหยียดเข่าข้างซ้าย	16.93	23.41	38.28	19.17	21.17	10.43
กล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา	17.48	31.36	79.41	19.37	26.61	37.38
กล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างซ้าย	16.29	29.22	79.37	18.45	24.61	27.97

2. เวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง และเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง

2.1 ในสัปดาห์ที่ 3 เวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2.2 ในสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองมีเวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2.3 ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 กลุ่มทดลองมีเวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง และเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่งลดลงกว่ากลุ่มควบคุม

2.4 ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่างก็มีเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2.5 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีเวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง และเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่งลดลงมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 6

2.6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง และจำนวนเปอร์เซนต์ของเวลาที่ลดลงในสัปดาห์ที่ 3 และที่ 6 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง และจำนวนเปอร์เซนต์ของเวลาที่ลดลงในสัปดาห์ที่ 3 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เวลา	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	สัปดาห์ที่ 1 (วินาที)	สัปดาห์ที่ 3 (วินาที)	% ที่ลดลง	สัปดาห์ที่ 1 (วินาที)	สัปดาห์ที่ 3 (วินาที)	% ที่ลดลง
เวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง	0.41	0.39	4.88	0.41	0.40	2.44
เวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง	2.99	2.58	13.71	2.93	2.80	4.44

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง และจำนวนเปอร์เซนต์ของเวลาที่ลดลงในสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เวลา	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	สัปดาห์ที่ 1 (วินาที)	สัปดาห์ที่ 6 (วินาที)	% ที่ลดลง	สัปดาห์ที่ 1 (วินาที)	สัปดาห์ที่ 6 (วินาที)	% ที่ลดลง
เวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง	0.41	0.36	12.20	0.41	0.39	4.88
เวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง	2.99	2.38	20.40	2.93	2.58	11.96

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง และความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง

3.1 ในสัปดาห์ที่ 1, 3 และ 6 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3.2 ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่งอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3.3 กลุ่มทดลองมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง และความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง มากกว่ากลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 3 และ 6

3.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 6

3.5 ตารางแสดงสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง และความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 24 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง และความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy})	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
r_{xy} ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง	0.12	0.22	0.25	0.07	0.14	0.16
r_{xy} ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วต้นในการเริ่มออกวิ่ง	0.38	0.47	0.54	0.39	0.45	0.49

การอภิปรายผล

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งในสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 (เนื่องจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีการพัฒนาขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เช่น ในสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา 24.22 กิโลกรัม คิดเป็นเปอร์เซนต์ที่เพิ่มขึ้น 38.56% กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา 23.21 กิโลกรัม คิดเป็นเปอร์เซนต์ที่เพิ่มขึ้น 20.50% ในสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา 31.36 กิโลกรัม คิดเป็นเปอร์เซนต์ที่เพิ่มขึ้น 79.41% กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา 26.61 กิโลกรัม คิดเป็นเปอร์เซนต์ที่เพิ่มขึ้น 37.38%) และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุมด้วย (เช่น ในสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้ามากกว่ากลุ่มควบคุม 10.01% ในสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวามากกว่ากลุ่มควบคุม 42.03%)

การที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 เนื่องจากผู้ถูกทดลองทั้ง 40 คนเป็นนิสิตพลศึกษา จึงต้องมีการออกกำลังกายอยู่เสมอ ส่วนการที่กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มมากกว่ากลุ่มควบคุมนั้น เนื่องจากผู้ถูกทดลองต้องเข้าโปรแกรมการฝึกออกกำลังโดยการยกน้ำหนักด้วย เบเกอร์[1] (Beger) ได้ทำการวิจัยพบว่า การยกน้ำหนักโดยใช้น้ำหนักขนาดกลาง และทำซ้ำ 4-5 ครั้ง จะช่วยให้กำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิค (isotonic) เพิ่มมากที่สุด

---

[1]John P. O'Shea, "Effects of Various, Short Term Weight Training Programs on Improving Performance in the 400-meter Run," The Research Quarterly 40 (March 1969) : 248.

นอกจากนี้ แอนเดอร์สัน (Anderson) คาเพน (Capen) ชุย (Chui) และเอ็นเดรส[1] (Endres) ได้ทำการวิจัยและได้ผลออกมาในแนวเดียวกันว่า การฝึกออกกำลังโดยการยกน้ำหนัก ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักสัปดาห์ละ 3 วัน น้ำหนักที่ใช้ประมาณ 1/2 ของน้ำหนักสูงสุด ทำ 3 ยก ยกละ 10 ครั้ง ท่าที่ใช้ฝึกยกน้ำหนักเป็นท่าบริหารกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก กล้ามเนื้อเหยียดเข่า และกล้ามเนื้อเหยียดเท้า รวมทั้งสิ้น 7 ท่า (รายละเอียดอยู่หน้า 29-35) ฉะนั้น เมื่อกล้ามเนื้อเกิดความตึงมากกำลังกล้ามเนื้อก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น[2]

เป็นที่น่าสังเกตว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาข้างขวาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพิ่มมากกว่าข้างซ้าย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลดังนี้ ประการที่หนึ่ง ในสัปดาห์แรกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาข้างขวาและข้างซ้าย ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนเข้าโปรแกรมการฝึกมีความแตกต่างกันอยู่แล้ว ตัวอย่างเช่น ในสัปดาห์ที่ 1 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา 17.48 กิโลกรัม ข้างซ้าย 16.29 กิโลกรัม กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา 19.37 กิโลกรัม ข้างซ้าย 18.45 กิโลกรัม ประการที่สอง โดยเฉลี่ยแล้วผู้ถูกทดลองมีความถนัดข้างขวามากกว่าข้างซ้าย จึงใช้ขาข้างขวาทำกิจกรรมต่าง ๆ มากกว่าข้างซ้าย เช่น การเตะฟุตบอล ฯลฯ

ส่วนการที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในสัปดาห์ที่ 6 มากกว่าสัปดาห์ที่ 3 เนื่องจากผู้ถูกทดลองทั้ง 2 กลุ่มออกกำลังอยู่เสมอ และเป็นไปได้ว่ากลุ่มควบคุมออกกำลังกายหนักขึ้น เนื่องจากหมั่นฝึกซ้อมกีฬา เพราะอยู่ใน

---

[1] Barry L. Johnson and Jack K. Nelson, Practical Measurements for Evaluation, (U.S.A. : Burgress Publishing Co., 1969), p. 267.

[2] เกษม นครเขตต์, "การเพิ่มระยะการวิ่งกระโดดไกล โดยการฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยเครื่องคราฟท์เทรนนิ่ง" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 46.

ช่วงที่จะมีการทดสอบภาคปฏิบัติในชั่วโมงเรียน ภาคปลายปีการศึกษา 2520 นอกจากการฝึกซ้อมกีฬา กลุ่มทดลองยังต้องยกน้ำหนักในโปรแกรมการฝึกเพิ่มมากขึ้นด้วย (การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักจะทำทุก 3 สัปดาห์) หลักสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก็คือ[1] การเพิ่มน้ำหนัก เมื่อน้ำหนักที่ใช้เพิ่มมากขึ้นกล้ามเนื้อเกิดความตึงมากขึ้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก็จะเพิ่มมากขึ้น

เป็นที่น่าสังเกตว่า กล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มทั้งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการเพิ่มความแข็งแรงไม่เท่ากัน เช่น ในสัปดาห์ที่ 6 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างขวาของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้น 67.57% ขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวาเพิ่มขึ้น 79.41% และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างขวาของกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้น 21.21% ขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวาเพิ่มขึ้น 23.24% ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกมัดใหญ่กว่ากล้ามเนื้อเหยียดเท้า จึงมีพื้นที่หน้าตัดมากกว่า ฉะนั้นในการออกแรงยกน้ำหนักที่เท่ากัน กล้ามเนื้อเหยียดเท้าจะต้องออกแรงมากกว่า จึงเกิดความตึงตัวมากกว่า ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้ามีการพัฒนาขึ้นมากกว่ากล้ามเนื้อเหยียดสะโพก

2. เวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง และเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง

ในสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่งลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องจากเวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมลดลงน้อย กล่าวคือ กลุ่มทดลองมีเวลาลดลง 4.88% และกลุ่มควบคุมมีเวลาลดลง 2.44% เท่านั้น การที่เวลาในช่วงนี้ลดลงน้อยอาจเนื่องมาจากช่วงเวลาของการเริ่มออกวิ่งสั้นมาก (เพราะเป็นช่วงที่นับตั้งแต่ได้ยินเสียงปืนจนกระทั่งเท้าหลังหลุดออกจากที่ยันเท้า) เมื่อคิดเทียบเวลากับเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่งในสัปดาห์ที่ 1 แล้วต่างกันประมาณ 7.29 เท่า (ไม่ได้หักเวลาที่ใช้ตั้งแต่ได้ยินเสียงปืน

---

[1] Harold M. Barrow, Marjorie Crisp and James W. Long, Physical Education Syllabus, p. 15.

