

ผลของการฝึกแบบวงจรต่อความคล่องแคล่ว ความอดทนและ
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส
EFFECT OF CIRCUIT TRAINING ON AGILITY, MUSCULAR
ENDURANCE AND STRENGTH OF TABLE TENNIS PLAYERS

ภรณ์ยู สกุนชิต¹ และ เพียรชัย คำวงษ์²

Pharanyoo Sakunchit¹ and Peanchai Khamwong²

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200^{1, 2}

Chiang Mai University, Huay Kaew Road, T. Suthep, Mueang District, Chiang Mai Province 50200^{1, 2}

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์ เปรียบเทียบผลการฝึกแบบวงจรต่อความคล่องแคล่ว ความอดทน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเทเบิลเทนนิส จำนวน 14 คน ที่มีอายุเฉลี่ย 22.45 ± 2.07 ปี โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 7 คน ประกอบด้วยกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ฝึกเทเบิลเทนนิสรวมกับการฝึกแบบวงจร และกลุ่มควบคุมที่ฝึกเทเบิลเทนนิสเพียงอย่างเดียว เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความคล่องแคล่วโดยใช้แบบทดสอบตาราง 9 ช่อง ทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบทดสอบ Wall – squat ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขนโดยใช้ Leg strength และ Hand grip dynamometer ก่อนและหลังการฝึก ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลอง มีความอดทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามความคล่องแคล่วไม่แตกต่างกันทางสถิติ กลุ่มควบคุมมีความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามความคล่องแคล่วและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า ความอดทนของกล้ามเนื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามความคล่องแคล่ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สรุปได้ว่า การฝึกแบบวงจรมันทำให้ความอดทนของกล้ามเนื้อมีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการฝึกแบบนี้เน้นการฝึกแต่ละวงจรโดยใช้เวลาเป็นตัวกำหนด ทำให้ส่งเสริมทางด้านความอดทนของกล้ามเนื้อได้ดีขึ้นแสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกนี้สามารถนำไปใช้สำหรับการฝึกเพื่อพัฒนาทักษะด้านความอดทนของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเทเบิลเทนนิสได้

คำสำคัญ : การฝึกแบบวงจร ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ นักกีฬาเทเบิลเทนนิส

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์วิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์

ABSTRACT

The purpose of this research was to compare the effect of circuit training on agility, muscular endurance and strength of table tennis players. Fourteen table tennis players participated which mean age was 22.45 ± 2.07 years old. These subjects were divided into two groups, seven persons in each group. The experimental group was trained using table tennis program with the circuit training. The control group practiced only the table tennis program. The duration of training was 8 weeks. All outcome measures were done at before and after training; agility test was measured by nine-square, muscular endurance test was measured by Wall – squat, upper and lower muscular strength were test by Hand – grip and Leg strength dynamometer. The results showed that after 8 weeks training, muscular endurance, upper and lower muscular strength increased significantly in the experimental group ($p < .05$). However, there was not significant different in agility. In control group, muscular endurance and lower muscular strength increased significantly ($p < .05$). However, there were not significant different in agility and upper muscular strength. The finding of comparing between the experimental and the control group after 8 weeks, muscular endurance was significantly different ($p < .05$) between groups. However, there were not significant different in agility, upper and lower muscular strength. It was concluded that circuit training improved muscular endurance due to the training focused on time limited in each circuit, thus, muscular endurance was promoted in this study. The training program should be suggested for developing muscular endurance in table tennis players.

KEYWORDS : Circuit training, Muscular endurance, Muscular strength and Table tennis players



บทนำ

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) ของนักกีฬามีความสำคัญต่อการแข่งขันกีฬาทุกประเภทเป็นอย่างมาก เพราะสมรรถภาพทางกายเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ให้นักกีฬาได้รับโอกาสชัยชนะในการแข่งขันกีฬาเพิ่มขึ้น สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ให้นักกีฬาใช้ทักษะทางด้านกีฬาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กีฬาเทเบิลเทนนิสเป็นกีฬาประเภทเดียวที่ได้รับความนิยมจากทั่วโลก นักกีฬาต้องใช้สมรรถภาพทางกายทางด้านการประสานสัมพันธ์ของร่างกาย (Coordination) ปฏิกริยาตอบสนอง (Reaction time) ความคล่องแคล่ว (Agility) ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance and strength) เป็นหลัก การจะเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วนั้นจะต้องฝึกเพื่อเพิ่มความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วย เพื่อที่จะทำให้นักกีฬามีประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวอย่างคล่องแคล่วและสามารถปฏิบัติซ้ำเป็นเวลานานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่ อนันต์ อัดชู (2523) ได้กล่าวไว้ว่า พฤติกรรมการเคลื่อนไหวนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ดังนั้นการเคลื่อนไหวใด ๆ ก็ตามจะถูกจำกัดด้วยคุณสมบัติและประสิทธิภาพของระบบประสาทและความพร้อมของกล้ามเนื้อที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้น ๆ โดยตรง

