

บทที่ 2

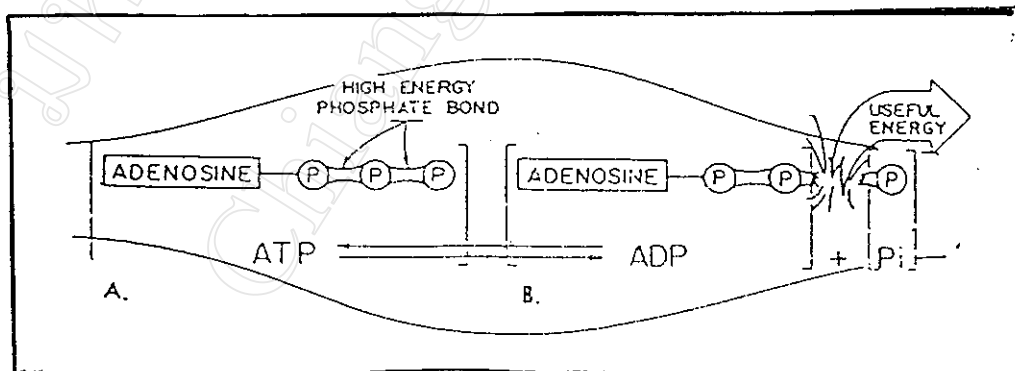
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรวบรวมนำมาเสนอ ดังต่อไปนี้

1. แหล่งพลังงานในร่างกายมนุษย์
2. องค์ประกอบของการออกกำลังกายเพื่อสมรรถภาพที่ดี และเพื่อลดไขมันในร่างกาย
3. การออกกำลังกายแบบสแต็ปแอโรบิก
4. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะออกกำลังกายต่อระบบไหลเวียนโลหิต
5. ผลของการออกกำลังกายต่อไขมันในร่างกาย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหล่งพลังงานในร่างกายมนุษย์

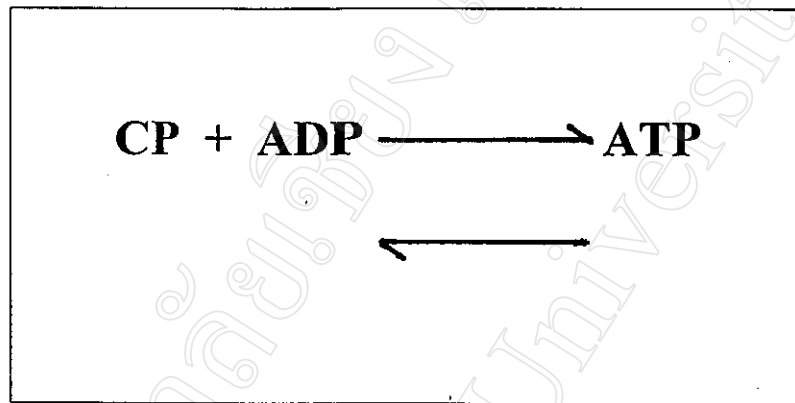
การทำงานของกล้ามเนื้อจะต้องอาศัยพลังงาน ซึ่งได้จากการสลายอาหาร โดยการเก็บสะสมไว้ในรูปสารเคมีที่มีพันธะพลังงานสูง (High Energy Bond) ซึ่งได้แก่ อะดีโนซีน ไตรฟอสเฟต (Adenosine Tri-Phosphate)



รูปที่ 1 แสดง โครงสร้างทางเคมีของเอทีพี (ATP)

เมื่อพันธะฟอสเฟต (Phosphate Bond) ถูกทำให้แตกสลายจะเกิดพลังงานขึ้น โดย 1 โมเลกุลของเอทีพีจะให้พลังงาน 7-12 กิโลแคลอรี

การแตกสลายเพื่อให้ได้พลังงานนั้นจะมีสารเคมีตัวใหม่เกิดขึ้นได้แก่อะดีโนซีนไดฟอสเฟต (Adenosine Diphosphate) และครีเอทีนฟอสเฟต (Creatine Phosphate) ซึ่งซีพี (CP) เป็นพลังงานขั้นต้น ซึ่งจะแตกสลายทำให้ได้พลังงานจากเอทีพีอีกครั้งหนึ่ง (ดูรูปที่ 2 ประกอบ)



รูปที่ 2 แสดงการสร้างเอทีพีขึ้นใหม่หลังจากการแตกตัวครั้งแรก

เนื่องจากเอทีพี (ATP) และซีพี (CP) ในเซลล์จำนวนจำกัด จะถูกนำมาใช้หมดไปในเวลาอันรวดเร็วไม่เกิน 5 นาที และถึงแม้ออกซิเจนที่แฝงอยู่ในไมโอโกลบิน (Myoglobin) แต่เซลล์จะเริ่มกระบวนการแอโรบิก (Aerobic Glycolysis) แต่ก็ได้พลังงานสำหรับการทำงานของกล้ามเนื้อได้ไม่นาน ดังนั้นหากต้องการออกกำลังกายต่อไปอีก ร่างกายต้องสร้างเอทีพี (ATP) กลับขึ้นมาใหม่ด้วยกระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolism) แบบแอนแอโรบิก (Anaerobic) และแบบแอโรบิก (Aerobic) ตามลำดับ เมตาบอลิซึม (Metabolism) ที่สำคัญในการให้พลังงานสำหรับการทำงานของกล้ามเนื้อ มี 3 ระบบคือ

1. ระบบฟอสฟาเจน (Phosphagen System)
2. ระบบไกลโคเจน แลคติกแอซิก (Glycogen-lactic-Acid-System) บางครั้งเรียกว่า ไกลโคไลซิส (Glycolysis) (การสร้างพลังงานข้อ 1 และ 2 คือการสร้างพลังงานแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic System))
3. ระบบแอโรบิก (Aerobic System)

ตารางที่1 แสดงความแตกต่างของการสร้างพลังงานทั้ง 3 ระบบ

	การสร้างพลังงาน 3 ระบบ		
	ระบบฟอสฟาเจน	ระบบไกลโคเจนแลคติกแอซิด	การสร้างพลังงานแบบแอโรบิก
แบบการสร้าง	ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic)	ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic)	ใช้ออกซิเจน (Aerobic)
ความเร็วการทำงาน	เร็วมาก	เร็ว	ช้า
แหล่งเชื้อเพลิง	ซีพี (CP) ในกล้ามเนื้อ	ไกลโคเจนและกลูโคส	ไกลโคเจนไขมันโปรตีน
จำนวนเอทีพี (ATP)	น้อยมาก	น้อย	มาก
สิ่งที่เกิดขึ้น (Product)	ครีเอทีน และฟอสฟาเจน (Creatine, P.)	กรดแลคติก (Lactic acid)	คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ
ช่วงเวลา	30 วินาทีแรก	1-3 นาที	4 นาทีเป็นต้นไป
กิจกรรมการออกกำลังกาย	การใช้กำลังแรงเร็วมาก ในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่นวิ่ง 100 เมตร ยกน้ำหนัก	ออกแรงมากในเวลาสั้น เช่น วิ่ง 400, 800	ออกแรงน้อย ๆ เวลานาน ๆ เช่นวิ่งเหยาะ ปั่นจักรยาน เดินแอโรบิก สเต็ปแอโรบิก ฯลฯ

จะเห็นได้ว่าการหดตัวของกล้ามเนื้อต้องอาศัยพลังงานจาก ATP ซึ่งถูกใช้หมดไป และถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ โดยการเผาผลาญไกลโคเจน ไขมัน และโปรตีน การหดตัวของกล้ามเนื้อที่ไม่หนักมาก แต่ติดต่อกันเป็นเวลานาน กล้ามเนื้อได้รับออกซิเจนจากเลือดเพียงพอที่จะสังเคราะห์ไกลโคเจนขึ้นมาใหม่และผลลัพท์ที่เกิดขึ้นคือ คาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ (CO₂ และ H₂O) จะถูกขับออกมา เราเรียกขบวนการนี้ว่า ขบวนการแบบแอโรบิก (Aerobic System) (พานิช ไชยศรี, 2539)

องค์ประกอบของการออกกำลังกาย

1. ชนิดของการออกกำลังกาย (Type of Exercise) ชนิดของการออกกำลังกายจะมีความสัมพันธ์กับหลักการฝึกเฉพาะประเภทกีฬาหรือการฝึกเฉพาะเจาะจง (Specific Training) การที่จะทำให้การฝึกบรรลุผลสำเร็จสูงสุด จำเป็นต้องอาศัยความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องในการทำงานร่วมกันของกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น กล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อขา ในการเดิน การวิ่งเหยาะ ๆ การปั่นจักรยาน การเดินแอโรบิก การเดินสตีปแอโรบิก ล้วนเป็นกิจกรรมที่ทำให้ร่างกายทำงานผสมผสานกันไป

2. ความหนักในการออกกำลังกาย (Intensity of Exercise) การกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยใช้กฎของความหนัก และหลักการของขบวนการผลิตพลังงานในการทำงานแบบใช้ออกซิเจน และไม่ใช้ออกซิเจนในการเคลื่อนไหว จะช่วยให้เกิดความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้นว่า การออกกำลังกายหรือการฝึกที่ใช้ความหนักค่อนข้างมากจะกระตุ้นระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้ทำงานมากขึ้น การออกกำลังกายที่พอเหมาะเพื่อพัฒนาสมรรถภาพร่างกายนั้น ความหนักที่ใช้ควรอยู่ในระหว่าง 60 – 90 % ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด ในการให้คำแนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายควรมีการคำนวณหาชีพจรเป้าหมาย เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์กำหนดความหนักของการออกกำลังกาย

วิธีคำนวณหาชีพจรเป้าหมาย

สูตรที่ใช้กันแพร่หลายคือ สูตรของ American College of Sport Medicine ซึ่งหาอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดด้วยอายุ เช่น

$$\text{อัตราการเต้นสูงสุด} = 220 - \text{อายุ}$$

จากนั้นก็ใช้ร้อยละ 60 – 80 ซึ่งถือว่าทำแล้วเกิด Training effect สำหรับวิธีคำนวณทำได้ดังนี้

$$\text{ผู้ที่มีอายุ 30 ปี อัตราชีพจรสูงสุด} = 220 - 30 = 190 \text{ ครั้ง / นาที}$$

$$\text{ร้อยละ 60 ของอัตราการชีพจรสูงสุด} = \frac{190 \times 60}{100} = 114 \text{ ครั้ง / นาที}$$

$$\text{ร้อยละ 80 ของอัตราการชีพจรสูงสุด} = \frac{190 \times 80}{100} = 152 \text{ ครั้ง / นาที}$$

ดังนั้น อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายของคนที่มีอายุ 30 ปี จะอยู่ระหว่าง 114 – 152 ครั้ง / นาที นอกจากนี้จะมีสูตรสำรวจรูปก็ได้ มีรายละเอียดดังนี้

อายุ	อัตราการเต้น สูงสุด(220-อายุ)	ร้อยละ 60	ร้อยละ 65	ร้อยละ 70	ร้อยละ 75	ร้อยละ 80
20	200/นาทีก	120/ นาทีก	130/ นาทีก	140/ นาทีก	150/ นาทีก	160/ นาทีก
30	190/ นาทีก	114/ นาทีก	123/ นาทีก	133/ นาทีก	142/ นาทีก	152/ นาทีก
40	180/ นาทีก	108/ นาทีก	117/ นาทีก	126/ นาทีก	135/ นาทีก	144/ นาทีก
50	170/นาทีก	102/ นาทีก	110/ นาทีก	119/ นาทีก	127/ นาทีก	136/ นาทีก
55	165/ นาทีก	99/ นาทีก	107/ นาทีก	116/ นาทีก	124/ นาทีก	132/ นาทีก
60	160/ นาทีก	96/ นาทีก	104/ นาทีก	112/ นาทีก	120/ นาทีก	128/ นาทีก
65	155/ นาทีก	93/ นาทีก	101/ นาทีก	109/ นาทีก	116/ นาทีก	124/ นาทีก
70	150/ นาทีก	90/ นาทีก	98/ นาทีก	105/ นาทีก	112/ นาทีก	120/ นาทีก
75	145/ นาทีก	87/ นาทีก	94/ นาทีก	101/ นาทีก	108/ นาทีก	116/ นาทีก

ระดับของอัตราการเต้นของชีพจรที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการฝึก (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544)
ประกอบด้วย

1. ความหนัก 50 – 60 % MHR ระดับที่ช่วยในการเผาผลาญไขมันในร่างกาย
2. ความหนัก 60 - 70 % MHR ระดับที่ช่วยรักษาสุขภาพและหัวใจแข็งแรง
3. ความหนัก 70 – 80 % MHR ระดับที่ช่วยพัฒนาระบบการทำงานแบบใช้ O₂
4. ความหนัก 80 – 90 % MHR ระดับที่ช่วยพัฒนาระบบการทำงานแบบไม่ใช้ O₂
5. ความหนัก 90 – 100 % MHR ระดับที่ต้องระมัดระวังอันตรายที่เกิดกับร่างกาย

3. ระยะเวลาในการออกกำลังกาย (Duration of Exercise) การออกกำลังกายแบบใช้

ออกซิเจน จะให้บังเกิดผลที่ดีควรใช้เวลาในแต่ละวันอย่างน้อย 15 – 20 นาที และถ้าจะให้ได้ดีในการลดไขมันในร่างกายควรใช้เวลา 45 – 90 นาที เนื่องจากการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน มีความสัมพันธ์ต่อค่าออกซิเจนที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมนอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับความหนักและเวลานานในการฝึกออกกำลังกาย

1. ระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ระดับต่ำถึงปานกลาง ร่างกายจะใช้คาร์โบไฮเดรต และไขมันในสัดส่วนพอ ๆ กันเป็นแหล่งพลังงาน
2. ระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ระดับปานกลางมากกว่า 1 ชั่วโมง ร่างกายจะใช้ไขมันเป็นแหล่งพลังงานหลัก
3. ระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ระดับหนักถึงหนักมาก มากกว่า 1 ชั่วโมงร่างกายจะใช้คาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานหลัก (Giam, 1988)

4. ความถี่ในการออกกำลังกาย (Frequency of Exercise) สัดส่วนในการออกกำลังกาย นอกจากจะต้องกระทำโดยใช้ระดับความหนักที่เหมาะสมแล้วมีระยะเวลาในการออกกำลังกายที่ยาวนานเพียงพอแล้ว หากจะให้ได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจ ควรใช้เวลาในการออกกำลังกายอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ ในระยะเริ่มแรกต่อจากนั้นจึงค่อยปรับเพิ่มความบ่อยครั้งเป็น 5 วันต่อสัปดาห์ จะให้ได้ผลดีที่สุด ขณะเดียวกันต้องระลึกรู้เสมอว่าจะต้องมีเวลาในการพักผ่อนอย่างเพียงพอ เพื่อการพักฟื้นสภาพร่างกาย และป้องกันปัญหาการฝึกซ้อมมากเกินไป (Over Training) (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544)

การออกกำลังกายแบบสเต็ปแอโรบิก (Step Aerobic Exercise)

การออกกำลังกายในปัจจุบันได้มีการพัฒนาออกไปหลายรูปแบบ เพื่อสนองความต้องการ การออกกำลังกายของแต่ละบุคคล และเพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซากและความเบื่อหน่ายจากลักษณะ เดิม จนกระทั่งปัจจุบันนี้ได้มีการประยุกต์การออกกำลังกายในแบบของการเดินแอโรบิกใหม่ขึ้นอีก รูปแบบหนึ่ง เรียกว่า สเต็ปแอโรบิก (Step Aerobic) (กรมพลศึกษา, 2535)

สเต็ปแอโรบิก (Step Aerobic) หมายถึง การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมากและสม่ำเสมอ ซึ่งถือว่าการออกกำลังกายที่ให้ประโยชน์ต่อระบบการทำงานของหัวใจการสูบฉีดโลหิต รวมทั้งการเสริมสร้างพลังกำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเผาผลาญไขมันส่วนเกินได้มาก รูปทรงของร่างกายสวยงาม หลักการของสเต็ปแอโรบิก จะเป็นการออกกำลังกายประกอบจังหวะดนตรี ด้วยการก้าวขึ้นลงแท่นสเต็ป (Plat Form) ที่ออกแบบมา พิเศษ และอาจมีการใช้ลูกน้ำหนัก (Hand Weight) ไว้ถือเพื่อออกกำลังกายส่วนแขน ไหล่ ออก และ ลำตัวส่วนบนให้สอดคล้องกันไปด้วย การเคลื่อนไหวร่างกายขณะเดินสเต็ปแอโรบิกจะเป็นธรรมชาติไม่เร่งเร้ารุนแรง จึงไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ

เทคนิคของสเต็ปแอโรบิก (Step Aerobic Technique) มีเทคนิคที่สำคัญ 2 ประการ คือ การทรงตัวและการฝึกก้าวเท้า (Body Alignment and Step Training) การทรงตัวที่ดีเป็นสิ่งสำคัญในการ ป้องกันการบาดเจ็บ อันเกี่ยวกับกีฬาและการออกกำลังกาย ผู้ฝึกสอนควรจะต้องเตือนผู้ปฏิบัติไว้เสมอ ให้รักษาการทรงตัวที่เหมาะสมเอาไว้ระหว่างการเคลื่อนไหวในการฝึกก้าวเท้า

คำแนะนำของการทรงตัวที่เหมาะสมในการก้าวเท้ามีดังนี้

1. ยืนตัวตรง ยึดอก ไหล่ผาย
2. ผ่อนคลายข้อต่อต่าง ๆ โดยเฉพาะหัวเข่า
3. หลีกเลี่ยงการใช้กล้ามเนื้อส่วนหลังมากเกินไปเมื่อนำน้ำหนัก
4. ควบคุมการถ่วงน้ำหนักตัวในขณะที่ปฏิบัติ โดยโน้มตัวไปทั้งตัว ไม่ก้มหรือเอนเฉพาะ

ส่วนหลัง

5. อย่าขยับหัวเข้าเกิน 90 องศา เมื่อรับน้ำหนักอยู่ เลือกความสูงของแท่นให้เหมาะสม

6. อย่าเคลื่อนไหวแบบหมุน เมื่อหัวเข้ารับน้ำหนักอยู่

เทคนิคที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ เทคนิคการก้าวเท้า (Step Technique) กลไกร่างกายที่เหมาะสมจะช่วยให้ปฏิบัติการฝึกก้าวเท้าได้ดีและสามารถลดอัตราการเสี่ยงที่จะได้รับการบาดเจ็บจากการใช้พลังงานมากเกินไปได้ด้วย

คำแนะนำเทคนิคของการฝึกก้าวเท้าอย่างเหมาะสมมี ดังนี้

1. ก้าวขึ้นบนจุดกึ่งกลางของแท่น
2. วางฝ่าเท้าให้เต็มราบบนพื้นแท่นในขณะที่ก้าวขึ้นขึ้น เมื่อก้าวเท้าลงให้ใช้ปลายเท้าจรดพื้นก่อน แล้วตามด้วยส้นเท้า
3. สายตามองอยู่ที่แท่นตลอดเวลา ป้องกันการก้าวพลาด
4. ขึ้นใกล้แท่นในระยะที่สะดวกต่อการก้าวขึ้นลงที่สุด
5. ไม่ควรใช้ถ่วงน้ำหนัก (Hand Weight) ประกอบการเดินจนกว่าจะได้ฝึกก้าวเท้าจนชำนาญแล้ว
6. ไม่ควรเกร็งช่วงหลังในขณะที่ก้าวขึ้นลง และไม่ควรถ่วงขึ้นลงโดยหันหลังให้แท่น
7. ก้าวอย่างเบาๆ สม่่าเสมอระหว่างการฝึกก้าวเท้าส่วนใหญ่อย่างน้อยเท้าข้างหนึ่งจะสัมผัสกับพื้นหรือแท่นอยู่เสมอ

ดังนั้นแรงบนเท้าจะเหมือนกับแรงที่เกินขณะเดิน นอกจากนั้นยังเสนอแนะว่า ควรหลีกเลี่ยงการใช้แท่นที่สูงเกินไป ไม่มีกฎตายตัวประการใดที่จะนำมาใช้เพื่อทราบว่าจะใช้แท่นสูงแค่ไหนสำหรับทุกคน อย่างไรก็ตามควรเลือกแท่นที่จะช่วยให้ท่านสามารถกระทำกิจกรรมปกติได้โดยไม่ต้องขยับหัวเข้าเกินกว่า 90 องศา เมื่อก้าวขึ้นบนแท่น

ขั้นตอนของสตีปแอโรบิค (Segment of a Step Aerobic) สตีปแอโรบิคควรแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือการอบอุ่นร่างกายและยืดกล้ามเนื้อ การก้าวเท้าแบบแอโรบิค การบริหารกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน และการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

ในขั้นตอนแรก คือการอบอุ่นร่างกาย (Warm - Up) จุดมุ่งหมายของการอบอุ่นร่างกายก็คือเพื่อเตรียมร่างกายให้พร้อมสำหรับการออกกำลังกายโดย

1. เพื่อการไหลเวียนของโลหิตไปยังกล้ามเนื้อ
2. เพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างโลหิตและกล้ามเนื้อ
3. เพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

4. เพิ่มความยืดหยุ่นของเอ็นกระดูกและเอ็นกล้ามเนื้อ

5. ลดความเสี่ยงของความผิดปกติทางคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardio-Graphy)

การอบอุ่นร่างกายควรประกอบด้วย การออกกำลังเป็นจังหวะตามการเคลื่อนไหวเต็มรูปกระทำโดยจังหวะเร็วปานกลาง ประมาณ 5-8 นาที ส่วนประกอบของกล้ามเนื้อที่สำคัญไม่ควรมองข้ามไป คือ กล้ามเนื้อใหญ่ๆ บริเวณน่อง (Calf) เอ็นหลังหัวเข่า (Hamstring) กล้ามเนื้อหลังตอนล่างและกล้ามเนื้อสะโพก (Lower-Back and Hip Flexor)

ขั้นตอนที่สอง คือ การก้าวเท้าแบบแอโรบิก (Aerobic Stepping) จุดมุ่งหมายก็คือ

1. เพื่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด
2. เพิ่มความยืดตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
3. ลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

ช่วงแอโรบิกมีลักษณะที่สังเกตได้โดยจังหวะ และความเคลื่อนไหวต่อเนื่องของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ หลายส่วนในร่างกายเป็นระยะเวลาสั้น พอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางหัวใจและระบบไหลเวียนของโลหิต ในช่วงแอโรบิกควรเริ่มต้นด้วยการอบอุ่นร่างกายแบบแอโรบิก ระหว่างที่การเดินแอโรบิกดำเนินไปเรื่อย ๆ นั้น ความเข้มของการออกกำลังกายจะเพิ่มขึ้นไปจนถึงระดับความสามารถสูงสุดของผู้ที่จะกระทำอยู่แต่ละคน เมื่อฝึกส่วนแอโรบิกเสร็จควรจะทำให้ผ่อนคลายลงก่อน เพื่อลดอัตราการเต้นของหัวใจลงตามลำดับจนถึงปกติ เพื่อขจัดของเสียทางเมตาบอลิซึมให้พ้นจากกล้ามเนื้อให้เร็วขึ้น และป้องกันการรวมตัวของเลือดมากเกินไปที่ส่วนของร่างกายตอนล่าง การทำให้ผ่อนคลายลงในทางแอโรบิกมักจะประกอบด้วยการเคลื่อนไหว โดยการขยับตัวในวงแคบ

ขั้นตอนที่สาม คือการบริหารกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน (Isolation Work) จุดประสงค์ของการบริหารกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนก็เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่ส่วนที่สำคัญของร่างกายที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายระหว่างช่วงแอโรบิก ตัวอย่างเช่น ส่วนท้อง

เหตุผลที่ต้องเสริมสร้างความแข็งแรงแก่กล้ามเนื้อเฉพาะส่วนก็เพื่อรักษาการทรงตัวและกลไกของร่างกายให้เหมาะสม เสริมการปฏิบัติการฝึกก้าวเท้าให้ดีขึ้น ปรับปรุงบุคลิกให้ดีขึ้น

ขั้นสุดท้าย คือ การยืดกล้ามเนื้ออย่างช้า ๆ (Slow Stretch) จุดประสงค์ก็เพื่อทำให้กล้ามเนื้อที่หดตัวอยู่ขณะมีการเคลื่อนไหวในวงจำกัดระหว่างช่วงแอโรบิกได้ยืดตัวออก และเพื่อปรับปรุงความยืดหยุ่นทั้งหมดของร่างกายให้ดีขึ้น การยืดตัวช้า ๆ ควรรวมไปถึงการยืดกล้ามเนื้อหลาย ๆ ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนควรจะกระทำประมาณ 10 วินาที

ผู้ที่มิได้ปรับสภาพควรเริ่มโปรแกรมสตีปแอโรบิก (Step Aerobic) ด้วยแท่น สูง 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว) ในจังหวะปานกลางเป็นเวลานาน ไม่เกิน 10 นาที ต่อการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ขณะที่ผู้เริ่มต้นมีความก้าวหน้าไปทั้งในด้านความชำนาญและระดับความสามารถนั้น ความนานของเวลาที่ก้าวทำอาจเพิ่มขึ้นได้ อย่างไรก็ตามควรเปลี่ยนตัวแปรเพียงตัวเดียวในแต่ละครั้ง อย่าเพิ่มทั้งความสูงของแท่น และเพิ่มน้ำหนักพร้อม ๆ กัน การเพิ่มตัวแปรหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน ร่างกายจะปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงและความกดดันเหล่านี้ไม่ได้

ในแง่ความปลอดภัยแล้ว ผู้เข้าร่วมควรฝึกการใช้เท้าให้คล่องก่อนใช้การเคลื่อนไหวของแขน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าการเคลื่อนไหวแขนซับซ้อนด้วยแล้ว จะทำให้สับสนยิ่งขึ้น เมื่อผู้เริ่มต้นคล่องในทักษะต่าง ๆ ดีขึ้น และระดับความสามารถของเขาดีขึ้นด้วยแล้ว ความหนักของการออกกำลังกายก็จะเพิ่มขึ้นได้ สำหรับผู้เริ่มฝึกสตีปแอโรบิกใหม่ ๆ จำเป็นต้องฝึกทักษะการก้าวขึ้นลงกับแท่นบันไดให้มีความชำนาญ โดยการฝึกกับแท่นที่มีความสูงน้อย ๆ ก่อน ขนาดความสูงของแท่นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับ ความชำนาญของผู้ฝึกดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2 แสดงระดับความสูงของแท่นสตีปกับความชำนาญของผู้ฝึกสอน

ระดับความชำนาญของผู้ฝึก	ความสูงของแท่น
ขั้นที่ 1	10 ซม. (4 นิ้ว)
ขั้นที่ 2	สูงถึง 15 ซม. (6 นิ้ว)
ขั้นที่ 3	สูงถึง 20 ซม. (8 นิ้ว)
ขั้นที่ 4	สูงถึง 25 ซม. (10 นิ้ว)
ขั้นที่ 5	สูงถึง 30 ซม. (12 นิ้ว)

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะออกกำลังกายต่อระบบไหลเวียนโลหิต

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2534) กล่าวว่า จุดประสงค์ของการออกกำลังกาย คือ เพื่อให้มีการปรับตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือด กล้ามเนื้อและระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้เข้ากับภาวะที่ต้องการใช้กำลังกายมากขึ้น ซึ่งหมายถึงภาวะที่ร่างกายเราต้องการออกซิเจนมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่พบได้จากการฝึกหรือการออกกำลังกายมี 2 อย่าง คือ การเปลี่ยนแปลงในระยะสั้น และการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว

การเปลี่ยนแปลงในระยะสั้น คือ

1. มีการหมุนเวียนของเลือดในเส้นเลือดฝอยในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

2. เลือดชนิดออกจากหัวใจเพิ่มขึ้น เพราะชีพจรเต้นเร็ว ปริมาณเลือดที่สูบฉีดแต่ละครั้งจึงเพิ่มขึ้น อาจได้ถึง 4 – 5 เท่าของภาวะปกติ

3. ความดันโลหิตสูงสุดขณะหัวใจบีบตัวมีค่าสูง และความดันโลหิตต่ำสุดขณะหัวใจคลายตัวจะต่ำลงจากการขยายตัวและปรับตัวของเส้นเลือดในร่างกาย

4. มีการสร้างความพร้อมในร่างกายมาก จึงมีการระบายความร้อน โดยเส้นเลือดที่ผิวหนังจะขยายตัว

การเปลี่ยนแปลงในระยะยาว

1. ชีพจรเต้นช้าลงทั้งขณะพักและออกกำลังกาย
2. ผนังหัวใจหนาขึ้นทั้งขนาดและปริมาตรทำให้สูบฉีดเลือดได้มากขึ้น
3. ความดันโลหิตสูงสุดขณะหัวใจบีบตัวจะลดลง
4. เลือดไหลไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจได้ดีขึ้น
5. การสูบฉีดเลือดออกจากหัวใจจะได้ครั้งละมากขึ้นกว่าปกติ และขณะออกกำลังกายจะมีเลือดชนิดมากขึ้น

6. เลือดจะฉีดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ขณะออกกำลังกายดังนี้

- กล้ามเนื้อขณะปกติมีเลือดฉีดไปเลี้ยง	15 – 20 %
- ขณะออกกำลังกาย	80 %
- เลือดไปไต	ไม่เพิ่มขึ้น
- เลือดไปหัวใจ	เพิ่มเล็กน้อย
- เลือดไปสมอง	ไม่เพิ่มขึ้น
- เลือดไปกระดูก	เพิ่มเล็กน้อย

7. ลดอัตราการแข็งตัวของเส้นเลือดซึ่งทำให้เส้นเลือดเปราะได้

8. เพิ่มระดับไขมันชนิด HDL ซึ่งเป็นผลดีในการป้องกันโรคหัวใจ

9. การเปลี่ยนแปลงของระบบต่อมไร้ท่อทำให้ประจำเดือนมาสม่ำเสมอ หรือมีน้อยลงถ้าฝึกหนัก ขนาดของต่อมหมวกไตใหญ่ขึ้น และถ้าเป็นผู้ป่วยเบาหวานจะทำให้ฮอร์โมนอินซูลินออกฤทธิ์ได้ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยเบาหวานที่อ้วน ซึ่งทำให้ต้องการปริมาณยาน้อยลงได้ แต่ในผู้ป่วยที่ผอมและควบคุมเบาหวานยังไม่ดีอาจจะเป็นอันตรายได้ถ้าออกกำลังกายมาก

10. ระบบหายใจ เนื่องจากการฝึกฝนทำให้การหายใจไม่ต้องใช้พลังงานมากแต่ได้ปริมาณการถ่ายเทอากาศหายใจเท่า ๆ กัน การใช้ออกซิเจนจะคงระดับอยู่ได้ถ้าฝึกอย่างสม่ำเสมอ

11. ระบบทางเดินอาหาร อาจจะมีปัญหาความผิดปกติของการทำงานของตับได้เล็กน้อยแต่ไม่เป็นปัญหาต่อการออกกำลังกาย

12. ระบบขับถ่ายปัสสาวะ ถ้าออกกำลังกายมาก เช่น นักวิ่งระยะไกล อาจพบว่ามีเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะ และฮีโมโกลินในปัสสาวะได้ และมักจะหายไป 24 – 46 ชั่วโมง ปัสสาวะมีลักษณะเข้มข้นหลังออกกำลังกาย แพทย์จึงแนะนำให้ดื่มน้ำมาก ๆ หลังออกกำลังกายหนัก

ผลของการออกกำลังกายต่อไขมันในร่างกาย

การลดไขมันในร่างกาย ลดได้ 2 แบบ คือ ลดจำนวนเซลล์ไขมันและลดขนาดของเซลล์ไขมัน การออกกำลังกายจะทำให้ขนาดของเซลล์ไขมันลดลงเท่านั้น ไม่ทำให้จำนวนเซลล์ลดลงแต่ประการใด Bjornorp และคณะในปี 1972 และ 1975 (อ้างใน เสก อักษรานุเคราะห์, 2527) พบว่าการออกกำลังกายอย่างหนักคราวละ 1 ชั่วโมง อาทิตย์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 6 อาทิตย์ ไขมันในร่างกายจะลดลงเพียงประมาณ 1 กิโลกรัมเท่านั้น แต่ในพวกที่ออกกำลังกายเบา ๆ เช่น ในพวกคนไข้โรคหัวใจ คราวละ 30 นาที อาทิตย์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 9 เดือน จะทำให้ไขมันในร่างกายลดลงได้ถึงประมาณ 7 กิโลกรัม ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 40 % ของไขมันเดิมในร่างกาย สรุปได้ว่าการออกกำลังกายมากน้อยไม่สำคัญเท่ากับการออกกำลังกายเป็นประจำานพอสมควร (2 เดือนขึ้นไป) จึงจะลดขนาดของเซลล์ไขมันในร่างกายได้ การลดไขมันหรือน้ำหนักในระยะแรกของการออกกำลังกายจะเป็นอยู่พักหนึ่ง จากนั้นการออกกำลังกายเท่าเดิมจะทำให้น้ำหนักตัวคงที่เท่า นั้น คนที่ออกกำลังกายเป็นประจำ (ประมาณ 8 เดือน) จะพบว่าน้ำหนักตัวเมื่ออายุ 50 ปี จะเท่ากับเมื่ออายุ 20 ปี เป็นส่วนใหญ่

ขนาดของเซลล์ไขมันเอง ก็มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง กล่าวคือ ถ้าขนาดของเซลล์ไขมันอยู่ในช่วงจำกัดหนึ่งที่พอเหมาะ น้ำหนักตัวมักจะคงที่ แต่ถ้ามากกว่าขอบเขตจำกัดนี้แล้ว น้ำหนักตัวจะเปลี่ยนแปลง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบต่าง ๆ เช่น รัตนา กิตติสุข(2526) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ผู้เข้ารับการทดสอบเป็นเพศหญิง อายุ 30-45 ปี ซึ่งมีได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 30 คน ฝึกแอโรบิคคานซ์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนที่ความหนักระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการเดินบนลู่วิ่งตามวิธีของบอลกิ (Balke) และหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายโดยวิธีวัดไขมันใต้ผิวหนัง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายก่อนและหลังการฝึกมีการ

ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ยังมี Vaccaro and Clinton (1981) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อสัดส่วนของร่างกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในนักศึกษาหญิง ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาหญิงระดับวิทยาลัย จำนวน 10 คน อายุ 19 - 27 ปี ฝึกแอโรบิคคานซ์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 45 นาที ทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยการใช้ลูกลูกและวัดสัดส่วนร่างกายทั้งก่อนและหลังการฝึก ผลปรากฏว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนฝึกและหลังฝึกไม่แตกต่างกัน Metternich (1982) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์ ที่มีต่อไขมัน และส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีนในโลหิต ความสามารถของร่างกายและสัดส่วนของร่างกายในหญิงวัยผู้ใหญ่ ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิงวัยกลางคน ไม่สูบบุหรี่และไม่รับประทานยาคุมกำเนิด จะฝึกครั้งละ 1 ชั่วโมง ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ โดยจะมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายระหว่างก่อนและหลังการฝึก โดยมีรายการทดสอบดังนี้คือ 1) ตรวจไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ในเลือด 2) สัดส่วนของร่างกายโดยวัดความหนาของผิวหนัง 4 ตำแหน่ง ด้วยเครื่องมือวัดไขมันได้ผิวหนังของ Harpenden 3) น้ำหนักของร่างกาย 4. ความสามารถของร่างกายโดยเดินบนลูกลูกด้วยวิธีของ Bruce Treadmill test จากการศึกษาโดยใช้ความหนักของงานประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจ สูงสุด ผลปรากฏว่าหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่าหญิงวัยผู้ใหญ่จะมีความสามารถของร่างกายเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และคลอเลสเตอรอล (Cholesterol) ในโลหิตไม่มีการเปลี่ยนแปลง Dowdy (1983) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลของแอโรบิคคานซ์ต่อ ความสามารถ ในการทำงานของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิตและสัดส่วนของร่างกายของผู้หญิงวัยผู้ใหญ่ ผู้เข้ารับการทดลองเป็นหญิง อายุ 25 ถึง 44 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน กลุ่มทดลองฝึกแอโรบิคคานซ์ ครั้งละ 45 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ โดยให้ชีพจรอยู่ในระดับ 70 ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด กลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติ ทำการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในการเดินบนลูกลูกตามวิธีของบอลกั อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต สัดส่วนของร่างกายโดยการชั่งน้ำหนักในน้ำ วัดความหนาของไขมันได้ผิวหนัง และวัดเส้นรอบวงของร่างกาย ทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคคานซ์ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และพบว่าเวลาที่ใช้ในการเดินบนลูกลูกของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเป็นเวลา 2.1 นาที ขณะที่กลุ่มทดลองเวลาไม่เปลี่ยนแปลง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและความดันโลหิต ขณะที่หัวใจบีบตัว ในกลุ่มทดลอง

ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ คือ ลดลง 5 ครั้งต่อนาที และ 6 มิลลิเมตรปรอทตามลำดับ แต่ในกลุ่มควบคุม ไม่มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากนั้นยังพบว่าน้ำหนักของร่างกายเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและเส้นรอบวงของร่างกาย 7 แห่ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สรุปได้ว่าการฝึกแอโรบิคคานซ์ 10 สัปดาห์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของความสามารถในการทำงานของร่างกายและระบบไหลเวียนของโลหิต แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักและสัดส่วนของร่างกายสามารถ บุตรานนท์ (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อสมรรถภาพของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย ใช้กลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มมาจากประชาชนเพศหญิงที่สนใจการออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์ อายุ 30-40 ปี จำนวน 30 คน และทุกคนเข้ารับการฝึก รวมทั้งทดสอบด้วยความสมัครใจ โดยฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ พุธ และ ศุกร์ วันละประมาณ 1 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้วัดและทดสอบ คือ เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง และแบบทดสอบสมรรถภาพของร่างกายของสมาคมกีฬาสมัครเล่น แห่งประเทศญี่ปุ่น ประกอบด้วย 5 รายการ คือ 1) ยืนกระโดดไกล 2) ลูก-นั่ง 30 วินาที 3) ดันพื้น 4) วิ่งกลับตัว 5) วิ่ง 5 นาที ผลการศึกษาพบว่าเมื่อสิ้นสุดการฝึกแล้ว อัตราการเต้นของชีพจรขณะพักลดลงประมาณ 4-5 ครั้งต่อนาที แต่น้ำหนักตัวลดลงเพียงเล็กน้อย คือประมาณ 0.5 ถึง 0.8 กิโลกรัม และเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 การกีฬาแห่งประเทศไทย (2528) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการฝึกแอโรบิคคานซ์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายในหญิงไทยวัยผู้ใหญ่ กลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนหญิงไทยวัยผู้ใหญ่ อายุระหว่าง 25-45 ปี พักอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร สุขภาพทั่วไปดีไม่มีโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย จำนวน 24 คน ทั้งหมดได้รับการตรวจน้ำหนัก ส่วนสูง ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพักและทดสอบแรงบีบมือ ความจุปอด ความว่องไว ความอ่อนตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าขาและใต้รักแร้ ปริมาณ โคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ปริมาณ ไตรกลีเซอไรด์ ปริมาณ โคเลสเตอรอลรวม อัตราส่วนของโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงต่อประมาณโคเลสเตอรอลรวม ก่อนการฝึกแอโรบิคคานซ์และหลังการฝึกแอโรบิคคานซ์ครบ 8 สัปดาห์ ละ 5 วัน ๆ ละ 30-45 วัน เป็นเวลา 4 เดือน ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ค่าที่เพิ่มขึ้นได้แก่ความจุปอด ความว่องไว ความอ่อนตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และอัตราส่วนระหว่างโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณโคเลสเตอรอลรวม ค่าที่ลดลงได้แก่ น้ำหนัก ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง บริเวณใต้รักแร้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และ อาวุธ สมบูรณ์ยิ่ง

(2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการวิ่งเหยาะ ๆ และปั่นจักรยานที่มีผลต่อร้อยละของไขมันในร่างกายหลังการออกกำลังกายที่ 4 สัปดาห์ กับ 8 สัปดาห์ และเปรียบเทียบความแตกต่างในการลดลงของร้อยละของไขมันในร่างกายระหว่างการออกกำลังกายทั้งสองชนิดโดยใช้เครื่อง Tanita Body Composition Analyzer TBF-310 ตรวจวัดร้อยละของไขมันในร่างกายก่อนการฝึก, หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ จากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยพายัพ อายุ 18-19 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวิ่งเหยาะ ๆ 15 คน และกลุ่มปั่นจักรยาน 15 คน ทำการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 60 นาที ที่ระดับความหนักของงานร้อยละ 60 – 70 ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และนำผลร้อยละของไขมันในร่างกายมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Unpaired T-test และ One Way ANOVA ผลการศึกษาพบว่าการวิ่งเหยาะ ๆ กับการปั่นจักรยานเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลต่อการลดลงของร้อยละไขมันในร่างกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการออกกำลังกายทั้งสองชนิดมีผลต่อการลดลง ของร้อยละของไขมันในร่างกายหลังการฝึกไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการวิ่งเหยาะ ๆ และการปั่นจักรยานเป็นเวลา 8 สัปดาห์ที่ระดับความหนักของงานร้อยละ 60 – 70 ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ มีผลในการลดปริมาณไขมันของร่างกาย

มีการศึกษาเปรียบเทียบความถี่ในการออกกำลังกายแบบแอโรบิคแดนซ์ เช่น พัชณี ภูศรี (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกแอโรบิคแดนซ์ในระดับความถี่ที่ต่างกัน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสมรรถภาพทางกาย การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการฝึกแอโรบิคแดนซ์ในระดับความถี่ 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ และ 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 8 ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นเพศหญิง จำนวน 28 คน ที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน แล้วจัดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแอโรบิคแดนซ์ที่ระดับความถี่ 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ และให้ กลุ่มที่ 2 ฝึกแอโรบิคแดนซ์ทุกวันจันทร์ถึงศุกร์ ทั้งสองกลุ่มฝึกวันละ 45 นาที ใช้ระยะเวลาในการฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ โดยกำหนดความหนักของงานที่ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด และเมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้วิเคราะห์ตามวิธีสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ เปรียบเทียบผลด้วยค่า “ที” ผลการวิจัยพบว่าสมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกแอโรบิคแดนซ์ 3 วัน และ 5 วัน ในการทดสอบหลังฝึกไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าน้ำหนักของร่างกาย ความจุปอด ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มฝึก 3 วันและ 5 วัน ในการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

มีการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิค เช่น ชินัมพร พงษ์พรต (2534)

ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกสตีปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของสตรีวัยผู้ใหญ่ การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการฝึกสตีปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนขา เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดโดยกำหนดความหนักของงานที่ 70 เเปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด ผู้เข้ารับการวิจัยเป็นสตรีวัยที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี ซึ่งมีได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 20 คน ฝึกสตีปแอโรบิกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ 1 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกและหลังฝึก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในด้านการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนขา ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึก พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

มีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิคแดนซ์ และการออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิก เช่น จงกลณี นานุญจิต (2537) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิกและการเต้นแอโรบิก ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิก 2 วิธี คือ สตีปแอโรบิกและการเต้นแอโรบิก ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาหญิง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2536 วิทยาลัยพยาบาลและผดุงครรภ์เชียงใหม่ จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม เท่ากัน โดยกลุ่ม 1 ฝึกสตีปแอโรบิก 20 นาที กลุ่ม 2 ฝึกสตีปแอโรบิก 30 นาที กลุ่ม 3 ฝึกเต้นแอโรบิก 20 นาที กลุ่ม 4 ฝึกเต้นแอโรบิก 30 นาที ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยกำหนดความหนักของงานที่ 60-80 เเปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด และทำการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายก่อน (Pre-test) และหลังการทดลอง (Post-test) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิกและการเต้นแอโรบิก ไม่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต 2) การออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิกและการเต้นแอโรบิก ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย 3) การออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิกในระยะเวลาที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต 4) การออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิกและการเต้นแอโรบิก ในระยะเวลาที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่รวบรวมมา พอสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีประโยชน์มากมายต่อร่างกาย โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญเพื่อทำให้เกิดกระบวนการสร้างพลังงาน ลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และ การเพิ่มความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตคือ

- ความหนักของงานที่ 60 – 70 % ของอัตราการเดินของชีพจรสูงสุด
- ความถี่ 3 – 5 ครั้ง ต่อสัปดาห์
- ระยะเวลา 45 – 90 นาที

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิคซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคชนิดหนึ่ง ที่มีประโยชน์มากมายต่อร่างกายซึ่งร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมากและสม่ำเสมอโดยวงการวิทยาศาสตร์สุขภาพถือว่าการออกกำลังกายที่ให้ประโยชน์ต่อระบบการทำงานของหัวใจ การสูบฉีดโลหิต รวมทั้งการเสริมสร้างพลังกำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการเผาผลาญไขมันส่วนเกินได้มาก ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาถึงผลของการออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิค 5 วัน และ 3 วันต่อสัปดาห์จะส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด