



บทที่ 2.

วรรณคดี และการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คำว่า แอโรบิก (Aerobic) แปลว่า ออกซิเจน (Oxygen) หรือด้วย ออกซิเจน (With Oxygen) การออกกำลังกายแบบแอโรบิกคานซ์ (Aerobic Exercise) จึงมีความหมายว่า การออกกำลังกายที่ร่างกายสามารถนำออกซิเจนไปใช้ได้อย่างเพียงพอ ซึ่งเป็นงานที่ไม่หนักมากนัก คือประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด¹ เป็นระยะเวลาติดต่อกันอย่างน้อย 20-30 นาที² จึงจะช่วยให้หัวใจและปอดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น³ อีกทั้งสามารถควบคุมไขมันของร่างกายได้อีกด้วย

แอโรบิกคานซ์ที่กำลังนิยมในปัจจุบันก็เป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก แต่มีเสียงดนตรีเข้ามาประกอบกับการออกกำลังกาย ดังนั้น แอโรบิกคานซ์ จึงหมายความว่า การออกกำลังกายตามจังหวะดนตรี โดยที่ร่างกายสามารถนำออกซิเจนไปใช้ได้อย่างเพียงพอกับความต้องการ ซึ่งอาจจัดเป็นงานระดับที่ 3 คือ ร่างกายจะทำงานนั้น ๆ ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานมากกว่า 8 นาที ควรใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ในการวัดความหนักของงาน ซึ่งเรียกว่า อัตราการทำงานของหัวใจ (Working Heart Rate) ความหนักของงานไม่ควรเกิน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

¹บรรจง คณะวรรณ, "การออกกำลังกายแบบแอโรบิก," (ม.ป.ท., ม.ป.ป.), หน้า 1.

²เฉลิม ชัยวัชราภรณ์, "อย่าตายก่อนวัยอันควร," วารสารศึกษา พลศึกษาและนันทนาการ (ธันวาคม 2525) : 40.

³บรรจง คณะวรรณ, "การออกกำลังกายแบบแอโรบิก," หน้า 1.

คูเปอร์ (Cooper) เป็นบุคคลแรกที่ใช้คำว่า แอโรบิก เขาให้ความหมายว่าเป็นการออกกำลังกายโดยที่ร่างกายใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงาน ซึ่งตรงกันข้ามกับคำว่า อะนาโรบิก (Anaerobic) โปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนี้จะช่วยพัฒนาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน¹ (Aerobic Capacity) ให้ดีขึ้น หลักเกณฑ์ของการออกกำลังกายแบบนี้คือ

1. ใช้อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเป็นตัววัดความหนักของงานให้เหมาะสมกับอายุของผู้ออกกำลังกาย

2. จะกำหนดความหนักของงานด้วยเวลา ความถี่ และระยะทาง²

คูเปอร์ ยังยอมรับอีกว่าการ เต้นแอโรบิกคานซ์จะมีผลต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของร่างกายและเพิ่มความสนุกสนาน ผ่อนคลายความตึงเครียด แต่เขาไม่ทราบว่า จะเพิ่มสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนได้มากน้อยเพียงไร อย่างไรก็ตาม ควรใช้เวลาในการฝึกเต้นแอโรบิกคานซ์อย่างน้อย 30 นาที จึงจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้ ส่วนรูปแบบของการ เต้นแอโรบิกคานซ์อาจเป็นแบบลีลาศ บัลเล่ย์ โมเดิร์นคานซ์ แจ๊ส การเต้นรำพื้นเมือง และอื่น ๆ มาผสมผสานกัน³

ประโยชน์ของแอโรบิกคานซ์

1. ช่วยให้หัวใจและปอดแข็งแรง / โดยที่จะทำให้หัวใจสูบฉีดโลหิตได้ครั้งละปริมาณ และทำให้กล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจแข็งแรงขึ้น

¹Louis Ellfeldt, "Aerobic Dance," Journal of Physical Education and Recreation (May 1977) : 45.

²บรรจง คนะวรรณ, "การออกกำลังกายแบบแอโรบิก," หน้า 3.

³Louis Ellfeldt, "Aerobic Dance," : 45-46.

2. กล้ามเนื้อแข็งแรง ทำงานหนักได้มากขึ้น และไขมันในกล้ามเนื้อลดลง การเคลื่อนไหวด้วยแรงเต็มที่ ในขณะที่เต้นแอโรบิคคานซ์จะทำให้กล้ามเนื้อและกระดูกได้เคลื่อนไหวด้วย โลहितจึงมาเลี้ยงกล้ามเนื้อมากขึ้น

3. สำหรับผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน การเต้นแอโรบิคคานซ์ จะทำให้ร่างกายใช้พลังงานมากขึ้นกว่าเดิม จึงช่วยในการควบคุมน้ำหนักได้

4. เป็นการผ่อนคลายความตึงเครียดทางอารมณ์จากชีวิตประจำวัน

5. ป้องกันโรคภัยไข้เจ็บได้ คือ ถ้าได้ออกกำลังกายเป็นประจำจนกลายเป็นนิสัยร่างกายจะใช้พลังงานเพิ่มขึ้นกว่าเดิม แล้วร่างกายจะแข็งแรงขึ้น แต่ถ้าไม่มีการออกกำลังกายเลยร่างกายจะเสื่อมโทรมลง ซึ่งเป็นไปตามกฎแห่งการใช้และไม่ใช้ความสามารถในการทำงานของร่างกายจะเพิ่มขึ้นทีละน้อยเมื่อถูกใช้เป็นประจำ ในทางตรงข้าม ถ้าไม่มีการใช้ร้อยละส่วนนั้นจะทำให้ความสามารถลดลง

6. การเต้นแอโรบิคคานซ์จะช่วยให้ร่างกายได้เคลื่อนไหวทำให้ร่างกายมีความอ่อนตัว การทำงานของระบบประสาทประสานงานดีขึ้น มีความคล่องตัว รวมทั้งสามารถเคลื่อนไหวไปตามจังหวะดนตรี¹

ประโยชน์ที่สำคัญของแอโรบิคคานซ์ คือ เพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียน เช่นเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคทั่วไป เช่น การวิ่งเหยาะ การว่ายน้ำ ฯลฯ² ซึ่งนับได้ว่าความอดทนของระบบไหลเวียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของสมรรถภาพทางกายที่ดี ช่วยให้การประสานงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายเป็นไปด้วยดี³

¹ Peter H. Wenner, "Aerobic Dance : A Fitness Experience," Physical Educator 33 (December 1976) : 286.

