

การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้สำรวจการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องผลของการฝึกออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดที่ได้ทำมาแล้ว พอสรุปได้ดังนี้

ในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1964 แมลคอล์ม แพทเทอร์สัน¹ (Malcolm Leslie Patterson) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกสองโปรแกรมระหว่างไอโซเมตริก และทาร์เก็ต เทรนนิ่ง ที่มีต่อสมรรถภาพกลไกทั่ว ๆ ไปของร่างกายและประสิทธิภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา ซึ่งอาสาสมัครเข้ารับการฝึก จำนวน 115 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ในสัปดาห์หนึ่งให้ผู้รับการฝึกทั้ง 2 กลุ่มมีส่วนร่วมในชั่วโมงกิจกรรมพลศึกษา (ฟุตบอล) 3 วัน หลังชั่วโมงการเรียนกิจกรรมพลศึกษาแล้ว ให้ผู้รับการฝึกทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึกออกกำลังกายต่ออีก 5 นาที โดยให้กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบไอโซเมตริก กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบทาร์เก็ต เทรนนิ่ง ก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึก 8 สัปดาห์ ให้ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบ เดอะแบร์ เจนเนอรัล มอเตอร์ อับิลิตี้ เทสต์ (The Barrow General Motor Ability test) และฮาร์วาร์ดสเต็ปเทสต์ (Harvard Step Test) ผลปรากฏว่า

¹ Malcolm Leslie Patterson, "A Comparison of two training on the Improvement of General Motor Ability," Dissertation Abstracts International, 32(February, 1971), pp. 3936-3937 A.

(1) การฝึกออกกำลังกายแบบทาร์เก็ต เทรนนิ่ง ช่วยให้ระบบหัวใจและหลอดเลือดมีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าการฝึกออกกำลังกายแบบ ไอโซเมตริก

(2) ผลการฝึกออกกำลังกายทั้ง 2 แบบที่มีต่อสมรรถภาพกลไกทั่ว ๆ ไปของร่างกายไม่มีความแตกต่างกันเลย

ในปี ค.ศ. 1969 โคนาร์ค ดี ฮาร์เปอร์ (Donald D. Harper) ชาร์ล อี บิลลิ่งส์ (Charles E. Billings) และ โคนาร์ค เค แมททิวส์² (Donald K. Mathews) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกาย 2 วิธีที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด โดยให้นักศึกษาชายในระดับอุดมศึกษาจำนวน 25 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามพื้นฐานของการใช้ออกซิเจนสูงสุด กลุ่มที่ 1 และที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ให้กลุ่มที่ 1 จำนวน 8 คนฝึกออกกำลังกายแบบทาร์เก็ตแอกทีฟบริหารกาย, เคนแฉวและตอสู กลุ่มที่ 2 จำนวน 9 คน ฝึกออกกำลังกายแบบผสม มีการวิ่งท่าย กลุ่มที่ 3 จำนวน 8 คน ให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมสันทนาการตามปกติ ฝึกเป็นเวลา 7 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ใช้จักรยานออกกำลังกายในการวัดการใช้ออกซิเจนสูงสุด และฮาร์วาร์ตสเคปเทสต์ เป็นการทดสอบก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกาย 7 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของกลุ่มที่ฝึกกำลังกายแบบผสมมีพัฒนาการขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ฝึกออกกำลังกายแบบทาร์เก็ตแอกทีฟและการพัฒนาขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

² Donald D. Harper, Charles E. Billings, and Donald K. Mathews, "Comparative Effects of two Physical Conditioning Programs on Cardiovascular Fitness in Man," The Research Quarterly. 41(May, 1969), pp. 293-298.