เพื่อให้ นักกีฬาเทเบิลเทนนิสมีสมรรถภาพทางกาย ที่นำไปใช้กับทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ได้รับโอกาสในชัยชนะมากยิ่งขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าหาแบบฝึกที่สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายที่สำคัญของกีฬาเทเบิลเทนนิสมีความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อได้ในเวลาเดียวกันและใช้เวลาน้อยกว่าที่จะฝึกสมรรถภาพทางกายทีละอย่าง เช่น การฝึกแบบวงจร (Circuit training) ในการฝึกนักกีฬาและเป็นการฝึกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งประทุม ม่วงมี (2527) กล่าวว่า การฝึกแบบวงจร “เป็นวิธีฝึกกล้ามเนื้อ และร่างกาย” ซึ่งคิดค้นขึ้นโดย Morgan และ Adamson แห่งมหาวิทยาลัยลิคส์ ประเทศอังกฤษเมื่อปี 1957 และได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในการที่จะเตรียมนักกีฬาไว้สำหรับแข่งขันการฝึกแบบนี้เป็นการฝึกที่มีระเบียบแบบแผนและได้รับการวางแผนไว้เป็นอย่างดีเพื่อพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย เช่น ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วในการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนไหว เป็นต้น ในวงจรต่าง ๆ ของการฝึกแบบนี้จะมีชนิดของการออกกำลังกายที่มุ่งพัฒนาลักษณะต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกัน

การศึกษาที่ผ่านมา เอกวิทย์ แสงผล (2535) ได้ใช้การฝึกแบบวงจรในนักศึกษาชาย วิทยาลัยครูเชียงใหม่ ที่มีอายุ 18 - 22 ปี จำนวน 30 คน การฝึกแบบวงจร ประกอบด้วย การฝึกเพื่อความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าหลังจากฝึกแบบวงจรแล้ว ทำให้ความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดีขึ้น Barber - Westin และคณะ (2010) ใช้โปรแกรมการฝึกทางกล้ามเนื้อและระบบประสาท (Neuromuscular training) ซึ่งประกอบด้วย การฝึกเพื่อความคล่องแคล่ว การฝึกกำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาเทนนิส เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทำให้ส่งเสริมความสามารถในการกระโดด การตี forehand และ backhand และความอดทนของกล้ามเนื้อดีขึ้น การศึกษานี้มีข้อจำกัดคือไม่มีกลุ่มควบคุมที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลของการฝึก ดัง

นั้นผู้วิจัยจึงศึกษาโดยออกแบบการทดลองให้มีกลุ่มควบคุมเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบวงจรต่อความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเทเบิลเทนนิส การเสริมการใช้สมรรถภาพทางกายและทักษะให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นในระยะเวลาการฝึกที่น้อย และสามารถฝึกพร้อมกันได้หลายทักษะ นั้นความสำคัญมากต่อกีฬาเทเบิลเทนนิส เพื่อให้มีความได้เปรียบในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส และทำให้มีโอกาสได้รับชัยชนะมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกแบบวงจรต่อความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเทเบิลเทนนิส
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกแบบวงจรต่อความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเทเบิลเทนนิสระหว่างกลุ่มที่ฝึกเทเบิลเทนนิสอย่างเดียวและกลุ่มที่ฝึกเทเบิลเทนนิสร่วมกับการฝึกแบบวงจร

สมมติฐานการวิจัย

การฝึกแบบวงจรทำให้ ความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเทเบิลเทนนิสเพิ่มขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาผู้มีส่วนร่วมในการคัดตัวแทนนักกีฬาเทเบิลเทนนิสมหาวิทยาลัย เชียงใหม่ จำนวน 14 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 7 คน โดยแต่ละกลุ่มเป็นเพศชาย 4 คน และเพศหญิง 3 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. ขอบเขตเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาและเปรียบเทียบของการฝึกแบบวงจรต่อความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเทเบิลเทนนิสที่มีส่วนร่วมในการคัดตัวแทนเป็นนักกีฬาเทเบิลเทนนิสมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ ศุกร์

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการฝึกแบบวงจร

ตัวแปรตาม คือ ความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเทเบิลเทนนิส

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาผู้มีส่วนร่วมในการคัดตัวแทนนักกีฬาเทเบิลเทนนิสมหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ช่วงอายุ 18 ปี ถึง 25 ปี จำนวน 14 คน กลุ่มละ 7 คน โดยในแต่ละกลุ่มมีเพศชาย 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 และเพศหญิง 3 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86

กลุ่มควบคุม ฝึกกีฬาเทเบิลเทนนิสเพียงอย่างเดียว

กลุ่มทดลอง ฝึกแบบวงจรร่วมกับการฝึกกีฬาเทเบิลเทนนิส

โปรแกรมการฝึกแบบวงจร

1. การฝึกโปรแกรมการฝึกแบบวงจร ผู้วิจัยได้สร้างการฝึกแบบวงจร 8 สถานี มีท่าแต่ละสถานีดังนี้

1.1 Agility ladder drills straddle hops

1.2 Push-up

1.3 Sit-up

1.4 Jumping-rope

1.5 Burpees

1.6 Alternate crossing of the feet

1.7 Speed skaters (cone touch)

1.8 Lateral lunge squat

2. ขั้นตอนการฝึกของกลุ่มทดลองฝึกแบบวงจรใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 30 นาที และทำการฝึกในวัน จันทร์ พุธ และศุกร์ ระยะเวลาประมาณ 18.00-19.30 น. และฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมกีฬาเทเบิลเทนนิส ต่อจากฝึกแบบวงจร ขั้นตอนในการฝึกแต่ละวัน จะเริ่มโดยการ

2.1 อบอุ่นร่างกาย 5 นาที

2.2 ฝึกแบบวงจร 20 นาที

2.2.1 การฝึกแบบวงจรมีทั้งหมด 8 สถานี

2.2.2 ในแต่ละสถานีฝึก จำนวนครั้งมากที่สุดในระยะเวลา 30 วินาที พัก 20 วินาที เพื่อเปลี่ยนสถานีฝึก ฝึกต่อไปจนครบ 3 วงจร

2.3 ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 5 นาที

2.4 ฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมกีฬาเทเบิลเทนนิส 60 นาที ฝึกพร้อมกันทั้งกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง

2.5 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ควบคุมการฝึกด้วยตนเองให้เป็นไปตามโปรแกรม โดยที่นักกีฬาไม่ เหน็ดเหนื่อยหรือเมื่อยล้าจนเกินไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ สำหรับโปรแกรม Statistical Package for the Social Science (SPSS) เพื่อหาค่าสถิติตามลำดับ ดังนี้

3.1 เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของน้ำหนัก ส่วนสูง

3.2 นำข้อมูล ก่อนและหลังฝึก 8 สัปดาห์ แต่ละกลุ่มฝึกและเปรียบเทียบภายในกลุ่มฝึกแบบวงจร โดยใช้สถิติ Nonparametric 2 Related Samples Test ของ Wilcoxon และ ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (mean different) ระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Nonparametric Two – Independent – Samples Test ของ Mann – Whitney U ใช้ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $< .05$

สรุปผลการวิจัย

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุกลุ่มทดลองเท่ากับ 20.29 ± 0.95 ปี กลุ่มควบคุมเท่ากับ 22.43 ± 2.07 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำหนักกลุ่มทดลองเท่ากับ 58.43 ± 9.41 กิโลกรัม กลุ่มควบคุม เท่ากับ 65.43 ± 17.69 กิโลกรัม ส่วนสูงกลุ่มเท่ากับ 168.71 ± 7.30 เซนติเมตร กลุ่มควบคุม 165.57 ± 11.15 เซนติเมตร น้ำหนักและส่วนสูงไม่มีความแตกต่างกัน ทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	อายุ (ปี)		น้ำหนัก (กก.)		ส่วนสูง (ซ.ม.)	
	$\bar{x} \pm S.D.$	p-value	$\bar{x} \pm S.D.$	p-value	$\bar{x} \pm S.D.$	p-value
ทดลอง (n=7)	20.29±0.95	0.032*	58.43±9.41	0.522	168.71±7.30	0.701
ควบคุม (n=7)	22.43±2.07		65.43±17.69		165.57±11.15	

*p < .05

ในกลุ่มทดลองค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความอดทนของกล้ามเนื้อในการทดสอบ Wall – squat ก่อนการฝึก เท่ากับ 79.14 ± 20.78 วินาที หลังการฝึก เท่ากับ 112.41 ± 35.13 วินาที ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในการทดสอบ Leg strength dynamometer ก่อนการฝึก เท่ากับ 158.21 ± 45.74 กิโลกรัม หลังการฝึก เท่ากับ 178.79 ± 43.34 กิโลกรัม และความแข็งแรงของแขนในการทดสอบ Hand grip dynamometer ก่อนการฝึก เท่ากับ 34.69 ± 8.63 กิโลกรัม หลังการฝึก เท่ากับ 36.84 ± 9.47 กิโลกรัม ความอดทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามความคล่องแคล่วในการทดสอบตาราง 9 ช่อง ก่อนการฝึก เท่ากับ 8.71 ± 1.11 รอบ หลังการฝึก เท่ากับ 9.43 ± 1.13 รอบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในกลุ่มควบคุมแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในการทดสอบ Leg strength dynamometer ก่อนการฝึกเท่ากับ 128.00 ± 40.96 กิโลกรัม หลังการฝึกได้ เท่ากับ 138.36 ± 33.84 กิโลกรัม ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องแคล่ว ความอดทน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนและหลังการฝึกภายในกลุ่มทดลอง

ผลทดสอบ	กลุ่มทดลอง (N=14)			กลุ่มควบคุม (N=14)		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	p-value	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	p-value
	$\bar{x}$ S.D.	$\bar{x}$ S.D.		$\bar{x}$ S.D.	$\bar{x}$ S.D.	
ตาราง 9 ช่อง (จำนวนรอบ)	8.71±1.11	9.43±1.13	0.102	8.43±1.51	8.71±1.25	0.157
Wall-squat (วินาที)	79.14±20.78	112.14±35.13	0.018*	73.57±8.46	82.57±9.66	0.018*
Leg strength dynamometer (กิโลกรัม)	158.21±45.74	178.79±41.34	0.018*	128.00±40.96	138.36±33.84	0.018*
Hand grip dynamometer (กิโลกรัม)	34.69±8.63	36.84±9.47	0.028*	34.64±10.06	35.59±8.81	0.128

*p < .05

เปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการฝึกของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่อความอดทนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 33.00 วินาที กลุ่มควบคุมเท่ากับ 8.57 วินาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามความคล่องแคล่ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการฝึกของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่อความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ผลทดสอบ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	p-value
	Mean different		
ตาราง 9 ช่อง (จำนวนรอบ)	0.71	0.57	0.496
Wall-squat (วินาที)	33.00	8.57	0.021*
Leg strength dynamometer (กิโลกรัม)	20.57	10.36	0.337
Hand grip dynamometer (กิโลกรัม)	2.16	0.94	0.125

*p < .05

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้อยู่บนข้อกำหนดว่าสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสชายและหญิงไม่มีความแตกต่างกันจากผลการฝึก จึงสามารถนำนักกีฬาทั้งสองเพศมารวมกลุ่มและวิเคราะห์ได้ ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร ในการศึกษา มีอายุที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเล็กน้อย ซึ่งเกณฑ์ในการคัดเลือกเพื่อทำการทดลองนั้นเป็นนักกีฬาเทเบิลเทนนิสที่มีส่วนร่วมในการคัดเป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้งเพศชายและหญิง กลุ่มตัวอย่างที่สมัครเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้มีอายุเฉลี่ย 22.45 ± 2.07 ปี ซึ่งเป็นวัยที่เหมาะสมในการฝึกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของร่างกาย และเน้นการฝึกทักษะที่ยาก

และซับซ้อนได้ ถนอมขวัญ ทวีบุรณ์ และคณะ (2550) รายงานว่าสมรรถภาพการทำงานของกล้ามเนื้อจะมีการพัฒนาขนาดและความแข็งแรงอย่างเด่นชัดในช่วงอายุ 10 - 15 ปี และถึงจุดสูงสุดในช่วงอายุประมาณ 20 - 25 ปี จากนั้นสมรรถภาพการทำงานของกล้ามเนื้อจะลดลงอย่างต่อเนื่อง