² Kevin Shyne, "Dance for Your Life," : 114.

³ Charle A. Bucher, Foundation of Physical Education (St. Louis : The C.V. Mosby Co., 1960), pp. 48-49.

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนของร่างกายมี 3 ประเภทคือ

1. ทดสอบด้วยจักรยานวักงาน มาตรฐานของงาน กำหนดด้วยความถี่ของการถีบและอัตราการถีบ
2. ทดสอบด้วยลูกล (Treadmill) มาตรฐานของงานกำหนดด้วยความเร็วและความชันของลู่วิ่ง
3. ทดสอบด้วยการไชมากกว่าขึ้น-ลง (Step test) มาตรฐานของงาน กำหนดด้วยความสูง และจังหวะการก้าวขึ้น-ลง¹

รัชเมอร์ และสมิทซ์ (Rushmer and Smith) กล่าวถึงระบบไหลเวียนเลือดที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกายว่า จำนวนโลหิตรวมที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac Out-put) จะเพิ่มขึ้น แม้กิจกรรมทางกายนั้นเป็นกิจกรรมที่เบา และอาจเพิ่มได้ถึง 35 ลิตร/นาที ในขณะที่กระทำกิจกรรมที่หนักสำหรับเพศชาย หรือเพิ่มขึ้นถึง 7 เท่าของขณะพัก ปริมาณโลหิตที่ออกจากหัวใจขณะที่หัวใจบีบตัวในแต่ละครั้ง (Stroke Volume) และผลของการเพิ่มปริมาณเลือดรวมที่ออกจากหัวใจนี้ ทำให้สัดส่วนของอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าในขณะที่ออกกำลังกายความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัว (Systolic Pressure) จะเพิ่มขึ้น เพื่อให้โลหิตไหลเวียนไปสู่สมองและกล้ามเนื้อรวมทั้งเซลล์ของอวัยวะอื่น ๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น การเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตขณะออกกำลังกายจะแตกต่างกันไปแล้วแต่นิกของงาน ความเร็ว ระยะเวลาที่ทำงาน และขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของผู้ที่ออกกำลังกาย²

¹Leonard A. Larson, "Physical Fitness Measurement," in Fitness Health and Work Capacity (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Test : Macmillian Publishing Co., Inc., 1974), pp. 472-473.

²R.F. Rushmer and O.A. Smith, "Cardiac Control," Physiology Review 39 (1959) : 41.

ปาลมาร์ และกริฟฟิท (Palmar and Giffith) กล่าวว่า อัตราการเต้นของหัวใจสามารถใช้ในการทำนายปริมาณความหนักของงาน¹ ซึ่งตรงกับการทดลองของชไนเคอร์ (Schneider) ซึ่งพบว่า การออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานวัดงาน เมื่อเพิ่มปริมาณความหนักของงาน อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอัตราการเต้นของหัวใจสัมพันธ์กับปริมาณความหนักของงาน²

อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้น เป็นสัดส่วนโดยตรงกับความหนักของงาน เพราะขณะออกกำลังกาย ร่างกายจะใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณการสูบฉีดโลหิตของหัวใจ ดังนั้นการออกกำลังกายจึงสามารถควบคุมความหนักของงานได้ โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์³

วิธีการคาดคะเนปริมาณไขมันในร่างกายมีอยู่ 4 วิธี

1. ศึกษาจากศพ คือ วัดปริมาณไขมันในร่างกายโดยตรง ซึ่งการศึกษาจากมนุษย์ในลักษณะนี้เป็นการยากลำบากมาก
2. ศึกษาจากโปรคัส เข็มอ็อน ซึ่งเป็นอ็อนที่มากที่สุดกในเซลล์ของร่างกาย เครื่องมือนี้มีราคาแพงมากและไม่แพร่หลาย
3. ศึกษาจากการชั่งน้ำหนักไตน้ำ เป็นวิธีที่ใช้อย่างแพร่หลาย วิธีนี้เป็น การชั่งน้ำหนักที่เกิดจากแรงกดของน้ำ น้ำมาเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ชั่งในอากาศ คนที่ อ้วนมากจะมีน้ำหนักที่ชั่งในน้ำน้อย เพราะไขมันมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ วิธีนี้จะใช้ได้ ผลดีนั้นต้องให้ผู้รับการชั่งหายใจออกเต็มที่ พยายามให้อากาศออกจากปอดให้มากที่สุด

¹Edwina M. Palmar and Elizabeth W. Griffith, "Effect of Activity During Bed Making on Heart Rate and Blood Pressure," Nursing Research 20 (January-February 1971) : 17.

²Schneider, Physiology of Exercise (Saint Louis : The C.V. Mosby Co., 1967), p. 99.

³P.O. Astrand and K. Rodahl, Text Book of Work Physiology, p. 335.

จึงต้องใช้ทักษะมากและยังต้องเตรียมสิ่งต่าง ๆ ให้พร้อม แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้มีความแม่นยำและราคาไม่แพงเกินไป

4. ศึกษาจากการวัดไขมันใต้ผิวหนัง เพราะประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของไขมันจะอยู่ใต้ผิวหนัง วิธีการวัดคือ จะนำแคลิเปอร์ (Caliper) วัดความหนาของผิวหนัง ค่าที่ได้จะนำไปแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมัน วิธีนี้จึงสะดวก ราคาไม่แพง และใช้ได้ทุกสถานที่ จึงนิยมใช้การวัดไขมันใต้ผิวหนังเป็นตัวคาดคะเนปริมาณไขมันในร่างกาย¹

การหาปริมาณไขมันของร่างกายสามารถคาดคะเนจากส่วนประกอบของร่างกายได้ 7 วิธีด้วยกันคือ

1. ความหนาแน่นของร่างกาย
2. จำนวนน้ำทั้งหมดในร่างกาย
3. การวัดความหนาของผิวหนัง ซึ่ง ริเชอร์ (Richer) เป็นบุคคลแรกที่วัดความหนาของผิวหนังโดยใช้แคลิเปอร์ (Caliper)
4. การวัดชั้นไขมันที่เกาะแน่น (Fat-Pad)
5. การวัดส่วนสัคของร่างกาย (Composition)
6. ระดับการขับถ่ายสารครีเอติน
7. ปริมาตรการจับออกซิเจนชั้นพื้นฐานของร่างกาย²

การวัดความหนาของผิวหนังนั้นวัดได้หลายที่ เช่น เคอร์ตัน (Cureton) เป็นผู้ทำครรชนีค่าไขมัน โดยวัดความหนาของผิวหนัง 6 แห่งคือ เนื้อทรวงอก หน้าท้อง สะโพก ก้น โคนขาหน้า โคนขาหลัง และแม็คเคลย์ (McClay) ผู้ซึ่งคิดค้นค่าปกติของไขมันในเด็ก โดยวัดความหนาของผิวหนัง 3 แห่ง คือ บริเวณหน้าทรวงอก และแขน³ แต่อย่างไรก็ตามการที่จะวัดความหนาของผิวหนังบริเวณโคนนั้นต้อง

¹Donald Kirkendall, "Fat-O-Meter," (Chicago : Novel Products, Inc., 1981), p. 4.

²จรวยพร ธรณินทร์, คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2521), หน้า 81.

³เรื่องเดียวกัน.

คำนึงถึงเพศและอายุของผู้รับการทดสอบ เช่น ถ้าเป็นเพศหญิงจะวัดบริเวณกล้ามเนื้อไตรเซป (Tricep) และบริเวณกล้ามเนื้อกระดูกสะโพก (Suprailiac) เพศชายวัดบริเวณกล้ามเนื้อท่อนขาส่วนบน (Thigh) และบริเวณกล้ามเนื้อใต้อก (Subscapular) ส่วนเด็กจะวัดบริเวณกล้ามเนื้อไตรเซป (Tricep) และบริเวณกล้ามเนื้อใต้อก¹ (Subscapular)

งานวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ. 2516 เกษม แสนเกษม ได้ทำวิจัยเรื่อง "การทดลองใช้วิธีแก้อัจฉริส ทดสอบความคล่องแคล่วและการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด" ใช้ผู้รับการทดลองเป็นนิสิตชาย 13 คน นิสิตหญิง 5 คน อายุประมาณ 22-50 ปี ทำการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ให้ความเร็วของการก้าวเท่ากับ 116-160 ก้าว/นาที ผลการวิจัยปรากฏว่า การทำงานของหัวใจของผู้รับการทดลองก็ขึ้นทุกคน คือหัวใจสามารถปรับตัวให้มีสมรรถภาพในการสูบน้ำหนักโลหิตีขึ้นกว่าก่อนการฝึก โดยพิจารณาจำนวนครั้งการเต้นของชีพจรที่ลดลงภายหลังการทดลองสิ้นสุดลงในระยะพื้นตัว และในระยะที่ผู้รับการทดลองกลับเข้าสู่สภาวะปกติ ภายหลังของการทดลอง โดยที่จำนวนครั้งของการเต้นของชีพจรจะลดลงมาตามลำดับอย่างรวดเร็ว แสดงว่าผู้รับการฝึกแบบ "แก้อัจฉริส" มีสมรรถภาพทางกายดีขึ้น หรืออีกนัยหนึ่งคือ ระบบหัวใจมีความแข็งแรงขึ้น²

ในปี พ.ศ. 2519 สุพรรณิ คำรงวงศ์ ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกร่างกายด้วยไทโรเองเกิดข้อปลีเต็ปต่อสมรรถภาพทางกาย" โดยใช้นิสิตหญิงจำนวน 20 คน มาทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก กำหนดระยะเวลาของการฝึกไว้ 4 สัปดาห์ ๗

¹ Donald Kirkendall, "Fat-O-Meter," pp. 13-14.

² เกษม แสนเกษม, "การทดลองใช้วิธีแก้อัจฉริสทดสอบความคล่องแคล่วและการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516).

ละ 7 วัน วันละ 6 นาที และในวันที่ 7 ของแต่ละสัปดาห์ จะทำการทดสอบสมรรถวิสัยทางกาย คือวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนโดยทดสอบด้วยการถีบจักรยาน วัดความจุปอดโดยทดสอบด้วยเครื่องสไปโรมิเตอร์ (Spirometer) วัดกำลังขาโดยใช้การกระโดดไกล และวัดความออกทนของกล้ามเนื้อขา โดยใช้วิธีการกระโดดขวา-ซ้าย

นำผลการทดสอบก่อนและหลังการฝึกมาเปรียบเทียบโดยใช้การทดสอบค่า "ที" ผลปรากฏว่า

1. ผลการฝึกไทโรเองเกิดฮ็อปล์เต็ป มีผลเพิ่มสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ผลการฝึกไทโรเองเกิดฮ็อปล์เต็ป มีผลเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. ผลการฝึกไทโรเองเกิดฮ็อปล์เต็ป มีผลเพิ่มความออกทนของกล้ามเนื้อขาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. ผลการฝึกไทโรเองเกิดฮ็อปล์เต็ป มีผลเพิ่มความจุปอด อย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05¹

ในปีเดียวกัน สมศรี สัจธรรม ได้ทำวิจัยเรื่อง "การศึกษาระดับสมรรถภาพทางกายของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา โดยใช้การทดสอบแบบบัลด์เทรคมิลล์" ใ้ผู้รับการทดลองเป็นนิสิตชาย จำนวน 60 คน และกลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบแบบบัลด์เทรคมิลล์ และวิ่ง 1500 เมตร ปรากฏว่า กลุ่มที่มีระดับสมรรถภาพทางกายปานกลางเท่ากับ 41 คน (คิดเป็นร้อยละ 68.33) ซึ่งสามารถทำการทดสอบไต้านาน 12-16 นาที สำหรับกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายดีเยี่ยมมี 1 คน (คิดเป็นร้อยละ 1.67) ซึ่งสามารถทำการทดสอบไต้านาน 19 นาที แต่กลุ่มที่มีสมรรถภาพทาง

¹สุพรรณณี คำรงวงศ์, "ผลของการฝึกร่างกายด้วยไทโรเองเกิดฮ็อปล์เต็ปต่อสมรรถภาพทางกาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519).

กายที่ไม่ดีมี 2 คน (คิดเป็นร้อยละ 3.33) ซึ่งสามารถทำการทดสอบได้นาน 8-9 นาที และยังพบว่าความสัมพันธ์ของความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของบัลค์ เทรคมิลล์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบบัลค์ เทรคมิลล์ เป็นแบบทดสอบที่มีความแม่นยำและเชื่อถือได้ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายของชาย ระดับอุดมศึกษาของไทย¹

การวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1966 บรูคเคอร์ (Brooker) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกความอดทนที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ" ใช้นักศึกษาชาย จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 จะถีบจักรยานจนชีพจรเพิ่มขึ้นถึง 120, 150 และ 180 ครั้ง/นาที โดยฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ นำผลการทดสอบก่อนและหลังการฝึกมาวิเคราะห์พบว่า กลุ่มที่ 3 และ 4 มีสมรรถภาพการทำงานของร่างกายก่อนและหลังฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะกลุ่มที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ส่วนกลุ่มที่ 1 และ 2 มีสมรรถภาพการทำงานของร่างกายไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ²

ในปี ค.ศ. 1967 วิลเมอร์ (Wilmore) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดและความอดทนในการถีบจักรยาน" ปรากฏว่า สหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดกับความอดทนในการทำงานมีค่า 0.84

¹สมศรี สัจธรรม, "การศึกษาระดับสมรรถภาพทางกายของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา โดยใช้การทดสอบแบบ บัลค์ เทรคมิลล์" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา, 2519).

²Charles Brooker, "The Efficiency of Endurance Training Controlled by Heart Rate," Dissertation Abstracts International 27 (January 1967) : 2371-A.

แต่สหสัมพันธ์จะลดลง เมื่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวที่ไม่คิดไขมัน อย่างไรก็ตามเมื่ออิทธิพลของน้ำหนักตัวที่ไม่คิดไขมันได้ทำให้คงที่ทางสถิติ สหสัมพันธ์ระหว่างความอดทนในการทำงานและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (หน่วยเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที) กับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (หน่วยเป็นมิลลิลิตร/น้ำหนักตัวที่ไม่คิดไขมัน/นาที) จะมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.78 และ 0.64 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดกับความอดทนในการทำงาน ดังนั้น จึงสามารถใช้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นเครื่องวัดความสามารถในการทำงาน และเป็นกรณีชี้ให้เห็นว่าประสิทธิภาพในการทำงานระหว่างระบบไหลเวียนและระบบหายใจ ¹

ในปี ค.ศ. 1969 ยีเกอร์ และบรินทีสัน (Yeager and Brynteson) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ และหลอดโลหิตในนักศึกษาหญิง" โดยแบ่งผู้รับการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ให้ฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน แต่ละกลุ่มฝึกไม่เท่ากัน คือ ฝึกวันละ 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ โดยฝึกถีบจักรยานจนกระทั่งชีพจรเท่ากับ 144 ครั้ง/นาที จากการเปรียบเทียบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนโดยวิธีของออสตราค็อกอนและหลังการฝึก มีการทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกายเพื่อคุณผลการฝึกต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียน ปรากฏว่าทั้ง 3 กลุ่มมีการพัฒนาการทางค่านประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนอย่างมีนัยสำคัญ²

¹Jack H. Willmore, "Maximum Oxygen Intake and its Relationship to Endurance Capacity on a Bicycle Ergometer," The Research Quarterly 40 (March 1969) : 203-210.

²Susan A. Yeager and Paul Brynteson, "Effect of Varying Training Period on Development of Cardiovascular Efficiency of College Women," The Research Quarterly 48 (October 1970) : 589-592.

ในปีเดียวกัน เอเวนต์ และคณะ (Avent and Others) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ลักษณะการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดของนักกรีฑาที่เข้าแข่งขันในรอบสุดท้าย" ใ้ผู้รับการทดลอง 13 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ นักวิ่งระยะสั้น ระยะกลาง และระยะไกล จากการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีของออสตราคท์ ปรากฏว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าเท่ากับ 2.6 ลิตร/นาที 3.2 ลิตร/นาที และ 3.8 ลิตร/นาที ตามลำดับ หรือมีค่าเท่ากับ 45 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที 57 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และ 67 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ตามลำดับ¹

ในปี ค.ศ. 1970 เนเกิ้ล และเพลลิกรีโน (Nagle and Pelligrino) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในนักวิ่งระดับอุดมศึกษา" ใ้ผู้รับการทดลองรับการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการแข่งขัน 2 สัปดาห์ และหลังการแข่งขันสิ้นสุดลง ใ้ผู้รับการทดลองวิ่งบนลูกลูกที่ความเร็ว 300 - 316 เมตร/นาที (5 นาที/ไมล์) และเพิ่มขึ้นทุกนาที จนไม่สามารถจะวิ่งต่อไปได้ เพื่อจะได้ค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด แล้วนำค่าที่ได้จากการทดสอบ 2 ครั้งมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ ปรากฏว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของทุกคนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ²

ในปีเดียวกัน เก็ตมาน (Gettmann) ได้ทำวิจัยเรื่อง "อิทธิพลของน้ำหนักตัวและสภาพทางร่างกายที่มีผลต่อการทดสอบด้วยการถีบจักรยาน และ เคนบนลูกลูก" ใ้ผู้รับการทดลอง 60 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สภาพร่างกายปกติ น้ำหนักน้อย กลุ่มที่ 2 สภาพร่างกายไม่ปกติ น้ำหนักน้อย กลุ่มที่ 3 สภาพร่างกายปกติ

¹Henrietta H. Avent and Others, "Cardiovascular Characteristics of Selected Track Participants in the First Annual DGWS Track and Field Meet," The Research Quarterly 42 (December 1971) : 440-443.

²Francis J. Nagle and Pelligrino, "Change in Maximal Oxygen Uptake in High School Runners Over a Competitive Track Season," The Research Quarterly 42 (December 1971) : 456-459.



น้ำหนักมาก กลุ่มที่ 4 สภาพร่างกายไม่ปกติ น้ำหนักมาก ทั้ง 4 กลุ่มได้รับการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนเกือบสูงสุด ผลปรากฏว่า ผู้ที่มีสภาพร่างกายปกติ น้ำหนักมาก มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนดีกว่าผู้ที่มีสภาพร่างกายไม่ปกติ น้ำหนักน้อย สามารถทำนายสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนได้ว่าบุคคลที่มีน้ำหนักมากจะมีประสิทธิภาพของการใช้ออกซิเจนดีกว่าผู้ที่มีน้ำหนักน้อยในจำนวนงานที่ให้ในการทดสอบด้วยการถีบจักรยาน ที่งานเท่ากัน แต่ค่าเทียบอัตราส่วนต่อน้ำหนักตัวแล้วจะพบว่า ผู้ที่มีน้ำหนักตัวน้อยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนจะดีกว่าผู้ที่มีน้ำหนักตัวมาก¹

ในปีเดียวกัน ฟาเรีย (Faria) ได้ทำวิจัยเรื่อง "อิทธิพลของการฝึกซ้อมที่มีความหนักของงานต่างกัน ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบไหลเวียน" ใช้ผู้รับการทดลอง 3 กลุ่ม ซึ่งได้รับการทดสอบด้วยการก้าวขึ้นลงบนม้า จนอัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 120-130, 140-150 และ 160-170 ครั้ง/นาที ตามลำดับ ให้ฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกจนอัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 140-150 และ 160-170 ครั้ง/นาที จะสามารถพัฒนาระบบไหลเวียนอย่างเห็นได้ชัดเจนกว่ากลุ่มที่ฝึกจนอัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 120-130 ครั้ง/นาที ดังนั้น การจะเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนจะต้องฝึกซ้อมในงานระดับหนัก และการพัฒนาดังกล่าวจะสัมพันธ์กับความหนักของงานที่ให้ฝึก²

ปี ค.ศ. 1975 ฟอสเตอร์ (Foster) ได้ทำวิจัยเรื่อง "สมรรถภาพที่สำคัญซึ่งเกิดจากการฝึกเต้นแอโรบิคคานซ์" โดยให้ผู้รับการทดลองเป็นเพศหญิง 4 คน ฝึกเต้นแอโรบิคคานซ์ ใช้ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกายเป็นตัวทดสอบ

¹Larry Rhineheart Gettmann, "Influence of Body Weight and Physical Condition on Bicycle and Treadmill Submaximal Work," Dissertation Abstracts International 32 (March 1972) : 5017-A.

²Irvin E. Faria, "Cardiovascular Response to Exercise as Influenced by Training of Various Intensities," The Research Quarterly 41 (March 1970) : 44-50.

ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกาย คือ จะเก็บแก๊สในขณะออกกำลังกายไปวิเคราะห์หาแก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของการใช้ออกซิเจนเท่ากับ 33.6 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เมื่อนำไปเทียบกับการวิ่ง 12 นาที พบว่า การใช้ออกซิเจนของคนที่สูงสุดในกลุ่มเท่ากับ 39.2 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เทียบได้กับการวิ่ง 9.5 นาที และพบวาค่าเฉลี่ยของความหนักของงานประมาณ 77 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจน ซึ่งมากกว่าก่อนการฝึกถึง 33.4 เปอร์เซ็นต์¹

ปี ค.ศ. 1978 อิกบานูโก และกูติน (Igbanugo and Gutin) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การใช้พลังงานในการเต้นแอโรบิคคานซ์" โดยใช้นักศึกษาครุมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย จำนวน 4 คน คือเพศหญิง 2 คน เพศชาย 2 คน เต้นแอโรบิคคานซ์ เป็นเวลา 15 นาที 30 นาที และ 45 นาที ใช้เครื่องวัดการหายใจของแม็ก แพลงค์ (Max Planck) เป็นตัวทดสอบการใช้พลังงานของร่างกาย โดยวิเคราะห์จากแก๊สออกซิเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนเครื่องเทเลเมตรี (Telemetry) เป็นตัววัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและขณะออกกำลังกาย พบว่า เพศหญิงใช้พลังงาน 3.96 กิโลแคลอรี/นาที ในงานระดับเบา 6.28 กิโลแคลอรี/นาที ในงานระดับปานกลาง และ 7.75 กิโลแคลอรี/นาที ในงานระดับหนัก ในขณะที่เพศชายใช้พลังงาน 4.17 กิโลแคลอรี/นาที ในงานระดับเบา 6.86 กิโลแคลอรี/นาที ในงานระดับปานกลาง และ 9.44 กิโลแคลอรี/นาที ในงานระดับหนัก งานระดับเบาของการเต้นแอโรบิคคานซ์เป็นเวลา 15 นาที เทียบได้กับการใช้พลังงานในการเดิน งานระดับปานกลางของการเต้นแอโรบิคคานซ์เป็นเวลา 30 นาที เทียบได้กับการใช้พลังงานในการเล่นเทนนิส และงานระดับหนักในการเต้นแอโรบิคคานซ์เป็นเวลา 45 นาที เทียบได้กับการใช้พลังงานในการเล่นฮอกกี้ มีชนิดและชนิดของอัตราการเต้นของหัวใจในงานระดับต่าง ๆ สำหรับเพศหญิงเท่ากับ 114, 145 และ 156 ครั้ง/นาที ตามลำดับ และสำหรับเพศชายเท่ากับ 106, 129 และ 141 ครั้ง/นาที ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่า การเต้นแอโรบิคคานซ์มีประโยชน์

¹Carl Foster, "Physiological Requirements of Aerobic Dance," The Research Quarterly 46 (March 1975) : 120-122.

ต่อการฝึกความอดทนของระบบไหลเวียน และการลดน้ำหนักได้¹

ปี ค.ศ. 1979 เบอร์ริส (Burris) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกแอโรบิคคานท์ กับการเต้นรำพื้นเมืองในระยะเวลา 6 สัปดาห์ และโปรแกรมการวิ่งเหยาะในเวลา 6 สัปดาห์ที่มีผลต่อระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในเด็กหญิงวัยรุ่น" โดยใช้ผู้รับการทดลอง 76 คน รับการทดสอบโดยเคินบนลูลด์ควยวิธีของบอลเก้ (Balke) เพื่อทดสอบระบบไหลเวียนและใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้วงกบหนึ่งเป็นตัววัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย แล้วแบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเต้นรำ กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม โดยฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 เดือน และมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังฝึกเต้นแอโรบิคคานท์ พบว่า ทั้งสองโปรแกรมสามารถเพิ่มสมรรถภาพของระบบไหลเวียน และลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายได้ และเมื่อนำทั้งสองโปรแกรมนี้มาเปรียบเทียบกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ²

ในปีเดียวกัน คีตส์แมน (Deguzman) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการเต้นโมเดิร์นแดนซ์ที่มีต่อสมรรถภาพของระบบไหลเวียนและส่วนสัดส่วนของร่างกายของนักศึกษาหญิงระดับวิทยาลัย" โดยใช้ผู้รับการทดลองจำนวน 37 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 19 คน กลุ่มทดลองจะฝึกเป็นเวลา 14 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที ทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนโดยการเคินบนลูลด์ วัดปริมาตรการหายใจ วัดอัตราการเต้นของหัวใจ และวัดความหนาแน่นของ

¹Veronica Igbanugo and Bernard Gutin, "The Energy of Aerobic Dancing," The Research Quarterly 49 (October 1978) : 308-315.

²Maureen Smith Burris, "The Effects of a Six-Week Aerobic Dance and Folk Dance Program VS The Effects of a Six-Week Jogging Program on the Cardiovascular Efficiency and Percent of Body Fat in Postpubescent Girls," Dissertation Abstracts International 40 (September 1979) : 1344-A.

ร่างกายโดยการรั้งน้ำหนักในน้ำ ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนดีขึ้น ปริมาณไขมันลดลง และคนที่บวมจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น¹

ในปีเดียวกัน แชมเบอร์ส (Chambers) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการเต้นรำต่อตัวแปรทางด้านร่างกาย" ใ้ผู้รับการทดลองเป็นเพศหญิง จำนวน 62 คน ที่มีทักษะการเต้นโมเดิร์นคานซ์ บัลเลย์ และแจ๊ส ขั้นพื้นฐาน โดยจะฝึกเต้นแอโรบิคคานซ์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 40-45 นาที พบว่า การเต้นรำมีผลต่อตัวแปรทางด้านร่างกาย 4 ด้าน อย่างมีนัยสำคัญคือ

1. เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .001
2. ความอ่อนตัว ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .001
3. การกระโดดสูง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .001
4. ระบบไหลเวียน ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .001

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางสมรรถภาพทางกายระหว่างนักเต้นรำที่มีความชำนาญ กับนักกีฬาหญิงระดับมหาวิทยาลัย พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในด้านต่อไปนี้คือ

1. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด
2. เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย
3. ความอ่อนตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
4. ความแข็งแรงของการพับ และการเหยียดสะโพก
5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง และการเหยียดหลัง²

¹ Joseph Acosta Deguzman, "The Effects of a Semester of Modern Dance on the Cardiovascular Fitness and Body Composition of College Women," Dissertation Abstracts International 40 (March 1980) : 4955-A.

² Vihton Blaine Chamber, "The Effect of Dance on Selected Physiological Variables," Dissertation Abstracts International 41 (January 1981) : 2994-A.

ในปี ค.ศ. 1981 เมเนวัล (Maneval) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการเปลี่ยนแปลงแรงต้านทานในการฝึกยกน้ำหนักที่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียน และ สัดส่วนของร่างกาย" ใช้ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษาชาย จำนวน 80 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ยกน้ำหนักที่มีความหนักมาก ยกค้างไว้ 30 นาที อีกกลุ่มจะยกน้ำหนักที่มีความหนักน้อย แต่ยกค้างไว้ 60 นาที โดยฝึก 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ จะมีการทดสอบก่อนและหลังจากการฝึกโดยทดสอบประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนด้วยการ ถีบจักรยาน การวิเคราะห์แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวิธีของ เบคแมน (Beckman) และ แก๊สออกซิเจนจะวิเคราะห์ด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ อัตราการเต้นของหัวใจใช้เครื่องวัด อัตราการเต้นของหัวใจ (Exersentry Heart Rate Monitor) เป็นตัวทดสอบ สัดส่วนของร่างกายนั้นจะทดสอบด้วยการชั่งน้ำหนักไตน้ำ ส่วนการวัดความดันโลหิตนั้นจะ ใหญ่เชี่ยวชาญทางด้านนี้โดยตรง เป็นผู้ทดสอบ ซึ่งจะใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบปรอท ผลปรากฏว่า

1. การฝึกยกน้ำหนักที่มีความหนักต่างกัน ไม่ทำให้ความสามารถในการ ใช้ออกซิเจนและส่วนลัดต่างกัน
2. การฝึกยกน้ำหนักที่มีความหนักต่างกัน ไม่ทำให้ประสิทธิภาพของระบบ ไหลเวียน เช่น อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตและความดันโลหิตขณะที่ หัวใจบีบตัว (Systolic Pressure) ขณะกล้ามเนื้อตั้งตัวต่างกันไป
3. การฝึกยกน้ำหนักที่มีความหนักต่างกันไม่ทำให้ความสามารถในการ วิ่ง 2 ไมล์ต่างกัน¹

ในปีเดียวกัน เพทเทอสัน (Peterson) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกแบบ แอโรบิกกับแอโรบิกเนติกที่มีต่อไขมัน และส่วนประกอบระหว่างไขมันกับโปรตีนในเลือดใน

¹Mark Wilson Maneval, "The Effects of Variable Resistance Circuit Weight Training on Cardiovascular Fitness and Body Composition," Dissertation Abstracts International 42 (January 1982) : 3060-3061-A.

นักศึกษาหญิง" ใ้ช้ผู้ทดลองเป็นนักศึกษาหญิง อายุ 18-28 ปี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบแอโรบิคด้วยการวิ่ง กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบแอโรคิเนติก (Aerokinetic) และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่มทดลองจะฝึกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผู้รับการทดลองจะได้รับการทดสอบก่อนและหลังการฝึก ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกแบบแอโรบิคด้วยการวิ่ง จะมีประสิทธิภาพของระบบไหลเวียน สัดส่วนของร่างกาย โคเลสเตอรอล (Cholesterol) ในเลือด ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ในเลือด และส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ในเลือด เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มที่ฝึกแบบแอโรคิเนติก จะมีประสิทธิภาพของระบบไหลเวียน โคเลสเตอรอลในเลือด ไตรกลีเซอไรด์ในเลือด และส่วนประกอบของไขมันและโปรตีนในเลือด เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ผลการทดสอบของกลุ่มควบคุมทั้งก่อนและหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อนำผลการทดสอบของกลุ่มทดสอบสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 และยิ่งพบอีกว่า การฝึกแบบแอโรบิคด้วยการวิ่งนั้นจะมีผลดีกว่าการฝึกแบบแอโรคิเนติกในเรื่องเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย น้ำหนัก และไตรกลีเซอไรด์¹

ในปีเดียวกัน ไวท์ (White) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกการเดินและการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อระบบโครงร่างและระบบไหลเวียนในหญิงที่หมดประจำเดือน" ใ้ช้ผู้รับการทดลองเป็นหญิงที่หมดประจำเดือนอายุ 49-62 ปี จำนวน 96 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ผู้รับการทดลองจะได้รับการทดสอบระบบไหลเวียนโดยการเดินบนเทรคมิลล์ด้วยวิธีของบอลกี (Balke Treadmill) ผลปรากฏว่า กลุ่มเดินและกลุ่มเต้นแอโรบิคคานซ์ มีความสามารถของระบบไหลเวียนเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันอัตราการเต้นของหัวใจ ความ

¹ Albert Joseph Peterson, "The Effect of Aerobic and Aerokinetic Training on Serum Lipid and Lipoprotein in College-Aged Women," Dissertation Abstracts International 42 (December 1981) : 2562-A.

คั้นโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจหลังออกกำลังกายลดลง เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกายจะทดสอบด้วยเครื่องวัดความหนาของไขมันใต้วิวหนัง พบว่า กลุ่มเต้นแอโรบิคคานซ์จะมีน้ำหนักและเปอร์เซนต์ไขมันของร่างกายลดลง และพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มเดินจะมีน้ำหนักและเปอร์เซนต์ไขมันไม่เปลี่ยนแปลง ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในการฝึกทั้ง 2 อย่าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้ง 2 กลุ่มทดลองจะมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงและมีความอดทนโดยเฉพาะความแข็งแรงในการเหยียดเข่า ส่วนแร่ธาตุในกระดูก (Bone Mineral Content) ในกลุ่มทดลองทั้งสองจะมีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแร่ธาตุในกระดูก และการขยายกระดูก (B.P.W.) จะมีความสัมพันธ์กับความสูงของผู้รับการทดลอง

สรุปได้ว่า การออกกำลังกายเป็นเวลา 6 เดือน สำหรับหญิงที่หมดประจำเดือน ปรากฏว่า มีการเปลี่ยนแปลงเป็นที่น่าพอใจในเรื่องกระดูก ความอดทนของระบบไหลเวียน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนการเปลี่ยนแปลงไขมันในร่างกายยังไม่สามารถสรุปได้¹

ในปีเดียวกัน Vaccaro and Clinton ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อทรวงอก และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในนักศึกษาหญิงระดับวิทยาลัย" ใช้ผู้รับการทดลองจำนวน 10 คน อายุ 19-27 ปี ฝึกแอโรบิคคานซ์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที มีการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งก่อนและหลังการฝึก เต้นแอโรบิคคานซ์ โดยจะทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ความจุปอด อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จะใช้ลูกกลเป็นตัวแทนทดสอบความสามารถทางระบบไหลเวียน พบว่า ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่า มีความแตกต่างกันที่

¹Mary Kay White, "The Effects of Walking and Aerobic Dancing on The Skeletal and Cardiovascular Systems of Postmenopausal Females," Dissertation Abstracts International 42 (September 1981) : 1049-1050-A.

ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันเพิ่มขึ้นเล็กน้อย¹

ในปี ค.ศ. 1982 ลีเจอ์ (Leger) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การใช้พลังงานการเต้นคิสโก้" ได้ใช้ผู้รับการทดลอง จำนวน 16 คน เป็นเพศชาย 8 คน อายุ 22.2 ± 1.3 ปี น้ำหนัก 77.2 ± 4.3 กิโลกรัม สูง 180 ± 3.0 เซนติเมตร และเพศหญิง 8 คน อายุ 21.6 ± 2.1 ปี น้ำหนัก 55.1 ± 6.8 กิโลกรัม สูง 164 ± 6.5 เซนติเมตร จังหวะดนตรีที่ใช้ในการเต้นมีความเร็วประมาณ 135 ± 7.7 หอง/นาที จะมีการทดสอบความสามารถใช้ออกซิเจนของร่างกายด้วยเครื่องรีโทรเอกซ์ตราเพลตติ้ง (Retroextraplatting) พบว่า ในขณะที่พื้นคืบสู่สภาพปกติทั้งหญิงและชายจะใช้พลังงานใกล้เคียงกันคือ 30.1 ± 10.3 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที โดยที่ชายจะใช้พลังงานมากกว่าหญิงเล็กน้อย อัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 134.5 ± 13.4 ครั้ง/นาที พลังงานที่ใช้ในการเต้นคิสโก้นาน 90 นาที เท่ากับ 4350 กิโลจูลหรือ 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในเพศชาย และ 2850 กิโลจูลหรือ 70 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในเพศหญิง แสดงให้เห็นว่าการเต้นคิสโก้สามารถปรับปรุงสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน และยังควบคุมปริมาณไขมันในร่างกายได้ จากการศึกษาค้นคว้า ปรากฏว่า ในการเต้นคิสโก้ที่มีความเร็วของดนตรีต่างกัน (128.0 ± 8.9 หอง/นาที และ 140.0 ± 9.8 หอง/นาที) จะใช้พลังงานในการเต้นไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และความสัมพันธ์ระหว่างจังหวะดนตรีกับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของร่างกายมีความสัมพันธ์เพียง .01 เท่านั้น²

¹Paul Vaccaro and Mary Clinton, "The Effects of Aerobic Dance Conditioning on the Body Composition and Maximal Oxygen Uptake of College Women," The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness 21 (September 1981) : 291-293.

²Luc A. Leger, "Energy Cost of Disco Dancing," Research Quarterly for Exercise and Sport 53 (March 1982) : 46-49.

ในปีเดียวกัน คาวดี (Dowdy) ได้วิจัยเรื่อง "ผลของการเต้นแอโรบิคคานซ์ต่อความสามารถทางคานส์รีวิทยา ระบบไหลเวียน และทรวดทรงของร่างกายในหญิงวัยกลางคน" ใ้ผู้รับการทดลองเป็นเพศหญิง อายุ 25-44 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน ฝึกเต้นแอโรบิคคานซ์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที โดยที่ความหนักของงานประมาณ 70-85 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนโดยการเดินบนลูกล้อด้วยวิธีของบอลกี และส่วนลัดของร่างกายจะทดสอบด้วยการชั่งน้ำหนัก วัดความหนาของไขมันใต้วางหน้าและเส้นรอบวงของร่างกายบางส่วนจะทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งก่อนและหลังการฝึกเต้นแอโรบิคคานซ์ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05 คือ 70-85 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของกลุ่มทดลองลดลง 14-18 ครั้ง/นาที ส่วนกลุ่มควบคุมจะเพิ่มขึ้นกว่าเดิม 1-4 ครั้ง/นาที อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง 5 ครั้ง/นาที ความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัว (Systolic Pressure) ในขณะพักลดลง 6 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันและน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ¹

¹Deborah Belle Dowdy, "The Effects of Aerobic Dance on Physical Work Capacity, Cardiovascular Function and Body Composition of Middle-Aged Women," Dissertation Abstracts International 43 (May 1983) : 3535-A.

ในปีเดียวกัน ไฮแอท (Hyatt) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกความอดทน 2 โปรแกรมที่มีผลต่อสัดส่วนของร่างกายในนักศึกษาหญิงระดับวิทยาลัย" ใ้ช้ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษาหญิง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มว่ายน้ำ และกลุ่มวิ่งเหยาะ จะฝึกวันละ 20 นาที ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

1. ถ้าเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึกของกลุ่มทดลอง (เปรียบเทียบภายในกลุ่ม) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .03
2. ถ้าเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .07
3. ถ้าเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะ กับกลุ่มว่ายน้ำ จะมีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .08
4. ถ้าเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะ กับกลุ่มควบคุม พบว่า น้ำหนักปราศจากไขมัน เส้นรอบวงต้นขา หน้าอก และท้อง จะมีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .03
5. ถ้าเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มว่ายน้ำ กับกลุ่มควบคุม พบว่า น้ำหนักปราศจากไขมัน เส้นรอบวงต้นขา หน้าอก และท้อง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิจัยนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อเพศหญิงที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมัน 25 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สามารถเลือกโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับตนเองได้¹

¹Ivy Margaret Hyatt, "The Effects of Two Endurance Programs on the Body Composition of College Females," Dissertation Abstracts International 43 (February 1983) : 2595-A.

ในปีเดียวกัน เมทเทอร์นิช (Metternich) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์ ที่มีผลต่อไขมันและส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีนในโลหิต ความสามารถของร่างกาย และสัดส่วนของร่างกายในหญิงวัยผู้ใหญ่" ใ้ช้ผู้รับการทดลองเป็นเพศหญิงวัยกลางคนไม่สูบบุหรี่ และไม่รับประทานยาคุมกำเนิด จะฝึกครั้งละ 1 ชั่วโมง ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ โดยจะมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน ระหว่าง และหลังการฝึก โดยมีรายการทดสอบดังนี้คือ

1. ตรวจไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ในเลือด
2. ส่วนลึคของร่างกาย โดยวัดความสามารถของผิวหนัง 4 ตำแหน่ง ด้วยเครื่องวัดไขมันใต้ผิวหนังของ ฮาร์เพนเคน (Harpenden)
3. น้ำหนักของร่างกาย
4. ความสามารถของร่างกาย โดยเดินบนลูกล้อด้วยวิธีของ บรัส (Bruce Treadmill Test)

จากการฝึกโดยใช้ความหนักของงานประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ผลปรากฏว่า หลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่า

1. หญิงวัยผู้ใหญ่จะมีความสามารถของร่างกายเพิ่มขึ้น
2. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง
3. ไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และคอเลสเตอรอล (Cholesterol) ในโลหิตไม่เปลี่ยนแปลง¹

¹Karen Amanda Metternich, "The Effects of Aerobic Training on the Plasma Lipids and Lipoproteins, Functional Capacity and Body Composition of Sedentary Adult Women," Dissertation Abstracts International 43 (December 1982) : 1876-A.