

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้ มุ่งที่จะศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายแบบ "ไทโรแองเกิดฮ็อปล์เก็บ" ต่อสมรรถวิสัยทางกายคือ สมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความอดทนของขา และความจุปอด

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาหญิง ชั้นปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ซึ่งอาสาเข้ารับการฝึกจำนวน 20 คน อายุเฉลี่ย 20.05 ปี (สูงสุด 22 ปี ต่ำสุด 18 ปี) น้ำหนักเฉลี่ย 50.45 กิโลกรัม (สูงสุด 58 กิโลกรัม ต่ำสุด 43.5 กิโลกรัม) ความสูงเฉลี่ย 155.57 เซนติเมตร (สูงสุด 164.5 เซนติเมตร ต่ำสุด 146.5 เซนติเมตร)

ได้ทดสอบกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 20 คน ก่อนการฝึกออกกำลังกาย คือ ทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน โดยใช้จักรยานวัดงานของโมนาร์ค ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยการยืนกระโดดไกล ความอดทนของกล้ามเนื้อขาโดยวิธีกระโดดข้ามเชือกกลับไปกลับมา และทดสอบความจุปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ การฝึกไทโรแองเกิดฮ็อปล์เก็บ ได้กระทำเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 7 วัน ๆ ละ 6 นาที ทุก ๆ วันที่ 7 ของแต่ละสัปดาห์ได้ทำการทดสอบสมรรถวิสัยทางกาย

ได้นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทดสอบความมีนัยสำคัญโดยใช้วิธีทดสอบค่าที (t - test)

ขอคนพบ

1. หลังการฝึกออกกำลังกายแบบไทโรแองเกิดฮ็อปล์เก็บ ครบ 4 สัปดาห์ พบว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของร่างกายเพิ่มขึ้นโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างมัชฉิมเลขคณิตของคะแนนสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ที่ทดสอบเมื่อสิ้นสุดการฝึก กล่าวคือเมื่อเริ่มการฝึกปริมาณการใช้ออกซิเจนของร่างกายเท่ากับ

42.2 ล.ซม./กก./นท. และเมื่อสิ้นสุดการฝึกเท่ากับ 49.75 ล.ซม./กก./นท. การคำนวณทางสถิติแสดงว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (.05 df. 19, t มีค่า 2.093 t ที่คำนวณได้ 3.420 < 2.093)

2. หลังการฝึกออกกำลังกายแบบไรแองเกิดข้อปลับเก็บ 4 สัปดาห์ พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนเริ่มฝึก และที่ทดสอบเมื่อสิ้นสุดการฝึก กล่าวคือ เมื่อเริ่มการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่งวัดโดยวิธีการยืนกระโดดไกลได้ 1.86 เมตร และเมื่อสิ้นสุดการฝึกเท่ากับ 1.98 เมตร การคำนวณทางสถิติแสดงว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (.05 df. 19, t มีค่า 2.093 t ที่คำนวณได้ 2.600 < 2.093)

3. หลังการฝึกออกกำลังกายแบบไรแองเกิดข้อปลับเก็บ 4 สัปดาห์ พบว่าความอดทนของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนเริ่มฝึก และที่ทดสอบ เมื่อสิ้นสุดการฝึก กล่าวคือ เมื่อเริ่มการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อขาซึ่งทดสอบโดยวิธีการวิ่ง-โคกขวา-ซ้าย ได้ 29.50 ครั้ง และเมื่อสิ้นสุดการฝึกเท่ากับ 48.50 ครั้ง การคำนวณทางสถิติแสดงว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (.05 df. 19, t มีค่า 2.093 t ที่คำนวณได้ 5.830 < 2.093)