ในปี ค.ศ. 1969 ซูซาน เอ ยีเกอร์ (Susan A. Yeager) และพอล บรียที-
สัน³ (Paul Bryteson) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของระยะเวลาในการฝึกซ้อมที่มีต่อการพัฒนา
ประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดของนักศึกษาหญิง ระดับอุดมศึกษา กลุ่ม
ตัวอย่างประชากรได้มาจากนักศึกษาหญิงที่อาสาสมัครเข้ารับการฝึก จำนวน 18 คน เป็นนัก
ศึกษาที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นปีที่ 1 และเรียนวิชากิจกรรมพลศึกษาทั่วไป ไม่ได้เป็นนักกีฬาที่เข้า
แข่งขันระหว่างมหาวิทยาลัย เป็นผู้ไม่เคยได้รับการฝึกออกกำลังกายอย่างอื่นมาก่อน นอกจาก
การวิจัยในครั้งนี้ แบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 3 กลุ่ม ทั้ง 3 กลุ่มฝึกออกกำลังกาย
โดยการถีบจักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) ด้วยอัตราเร็ว 50 รอบต่อนาที นานที่
แรกใช้น้ำหนักถ่วง 3 กิโลกรัมเพื่อให้อัตราการเต้นของหัวใจถึง 144 ครั้งต่อนาที ในนาที
หลัง ๆ ค่อย ๆ ลดน้ำหนักถ่วงให้น้อยลงเพื่อรักษาระดับอัตราการเต้นของหัวใจให้เท่ากับ
144 ครั้งต่อนาที กลุ่มที่ 1 ฝึกครั้งละ 10 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกครั้งละ 20 นาที กลุ่มที่ 3
ฝึกครั้งละ 30 นาที ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึก
ออกกำลังกาย 6 สัปดาห์ ให้ผู้รับการฝึกทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจน โดยวิธีของ
ออสตราเนค (Astran test of Predicted Maximal Oxygen Uptake) และความ
สามารถในการทำงานของร่างกาย (Test of Physical Work Capacity PWC-170)
ผลปรากฏว่า

(1) ทั้ง 3 กลุ่มที่มีระยะเวลาในการฝึกซ้อมแต่ละครั้งแตกต่างกัน มีการพัฒนา
ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3

Susan A. Yeager, and Paul Bryteson, "Effects of varying
Training Period on the Development of Cardiovascular Efficiency
of College Women," The Research Quarterly, 41(December, 1970),
pp. 589-592.

(2) สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มที่ 1 และ 2 เพิ่มขึ้น มิลลิตร ต่อ กิโลกรัมต่อนาที กลุ่มที่ 3 เพิ่มขึ้น 8 มิลลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

(3) ความสามารถในการทำงานของร่างกายของกลุ่มที่ 1 เพิ่มขึ้น 24 วินาที กลุ่มที่ 2 เพิ่มขึ้น 50 วินาที และกลุ่มที่ 3 เพิ่มขึ้น 35 วินาที

ในปี ค.ศ. 1970 เออร์วิน อี ฟาเรีย⁴ (Irvin E. Faria) ได้ทำการวิจัย เรื่องอิทธิพลของการฝึกออกกำลังกายที่มีความหนักหน่วงต่าง ๆ กันต่อระบบการทำงานของ หัวใจและหลอดเลือด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายในระดับอุดมศึกษา จำนวน 40 คน เป็นผู้ที่สุขภาพดีและไม่เคยได้รับการฝึกออกกำลังกายมาก่อน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 - 3 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ให้ออกกำลังกายโดยการก้าวเท้าขึ้นลงบนม้านั่งที่มีความสูง $17\frac{1}{2}$ นิ้ว ในอัตราความเร็ว 30 ก้าวต่อนาที โดยให้กลุ่มที่ 1 ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 120 - 130 ครั้งต่อนาที กลุ่มที่ 2 ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 140 - 150 ครั้งต่อนาที กลุ่มที่ 3 ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 160 - 170 ครั้งต่อนาที ฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน สำหรับกลุ่มที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมให้เรียนกิจกรรมวอลเลย์บอลในชั่วโมงกิจกรรมพลศึกษา สัปดาห์ละ 3 ครั้งตามปกติ ห้ามมิให้กลุ่มตัวอย่างประชากร ทั้งหมดไปออกกำลังกายอย่างอื่นเพิ่มเติมอีกในระหว่าง 4 สัปดาห์ที่ทำการฝึก ก่อนและหลัง สิ้นสุดการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ให้ผู้รับการฝึกทดสอบความสามารถในการทำงานของ ร่างกาย (The P.W.C.-180) โดยใช้จักรยานแบบโมนาร์ค (Monark Bicycle Ergometer) ผลปรากฏว่า

4

Irvin E. Faria, "Cardiovascular Response to Exercise as Influenced By Training of Various Intensities," The Research Quarterly, 41(March, 1970), pp. 44-50.

(1) กลุ่มที่ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 140-150 ครั้งต่อนาที และกลุ่มที่ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 160-170 ครั้งต่อนาที ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้ง 2 กลุ่มนี้

(2) กลุ่มที่ฝึกงานกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 120-130 ครั้งต่อนาที ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

(3) กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มต่างไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการฟื้นตัวของชีพจรหลังจากการฝึกออกกำลังภายในวันแรกและวันสุดท้าย

(4) การวิจัยได้สนับสนุนสมมุติฐานว่าการจะเพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกายจะต้องมีการฝึกที่หนัก แต่ไม่เป็นสัดส่วนกับความหนักหน่วงที่ฝึก

ในปี ค.ศ. 1972 มาร์ลิน ฮอปกิน เควีส์ (Marlin Hopkin Davies) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการเลือกฝึกงานที่มีความหนักหน่วงต่อสมรรถภาพของหัวใจและการหายใจ วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อจะเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบเครสต์โหลด เทรนนิ่ง (Crestload Training) แบบการวิ่งต่อเนื่อง และแบบความหนักหน่วงสูงที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและการหายใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 118 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบเครสต์โหลด กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบวิ่งต่อเนื่อง กลุ่มที่ 4 ฝึกแบบหนักหน่วงสูง ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ก่อนการฝึกทุกครั้งต้องจับชีพจรปกติของผู้รับการฝึก ก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้รับการฝึกทุกคนถูกทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน ผลปรากฏว่ากลุ่ม

006244

5

Marlin Hopkin Davies, "Effect of three Selected Work Intensity Training Programs on Cardiorespiratory Fitness," Dissertation Abstracts International, 33(May, 1973), p. 6159-A.

กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีการพัฒนาในค่าสมรรถภาพของหัวใจและการหายใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

ในปี ค.ศ. 1972 เช่นเดียวกัน แฮนสฟอร์ด เอลลิออต⁶ (Hansford, Elliot) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการวิ่งเหยาะ ๆ แบบที่มีความเร็วต่างกันกับสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดชายวัยกลางคน โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการวิ่งเหยาะ ๆ 2 แบบที่มีความเร็วต่างกันต่อการพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของชายวัยกลางคน กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นชายวัยกลางคนที่มีอายุระหว่าง 23 - 53 ปี จำนวน 71 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 และ 2 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 ฝึกการวิ่งเหยาะ ๆ แบบเร็ว ระยะทาง $1 \frac{1}{2}$ ไมล์ ในเวลา 20 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกการวิ่งเหยาะ ๆ แบบช้า ระยะทาง $1 \frac{1}{2}$ ไมล์ ในเวลา 50 นาที ใ้ระยะเวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึก 12 สัปดาห์ ให้ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบ คูเปอร์ ไมล์ แอนด์ วัน ฮาฟ เทสต์ (Cooper Mile and One Half Test) และ โอ เอส ยู สเตป เทสต์ แอนด์ เวค (USU Step Test and Weighed). ผลปรากฏว่า

(1) กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มมีการพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

(2) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการใช้ออกซิเจนระหว่างกลุ่มที่มีการฝึกวิ่งเหยาะ ๆ แบบเร็วกับกลุ่มที่มีการฝึกวิ่งเหยาะ ๆ แบบช้า

(3) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในน้ำหนักที่หายไประหว่างกลุ่มทั้ง 3

(4) การพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของการฝึกทั้ง 2 กลุ่มในระยะ 6 สัปดาห์แรกดีกว่า 6 สัปดาห์หลัง

⁶Hansford Elliot, "Two Jogging Programs of Different Speeds Related to the Cardiovascular Fitness of Middle-Age Men," Dissertation Abstracts International, 33(November, 1977), p.2149-A.

ในปี ค.ศ. 1972 เซนเคียวกัน ริชาร์ด บรียแอนท์ คูอี้⁷ (Richard Bryant Couey) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกให้อัตราการเต้นของหัวใจมีความหนักหน่วงต่าง ๆ กันต่อสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและการหายใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ถึง 4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มจัดโดยให้มีสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและการหายใจใกล้เคียงกัน กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ให้ฝึกออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนมอเตอร์ เตรีเวน เทรคมิลล์ (Motor driven treadmill) ในระยะทาง 1 ไมล์ ความเร็วของการวิ่งในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป กลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้ให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 60% กลุ่มที่ 2 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้ให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 70% กลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้ให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 80% กลุ่มที่ 4 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้ให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 90% ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน ก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและการหายใจที่เกี่ยวกับการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุด อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักและการเปลี่ยนแปลงปริมาณภาระทางคานงาน (Workload Changes) ผลปรากฏว่า

(1) การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้ให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่าง 70 ถึง 90% จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อีกทั้งจะช่วยเพิ่มการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุด และความสามารถที่จะทำงานมากขึ้น

7

Richard Bryant Couey, "The Effect of Training at Various Heart Rate Intensities on Cardiorespiratory Fitness," Dissertation Abstracts International, 33(September, 1972), p. 1006 -A.

(2) การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่พัก อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจและการไหลออกซึบเงินในปริมาณสูงสุด จะต้องเริ่มฝึกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง 70%

(3) การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักของงานจะต้องเริ่มฝึกโดยการให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงถึง 70%

ในประเทศ

ในปี พ.ศ. 2515 เกษม แสนเกษม⁸ ได้ทำการวิจัยเรื่องการทดลองใช้วิธีแก้อัจฉริยทดสอบความคล่องแคล่ว และการฝึกหัวใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรในการทดสอบความคล่องแคล่วที่เป็นชาย จำนวน 200 คน มีอายุระหว่าง 12 - 35 ปี กลุ่มตัวอย่างประชากรในการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด จำนวน 18 คน เป็นชาย 13 คน หญิง 5 คน อายุระหว่าง 22 - 50 ปี สำหรับการทดสอบความคล่องแคล่ว ให้ผู้รับการทดสอบทำการทดสอบ 3 อย่างติดต่อกันคือ วิ่งเก็บของ วิ่งหลบหลีก และแก้อัจฉริย การฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือดให้ผู้รับการฝึกได้ฝึกออกกำลังกายแบบแก้อัจฉริยวันละ 6 นาที ควบความเร็วในการก้าวเท้าตามเครื่องให้จังหวะซึ่งจัดให้เหมาะสมกับอายุและสมรรถภาพของร่างกายแต่ละคน ความเร็วที่ให้อยู่ในระหว่าง 116 - 160 ก้าวต่อนาที ใช้ระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ผลปรากฏว่าวิธีแก้อัจฉริยสามารถใช้ทดสอบความคล่องแคล่วได้ และสามารถใช้เป็นวิธีฝึกเพื่อป้องกันโรคหัวใจได้

⁸เกษม แสนเกษม, "การทดลองใช้วิธีแก้อัจฉริยทดสอบความคล่องแคล่วและการฝึกหัวใจ" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515).

ในปี พ.ศ. 2516 พูนศักดิ์ ประถมบุตร⁹ ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการฝึก ร่างกายตอนเช้ากับตอนบ่าย กลุ่มตัวอย่างประชากรใช้นักศึกษาชายซึ่งไม่เคยรับการฝึกมาก่อน จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ให้ผู้รับการฝึกทั้ง 2 กลุ่มฝึก จักรยานแบบโมนาร์จนรู้สึกเหนื่อยค่อนข้างมาก (อัตราชีพจรประมาณ 180 ครั้งต่อนาที) ทำการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ก่อนเริ่มฝึกและสิ้นสุดการฝึกทำการทดสอบ สมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายตามวิธีของออสตรานด์ และทดสอบสมรรถภาพ การทำงานของร่างกาย (วัดงานจนอัตราชีพจรถึง 180 ครั้งต่อนาที) ผลปรากฏว่า กลุ่ม ที่ฝึกตอนเช้ามีสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายดีกว่ากลุ่มที่ฝึกตอนบ่าย อย่างมีนัย สำคัญที่ระดับ .10 และกลุ่มที่ฝึกตอนเช้ามีสมรรถภาพการทำงานดีกว่ากลุ่มที่ฝึกตอนบ่าย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

⁹พูนศักดิ์ ประถมบุตร, "การเปรียบเทียบผลการฝึกร่างกายตอนเช้าและบ่าย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาด้านการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516).