จนกระทั่งเท้าหลังกดที่ยันเท้าออก) นอกจากนี้ความแข็งแรงไม่ได้เป็นปัจจัยเดียวที่ทำให้เกิดความเร็ว การประสานงานของระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ และความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความเร็วขึ้นได้ แต่ในการทดลองครั้งนี้เราวัดเฉพาะความแข็งแรงเท่านั้น ส่วนเหตุผลที่ว่ากลุ่มทดลองมีเวลาลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยลดลงมากกว่า 2.44% นั้น เหตุผลประการแรก คือ เรื่องความแข็งแรง กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงมากกว่ากลุ่มควบคุม เหตุผลประการที่สอง คือ การฝึกหัด[1] การฝึกหัดจะช่วยให้ผู้ฝึกเกิดความมั่นใจในตัวเองมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก การเข้าสู่เส้นเริ่มด้วยความมั่นใจ[2] จะช่วยให้ท่าทางการเริ่มออกวิ่งเป็นไปอย่างประสานกลมกลืนยิ่งขึ้น จึงช่วยให้เวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่งของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม

ในสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยในการเริ่มออกวิ่ง และเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มควบคุมมีเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ด้วย

การที่กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยในการเริ่มออกวิ่ง และระยะต้นของการเริ่มออกวิ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นี้ อาจเนื่องมาจากในสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ 3 มาก ตัวอย่างเช่น สัปดาห์ที่ 3 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา 24.22 กิโลกรัม สัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเท้าข้างขวา 31.36 กิโลกรัม คิดเป็นเปอร์เซนต์ที่เพิ่มขึ้น 40.85% เมื่อกล้ามเนื้อมัดสำคัญที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่ง[3] ได้แก่

---

[1]ธนิต ชำวัฒนพันธ์ และวิชิต ชี้เชิญ, <u>เอกสารประกอบคำบรรยาย วิชาหน้าที่ผู้ฝึกสอนและหน้าที่กรรมการจัดแข่งขันกรีฑา</u>, หน้า 10.

[2]Doherty J. Kenneth, <u>Modern Track and Field</u>, p. 61.

[3]Gene Hooks, <u>Application of Weight Training to Athletics</u>, p. 202.

กล้ามเนื้อเหยียดสะโพก กล้ามเนื้อเหยียดเข่า และกล้ามเนื้อเหยียดเท้า มีความแข็งแรงที่พอเหมาะก็จะช่วยให้การถีบเท้าแรง และการดึงเท้าไปข้างหน้าได้เร็วขึ้น เพราะการฝึกความแข็งแรงจะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น กลัยโคเจน(glycogen) เพิ่มขึ้น[1] กล้ามเนื้อขาวมีคุณสมบัติที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ฉะนั้น เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวก็จะทำให้เกิดแรงมากขึ้น และทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้นได้

นอกจากนี้การฝึกความแข็งแรงยังช่วยให้ข้อต่อต่าง ๆ เคลื่อนไหวได้ดีขึ้น ประสาทเกี่ยวกับความรู้สึกที่ทอดมายังแผ่นเชื่อมต่อ[2](motor end plate) ของกล้ามเนื้อดีขึ้น การสั่งงานจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว[3] รีแอคชั่นไทม์ (reaction time) ลดน้อยลง การสั่งงานของระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันดีกับการทำงานของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการประสานกลมกลืนกัน

การทดลองเรื่องผลของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีต่อความเร็วนี้ มีผู้ทำการวิจัยอยู่หลายท่าน อาทิเช่น ชาร์ล อี ไมเคิล[4] (Charles E. Michael) ได้ทำการวิจัยและพบว่าการฝึกแบบไอโซเมตริก (isometric) ช่วยพัฒนาความเร็วในการเคลื่อนไหวและความเร็วของรีแอคชั่นไทม์ (reaction time)โรแนลด์ อาร์ ก็อตแชลล์[5](Ronald R. Gottshall) พบว่าหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มฝึกความเร็ว และกลุ่มฝึกการออกกำลัง

---

[1]อนันต์ อัศชู, สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (แผนกวิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520), หน้า 84.

[2]จรวยพร ธรณินทร์, กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519), หน้า 329.

[3]อนันต์ อัศชู, สรีรวิทยาการออกกำลังกาย, หน้า 87.

[4]Barry L. Johnson and Jack K. Nelson, Practical Measurement for Evaluation, p. 260.

[5]Ronald R. Gottshall, "The Effects of Two Training Programs on Reflex Time, Reaction Time and the Level of Physical Education," Complete Research in Health, Physical Education and Recreation 5(1963) : 268.

มีความเร็วของรีแอคชั่นไทม์ (reaction time) เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม สวีแกน[1] (Swegan) พบว่าการออกกำลังแบบไอโซเมตริก (isometric) และแบบไอโซโทนิค (isotonic) ทำให้ความเร็วในการเคลื่อนไหวลดลง

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง และความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง

3.1 ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีความสัมพันธ์กับความเร็วของการเริ่มออกวิ่ง (อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเวลาที่ใช้ในการเริ่มออกวิ่งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมลดลงน้อย เมื่อเทียบกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้น ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้วว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่ได้เป็นปัจจัยเดียวที่ทำให้เกิดความเร็ว ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความเร็วได้เช่นกัน ประกอบกับเวลาที่ใช้ในช่วงนี้สั้นมาก (เป็นช่วงเวลาที่นับตั้งแต่ได้ยินเสียงปืนจนกระทั่งเท้าหลังหลุดออกจากที่ยันเท้า) เวลาที่ลดลงจึงมองเห็นได้ไม่ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับเวลาที่ลดลงของระยะต้นของการเริ่มออกวิ่งด้วยแล้ว อย่างไรก็ตามการทดลองนี้สนับสนุนการวิจัยของ ยอร์จ เอส ชอ[2] (George S. Shaw) ที่พบว่า รีแอคชั่นไทม์ (reaction time) และความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ไม่สัมพันธ์กัน

3.2 ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามีความสัมพันธ์กับความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่งอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจาก

---

[1] Barry L. Johnson and Jack K. Nelson, Practical Measurements for Evaluation in Physical Education, p. 268.

[2] George S. Shaw, "The Relationship of Static Strength to Strength-in-Action," Complete Research, Physical Education and Recreation. 8(1966) : 34.

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ขณะเดียวกันเวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่งก็ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ด้วย จะเห็นได้ว่ายิ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มมากขึ้น เวลาที่ใช้ในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่งก็ยิ่งลดน้อยลง ชูศักดิ์ เวชแพศย์[1] กล่าวว่า "ความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนไหวอย่างง่าย เช่น การแข่งขันวิ่งเร็ว ขึ้นอยู่กับการลดระยะเวลาของการหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้อ" การฝึกความแข็งแรงจะช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เนื่องจากขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อใหญ่ขึ้น เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) และเส้นเลือดฝอย (capillaries) เพิ่มขึ้น ทำให้การหมุนเวียนของโลหิตดีขึ้น ข้อต่อต่าง ๆ มีการเคลื่อนไหวดีขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับความเร็วในระยะต้นของการเริ่มออกวิ่ง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

1. ควรหาวิธีเพิ่มประสิทธิภาพของการเริ่มออกวิ่ง และความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่ง โดยใช้วิธีอื่นนอกเหนือจากการฝึกยกน้ำหนัก

2. ในการศึกษาเรื่องนี้ต่อไป ควรยืดเวลาการฝึกให้มากยิ่งขึ้น เพื่อจะได้ทราบว่าจะต้องใช้เวลากี่สัปดาห์จึงจะทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง และความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่งมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด

3. สภาพการณ์ที่ใช้ในการทดลองควรมีลักษณะเหมือนความเป็นจริงมากที่สุด เช่น สนาม รองเท้า ฯลฯ เพื่อให้ผลที่ได้ตรงความจริงมากที่สุด

---

[1] ชูศักดิ์ เวชแพศย์, สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย (ภาควิชาสรีรวิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล, 2519), หน้า 81.