ผลการฝึกแบบวงจรต่อความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การเล่นเทเบิลเทนนิส ต้องมีความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การวิจัยครั้งนี้ได้ออกแบบการฝึกแบบวงจร เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าในกลุ่มทดลอง มีความคล่องแคล่ว ความอดทน

และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขน ดีขึ้นภายหลังจากการฝึก นักกีฬาเทเบิลเทนนิส เป็นกีฬาที่ต้องเพิ่มสมรรถภาพทางกายหลายอย่างด้วยกัน เช่น พลังกำลัง ความอดทน ความแข็งแรงและความคล่องแคล่ว เนื่องจากนักกีฬาได้รับการฝึกที่มีปริมาณความหนักมากกว่าระดับการฝึกซ้อมแบบทั่วไป และโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวแบบเฉพาะเจาะจงสำหรับกีฬาเทเบิลเทนนิส จึงส่งผลให้นักกีฬามีการพัฒนากระดูกกล้ามเนื้อ ที่เกี่ยวกับร่างกาย ทำให้เกิดการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อและระบบประสาทสั่งการ สอดคล้องกับเจริญ กระบวนรัตน์ (2544) รายงานว่าการฝึกซ้อม คือ การให้ส่วนของร่างกายที่ใช้ในการเล่นกีฬาได้ทำงานมากกว่าในภาวะปกติอย่างเป็นระเบียบและเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้น เป็นผลให้ส่วนของร่างกายและอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและการทำงานจนเหมาะสมกับความต้องการของนักกีฬา ผลของการฝึกซ้อมต่อกล้ามเนื้อทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพิ่มการกระจายของหลอดเลือดฝอย สะสมสารอาหารซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น

กลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมฝึกซ้อมเทเบิลเทนนิสตามปกติ ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการทดสอบท่า Wall – squat และ Leg strength dynamometer ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากนักกีฬามีการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอ Hazeldine (1987) รายงานว่า เมื่อมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะเกิดการพัฒนาคู่คุณสมบัติของกล้ามเนื้อและระบบประสาทการตอบสนองของกล้ามเนื้อ คุณสมบัติของกล้ามเนื้อจะเป็นไปในด้านการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อส่วนการตอบสนองของระบบประสาทเป็นไปในด้านการเพิ่มการตอบสนอง ต่อกระแสประสาทที่มาจากระบบประสาทส่วน

กลาง การระดมเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละหน่วยจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ความเร็วในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ จึงเพิ่มขึ้นตามมา นักกีฬากลุ่มควบคุมมีการฝึกแบบซ้ำ ๆ และเกิดการเรียนรู้ทักษะได้จึงทำให้สามารถพัฒนาความอดทนและความแข็งแรงได้ดี สนธยา สีสะมาต (2547) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มองไม่เห็นแต่สามารถเห็นผลของการเรียนรู้ทักษะนั้นจากการปรับปรุงของความสามารถในการปฏิบัติทักษะกระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นในร่างกายและจิตใจ การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับระบบประสาท (Nervous system) และระบบความจำ (Memory) เมื่อได้รับการฝึกหัดทักษะและความจำที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติครั้งก่อนหน้าจะเกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่ง การปฏิบัติที่ถูกต้องต่อเนื่องและความจำที่แม่นยำของงานที่ปฏิบัติจะถูกบันทึกไว้ในระบบความทรงจำและสิ่งที่บันทึกไว้สามารถเรียกกลับมาใช้ได้อีกเมื่อมีความต้องการ การจดจำของสมองถึงเทคนิคหรืองานที่ได้กระทำนั้น การฝึกที่ต่อเนื่อง มีการเพิ่มความหนักทุกสัปดาห์ มีจำนวนเซตและเวลาพักที่เหมาะสมกับการฝึกทำด้วยความรวดเร็ว รูปแบบในการฝึกสอดคล้องกับทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิส มีการเข้าออก ขยับซ้ายขวา การสไลด์ขาดีลูกในตำแหน่งต่าง ๆ ท่าทางการเคลื่อนไหวที่เหมือนรูปแบบการเล่นจะส่งผลเพิ่มประสิทธิภาพในการฝึกซ้อมและการแข่งขัน

กลุ่มทดลองได้ฝึกโปรแกรมที่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมคือโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ใช้ในการศึกษา รูปแบบการฝึกที่ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่ว มีแบบฝึก Agility ladder และ Speed skaters การฝึกที่ช่วยเพิ่มความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีแบบฝึก Push – up , Sit – up , Jumping rope, Burpees , Alternate crossing of the feet และ Lateral lunge squat การฝึกแบบวงจรนี้ทำให้ความคล่องแคล่ว

ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดีขึ้นโดยเฉพาะความอดทนของกล้ามเนื้อมีผลเด่นชัด

การฝึกแบบวงจรที่มีผลต่อความคล่องแคล่ว ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกเทเบิลเทนนิสอย่างเดี่ยวและกลุ่มที่ฝึกเทเบิลเทนนิสร่วมกับการฝึกแบบวงจร

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า การพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2536) รายงานว่าการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมที่กำหนดระยะเวลาในการฝึก ความหนักของงาน และความบ่อยในการฝึกอย่างเหมาะสมจะช่วยเพิ่มความสามารถของกีฬาให้สูงขึ้น Bompa (1999) รายงานว่า การฝึกซ้อมที่เฉพาะเจาะจงของการฝึกซ้อมช่วงก่อนการแข่งขัน (preparation period) เป็นระยะการฝึกซ้อมที่ใช้เวลาประมาณสองเดือนการฝึกซ้อมในระยะนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ให้นักกีฬาได้รับการพัฒนาสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงกับประเภทการแข่งขัน และเป็นการฝึกซ้อมเพื่อเข้าสู่ระยะการแข่งขัน (competition period) การพัฒนาความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น ควรใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

จากวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า การฝึกโปรแกรมแบบวงจรในกีฬาเทเบิลเทนนิส ส่งผลต่อความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีผลเด่นชัดในด้านความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรนี้จะสามารถนำไปพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสได้

ข้อเสนอแนะ

1. การฝึกแบบวงจรจากการวิจัยนี้ควรเพิ่มความหนัก เช่น เพิ่มความยากของท่าฝึก ความเร็วในการฝึกและระยะเวลาระหว่างวงจร เพื่อพัฒนาทักษะทางด้านต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ควรมีการฝึกเกี่ยวกับปฏิกิริยาตอบสนองและการประสานสัมพันธ์ของร่างกายลงไปใน การฝึกแบบวงจร เพื่อให้สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นของกีฬาเทเบิลเทนนิส

3. ควรมีโปรแกรมการฝึกที่ช่วยเพิ่มความ สามารถของความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวทั้งซ้าย ขวา หน้าและหลัง อย่างเช่นการฝึกตาราง 9 ช่อง เป็นต้น หรือ ควรเน้นการฝึกความคล่องแคล่วให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการฝึกแบบวงจรไปทดลองในกลุ่มเยาวชน หรืออายุไม่เกิน 18 ปี เพื่อพัฒนาทักษะและกล้ามเนื้อ เป็นช่วงที่เหมาะสมในการเพิ่มความสามารถของทักษะและกล้ามเนื้อ



เอกสารอ้างอิง

- เจริญ กระบวนรัตน์. (2544). *การอบรมเชิงปฏิบัติการ การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ถนอมขวัญ ทวีบูรณ์ และคณะ. (2550). การประเมินสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการออกกำลังกายแบบแอโรบิกของนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. *วารสารพยาบาลศาสตร์* 25(1).
- ประทุม ม่วงมี. (2527). *รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: บุรพาสาน.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2536). *หลักกลศาสตร์พื้นฐานทางกีฬา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สนธยา สีละมาต. (2547). *หลักการเป็นผู้ฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนันต์ อัดชู. (2523). หลักการเคลื่อนไหว. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา สันทนาการ*. 6(3).
- เอกวิทย์ แสงผล. (2535). *ผลการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของกล้ามเนื้อ*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Bompa, Tudor O. (1999). *Periodization training for sports*. Toronto, Canada: Veritas Publishing Inc.
- Barber – Westin, Alex A. Hermeto, Frank R. Noyes (2010). *A SIX – WEEK NEUROMUSCULAR TRAINING PROGRAM FOR COMPETITIVE JUNIOR TENNIS PLAYERS*. Cincinnati Sports medicine Research and Education Foundation, Cincinnati, Ohio.
- Hazeldine, R. (1987). *Fitness for Sport*. London : The Crorood Press Mailbrouh.