4. หลังการฝึกออกกำลังกายแบบไรแองเกิดข้อปลับเก็บ 4 สัปดาห์ พบว่าความจุปอดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความจุปอดก่อนเริ่มการฝึก และที่ทดสอบ เมื่อสิ้นสุดการฝึก กล่าวคือ เมื่อเริ่มการฝึกทดสอบความจุปอดด้วยวิธีสไปโรเมทรี (Spirometry) ได้ 2486.5 มล. และเมื่อสิ้นสุดการฝึกเท่ากับ 2563.0 มล. การคำนวณทางสถิติแสดงว่าความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (.05 df. 19, t มีค่า 2.093 t ที่คำนวณได้ 1.1531 > 2.093)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่า การฝึกออกกำลังกายแบบ ไทรแองเกิล ฮีธสเคป เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีผลพัฒนาสมรรถวิสัยทางกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ คือ สมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความอดทนของกล้ามเนื้อขา ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ส่วนความจุปอดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คณะกรรมการพิจารณาการออกกำลังกายของสหรัฐอเมริกา¹⁸ ลงความเห็นว่าการวัดสมรรถภาพของร่างกายในการใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption) เป็นเกณฑ์วัดที่ดีที่สุดในการวัดความสามารถของร่างกายในการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจน เพราะว่าสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนนี้มีความสัมพันธ์อย่างมากกับขนาดของร่างกาย ปริมาณกล้ามเนื้อ ความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิต และขบวนการเมตะโบลิซึมของเซลล์

ออสตรานด์ (Astrand) และ โรคาล์ (Rodahl), เดอวีส์ (de Vries) และ คาร์โพวิช (Karpovich) รายงานสอดคล้องกัน และสนับสนุน บลุมควิสต์¹⁹ (Blomqvist) ว่าสมรรถภาพของการใช้พลังงานแบบต้องการออกซิเจน (Aerobic Capacity) เป็นกรณีที่ดีที่สุดสำหรับวัดสมรรถภาพร่างกาย และกรณีนี้ขึ้นกับองค์ประกอบหลายอย่าง ดังแสดงในภาพ

¹⁸ The Committee on Exercise, Exercise Testing and Training of Apparently Healthy Individuals : A handbook for physicians, New York : American Heart Association, 1972, p.1-31.

¹⁹ Blomqvist, G, "Why Evaluate Performance ?" The Journal of the South Carolina Medical Association, 1969, Supplementary, 1, 1-4.

เกี่ยวกับผลของการฝึกที่มีต่อระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง การโพวิช²⁰ (Karpovich) โลกกล่าวว่า การฝึกซ้อมทำให้ปริมาณของเนื้อเยื่ออีกเหนียว (Connective Tissue) ในกล้ามเนื้อมากขึ้น เส้นใยกล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้น ปริมาณสารเคมีต่าง ๆ ในกล้ามเนื้อ เช่น กลัยโคเจน (Glycogen), ฟอสโฟครีเอทีน (Phosphocreatine), สารประกอบซึ่งไม่มีไนโตรเจนปนอยู่ (Non-nitrogenous substances) และฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) เพิ่มขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อที่มีสมรรถภาพดีขึ้น และมีความอดทนเพิ่มขึ้น

ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การทดสอบความอดทนในการกระโดดซ้าย-ขวา นั้นผลของความอดทนขึ้นอยู่กับกล้ามเนื้อและการทำงานของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiorespiratory endurance) กล่าวคือ ความอดทนของกล้ามเนื้อที่จะทนทำงานหนักได้ติดต่อกันเป็นเวลานาน ขึ้นกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต ที่สามารถทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เมื่อกล้ามเนื้อทำงานและต้องการอาหาร และออกซิเจน ซึ่งได้มาจากระบบไหลเวียนโลหิต ระบบไหลเวียนโลหิตจะดีก็เนื่องจากการทำงานของหัวใจและปอด ดังนั้นแบบทดสอบความอดทนนี้จึงมีผลขึ้นอยู่กับความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตอีกด้วย

ดังนั้นการฝึกไทโรเองเกิดข้อปัสเต็ป ในระยะเวลาฝึก 4 สัปดาห์ และฝึกอย่างสม่ำเสมอ โดยมีความหนักของกิจกรรมเหมาะสมกับการพัฒนาของกล้ามเนื้อ จึงเป็นเหตุให้ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขาพัฒนาขึ้นมาได้

ออสตรานด์ (Astrand) และ โรดาล์ (Rodahl)²¹ บรรยายไว้ว่า การ-

²⁰ Karpovich P.V., Physiology of Muscular Activity, 5th ed. Philadelphia : W.B. Saunders Co., 1965, p. 213-300.

²¹ Astrand, P.O., and Rodahl, K., Text book of Work Physiology, New York, Mc Graw-Hill Book Company, 1970, p. 279-281.

ฝึกออกกำลังกายยังมีผลประโยชน์ต่อระบบการหายใจอีกด้วย กล่าวคือ การออกกำลังกายทำให้ขนาดทรวงอกเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อทำหน้าที่หายใจแข็งแรงขึ้น และอัตราการหายใจขณะพักก็ลดลง ความจุปอด (Vital Capacity) เพิ่มขึ้น ทั้งหมดนี้เป็นเหตุให้เลือดได้รับออกซิเจนมากขึ้น ผลจากการวิจัยข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า การทดสอบความจุปอดเพิ่มขึ้นแต่เพียงเล็กน้อย ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในกรณีวัดความจุปอดนั้นผลที่ได้มีความผันผวนมากเสมอ แมคน ๆ เดียวกัน ทำการวัดซ้ำสองสามครั้งผลที่ได้ก็อาจแตกต่างกันได้ถึง 100 มล. หรือ 200 มล. เพราะฉะนั้นที่พบว่าความจุปอดเมื่อสิ้นสุดการฝึก 2563 มล. มากกว่าเมื่อก่อนการฝึก 76.5 มล. จึงไม่มีความหมายแต่อย่างใด หมายความว่า การฝึกไทโรแอนธเกล็ดธอสเต็ป 4 สัปดาห์ ไม่ทำให้เกิดผลพัฒนาทางด้านความจุปอด อนึ่ง แบบฝึกนี้อาจจะมีความหนักของกิจกรรมไม่เพียงพอสำหรับเพิ่มปริมาณความจุปอดก็ได้ เพราะไม่ทำให้ได้รับการทดสอบหนักเหนื่อยมากนัก คลาร์ก²² (Clarke) โคอิชบายไว้ว่าการสร้างสมรรถภาพทางกายนั้นทำได้โดยสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ ในการออกกำลังกายจะเป็นการเล่นกีฬา การบริหารกาย หรือฝึกซ้อมกิจกรรมประจำวันก็ตาม ข้อสำคัญคือ ต้องออกกำลังกายหนักพอที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายให้มาก และต้องฝึกซ้อมโดยสม่ำเสมอเป็นระยะเวลานาน อย่างน้อย 12-16 สัปดาห์ และสัปดาห์ละ 3 ครั้งขึ้นไป กล่าวไ้ว่าในการออกกำลังกายหรือฝึกซ้อมที่มุ่งหมายจะพัฒนาสมรรถวิสัยทางกายนั้น ต้องคำนึงถึงระยะเวลาของการฝึก และความหนักของกิจกรรมที่ทำให้ทั้งสองอย่างเพียงพอ จึงจะได้ผลเป็นการพัฒนาตามที่ต้องการ

22 Clarke, H.H., Application of Measurement to Health and Physical Education. New Jersey : Englewood Cliffs, 1967, p.178-190.

ขอเสนอแนะ

สำหรับผู้สนใจ จะทำการวิจัยเรื่องการออกกำลังกาย

1. ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกออกกำลังกายแบบไทโรเอง เกิดข้อผิดพลาด กับแบบอื่น ๆ
2. ศึกษาผลการฝึกออกกำลังกายแบบไทโรเอง เกิดข้อผิดพลาด กับคนที่มีอายุระดับต่าง ๆ
3. ศึกษาผลการฝึกออกกำลังกายแบบไทโรเอง เกิดข้อผิดพลาด โดยใช้เวลาการฝึกให้มากกว่า 4 สัปดาห์
4. เปรียบเทียบผลการฝึกออกกำลังกายแบบไทโรเอง เกิดข้อผิดพลาด เมื่อใช้ฝึกกับนักกีฬาประเภทต่าง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย