

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้ ต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมในหัวข้อต่อไปนี้

1. ภาวะหัวใจล้มเหลว
2. การออกกำลังกายสำหรับผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว
3. การออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้
4. ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว
5. ผลของการออกกำลังกายต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว

ภาวะหัวใจล้มเหลว

ภาวะหัวใจล้มเหลว (heart failure) คือภาวะที่หัวใจไม่สามารถสูบฉีดเลือดให้เพียงพอ กับความต้องการของเนื้อเยื่อได้ (Baliga et al., 2005) หรือกลุ่มอาการทางคลินิกที่ซับซ้อนซึ่งมีสาเหตุมาจากการทำงานของหัวใจห้องล่างสูญเสียหน้าที่ หลอดเลือดดำที่นำเลือดกลับสู่หัวใจเป็นปกติ แต่หัวใจไม่สามารถสูบฉีดเลือดให้เพียงพอ กับความต้องการของร่างกาย (Francis et al., 2004) หรือเป็นภาวะที่หัวใจไม่สามารถสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆ ได้เพียงพอ กับความต้องการของร่างกาย มักเกิดในระยะสุดท้ายของโรคหัวใจและหลอดเลือดทุกชนิด ระยะแรกร่างกายจะมีกลไกการปรับตัวอัตโนมัติ เมื่อปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาที (cardiac output) ลดลงโดยการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (sympathetic nervous system) และการปรับเปลี่ยนรูปร่างของหัวใจ (cardiac remodeling) เพื่อเพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาที แต่ในระยะยาวการปรับตัวโดยอาศัยกลไกดังกล่าวทำให้เกิดผลเสียตามมาคือ กล้ามเนื้อหัวใจมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลง มีการตายของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจเร็วกว่าปกติ เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจถูกกระตุ้นโดยระบบประสาทอัตโนมัติอยู่ตลอดเวลา (ทรงศักดิ์ เกียรติชูสกุล, 2550)

ประสิทธิภาพในการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจลดลงส่งผลให้ปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาทีลดลง (รังสฤษฎ์ กาญจนะวณิช ๒๕๔๖) ทำให้เลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายไม่เพียงพอ ทั้งในขณะพัก และออกกำลังกาย จึงเกิดอาการหายใจเหนื่อยหอบ อ่อนล้า และมีความทนในการทำกิจกรรมลดลง (Francis et al., 2004)

สาเหตุของการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลว

ภาวะหัวใจล้มเหลวมีสาเหตุจากหัวใจโดยตรง และสาเหตุอื่นๆดังนี้

1. สาเหตุจากหัวใจโดยตรง คือ

1.1 การทำงานของหัวใจที่เพิ่มมากเกินไปจนผิดปกติ ในกรณีที่ปริมาณเลือดก่อนหัวใจบีบตัว (preload) ที่มีมากเกินไปเกิดจากลิ้นหัวใจเอออร์ติกรั่ว (aortic regurgitation) และลิ้นหัวใจไมทรัลรั่ว (mitral regurgitation) ทำให้เลือดที่บีบออกจากหัวใจไหลกลับเข้ามาในหัวใจมากขึ้นในขณะที่หัวใจมีการคลายตัว ซึ่งการมีปริมาณเลือดก่อนหัวใจบีบตัวที่มากเกินไปหัวใจห้องล่างจะรับได้มีผลให้แรงในการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจลดลง ปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาทีลดลงเกิดภาวะหัวใจวายตามมาได้ ส่วนในกรณีที่แรงดันของหลอดเลือดส่วนปลาย (afterload) ที่มีมากเกินไป ทำให้มีแรงต้านในการบีบตัวของหัวใจเพื่อส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย ส่งผลให้หัวใจต้องออกแรงบีบมากขึ้นเพื่อเอาชนะแรงต้าน ผลที่ตามมาคือ เกิดการหนาตัวของผนังหัวใจและการคลายตัวของหัวใจผิดปกติ จึงเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวตามมา (สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์ ๒๕๔๘; Francis et al., 2004)

1.2 การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจที่ผิดปกติ ซึ่งเกิดจากโรคของกล้ามเนื้อหัวใจที่

พบได้บ่อย คือกล้ามเนื้อหัวใจตาย (myocardial infarction) เป็นสาเหตุของการเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของหัวใจทำให้หัวใจห้องล่างซ้ายขนาดใหญ่ขึ้น และโรคกล้ามเนื้อหัวใจพิการ หรืออ่อนแรง (cardiomyopathy) ซึ่งมักเกิดจากพิษของแอลกอฮอล์และยาบางชนิด ส่งผลให้การบีบและคลายตัวของหัวใจผิดปกติ (systolic and diastolic dysfunction) ทำให้หัวใจไม่สามารถบีบตัวให้เลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆของร่างกายได้ตามความต้องการ และเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวตามมา นอกจากนี้ยังมีภาวะที่มีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ เช่น เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ (pericarditis) ภาวะที่มีสารเหลวในช่องเยื่อหุ้มหัวใจ (pericardial effusion) เกิดการบีบรัดหัวใจทำให้หัวใจห้องล่างคลายตัวได้ไม่เต็มที่ เป็นผลให้ปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาทีลดลง เกิดภาวะหัวใจล้มเหลวตามมาได้ (สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, ๒๕๔๘; ACC/AHA, 2005; Francis et al., 2004)

1.3 การเต้นของหัวใจที่ผิดปกติ ทั้งหัวใจเต้นช้ากว่าปกติ หรือหัวใจเต้นเร็วกว่าปกติ (Francis et al., 2004) เกิดจากการส่งกระแสไฟฟ้าผิดปกติในกล้ามเนื้อหัวใจโดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวใจห้องบนเต้นเร็วผิดปกติ (atrial fibrillation) ส่วนการเต้นผิดจังหวะของหัวใจห้องล่างก็เป็นอาการแสดงที่พบบ่อยในภาวะหัวใจล้มเหลว และเป็นอาการที่ส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตทันที (พิกุล บุญช่วง 2541)

2. สาเหตุอื่นๆ คือปัจจัยส่งเสริมที่ทำให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลว

2.1 ภาวะติดเชื้อในร่างกายจะกระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงในระบบไหลเวียน ซึ่งเพิ่มกระบวนการเมตาบอลิซึมมีผลทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ปริมาตรเลือดที่หัวใจส่งออกก่อนที่เพิ่มขึ้นและการติดเชื้อที่รุนแรงยังส่งผลทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจเปลี่ยนแปลงโดยตรง อาจเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวตามมา (European Society of Cardiology [ESC], 2008)

2.2 ภาวะซีด ระดับฮีโมโกลบินลดลงทำให้ปริมาณของออกซิเจนไปสู่เนื้อเยื่อลดลง เพื่อให้มีปริมาณออกซิเจนไปสู่เนื้อเยื่ออย่างเพียงพอ โดยการเพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาที จึงมีการบีบตัวของหัวใจให้เร็ว และแรงขึ้นทำให้หัวใจห้องล่างซ้ายทำงานมากขึ้น และเกิดการปรับตัวโดยการขยายตัว และเสื่อมสภาพ ในระยะสุดท้ายของโรคทำให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลวตามมา ในกรณีผู้ที่มีความผิดปกติของหัวใจอยู่ก่อนแล้วมีภาวะซีดร่วมด้วยจึงเป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลวมากยิ่งขึ้น (ESC, 2008)

2.3 ความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ที่มีผลต่อหัวใจโดยตรง ได้แก่ต่อมไทรอยด์ที่ทำงานมากกว่าปกติ ทำให้ระดับไทรอยด์ฮอร์โมนสูงขึ้น ทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจแรงและเร็วขึ้น เพิ่มการทำงานให้หัวใจมากขึ้น (Patel & Konstam, 2004)

2.4 การดื่มสุราเรื้อรัง ซึ่งแอลกอฮอล์มีผลเสียต่อหัวใจ คือมีการกระตุ้นการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจซึ่งเพิ่มการทำงานของหัวใจ อีกทั้งยังเป็นผลให้ความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้น (ESC, 2008) การดื่มสุราเรื้อรังยังทำให้เกิดภาวะพร่องไทอะมิน (thiamine deficiency) มีผลต่อการทำงานของระบบประสาท ทำให้หลอดเลือดส่วนปลายขยายการไหลเวียนของเลือดเร็วขึ้น และยังทำให้กล้ามเนื้อลาย และกล้ามเนื้อหัวใจดูดซึมน้ำกลับเข้าไปในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อหัวใจ หัวใจบีบตัวได้ลดลง จึงมีปริมาณเลือดกลับสู่หัวใจมากขึ้น ความดันในหัวใจห้องล่างขณะคลายตัวสูงขึ้น ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจลดลง ทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวจากกล้ามเนื้อหัวใจขยาย (dilated cardiomyopathy) ตามมา (ทรงศักดิ์ เกียรติชูสกุล, 2550)

พยาธิสรีรวิทยาของภาวะหัวใจล้มเหลว

การเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวจากสาเหตุของหัวใจโดยตรง และปัจจัยส่งเสริมอื่นๆ ส่งผลให้หัวใจไม่สามารถบีบตัว คลายตัว รับเลือดและส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ตามปกติ โดยปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาทีลดลง ร่างกายจึงมีกลไกการปรับตัวเพื่อเพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาที โดยการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ ส่งผลให้มีการเพิ่มของอัตราการเต้นของหัวใจ และหลอดเลือดส่วนปลายหดตัวเพื่อให้เลือดไปเลี้ยงอวัยวะที่สำคัญ ทำให้มีปริมาณเลือดก่อนหัวใจบีบตัวเพิ่มขึ้น ตามกฎของ แฟรงก์-สตาร์ริง (Frank-Starling Law) ในภาวะปกติเมื่อมีเลือดเข้าสู่หัวใจห้องล่างซ้ายมากเท่าใด กล้ามเนื้อหัวใจจะถูกยืดออกมากเท่านั้น เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจที่ถูกยืดออกนั้นจะมีความแรงของการหดตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งกล้ามเนื้อหัวใจถูกยืดไปถึงจุดสูงสุดที่หัวใจจะทำงานได้ หลังจากนั้นความแรงของการหดตัวจะลดลง หากมีการยืดต่อไปความแรงจะยิ่งลดลง และไม่มีการหดตัวต่อไป (ทรงศักดิ์ เกียรติชูสกุล , 2550) จากกลไกการปรับตัวของร่างกายที่ได้กล่าวไปแล้วเป็นสาเหตุของการปรับเปลี่ยนรูปร่างของหัวใจ (cardiac remodeling) คือขบวนการปรับเปลี่ยนขนาด รูปร่าง และการทำงานของหัวใจภายหลังการเกิดพยาธิสภาพต่างๆ โดยการหนาตัวของหัวใจ และการเพิ่มความยาวของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ การหนาตัวของหัวใจเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของแรงต้านของหลอดเลือดแดงส่วนปลาย การเพิ่มความยาวของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจเป็นผลจากภาวะที่มีน้ำเกิน (Drexler & Massie, 2004) หัวใจจะมีขนาดโตขึ้นเพื่อรับปริมาตรเลือดที่เพิ่มขึ้น และกล้ามเนื้อหัวใจที่มีทั้งส่วนของการหนาตัว และการเพิ่มความยาวพบได้ในภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย ส่วนการกระตุ้นระบบเรนินแองจิโอเทนซิน-อัลโดสเตอโรน เกิดจากการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ ทำให้เลือดไปเลี้ยงไตน้อยลง จึงมีการกระตุ้นฮอร์โมน อัลโดสเตอโรน ให้มีการดูดกลับของน้ำและโซเดียมมากขึ้น ผู้ป่วยจึงมีอาการบวม และปัสสาวะออกน้อย เมื่อร่างกายไม่สามารถปรับชดเชยได้ จึงเกิดการคั่งของน้ำในหลอดเลือดเพิ่มขึ้นจนกระทั่งเกิดภาวะหัวใจวายเรื้อรัง (ทรงศักดิ์ เกียรติชูสกุล, 2550; อภิชาติ สุคนธทรัพย์, 2547)

อาการและอาการแสดงของภาวะหัวใจล้มเหลว

ภาวะหัวใจล้มเหลวเป็นภาวะที่มีพยาธิสภาพที่ซับซ้อนส่งผลต่อการทำงานของอวัยวะหลายระบบ ซึ่งมีอาการและอาการแสดงตามลักษณะของภาวะหัวใจล้มเหลวดังนี้

1. ภาวะหัวใจซีกซ้ายล้มเหลว คือ ภาวะที่หัวใจห้องซ้ายไม่สามารถคลายตัวรับเลือดจากปอด และบีบตัวเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายทำให้เกิดอาการและอาการแสดงดังนี้

1.1 อาการหายใจลำบากมี 3 ลักษณะดังนี้

1.1.1 การหายใจลำบากขณะออกแรง (dyspnea on exertion) เป็นอาการแรกของภาวะหัวใจห้องล่างซ้ายล้มเหลว (left ventricular failure) ซึ่งเกิดจากการเพิ่มขึ้นของความดันในหลอดเลือดดำในปอด (pulmonary venous pressure) และความดันในหลอดเลือดฝอยในปอด (pulmonary capillary pressure) ทำให้ความยืดหยุ่นของเนื้อปอด (lung compliance) ลดลง ส่งผลให้กล้ามเนื้อทางเดินหายใจถูกกระตุ้นให้ทำงานเพิ่มขึ้นจึงมีลักษณะการหายใจแบบเร็วและตื้น (วิเชียรทองแดง, 2543; Baliga et al., 2005)

1.1.2 การหายใจลำบากขณะนอนราบ (orthopnea) เกิดจากปริมาณเลือดจากส่วนต่างๆของร่างกายไหลกลับเข้าไปในปอดและหัวใจเพิ่มขึ้นขณะนอนราบ ส่งผลให้เพิ่มภาวะน้ำคั่งในปอดมากยิ่งขึ้น และความยืดหยุ่นของเนื้อปอดลดลง นอกจากนี้กระบังลมจะถูกดันให้สูงขึ้นในท่านอนหงาย ทำให้ความจุปอดลดลง (vital capacity) จึงเกิดอาการหายใจเหนื่อยขณะนอนราบ และผู้ป่วยจะรู้สึกดีขึ้นหรือ หายเหนื่อยก็ต่อเมื่อยกศีรษะขึ้นให้สูงขึ้น หรือลุกนั่ง (ผ่องพรรณอรุณแสง, 2550; วิเชียร ทองแดง, 2543)

1.1.3 การหายใจลำบากกำเริบตอนกลางคืน (paroxysmal nocturnal dyspnea) เป็นอาการที่เกิดขึ้นหลังจากผู้ป่วยนอนหลับไปแล้ว และมักจะตื่นขึ้นมาด้วยอาการเหนื่อยหอบมาก เกิดจากการที่เลือดคั่งในปอดเพิ่มขึ้นในเวลากลางคืน ประกอบกับปริมาณเลือดกลับเข้าสู่หัวใจเพิ่มขึ้นจากท่านอน และมีการคุดน้ำกลับจากส่วนต่างๆ ทำให้น้ำคั่งในปอดเพิ่มขึ้นเฉียบพลัน หรืออาจมีหลอดลมตีบเกร็งจากการกดเบียดทางเดินหายใจร่วมด้วย (วรรณวรจักษ์ วงศ์เจริญ , 2547) ส่งผลให้มีแรงต้านในทางเดินหายใจเพิ่มขึ้นจนกระทั่งผู้ป่วยต้องลุกขึ้นมาหอบหรือไอหลังจากหลับไปแล้ว

1.2 อาการไอ เป็นอาการที่เกิดเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของความดันในหลอดเลือดปอด ทำให้มีการรั่วของของเหลวจากหลอดเลือดปอดเข้าสู่ถุงลมปอด (ผ่องพรรณ อรุณแสง, 2550)

1.3 อาการของปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาทีลดลง จากการบีบตัวและคลายตัวของหัวใจบกพร่องทำให้เลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายไม่เพียงพอ ได้แก่

1.3.1 อาการอ่อนล้า (fatigue) คืออาการแขนขาอ่อนแรง มักเกิดร่วมกับความสามารถในการออกแรงลดลง (exercise intolerance) เป็นผลจากเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลายไม่เพียงพอ

1.3.2 อาการทางสมอง คือ อาการสับสน ระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง ซึม นอนไม่หลับ เป็นลมหมดสติ จากเลือดไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ

1.3.3 การมีปัสสาวะออกน้อย (oliguria) ซึ่งเป็นอาการเริ่มแรกของการที่เลือดไปเลี้ยงไตน้อยทำให้การกรองที่ไตลดลง จากนั้นมีภาวะไตเสียหน้าที่ ทำให้มีการกระตุ้นการทำงานของระบบเรนิน-แองจิโอเทนซิน อัลโดสเตอโรน (rennin-angiotensin aldosterone) ให้เก็บกักน้ำมากยิ่งขึ้นทำให้เกิดอาการบวม (สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

2. ภาวะหัวใจซีกขวาล้มเหลว คือ ภาวะที่หัวใจห้องขวาไม่สามารถรับเลือดจากทั่วร่างกาย และส่งเลือดไปปอดได้ ทำให้เกิดอาการและอาการแสดงดังต่อไปนี้

2.1 บวม (edema) มีการบวมของอวัยวะที่อยู่ส่วนล่างของร่างกาย เช่น ขา และเท้า เกิดจากคั่งของน้ำและเกลือโซเดียมในหลอดเลือดที่มีสาเหตุมาจากการกระตุ้นฮอร์โมนอัลโดสเตอโรน ทำให้มีการดูดกลับของน้ำและโซเดียม ในกรณีที่ผู้ป่วยคั่งนอนอยู่กับเตียงมักพบอาการบวมที่บริเวณก้นกบ และอาจมีอาการบวมทั่วตัว (ผ่องพรรณ อรุณแสง , 2550; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์ , 2548)

2.2 หลอดเลือดดำที่คอโป่งพอง (jugular venous distention) เกิดจากการคั่งของน้ำในหลอดเลือดดำ เนื่องจากความดันในหัวใจห้องขวาสูง ทำให้เลือดไม่สามารถไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้สะดวก (ผ่องพรรณ อรุณแสง, 2550; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

2.3 ท้องมานน้ำ (ascities) ซึ่งเกิดจากการที่มีน้ำซึมออกจากหลอดเลือดดำ มาอยู่ในช่องท้อง และมีอาการตับโต เนื่องจากภาวะหัวใจซีกขวาล้มเหลวทำให้เลือดไม่สามารถไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาได้ จึงมีสารเหลวขังอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์ของตับมากซึ่งขัดขวางการทำงานของตับ เซลล์ตับตายและเกิดภาวะตับแข็ง (ผ่องพรรณ อรุณแสง , 2550; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์ , 2548)

การตรวจวินิจฉัยภาวะหัวใจล้มเหลว

การตรวจวินิจฉัยภาวะหัวใจล้มเหลวต้องอาศัยการซักประวัติ ตรวจร่างกาย อาการอาการแสดง แต่ในภาวะหัวใจล้มเหลวมียาอาการ และอาการแสดงคล้ายคลึงกับโรคหัวใจอื่นๆ ดังนั้นจึงต้องอาศัยการซักประวัติ ตรวจร่างกาย ร่วมกับการตรวจพิเศษเพื่อประกอบการวินิจฉัยได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น ได้แก่

1. การซักประวัติ ควรประกอบด้วย การซักประวัติในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ประวัติอาการหายใจลำบาก ทั้งหายใจลำบากเมื่อออกแรง หายใจลำบากขณะ

นอนราบ และหายใจลำบากกำเริบตอนกลางคืน และซักประวัติอาการไอ ทั้งไอแห้งๆ และไอเป็นฟองสีชมพูร่วมด้วย ในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะหัวใจล้มเหลวที่รุนแรง ให้ซักประวัติอาการหายใจแบบ

ซิน-สโต๊ก (cheyne stokes respiration) คือ อาการหายใจเร็ว และแรงสลับกับหยุดหายใจเป็นพักๆ (สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

1.2 ประวัติเกี่ยวกับอาการอ่อนล้า อาการปัสสาวะออกน้อย (ผ่องพรรณ อรุณแสง , 2550; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

1.3 ประวัติอาการอึดอัดแน่นท้อง คลื่นไส้อาเจียน ท้องมีลักษณะที่บวมโตขึ้น กดเจ็บบริเวณตับ ถ้าเป็นมากจะเจ็บแปลบๆบริเวณชายโครงขวา (สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

2. การตรวจร่างกาย ประกอบด้วยการประเมินสภาพร่างกายในเรื่องต่างๆ ดังนี้

2.1 การตรวจหลอดเลือดดำที่คอ (jugular vein) จะพบว่ามี การโป่งพองของหลอดเลือดดำที่คอข้างขวาสูงเกิน 3 เซนติเมตรเหนือมุมกระดูกสันอก (sternal angle) ในท่านอนศีรษะสูง 45 องศา และมีบวมกดบวม บริเวณหน้าแข้งและเท้า หรือมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น (ผ่องพรรณ อรุณแสง , 2550; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

2.2 ประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ ในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวจะมีอัตราการเต้นของหัวใจเร็วกว่าปกติ เนื่องจากมีกลไกการปรับตัวโดยการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อเพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาที และประเมินชีพจรว่าเต้นแรง และเบาสลับกัน หรือ pulsus alternans ซึ่งมักพบในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวที่มีอาการรุนแรง นอกจากนี้ควรประเมินความดันโลหิตเนื่องจากอาจมีภาวะความดันโลหิตต่ำร่วมด้วย (ผ่องพรรณ อรุณแสง 2550; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

2.3 ตำแหน่งของหัวใจโดยคลำตำแหน่งที่หัวใจเต้นแรงที่สุด (point of maximum impulse [PMI]) ซึ่งปกติจะคลำได้ในช่องกระดูกซี่โครงที่ 5 ข้างซ้าย (left fifth intercostal space) ตัดกับแนวตั้งที่ลากผ่านกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้า (midclavicular line) ในผู้ป่วยที่มีหัวใจโต (point of maximum impulse [PMI]) จะเลื่อนไปทางรักแร้ และลงข้างล่างมากขึ้น (ผ่องพรรณ อรุณแสง 2550; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

2.4 ฟังเสียงหัวใจ ในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวจะได้ยินเสียงที่ 3 (third heart sound) และเสียงที่ 4 (fourth heart sound) หรือเสียงแกลลอป (gallop) เนื่องจากเสียงที่ 3 แสดงถึงภาวะที่หัวใจห้องล่างซ้ายมีการทำงานที่ผิดปกติ ซึ่งเป็นเสียงต่ำๆและเบาตามหลังเสียงที่ 2 ได้ยินที่ตำแหน่งที่หัวใจเต้นแรงที่สุด (point of maximum impulse [PMI]) ส่วนเสียงที่ 4 เกิดจากการบีบตัวของหัวใจห้องบนซ้ายอย่างแรงเพื่อสู้กับการคลายตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายที่น้อยกว่าปกติเป็นเสียงต่ำๆ ก่อนเสียง 1 ซึ่งในกรณีที่ภาวะหัวใจเต้นเร็วจะไม่สามารถแยกเสียง 3 และ 4 ออกจากกันได้ชัดเจนฟังเสียงคล้ายเสียงควบมัว จึงเรียกว่าเสียงแกลลอป นอกจากนี้ฟังเสียงฟู่ (murmur) ที่ (point of maximum impulse [PMI]) เกิดจากการขยายตัวของหัวใจห้องล่างทำให้การปิดของลิ้นไมทรัลไม่สนิท คือเสียงฟู่

ที่เกิดทันทีหลังเสียงที่ 1 และดังไปตลอดจนถึงเสียงที่ 2 เรียกว่าเสียง pansystolic murmur (วิเชียร ทองแดง, 2543; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

2.5 ฟังเสียงปอด จะพบเสียงกรอบแกรบชนิดละเอียด (fine crepitation) ได้ยินเหมือนเสียงขี้ผงข้างหูในขณะหายใจเข้า บริเวณชายปอดทั้งสองข้าง หรือเสียงกรอบแกรบ (crepitation) ทั่วปอดทั้งสองข้างในกรณีที่มีภาวะปอดบวมน้ำเย็บปอด และเสียงวี๊ด (wheezing) ในช่วงหายใจออกอีกด้วย (วิเชียร ทองแดง, 2543; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

3. การตรวจพิเศษ

3.1 การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (electrocardiography [ECG]) สามารถวินิจฉัยความผิดปกติที่บ่งถึงสาเหตุของการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวได้ เช่นการตรวจพบ คลื่น คีเคว (wave) บ่งชี้ถึงภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลว (วิเชียร ทองแดง , 2543; สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2548)

3.2 การถ่ายภาพรังสีทรวงอก (chest X-ray) มีประโยชน์ในด้านการบอกขนาดและรูปร่างของหัวใจ และความผิดปกติของปอดที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคหัวใจได้ เช่น ภาวะหัวใจวายจากโรคปอด (corpulmonale) นอกจากนี้ยังสามารถตรวจภาวะน้ำเกินได้ (วิเชียร ทองแดง, 2543)

3.3 การตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง (echocardiography) ซึ่งสามารถประเมินปริมาตรเลือดที่หัวใจห้องล่างซ้ายบีบออกแต่ละครั้ง (left ventricular ejection fraction [LVEF]) ในผู้ป่วยที่วินิจฉัยว่ามีภาวะหัวใจล้มเหลวจะมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 40 (Francis et al., 2004) ประเมินขนาดห้องหัวใจ ผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวที่มีขนาดห้องหัวใจโตมากจะมีการพยากรณ์โรคที่ไม่ดี ส่วนการประเมินความหนาของผนังห้องหัวใจสามารถบ่งถึงสาเหตุที่แตกต่างของการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลว เช่นผนังห้องหัวใจบางลง มักเกิดจากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย (วรรณวรงค์ วงศ์เจริญ , 2547) นอกจากนี้ยังสามารถประเมิน ความผิดปกติและการทำงานของลิ้นหัวใจ และการประเมินความดันเลือดในปอด

3.4 การตรวจระดับ บีไทป์ แนนทริยูเรติก เปปไทด์ (B-type natriuretic peptide [BNP]) เป็นการตรวจหาสาร บี เอน พี ซึ่งเป็นสารที่ถูกหลั่งออกมาจากหัวใจห้องล่างซึ่งเป็นผลมาจากความดันในห้องหัวใจสูงขึ้นทำให้ผนังห้องหัวใจถูกยืดขยายออก สารบีเอนพีจะหลั่งเพื่อทำหน้าที่ในการเพิ่มอัตราการกรองเลือดที่ไต เกิดการขับน้ำออกจากร่างกายมากขึ้น (อรินทยา พรหมนิธิกุล , 2547)

การแบ่งระยะของภาวะหัวใจล้มเหลว สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. การแบ่งระยะภาวะหัวใจล้มเหลวของสมาคมโรคหัวใจ และวิทยาลัยโรคหัวใจแห่งสหรัฐอเมริกาตามพยาธิสภาพของหัวใจ (ACC/AHA, 2005) ดังนี้

Stage A คือผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลว แต่ยังไม่มีความผิดปกติของโครงสร้างการทำงานของหัวใจ ไม่มีอาการ และอาการแสดง

Stage B คือผู้ป่วยที่มีความผิดปกติในโครงสร้างของหัวใจ แต่ยังไม่มีอาการและอาการแสดง

Stage C คือผู้ป่วยที่มีความผิดปกติในโครงสร้างของหัวใจและมีอาการของโรคหัวใจล้มเหลวร่วมด้วย แต่สามารถควบคุมอาการได้โดยการรักษาด้วยยาตามมาตรฐาน

Stage D คือผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง และเป็นระยะสุดท้ายของโรค ไม่สามารถรักษาได้ด้วยยาเพียงอย่างเดียวต้องได้รับการรักษาพิเศษ เช่นการใช้เครื่องมือช่วยในการทำหน้าที่ของหัวใจ การผ่าตัดปลูกถ่ายหัวใจ การให้การดูแลผู้ป่วยในระยะสุดท้าย เป็นต้น

2. การแบ่งระยะภาวะหัวใจล้มเหลวของสมาคมโรคหัวใจแห่งนิวยอร์ก (The New York Heart Association) ตามระดับความรุนแรงของอาการ และข้อจำกัดในการทำกิจกรรมแบ่งเป็น 4 ระดับ (Drexler & Massie, 2004; Francis et al., 2004) ดังนี้

ระดับที่ 1 ไม่มีข้อจำกัดในการทำกิจกรรม สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ตามปกติ ไม่มีผลทำให้เกิดอาการอ่อนล้า ใจสั่น หายใจลำบาก

ระดับที่ 2 มีการจำกัดกิจกรรมเล็กน้อย การปฏิบัติกิจกรรมตามปกติทำให้มีอาการอ่อนล้า ใจสั่น หายใจลำบาก แต่เมื่อได้พักอาการจะหายไป

ระดับที่ 3 มีข้อจำกัดในการทำกิจกรรมอย่างชัดเจน แม้การปฏิบัติกิจกรรมเพียงเล็กน้อยก็มีอาการอ่อนล้า ใจสั่น หายใจลำบาก แต่เมื่อได้พักจะรู้สึกสบายขึ้น

ระดับที่ 4 ไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ มีอาการหายใจเหนื่อยหอบ แม้ในขณะที่พัก ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำการจำแนกระดับความรุนแรงของภาวะหัวใจล้มเหลวตามเกณฑ์ของสมาคมโรคหัวใจนิวยอร์กมาใช้ในการคัดเลือกผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเนื่องจากเป็น การประเมินตามข้อจำกัดในการทำกิจกรรมของผู้ป่วยได้โดยไม่ต้องมีการตรวจพิเศษทางการแพทย์ และให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่มีระดับความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2 เนื่องจากเป็นระดับที่มี ข้อจำกัดในการทำกิจกรรมเล็กน้อย และควรมีการส่งเสริมให้มีการออกกำลังกาย (ESC, 2001) สำหรับผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวอยู่ในระดับที่ 3 และ 4 จะมีภาวะเสี่ยงสูงในการออกกำลังกาย จึง ควรจัดให้มีการออกกำลังกายอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของแพทย์อย่างใกล้ชิด

เป้าหมายในการรักษาภาวะหัวใจล้มเหลว

การรักษาภาวะหัวใจล้มเหลวมีเป้าหมายหลัก 3 ประการคือ

1. ลดอาการและอาการแสดงของภาวะหัวใจล้มเหลว และปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (Massie, 2004)
2. ป้องกัน หรือชะลอความเสื่อมจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และการทำงานของหัวใจ (Massie, 2004)
3. ยืดระยะเวลาการมีชีวิตให้นานขึ้น ซึ่งสืบเนื่องมาจากการป้องกัน หรือชะลอความเสื่อมจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และการทำงานของหัวใจจะสามารถช่วยลดอัตราการเสียชีวิตแบบฉับพลัน (เกษม รัตนสุมาวงศ์, 2003; รุ่งโรจน์ กฤตยพงษ์, 2543; Massie, 2004)

การรักษาภาวะหัวใจล้มเหลว

การรักษาภาวะหัวใจล้มเหลวสามารถแบ่งได้เป็น การรักษาโดยใช้ยา ไม่ใช้ยาและการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ

1. การรักษาโดยใช้ยา มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบีบตัวของหัวใจ ชะลอการเสื่อมของหัวใจ และบรรเทาอาการ และอาการแสดงของภาวะหัวใจล้มเหลวซึ่งยาแต่ละกลุ่มมีการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันดังนี้

1.1 กลุ่มยาขับปัสสาวะ (diuretics) สำหรับการรักษาภาวะน้ำเกิน ESC, 2005) ได้แก่

1.1.1 ยาขับปัสสาวะกลุ่มไทอะไซด์ (thiazides) เช่น ยาไฮโดรคลอโรไทอะไซด์ (hydrochlorothiazide) และยาเมตโทลาโซน (metolazone) เป็นยากลุ่มแรกที่ใช้ในการรักษาภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว เนื่องจากเหมาะสำหรับใช้ในกรณีที่อาการไม่รุนแรง (รังสฤษฎ์ กาญจนะวณิช, 2547) โดยออกฤทธิ์ยับยั้งการดูดซึมของโซเดียม (sodium [Na]) และคลอไรด์ (chloride [Cl]) ตรงบริเวณส่วนหลอดไตฝอยส่วนปลาย (distal tubule) จึงยับยั้งการกักเก็บน้ำ (Lejemtel, Sonnenblick, & Frishman, 2004)

1.1.2 ยาขับปัสสาวะกลุ่มที่ออกฤทธิ์ที่ท่อไต (loop diuretics) เช่น ยาฟูโรซีไมด์ (furosemide) ออกฤทธิ์ยับยั้งการดูดซึมกลับของโซเดียม (sodium [Na]) และคลอไรด์ (chloride [Cl]) ที่บริเวณแขนส่วนขึ้นของห่วงเฮนเล (ascending limb of Henle's loop) ช่วยลดความดันในระบบหลอดเลือดดำก่อนที่หัวใจจะมีการบีบตัว ใช้ในผู้ป่วยที่มีการคั่งของน้ำในปอด และมีอาการบวม (Massie, 2004) ผลของยาขับปัสสาวะ (diuretics) อาจจะมีผลโดยอ้อมที่เกิดจากผลข้างเคียง

ของยาขับปัสสาวะ เช่น ภาวะโซเดียมและโปแตสเซียมในเลือดต่ำ ทำให้เกิดอาการอ่อนล้า (ระพีพล ฤกษ์ชัย ฌ อยุธยา และ ภัทรารักษ์ อินทรกำแหง, 2546)

1.1.3 ยาขับปัสสาวะกลุ่มที่เก็บโปแตสเซียม (potassium sparing diuretics) เช่น อมิลอไรด์ (amiloride) ใช้ในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวที่มีภาวะโปแตสเซียมต่ำ

1.2 กลุ่มต้านอัลโดสเตอโรน (aldosterone antagonists) เช่น ยาสไปโรโนแลกโตน (spironolactone) การให้ยาต้านอัลโดสเตอโรนในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวจะมีฤทธิ์เป็นยาขับปัสสาวะ ในขนาดยาที่สูง และถ้าให้ในขนาดต่ำเพื่อป้องกันผลเสียของอัลโดสเตอโรนที่มีต่อหัวใจและหลอดเลือด (สมชาย หรรษคุณาชัย, 2547) โดยใช้รักษาในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวระดับความรุนแรง 3 และ 4 กับผู้ป่วยหลังภาวะหัวใจขาดเลือดที่มีค่าของปริมาตรเลือดที่หัวใจบีบออกแต่ละครั้งต่ำกว่าร้อยละ 40 (ทรงศักดิ์ เกียรติชูสกุล, 2550) ผลของยาต้านอัลโดสเตอโรนทำให้มีภาวะโปแตสเซียมในเลือด สูง กดเจ็บบริเวณเต้านมและเต้านมโต (Massie, 2004)

1.3 ยากลุ่มยับยั้งการเปลี่ยนเอนไซม์แองจิโอเทนซิน (angiotensin converting enzyme inhibitor) (ACEI) เช่น แคปโตพริว (captopril) อีนาลาพริว (enalapril) ออกฤทธิ์โดยการ ยับยั้งการเปลี่ยน แองจิโอเทนซิน I (angiotensin I) เป็น แองจิโอเทนซิน II (angiotensin II) มีผลต่อการดูดกลับของน้ำและโซเดียมเข้าสู่ร่างกาย นอกจากนี้ยังออกฤทธิ์ขยายหลอดเลือดทั้งหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ ช่วยเพิ่มปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจในหนึ่งนาที (Aronow, 2006) เป็นยา ตัวแรกในการรักษาผู้ป่วยทุกรายที่มีอาการของภาวะหัวใจล้มเหลวที่หัวใจห้องล่างซ้ายเสียหายที่ ในการบีบตัว ซึ่งปริมาตรเลือดที่หัวใจห้องล่างซ้ายบีบออกแต่ละครั้ง (left ventricular ejection fraction [LVEF]) มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 40 เพื่อลดอาการ และอาการแสดง ให้อัตราการรอดชีวิตสูงขึ้น เพิ่มความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย และลดอัตราการเข้ารับการรักษารักษาในโรงพยาบาล (ACC/AHA, 2005; Baliga et al., 2005) ผลข้างเคียงของยากลุ่มยับยั้งการเปลี่ยนเอนไซม์แองจิโอเทนซิน คือ ไอแห้งๆ ความดันโลหิตต่ำ มีโปแตสเซียมในเลือดสูง ซึ่งนำไปสู่ภาวะไตเสียหายที่ และหัวใจ หยุดตันได้ ผู้ป่วยที่ได้รับยากลุ่มยับยั้งการเปลี่ยนเอนไซม์แองจิโอเทนซินไม่ควรรับประทานยาขับปัสสาวะ กลุ่มที่เก็บโปแตสเซียม (potassium sparing diuretics) และ สไปโรโนแลกโตน (spironolactone) (Nazarko, 2008)

1.4 ยากลุ่มต้านตัวรับแองจิโอเทนซิน (angiotensin receptor blockers) เช่น แคนเดสซาแทน (candesartan) เอฟโปรซาแทน (eprosartan) เป็นยาที่ออกฤทธิ์ต้านตัวรับแองจิโอเทนซิน II (angiotensin II receptor) โดยตรงซึ่งมีผลทำให้ลดแรงต้านทานของหัวใจโดยไปขยายหลอดเลือด ข้อบ่งชี้ในการใช้ ยาต้านตัวรับแองจิโอเทนซิน (angiotensin receptor blockers) คือในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว ที่ใช้ยากลุ่มยับยั้งการเปลี่ยนเอนไซม์แองจิโอเทนซิน (angiotensin converting enzyme inhibitor

[ACEI]) แล้วมีผลข้างเคียง เช่น อาการไอ ผื่นแพ้ ให้เปลี่ยนมาใช้ยาในกลุ่มต้านตัวรับแองจิโอเทนซิน เนื่องจากมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน (ACC/AHA, 2005; ESC, 2008)

1.5 ยากลุ่มต้านเบต้า (beta blockers) เช่น อะทีโนลอล (atenolol) โพรพานอลอล (propanolol) ออกฤทธิ์ลดการหลั่งอะดรีนาลินซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ช่วยการทำงานของหัวใจห้องล่างซ้าย ทำให้ลดอัตราการเต้นของหัวใจ เพิ่มระยะเวลาของการไหลของเลือดไปหัวใจห้องล่างได้นานขึ้น จึงเพิ่มปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ ลดการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ เป็นผลให้ระดับความรุนแรงของโรคลดลง และทำให้อาการของภาวะหัวใจล้มเหลวลดน้อยลง (ACC/AHA, 2005; ESC, 2008) ผลข้างเคียงของยากลุ่มต้านเบต้า สามารถทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานได้ (Nazarko, 2008)

1.6 กลุ่มยาดิจิทาลิส (digitalis) เช่น ไดจ็อกซิน (digoxin) เป็นยาที่ช่วยลดอาการภาวะหัวใจล้มเหลว ออกฤทธิ์ยับยั้งการแลกเปลี่ยนโซเดียม (sodium [Na]) และแคลเซียม (calcium [Ca]) ภายในเซลล์ เพิ่มแรงบีบตัวของหัวใจให้มากขึ้น ลดอัตราการเต้นของหัวใจจากการนำไฟฟ้าผิดปกติ มักใช้รักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวที่มีอาการของหัวใจเต้นผิดจังหวะ แต่ไม่ควรให้ในผู้ป่วยที่ภาวะไตวาย และควรมีการตรวจระดับยาในกระแสเลือดให้อยู่ระหว่าง 1-2 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร ผลข้างเคียงของยากลุ่มดิจิทาลิส คือยาอาจทำให้ระดับโปแตสเซียมในเลือดสูง หัวใจเต้นผิดปกติ และอัตราการเต้นของหัวใจช้ากว่าปกติ (ทรงศักดิ์ เกียรติชูสกุล, 2550)

1.7 กลุ่มยาขยายหลอดเลือดโดยตรง (direct-acting vasodilator) เช่น ไฮดรอลาซีน (hydralazine) ออกฤทธิ์โดยตรงต่อกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดให้คลายตัว ทำให้ทั้งหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดงขยายตัว จึงช่วยลดความดันในหัวใจก่อนบีบตัว นอกจากนั้นยังช่วยขยายหลอดเลือดหัวใจ ลดอาการเจ็บหน้าอก ลดภาวะเลือดคั่งในปอด ลดภาระการทำงานของหัวใจ ช่วยทำให้อาการภาวะหัวใจล้มเหลวดีขึ้น (Massie, 2004) ผลของยาขยายหลอดเลือด ทำให้มีการคั่งของเลือดที่หลอดเลือดส่วนปลาย มีเลือดไหลกลับเข้าสู่หัวใจในปริมาณที่ลดลง อัตราการเต้นของหัวใจลดลง อัตราการใช้ออกซิเจนของหัวใจลดลงทั้งในขณะพัก และออกกำลังกาย ช่วยให้ร่างกายมีสมรรถภาพมากขึ้น (ระพีพล ฤกษ์ธร ณ อยุธยา และ ภัทรารุณ อินทรกำแหง, 2546)

2. การรักษาโดยไม่ใช้ยาเป็นการรักษาภาวะหัวใจล้มเหลวโดยวิธี การผ่าตัดและการทำหัตถการในกรณีที่ผู้ป่วยรักษาด้วยยาไม่ได้ผล หรือตอบสนองต่อการใช้น้อย

2.1 การทำcardiac resynchronization therapy (CRT) เป็นการรักษาโดยการกระตุ้นหัวใจขึ้นตอนคือ ฝังเครื่องกระตุ้นหัวใจไว้ที่ผนังหน้าอกตอนบนต่ำกว่ากระดูกไหปลาร้าในด้านตรงข้ามกับมือที่ถนัด และใส่สายนำกระแสไฟฟ้าทั้งสามเส้นลงไปในหลอดเลือดดำที่อยู่ใต้กระดูกไหปลาร้าเข้าสู่หัวใจห้องขวา สายนำกระแสไฟฟ้าของหัวใจห้องบนจะวางปลายสายให้อยู่ในห้องบนขวา

ส่วนสายนำกระแสไฟฟ้าของหัวใจห้องล่างซ้ายจะสอดผ่านเข้าไปในโพรงหลอดเลือดหัวใจเพื่อเข้าสู่หลอดเลือดดำที่อยู่ด้านหลัง ไปกระตุ้นผนังด้านข้างของหัวใจห้องล่างซ้าย ทำให้มีการบีบตัวพร้อมเพรียงกัน ผลระยะยาวของ CRT คือลดกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และขนาดของหัวใจ (remodeling process) (ธนวัฒน์ เบญจานุวัตร, 2547) ข้อบ่งชี้ในการทำ คือ ผู้ป่วยที่มีปริมาตรเลือดที่หัวใจห้องล่างซ้ายบีบออกแต่ละครั้ง น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 35 ระดับความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 3 และ 4 ที่สำคัญผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจพบ ช่วงเวลาของคลื่น คิว อาร์ เอส (QRS duration) มากกว่า 120 msec (Aronow, 2006)

2.2 การฝังเครื่องกระตุกหัวใจ (implantable cardioverter defibrillator [ICD]) เป็นการฝังเครื่องกระตุกหัวใจไว้ที่ใต้ผิวหนัง รักษาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจห้องล่างเต้นเร็วผิดปกติหรือหัวใจห้องล่างเต้นไม่เป็นจังหวะ การทำ ICD ให้ประสิทธิภาพในการรักษาสูง ในการลดอัตราการตาย และการกลับเข้านอนโรงพยาบาลซ้ำ (Lejemtel et al., 2004) ส่วนข้อบ่งชี้ในการทำคล้ายกับการทำ CRT

2.3 การปลูกถ่ายหัวใจ (heart transplantation) เป็นการรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวระยะสุดท้ายที่มีอาการของโรคหัวใจรุนแรง และไม่สนองต่อการรักษาด้วยวิธีอื่นๆ เพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิต ความสามารถในการออกกำลังกาย และเพิ่มคุณภาพชีวิต (วีระชัย นาวารวงศ์ , 2547; Lejemtel et al., 2004)

3. การฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ เป็นกระบวนการทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาโรคหัวใจและหลอดเลือดทุกชนิด มีเป้าหมายให้ผู้ป่วยสามารถฟื้นฟูสภาพการทำงานของหัวใจจนผู้ป่วยสามารถทำงานได้ในระดับที่เหมาะสมร่วมกับฟื้นฟูสภาวะทางจิตใจ อารมณ์ให้สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในสังคม และการทำงานเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ (ชมรมฟื้นฟูหัวใจ สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2545)

3.1 องค์ประกอบของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ ประกอบด้วย 5 ด้านคือ การประเมินภาวะสุขภาพ การให้คำปรึกษาด้านอาหารและโภชนาการ การจัดการปัจจัยเสี่ยง การให้คำปรึกษา และสนับสนุนทางด้านจิตสังคม และการออกกำลังกายซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 การประเมินภาวะสุขภาพ คือการซักประวัติ ตรวจร่างกาย รวมทั้งการตรวจพิเศษ เพื่อประกอบการวางแผนการรักษาและประเมินผลการรักษา ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนแรกในการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ (AACVPR/AHA, 2007)

3.1.2 การให้คำปรึกษาด้านอาหารและโภชนาการ คือการให้ความรู้ และคำแนะนำแก่ผู้ป่วยและญาติซึ่งครอบคลุมทั้งชนิด ปริมาณอาหาร และการควบคุมน้ำหนักเพื่อปรับ

พฤติกรรมด้านการรับประทานอาหารและโภชนาการให้ถูกต้องเหมาะสม (AACVPR/AHA, 2007) มีรายละเอียดดังนี้

- 1) การจำกัดอาหารประเภทโซเดียม หรือ อาหารรสเค็ม ในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวควรจำกัดการรับประทานอาหารที่มีโซเดียม หรือรสเค็มสูง ที่มีอยู่ในเกลือแกง เครื่องปรุงอาหารประเภทน้ำปลา ซีอิ๊ว ผงชูรส เป็นต้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะน้ำเกิน เพื่อลดการคั่งน้ำกลับเข้าสู่ร่างกาย ผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวควรบริโภคเกลือน้อยกว่า 4 กรัมต่อวัน
- 2) การจำกัดน้ำและเครื่องดื่ม (restrict oral fluid) ในกรณีที่มียาการบวม ควรจำกัดน้ำดื่ม ดื่มน้ำวันละ 1.5-2 ลิตรต่อวัน เพราะทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมปอด มีอาการหายใจเหนื่อย นอกจากนี้ ควรงดดื่มชา กาแฟ เพราะกระตุ้นให้หัวใจเต้นเร็ว มีการหดตัวของหลอดเลือด ทำให้หัวใจทำงานหนักมากขึ้น
- 3) การจำกัดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol intake) ผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวจะดื่มแอลกอฮอล์ได้ไม่เกินวันละ 10-20 กรัม (1-2 แก้วไวน์ต่อวัน) ในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะหัวใจล้มเหลวจากแอลกอฮอล์ไม่ควรดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ หรือเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ เพราะจะไปกระตุ้นการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจซึ่งเป็นผลให้ความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้น และเสี่ยงต่อการเกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะ

3.1.3 การจัดการปัจจัยเสี่ยง คือการควบคุมปัจจัยที่จะก่อให้เกิดภาวะของโรคหัวใจเลวลง (AACVPR/AHA, 2007) มีรายละเอียดดังนี้

- 1) การควบคุมน้ำหนัก ในกรณีที่มียดัชนีมวลกายมากกว่า 30 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร ควรลดน้ำหนักเพื่อป้องกันการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวที่เลวลง และที่สำคัญควรประเมินอาการบวมบริเวณขา และเท้า นอกจากนี้ยังสามารถประเมินการเกิดภาวะน้ำเกินจากการชั่งน้ำหนัก โดยการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัว สัมพันธ์กับภาวะน้ำเกิน ซึ่งต้องแนะนำผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวชั่งน้ำหนักทุกวันในตอนเช้าเป็นประจำทุกวัน หากมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่า 2 กิโลกรัม ภายใน 3 วันให้ปรึกษาแพทย์หรือพยาบาลผู้ดูแลเพื่อปรับยาขับปัสสาวะ (ACC/AHA, 2005; ESC, 2008)
- 2) การงดสูบบุหรี่ (smoking) เนื่องจากสารนิโคตินในบุหรี่จะเพิ่มอัตรา การเต้นของหัวใจและความดันโลหิต รวมทั้งทำให้หลอดเลือดส่วนปลายหดตัว การไหลเวียนเลือดไม่สะดวก เลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายไม่เพียงพอ ทำให้หัวใจต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น ลดปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในหนึ่งนาที (ปิยะมิตร ศรีธรา , ปิยทัศน์ ทัศนวิวัฒน์ และ สายัณห์ ชีพอุดมวิทย์, 2547; Nazarko, 2008) เพิ่ม afterload ทำให้หัวใจทำงานหนักมากขึ้น

3) การมีเพศสัมพันธ์ ในผู้ที่มีโรคหัวใจ NYHA class 3-4 ซึ่งเป็นระยะที่อาการไม่คงที่ ควรมีการประเมินตนเอง และสังเกตอาการขณะมีเพศสัมพันธ์ เช่นเจ็บหน้าอก ใจเต้น หายใจเหนื่อยหอบควรมียาไนโตรกลีเซอรีน อมใต้ลิ้น เมื่อเกิดอาการเจ็บหน้าอก ใจเต้น (ESC, 2008)

3.1.4 การให้คำปรึกษาและสนับสนุนด้านจิตสังคม เนื่องจากการเจ็บป่วยเรื้อรังไม่สามารถรักษาให้หายขาด ส่งผลกระทบให้ผู้ป่วยมีภาวะซึมเศร้า ความวิตกกังวล เครียด การให้ข้อมูลการรักษาแก่ผู้ป่วยและญาติ ให้คำแนะนำในการดูแลตนเอง พร้อมทั้งค้นหาปัญหาทางจิตและให้การสนับสนุนทางด้านจิตใจ สามารถช่วยให้ผู้ป่วยและญาติเผชิญกับภาวะเจ็บป่วยเรื้อรังได้อย่างผาสุกและมีคุณภาพชีวิตที่ดี (AACVPR/AHA, 2007)

3.1.5 การออกกำลังกาย คือ การให้คำแนะนำ และการสั่งการออกกำลังกาย หรือจัดให้มีการออกกำลังกายซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นในการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตโดยตรง ช่วยลดอาการ อาการแสดง เพิ่มความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย ส่งผลให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น การศึกษาของ กัณหา ปานสมุทร เรื่องผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุโรคหลอดเลือดหัวใจ พบว่าผู้สูงอายุโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายโดยวัดระยะทางเดินบนพื้นราบในเวลา 6 นาทีและคุณภาพชีวิตสูงกว่าผู้สูงอายุโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการดูแลทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กัณหา ปานสมุทร, 2547) และจากการศึกษาของ พัทธพร เก้าวพันธ์ (2544) ศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจต่อการทำหน้าที่ของร่างกาย และความเครียดในผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย พบว่า กลุ่มทดลองภายหลังได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจในระยะผู้ป่วยนอกระยะแรก มีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย และความเครียดแตกต่างจากก่อนได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ และกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจในระยะแรก มีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย และความเครียดแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าในกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจในระยะผู้ป่วยในมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย ไม่แตกต่างจากก่อนได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ และ กลุ่มทดลองภายหลังได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจในระยะผู้ป่วยในมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้มีการศึกษาผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่บ้าน ต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว ของ ณัฐริกา โสโล (2551) พบว่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตโดยรวมของผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวที่ได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่บ้านมีคุณภาพชีวิตดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ และคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตโดยรวม

ของผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวหลังได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่บ้านดีกว่าก่อนได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่บ้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 ระยะของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะดังนี้

3.2.1 ระยะในโรงพยาบาล (inpatient phase) คือระยะตั้งแต่ผู้ป่วยเริ่มเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลจนถึงจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ซึ่งในระยะนี้เป็นช่วงระยะเวลาที่สั้น โดยเริ่มให้ความรู้ทั่วไปเน้นการให้คำแนะนำเกี่ยวกับกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย และเริ่มการออกกำลังกายเพื่อคงพิสัยของข้อ (range of motion [ROM]) ป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการนอนนานๆ (ดุจใจ ชัยวานิจศิริ, 2539; วิศาล คันธรัตน์กุล, 2546; AACVPR/AHA, 2007)

3.2.2 ระยะที่ออกจากโรงพยาบาล หรือระยะผู้ป่วยนอก (out patient phase) คือ ระยะที่ผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลกลับไปพักฟื้นที่บ้านใช้ระยะเวลาทั้งหมด 12 สัปดาห์ เป็นการฟื้นฟูต่อเนื่องจากระยะในโรงพยาบาล ในระยะนี้หากผู้ป่วยไม่ได้รับการให้ความรู้ และเตรียมการที่ถูกต้อง จะทำให้ไม่สามารถดำเนินการด้านการฟื้นฟูต่อ ในระยะนี้เน้นการสนับสนุนการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยตนเอง ตลอดจนการให้ความรู้ด้านสุขภาพ ด้านโภชนาการ และด้านจิตวิทยา (ประวิทย์ ตันประเสริฐ, 2546; วิศาล คันธรัตน์กุล, 2546)

3.2.3 ระยะคงสภาพ (maintenance phase) คือระยะหลังจาก 12 สัปดาห์หลังออกจากโรงพยาบาลเป็นการฟื้นฟูอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ประสิทธิภาพของร่างกายดีขึ้นเรื่อยๆพร้อมกับเป็นการป้องกันการกลับเป็นซ้ำของโรค (ประวิทย์ ตันประเสริฐ, 2546)

หลักสำคัญของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจนั้น คือการออกกำลังกาย เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่จัดให้มีทุกระยะของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจต้องได้รับการแนะนำรายละเอียด ชนิดวิธีการ ตลอดจนระดับความหนักในการออกกำลังกาย (intensity) และระยะเวลา (duration) มีการให้คำปรึกษา และแนะนำข้อควรระวัง ข้อห้ามในการออกกำลังกาย ตลอดจนความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับโรค และการลดความเสี่ยง (ประวิทย์ ตันประเสริฐ, 2546)

การออกกำลังกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว

การออกกำลังกายเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ ซึ่งนอกจากการรักษาด้วยยา และการผ่าตัดยังต้องมีการออกกำลังกาย เพื่อลดอาการ และเพิ่มความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย เนื่องจากการออกกำลังกายมีผลต่อการทำงานของระบบหัวใจ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจโดยตรง ทั้งนี้การออกกำลังกายให้ได้ประโยชน์สำหรับผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวควรปฏิบัติตามหลักของการออกกำลังกาย ดังต่อไปนี้

หลักของการออกกำลังกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว

การออกกำลังกายในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวยังไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอนว่าเป็นออกกำลังกายแบบใดดีที่สุด (AHA, 2003) การออกกำลังกายควรคำนึงถึงพยาธิสภาพของโรค การตอบสนอง และสภาพของผู้ป่วย ยาที่ผู้ป่วยได้รับ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนขณะออกกำลังกาย (McKelvie, 2005) สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM) ได้เสนอให้ใช้หลักของ FITTE (frequency, intensity, time, type, and enjoyment) ในการออกกำลังกายไว้ดังนี้

1. ความถี่ในการออกกำลังกาย (frequency of exercise) กำหนดให้ออกกำลังกายอย่างน้อย 3-5 ครั้ง/สัปดาห์ และสามารถทำได้สูงสุดถึง 7 ครั้ง/สัปดาห์ สำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายต่ำ ควรออกกำลังกายโดยมีความถี่น้อยแล้วจึงค่อยๆ เพิ่มความถี่ขึ้น (ปิยนุช รักพาณิชย์, 2546; ACSM, 2006)

2. ความหนักในการออกกำลังกาย (intensity of exercise) คือการกำหนดขีดความสามารถในการออกกำลังกาย เพื่อให้มีความหนักที่มากพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี แต่ไม่มากเกินไปจนเกิดอันตราย หรือภาวะแทรกซ้อน การกำหนดความหนักในการออกกำลังกายควรกำหนดให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ความหนักในการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวควรอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง เริ่มต้นจากการออกกำลังกายในระดับต่ำก่อนแล้วจึงค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนถึงระดับปานกลางตามความทน และสภาพของผู้ป่วย (ACSM, 2006; AHA, 2003) ซึ่งมีวิธีการกำหนดความหนักในการออกกำลังกายหลายวิธีแตกต่างกัน ดังนี้

2.1 การกำหนดความหนักในการออกกำลังกายโดยใช้ความสามารถในการใช้ออกซิเจนจากการเผาผลาญในร่างกาย (metabolic equivalents task [MET]) หรือปริมาณการใช้ ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย (maximum ventilatory oxygen consumption[Vo_2 max]) ซึ่งต้องใช้เครื่องมือในการวัดออกซิเจนของร่างกายโดยตรง จึงมีการเปรียบเทียบการออกกำลังกาย กับความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย มีหน่วยเป็น MET เช่น แต่งตัว 2 METs, ทำงานบ้าน 2-4 METs, ทำสวน 4-6 METs, จักรยาน หรือว่ายน้ำ 4-8 METs เป็นต้น (วรมนต บำรุงสุข, 2549)

2.2 การกำหนดความหนักในการออกกำลังกายโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายในการออกกำลังกาย (target heart rate [THR]) คือเท่ากับร้อยละ 40-60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดในช่วง 4 สัปดาห์แรกและสามารถเพิ่มขึ้นได้จนถึงร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (maximum heart rate [MHR]) คำนวณได้จาก อัตราการเต้น

ของหัวใจสูงสุด = $220 - \text{อายุ}$ (ACSM, 2006) ดังนั้นร้อยละ 40 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด = $40 \times (220 - \text{อายุ}) \div 100$

2.3 การกำหนดความหนักในการออกกำลังกายโดยใช้การรับรู้ความเหนื่อยขณะออกกำลังกาย (rating of perceived exertion) เป็นค่าคะแนนความเหนื่อย (rate of perceived exertion scale หรือ SPE scale หรือ Borg scale) ซึ่งจะสัมพันธ์กับอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจในการใช้วัดระดับความหนักในการออกกำลังกาย ระดับคะแนนเริ่มที่ 6 คือ หนักน้อยมากๆ ไปจนถึง 20 คือ หนักมากๆ สำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวกำหนดให้อยู่ในระหว่าง 11-14 จาก 6-20 คะแนน (ACSM, 2006) และจะสามารถทนได้ดีที่ระดับความเหนื่อยระหว่าง 12-13 (AHA, 2003) ดังตารางเปรียบเทียบระดับคะแนนความรู้สึกเหนื่อย กับความหนักของการออกกำลังกาย (ตารางที่ 2-1) และการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระดับความหนักในการออกกำลังกายกับ ร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ร้อยละของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และระดับการรับรู้ความเหนื่อยขณะออกกำลังกาย (ตารางที่ 2-2)

3. ระยะเวลาในการออกกำลังกาย (duration of exercise) คือระยะเวลาตั้งแต่เริ่มออกกำลังกายในระยะอบอุ่นร่างกาย (warm up) จนกระทั่งสิ้นสุดการออกกำลังกายในระยะผ่อนคลาย (cool down) สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM) กำหนดให้ผู้ที่มิภาวะหัวใจล้มเหลวออกกำลังกายอย่างน้อย 20 นาที และไม่เกิน 40 นาที สำหรับการออกกำลังกายที่มีความหนักในระดับต่ำถึงปานกลาง เพื่อมีผลต่อระบบการหายใจ และระบบหัวใจ เพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย (ACSM, 2006)

ตารางที่ 2-1

ตารางแสดงค่าการเปรียบเทียบระดับคะแนนความรู้สึกเหนื่อยกับความหนักในการออกกำลังกาย

ระดับคะแนนความเหนื่อย	ความหนักในการออกกำลังกาย
6	รู้สึกสบาย
7	
8	
9	ไม่เหนื่อย
10	
11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
12	
13	ค่อนข้างเหนื่อย
14	
15	เหนื่อย
16	
17	เหนื่อยมาก
18	
19	เหนื่อยที่สุด
20	

หมายเหตุ. แหล่งที่มาจาก การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความรู้สึกเหนื่อยโดยใช้ Borg's scale ที่แปลเป็นภาษาไทย กับอัตราการเต้นของหัวใจ และความหนักในการออกกำลังกาย(หน้า 122), โดย ภาวิศ วังสัพเพทย์, ณัฐยา จิตประไพ, วิศาล คันธารัตนกุล, และ วาริ จิรอดิษฐ์, 2541, เวชศาสตร์ฟื้นฟู.

ตารางที่ 2-2

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับความหนักในการออกกำลังกายกับร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ร้อยละของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และระดับการรับรู้ความเหนื่อยขณะออกกำลังกาย

ระดับความหนักในการออกกำลังกาย	ร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด	ร้อยละของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	ระดับการรับรู้ความเหนื่อยขณะออกกำลังกาย
น้อยมาก	น้อยกว่า 20	น้อยกว่า 35	น้อยกว่า 10
น้อย	20-39	35-45	10-11
ปานกลาง	40-59	55-69	12-13
หนัก	60-84	70-89	14-16
หนักมาก	เท่ากับหรือมากกว่า 85	เท่ากับหรือมากกว่า 90	17-19
หนักที่สุด	100	100	20

หมายเหตุ. แหล่งที่มาแปลจาก *ACSM's guideline for exercise testing and prescription* (p.150), by American College of Sports Medicine, 2000, Philadelphia: Lippincott.

4. ชนิดของการออกกำลังกาย (type of exercise) สามารถแบ่งชนิดของการออกกำลังกายได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

4.1 การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพปอดและหัวใจ (cardiorespiratory exercise) คือ การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (aerobic exercise)

4.1.1 การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (aerobic exercise) เป็นการออกกำลังกายที่ต้องใช้ออกซิเจนเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ ซึ่งกล้ามเนื้อต้องการใช้พลังงานเป็นอย่างมาก ทำให้หัวใจ หลอดเลือด และปอดทำงานเพิ่มมากขึ้นเพื่อนำออกซิเจนไปสู่กล้ามเนื้อได้อย่างเพียงพอ (ACSM, 2006) เช่น การเดิน วิ่งเหยาะๆ การว่ายน้ำ การปั่นจักรยาน เป็นต้น สามารถแบ่งระยะของการออกกำลังกายเป็น 3 ระยะได้แก่

ระยะอบอุ่นร่างกาย (warm up) เพื่อปรับร่างกายให้พร้อมที่จะออกกำลังกาย ให้การหดตัวของกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพดีขึ้น เพิ่มออกซิเจนต่อกล้ามเนื้อโดยมีการขยายตัวของเส้นเลือดฝอย เพิ่มความสามารถในการจับออกซิเจนได้มากขึ้น ลดการพร่องของออกซิเจน และการเกิดกรดแลคติก นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ป้องกันการเกิดการเต้นของหัวใจผิดปกติ ลดการขาดเลือดของหัวใจ การอบอุ่นร่างกายควรทำแบบค่อยเป็นค่อยไปโดยมีการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกส่วน (เชียมมโนภพ บุญนาค, 2539)

ระยะออกกำลังกาย ในระยะนี้ยังสามารถแบ่งเป็น การออกกำลังกาย ต่อเนื่อง (continuous training) คือการออกกำลังกายโดยใช้แรงต่ำกว่าความแรงสูงสุด ทำต่อเนื่องกันไปเมื่อร่างกายปรับตัวได้จึงเพิ่มระยะเวลาของการออกกำลังกาย ช่วยเพิ่มความทนทานของระบบหัวใจ และหลอดเลือด และความทนทานของกล้ามเนื้อ ได้ดี การออกกำลังกายแบบพักช่วง (interval training) คือการออกกำลังสลับกับช่วงพัก ช่วงพักอาจจะเป็นการหยุดออกกำลังกาย หรือลดระดับความหนักของการออกกำลังกายลงเพื่อเป็นการสร้างพลังงาน และออกซิเจนชดเชยที่ใช้ไป สัดส่วนของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับช่วงพักประมาณ 1:1 ถึง 1:5 การออกกำลังกายแบบเป็นวงจร (circuit training) คือการออกกำลังกายหลายๆแบบ โดยมีการออกกำลังกายซ้ำๆกันหลายรอบมีทั้งการออกกำลังกายโดยใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่สลับกับกล้ามเนื้อมัดเล็ก รวมถึงแบบสถิต (static) สลับกับไดนามิก (dynamic) ช่วยเพิ่มความแข็งแรง และความทนทานให้กล้ามเนื้อ การออกกำลังกายแบบเป็นแบบวงจร-พักช่วง (circuit-interval training) เป็นการออกกำลังกายเป็นวงจรสลับกับมีช่วงพัก

ระยะผ่อนคลาย (cool-down) เป็นระยะที่ค่อยๆ ลดการออกกำลังกายลง หลังจากระยะออกกำลังกาย เพื่อป้องกันการเกิดอาการเป็นลมจากขาดเลือดไปเลี้ยงหัวใจ หรือสมอง ไม่ให้มีเลือดคั่งค้างอยู่ตามแขน ขา และช่วยชดเชยพลังงานที่ใช้ไป (เยี่ยมมน โนภพ บุญนา , 2539; AHA, 2003)

4.2 การออกกำลังกายเพื่อความคงทนและแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strength and endurance) คือการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน (resistance exercise) เป็นการออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรง (strength) และความคงทน (endurance) ของกล้ามเนื้อ วิธีการออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ progressive resistive exercise (PRE) เป็นการเพิ่มแรงต้านการเกร็งของกล้ามเนื้อขึ้นเรื่อยๆ มีหน่วยของน้ำหนักที่ใช้คือ repetition maximum (RM) การออกกำลังกายชนิดนี้ควรมีความถี่ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ ความหนัก 19-20 PRE ระยะเวลา 3-20 RM (ACSM, 2006) นอกจากนี้ยังแบ่งการออกกำลังกายออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

4.2.1 การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (isometric exercise) หรือสถิต (static) เป็นการออกแรงต้านต่อวัตถุที่อยู่นิ่งโดยไม่มีการเคลื่อนไหวของข้อมีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ และทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง เหมาะสำหรับกรณีที่เคลื่อนไหวข้อแล้วทำให้เจ็บ เช่น ข้อบาดเจ็บ ใต้แผล แต่กำลังและความทนทานของกล้ามเนื้อจะเกิดเฉพาะมุมเดียวที่ออกกำลังกาย นอกจากนี้การเกร็งกล้ามเนื้อยังทำให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้น จึงควรระมัดระวังในกรณีผู้ป่วยมีภาวะความดันโลหิตสูง และผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ

4.2.2 การออกกำลังกายแบบไอโซไคเนติก (isokinetic) เป็นการออกแรงต้านวัตถุที่เคลื่อนไหวยด้วยความเร็วคงที่ ทำให้มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อสม่ำเสมอและตลอดเวลา เช่น การวิ่งบนลูกลูก ขนน้ำหนักด้วยเครื่องขนน้ำหนัก เป็นต้น

4.2.3 การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (isotonic) หรือไดนามิก (dynamic) เป็นการออกกำลังกายต้านน้ำหนักซึ่งคงที่ เป็นการออกกำลังกายของใยกล้ามเนื้อที่มีการเปลี่ยนแปลงความยาว ทำให้มีการเคลื่อนไหวของข้อ เช่น การวิดพื้น เป็นต้น

4.3 การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น (flexibility exercise) เป็นการออกกำลังกายโดยการยืด และเหยียด (stretching) กล้ามเนื้อ และเอ็นเพื่อให้เคลื่อนไหวยืดหยุ่นได้อย่างสะดวก เช่น การงอตัว ยืดแขน ขา บิดหมุนร่างกายไปมา เป็นการออกกำลังกายแบบช้าๆเป็นไปอย่างช้าๆช่วยป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อได้ การออกกำลังกายชนิดนี้ควรมีความถี่อย่างน้อย 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ ระยะเวลา 15-30 วินาทีต่อการยืด และหดยืดกล้ามเนื้อแต่ละครั้ง (ACSM, 2006) สามารถนำไปประกอบกับการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน ในระยะอบอุ่นร่างกาย และระยะผ่อนคลายได้ การออกกำลังกายชนิดนี้ เช่น โยคะ ไทชิ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่า การออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว ควรเป็นการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (aerobic exercise) เนื่องจากการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน มีผลต่อหัวใจสามารถเพิ่มความทนทานของปอด และหัวใจ (ACSM 2006; AHA, 2003) โดยทำให้ปอด หัวใจ และหลอดเลือดทำงานเพิ่มขึ้นเพื่อให้ออกซิเจนไปสู่กล้ามเนื้อปริมาณเพียงพอ โดยขณะออกกำลังกายทำให้เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ และปริมาณเลือดที่หัวใจบีบตัวในแต่ละครั้งเกิดจากการกระตุ้นระบบประสาท ทำให้หัวใจบีบตัวแรงขับเลือดออกจากหัวใจห้องล่างได้หมด จึงเพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกต่อนาทีด้วยเช่นกัน การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ต่อการทำงานของหัวใจในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว มีความสัมพันธ์ในการเพิ่มปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาที และปริมาณเลือดที่หัวใจบีบตัวในแต่ละครั้ง (Mandic et al., 2006) นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบเพิ่มความยืดหยุ่น (flexibility exercise) ซึ่งช่วยให้การเคลื่อนไหวยืดหยุ่นได้อย่างสะดวกสามารถนำมาประกอบกับการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน ในระยะอบอุ่นร่างกาย และระยะผ่อนคลายได้ ส่วนการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน (resistance exercise) จะช่วยเพิ่มความแข็งแรง คงทนของกล้ามเนื้อเท่านั้น และยังมีข้อควรระวังในการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านชนิดไอโซเมตริก (isometric exercise) ในผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูง และผู้ที่มีภาวะโรคหลอดเลือดหัวใจ หากมีการออกกำลังกายชนิดดังกล่าวจึงควรอยู่ในความดูแลของผู้เชี่ยวชาญ

5. ความสนุกสนาน (enjoyment) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การฝึกออกกำลังกาย ประสบผลสำเร็จในระยะยาว เนื่องจากผู้ฝึกออกกำลังกายมีความชอบและสนุกสนานในการออก กำลังกาย จึงให้ความร่วมมือในการฝึกการออกกำลังกาย นอกจากนี้การใช้ดนตรีในการประกอบ การออกกำลังกายซึ่งเป็นเสียงที่มีความไพเราะ และมีจังหวะหลากหลายทำให้จังหวะในการออก กำลังกายชัดเจนขึ้น ดนตรีควรจะเป็นจังหวะที่มีความสม่ำเสมอ ต่อเนื่อง และให้ความรู้สึกรื่นเริง ส่งผลให้สามารถเพิ่มงาน และเพิ่มความหนักในการออกกำลังกายได้ ทั้งนี้ดนตรีต้องเหมาะสมกับ อายุ และลักษณะของผู้ที่ใช้ สำหรับผู้ที่มีความหิวใจล้มเหลวดนตรีควรมีความเร็ว 124-172 beats ต่อ นาทีซึ่งความเร็วนี้ยังสามารถใช้ได้กับกลุ่มผู้ป่วยที่อยู่ในระยะของการฟื้นฟูสภาพได้อีกด้วย (Nilsson, Hellesnes, Westheim, & Risberg, 2008)

ผลของการออกกำลังกายต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย

การออกกำลังกายทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจ ระบบไหลเวียน ระบบ หายใจ และระบบกล้ามเนื้อ ดังนี้

1. ระบบหัวใจ ในขณะที่ออกกำลังกายจะมีการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้ อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น ปริมาณเลือดที่หัวใจบีบตัวแต่ละครั้ง (stroke volume) จึงเพิ่มขึ้นด้วย ส่งผลให้ปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาที (cardiac output) เพิ่มขึ้น เพื่อให้มีเลือดไปเลี้ยง ส่วนต่างๆ ของร่างกาย และส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อให้เพียงพอ การเพิ่มขึ้นของปริมาณเลือดที่ หัวใจบีบตัวแต่ละครั้งจะเพิ่มมากเมื่อออกกำลังกายในท่านั่ง มีผลให้การบีบตัวของหัวใจห้องซ้ายดีขึ้น รวมทั้งทำให้ค่าปริมาตรเลือดที่หัวใจห้องล่างส่งออกจากการบีบตัวแต่ละครั้งสูงขึ้นด้วย ส่วนการ เพิ่มขึ้นของปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาทีจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วใน 1 นาทีแรกจากนั้นจะ เพิ่มขึ้นช้าจนถึงภาวะคงที่ (วิศาล คันธารัตนกุล, 2546; Powers & Howley, 2007)

2. ระบบไหลเวียน จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นดังต่อไปนี้

2.1 ความดันโลหิต (blood pressure) ความดันโลหิตจะเปลี่ยนแปลงไปในขณะ ออกกำลังกายทั้งนี้เพื่อส่งเลือดออกไปเลี้ยงร่างกาย พบว่าความดันซิสโตลิก (systolic) เพิ่มสูงขึ้นแต่ ไดแอสโตลิก (diastolic) จะเพิ่มไม่มากนัก ทั้งนี้เพราะความดันไดแอสโตลิกขึ้นอยู่กับความ ต้านทานส่วนปลาย เวลาออกกำลังกาย เส้นเลือดจะขยายตัวทำให้ความต้านทานส่วนปลายต่ำลง (วิศาล คันธารัตนกุล, 2546; Powers & Howley, 2007)

2.2 ความต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลาย (total peripheral resistance) จะลดลงขณะออกกำลังกาย เนื่องจากการขยายตัวของหลอดเลือดส่วนปลายเพื่อเพิ่มเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ (วิศาล คันธารัตนกุล, 2546; Powers & Howley, 2007)

2.3 ความสามารถในการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน (arteriovenous oxygen difference) จะเพิ่มขึ้นในขณะออกกำลังกายจากร้อยละ 5 เป็นร้อยละ 20 (วิศาล คันธารัตนกุล, 2546; Powers & Howley, 2007)

2.4 การปรับปริมาณการไหลเวียนของเลือด (redistribution of blood flow) ในขณะออกกำลังกายร่างกายจะเพิ่มเลือดมาเลี้ยงส่วนที่ทำงานมากคือ กล้ามเนื้อ เนื่องจากการขยายตัวของหลอดเลือดเพิ่มขึ้น ทำให้การไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อที่กำลังทำงานได้มากขึ้น และจะพยายามรักษาปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงส่วนสำคัญคือ สมอง และหัวใจ (วิศาล คันธารัตนกุล, 2546; Powers & Howley, 2007)

3. ระบบหายใจ (respiratory system)

3.1 ปริมาณอากาศที่ปอดในหนึ่งนาที (minute ventilation) จะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเพิ่มปริมาณอากาศที่หายใจเข้าออกปกติ (tidal volume) เพื่อเพิ่มการแลกเปลี่ยนก๊าซที่ถุงลม

3.2 อัตราการหายใจ จะเพิ่มไม่มากในระยะแรก แต่เมื่อการออกกำลังกายเพิ่มมากขึ้น อัตราการหายใจจะเป็นตัวหลักในการเพิ่มปริมาณของอากาศในการหายใจเข้ามากกว่า tidal volume (วิศาล คันธารัตนกุล, 2546; Powers & Howley, 2007)

4. ระบบกล้ามเนื้อ (muscular system) เมื่อการไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อที่กำลังทำงานมากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อมีความสามารถในการสร้างพลังงานโดยใช้ออกซิเจนสูงขึ้น การสังเคราะห์พลังงานที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อดีขึ้น และลดการเกิดกรดแลคติก เนื่องจากการเผาผลาญโดยไม่ใช้ออกซิเจน (AHA, 2003)

จากผลของการออกกำลังกายที่มีผลต่อระบบหัวใจ ระบบไหลเวียน และระบบหายใจ โดยทำให้หัวใจมีการทำงานเพิ่มขึ้นสามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายได้อย่างเพียงพอ และมีการแลกเปลี่ยนก๊าซเพิ่มขึ้น การทำงานของระบบกล้ามเนื้อดีขึ้น จึงส่งผลให้ผู้ที่มิภาวะหัวใจล้มเหลวมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายเพิ่มขึ้น

ภาวะแทรกซ้อนจากการออกกำลังกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว

ถึงแม้ว่าการออกกำลังกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวจะทำให้ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายดีขึ้น แต่ยังมีภาวะแทรกซ้อนที่ควรระวัง

1. ภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน ในกรณีที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี จะเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันจากโรคหัวใจตั้งแต่กำเนิด ส่วนในผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปีมักพบในผู้ที่เป็โรคหลอดเลือดหัวใจที่ออกกำลังกายที่มีความหนักในการออกกำลังกายมากกว่าร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (คุจใจ ชัยวานิชศิริ, 2546)

2. ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ส่วนมากเกิดจากการออกกำลังกายที่มีความหนักในการออกกำลังกายมากกว่า 6 METs ซึ่งเทียบได้กับการออกกำลังกายด้วยการวิ่ง 8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือการว่ายน้ำ หรือการปั่นจักรยาน (คุจใจ ชัยวานิชศิริ, 2546; วรมนต์ บำรุงสุข, 2546)

3. การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และกระดูก ซึ่งถือว่าเป็นภาวะแทรกซ้อนที่ไม่รุนแรง แต่เป็นสาเหตุให้ผู้ทีออกกำลังกายหยุดการออกกำลังกายได้ มักเกิดจากการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกมาก และมีความหนักในการออกกำลังกายมาก (คุจใจ ชัยวานิชศิริ, 2546)

อย่างไรก็ตามภาวะแทรกซ้อนจากการออกกำลังกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องทางด้าน อายุ โรคหัวใจ และความหนักในการออกกำลังกาย เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการออกกำลังกาย จึงควรมีการประเมินสภาพร่างกาย หรือสังเกตอาการผิดปกติก่อนการออกกำลังกาย จากข้อห้ามในการออกกำลังกาย และข้อบ่งชี้ในการหยุดออกกำลังกายตามคำแนะนำของสมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM)

ข้อบ่งชี้ในการหยุดออกกำลังกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว

เนื่องจากผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน หรืออาการที่ไม่พึงประสงค์ขณะออกกำลังกาย เพื่อป้องกันกัการเกิดภาวะแทรกซ้อน และมีอาการที่ไม่พึงประสงค์ สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกาได้ให้คำแนะนำว่า หากมีอาการ หรืออาการแสดงดังต่อไปนี้ควรหยุดออกกำลังกาย (ACSM, 2006)

1. ความดันโลหิตมากกว่า 110 มิลลิเมตรปรอท
2. มีการลดลงของความดันซิสโตลิกมากกว่า 10 มิลลิเมตรของปรอท
3. มีภาวะ เอวี บล็อก (AV block) อยู่ในระดับ 3
4. มีอาการเจ็บหน้าอก หายใจลำบาก และตรวจพบคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่บ่งถึงภาวะหัวใจ

ขาดเลือด

ข้อห้ามในการออกกำลังกาย

เนื่องจากผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนในการออกกำลังกาย สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาได้กำหนดข้อห้ามในการออกกำลังกายสำหรับผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวไว้ว่าไม่ควรออกกำลังกาย หากมีอาการ อาการแสดง หรือมีภาวะดังต่อไปนี้ (ACSM, 2006)

1. มีภาวะเจ็บหน้าอกแบบไม่คงที่ (unstable angina)
2. มีอาการแสดงของลิ่มหัวใจตีบ หรือรั่ว เช่น ใจสั่น เจ็บหน้าอก หายใจลำบากเป็นเลือด บวม อ่อนล้า เป็นต้น
3. ผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวจากโรคหัวใจตั้งแต่กำเนิด (congenital heart disease) เช่น จากภาวะผนังหัวใจห้องบนมีรูรั่ว และผนังหัวใจห้องล่างมีรูรั่วซึ่งเป็นภาวะหัวใจพิการแต่กำเนิด
4. มีภาวะหัวใจล้มเหลวที่ควบคุมไม่ได้ (uncompensated heart failure) คือภาวะหัวใจล้มเหลวที่ไม่สามารถปรับตัวได้ มีอาการที่ไม่คงที่ ไม่ตอบสนองต่อการรักษาทั่วไป
5. หัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดที่ไม่สามารถควบคุมได้ (uncontrolled arrhythmias)
6. ในขณะพักความดันโลหิตซิสโตลิก มากกว่า 200 มิลลิเมตรปรอท ไดแอสโตลิก มากกว่า 100 มิลลิเมตรปรอท หรือ ความดันโลหิตลดลงมากกว่าหรือเท่ากับ 20 มิลลิเมตรปรอท
7. มีไข้ หรือมีภาวะเจ็บป่วยของร่างกาย (systemic illness) เช่น มีภาวะติดเชื้อ อุนหภูมิร่างกายสูงผิดปกติ หรือมีภาวะบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และกระดูก
8. อัตราการเต้นของหัวใจเร็วกว่าปกติมากกว่า 120 ครั้งต่อนาทีชนิดที่ไม่สามารถควบคุมได้
9. มีภาวะการอักเสบของหลอดเลือดดำ (thrombophlebitis) และมีภาวะอุดตันของหลอดเลือด (embolism)
10. มีภาวะ เอวี บล็อก (AV block) อยู่ในระดับ 3
11. มีภาวะเยื่อหุ้มหัวใจ หรือกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ (active pericarditis or myocarditis)
12. ขณะพักมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ST มากกว่า 2 มิลลิเมตร
13. โรคเบาหวานที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้
14. มีภาวะความผิดปกติของกระดูกอย่างรุนแรงที่ห้ามออกกำลังกาย
15. มีความผิดปกติเกี่ยวกับเมตาบอลิซึม เช่น ภาวะต่อมไทรอยด์อักเสบ และภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ หรือสูงผิดปกติ เป็นต้น

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้ เป็นการออกกำลังกายโดยใช้เก้าอี้ที่จะต้องมีพนักพิง และสร้างด้วยวัสดุที่มั่นคงเป็นอุปกรณ์ประกอบ โดยมีการออกแรงทำให้กล้ามเนื้อแขน ขา และลำตัวมัดต่างๆมีการหดตัวและคลายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยมีองค์ประกอบตามหลักเกณฑ์พื้นฐานในการออกกำลังกายตามหลัก FITTE โดยความถี่ (frequency) ในการออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ ความหนักในการออกกำลังกาย (intensity) ระดับปานกลางโดยมีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในช่วงร้อยละ 40-60 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด หรือใช้การรับรู้ความเหนื่อยขณะออกกำลังกาย (rating of perceived exertion scale หรือ RPE scale หรือ Borg's scale) ที่ระดับ 11-14 เป็นตัวกำหนดความหนักเบา ระยะเวลา (time) 30 นาที โดยระยะอบอุ่นร่างกาย 5 นาที ระยะออกกำลังกาย 20 นาที ระยะผ่อนคลายเป็น 5 นาที ส่วนชนิดของการออกกำลังกาย (type) คือการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (aerobic exercise) เพื่อเพิ่มสมรรถภาพปอด และหัวใจซึ่งเหมาะสมสำหรับผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว เนื่องจากการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนทำให้ปอด หัวใจ และหลอดเลือดทำงานเพิ่มขึ้นเพื่อให้ออกซิเจนไปสู่กล้ามเนื้อที่มีปริมาณเพียงพอ มีปริมาณการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นเพิ่มความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย และนอกจากนี้ยังมีเสียงเพลงประกอบจังหวะที่มีความแรงของจังหวะอยู่ในช่วง 124-172 beats ต่อนาที ซึ่งเป็นจังหวะที่สม่ำเสมอ และต่อเนื่อง เกิดความสนุกสนาน ในการออกกำลังกายมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับออกกำลังกายชนิดอื่นที่ไม่มีเสียงเพลงประกอบ

การศึกษาที่เกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้ นั้นยังไม่มีผู้นำมาศึกษาวิจัย ในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว ส่วนการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้ที่ผู้วิจัยและคณะได้ดัดแปลงมาจาก chair aerobics for everyone ของ นิกกี เกลเซอร์ (Nikki Glazer) ซึ่งได้ให้คำแนะนำไว้ว่าเหมาะกับผู้ที่ เป็นโรคเรื้อรัง ดังนั้นผู้ที่ เป็นโรคหัวใจ โรคปอด และโรคเบาหวานซึ่งเป็นโรคเรื้อรังจึงน่าจะนำมาปฏิบัติได้ นอกจากนี้ยังพบการศึกษาการออกกำลังกายบนเก้าอี้ในแบบอื่นที่นำมาศึกษากับผู้ที่เป็นโรคระยะเรื้อรังด้านระยะสุดท้ายต่ออาการอ่อนเพลียและคุณภาพชีวิต พบว่าทำให้ผู้ที่เป็นระยะเรื้อรังด้านควบคุมอาการอ่อนเพลียได้ คุณภาพชีวิตดีขึ้น (Headley, Ownby, & John, 2004) ดังนั้นผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวที่ได้รับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้จึงน่าจะมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายดีขึ้นได้เช่นกัน

ความแตกต่างของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้กับการออกกำลังกายชนิดอื่น เช่น การออกกำลังกายแบบการวิ่ง การเดิน และไทชิ ต้องใช้แรงในการทรงตัว เสี่ยงต่อการพลัดตก หกล้ม สำหรับผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนที่พบได้ขณะออกกำลังกาย คือ

อาการหน้ามืดเป็นลมเนื่องจากความดันโลหิตต่ำในท่ายืน และอาการข้อเท้าเคล็ด (Zwiler et al., 2007) การออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้ใช้แรงในการทรงตัวน้อย เนื่องจากมีเก้าอี้เป็นอุปกรณ์ช่วยพยุง และรับน้ำหนักตัวของร่างกายเป็นการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำจึงป้องกันการเกิดอาการข้อเท้าเคล็ด สามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากความดันโลหิตต่ำในท่ายืน นอกจากนี้การออกกำลังกายที่ต้องใช้อุปกรณ์ เช่นการปั่นจักรยาน หรือการวิ่งบนลู่วิ่ง มีข้อจำกัดในด้านอุปกรณ์ สถานที่ และค่าบำรุงรักษา ส่วนการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้ อุปกรณ์หาง่าย ไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่ และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย สามารถออกกำลังกายได้ด้วยตนเองที่บ้าน

ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว

ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย (functional capacity) หมายถึง ศักยภาพในการทำกิจกรรมต่างๆ ของบุคคลซึ่งมีความสัมพันธ์กับการใช้ออกซิเจนของร่างกาย (ventilatory oxygen uptake [VO_2]) และการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ (myocardial oxygen uptake [MVO_2]) ปริมาณการใช้ออกซิเจนของร่างกายจะสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของระบบหัวใจ และหลอดเลือด และระบบหายใจที่จะขนส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อที่กำลังทำงาน รวมถึงความสามารถของกล้ามเนื้อเหล่านั้นที่จะใช้ออกซิเจน (เยียมมโนภพ บุญนาค , 2539) เรียกว่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย (maximal oxygen consumption [$\text{VO}_{2\text{max}}$]) ซึ่งเป็นตัวแสดงถึงสมรรถภาพหรือความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย (คูใจ ชัยวานิชศิริ , 2539) มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที หรือมิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที โดยวัดเป็นจำนวนเท่าของการใช้ออกซิเจนขณะพักมีหน่วยเป็นMETs (1METs มีค่าเท่ากับปริมาณการใช้ออกซิเจนขณะพักซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.5 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที [ACSM, 2006]) ส่วนการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจไม่สามารถวัดได้โดยตรงแต่มีความสัมพันธ์กับการใช้ออกซิเจนของร่างกาย เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิตขณะที่มีการออกกำลังกายเป็นสัดส่วนโดยตรง (linear proportion) กับการใช้ออกซิเจนของร่างกายที่ใช้ในการทำงานนั้น ถ้าการใช้ออกซิเจนของร่างกายน้อยก็จะมีเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิตน้อย หัวใจก็ใช้ออกซิเจนน้อยตามไปด้วย ดังนั้นเมื่อมีปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาทีลดลง ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายนำไปใช้ในการทำงานลดลง หมายถึงปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดลดลงด้วยบอกได้ว่า ความสามารถในการทำงานของร่างกายลดลงเช่นกัน

ภายหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ร่างกายจะมีการปรับตัวโดยการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น และความทนของการใช้พลังงานของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic threshold)

เพิ่มขึ้นขณะที่อัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิตลดลง จะเห็นได้ว่าความสามารถในการทำหน้าทีของร่างกาย จึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย

ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว

ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

1. การฝึกฝน (training) ในกรณีที่การฝึกนั้นถึงระดับแอโรบิก และเกิดผลของการฝึกแล้วจะสามารถเพิ่มการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ (วิศาล กันธารัตนกุล , 2546) เนื่องจากการฝึกออกกำลังกายทำให้มีการเพิ่มปริมาตรเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาที ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มปริมาตรเลือดที่หัวใจบีบตัวในแต่ละครั้ง โดยเฉลี่ยแล้วความสามารถเพิ่มการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ถึงร้อยละ 15 (Howley, 2007)

2. เพศ มีผลต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย โดยในเพศชายจะมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายสูงกว่าในเพศหญิง ในขณะที่ได้รับการออกกำลังกายที่เหมือนกัน เนื่องจากเพศชายมีปริมาณฮีโมโกลบินซึ่งเป็นตัวนำออกซิเจนมากกว่าเพศหญิง (Howley, 2007) และเพศชายมีมวลร่างกาย (body mass) มากกว่าจึงมีค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดมากกว่าเพศหญิง (วิศาล กันธารัตนกุล , 2546) จากการศึกษาของ วู , เดอเลท, สตาร์ททอน, และ เลวีย์ (Woo, Derleth, Stratton, & Levy, 2005) เกี่ยวกับผลของ อายุ เพศ และการออกกำลังกาย ต่อประสิทธิภาพของการออกกำลังกาย พบว่ากลุ่มชาย เมื่อเทียบกับกลุ่มหญิง มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดมากกว่า สรุปคือเพศชายมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายมากกว่าเพศหญิง

3. อายุ ผู้ที่มีอายุมากกว่า 25 ปี จะมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดลดลง ประมาณร้อยละ 1 ต่อปีซึ่งหมายถึงความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายจะลดลง จากการศึกษาของ วู และคณะ (Woo et al., 2005) เกี่ยวกับผลของ อายุ เพศ และการออกกำลังกาย ต่อประสิทธิภาพของการออกกำลังกาย พบว่ากลุ่มหญิง และชายวัยผู้ใหญ่ มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดมากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุ สรุปคือผู้ที่มีอายุน้อยจะมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายมากกว่าผู้สูงอายุ

4. การได้รับขาด้านเบต้า เนื่องจากขาด้านเบต้าจะมีผลในการลดอัตราการเต้นของหัวใจทั้งขณะพัก และขณะออกกำลังกาย ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ซึ่งจะมีผลในการกำหนดความหนักในการออกกำลังกาย จึงไม่ควรใช้วิธีการคำนวณอายุ กับอัตราการเต้นของหัวใจ สูงสุดในผู้ที่ขาด้านเบต้า ให้กำหนดความหนักในการออกกำลังกายโดยใช้อัตราความเหนื่อย

(rate perceived exertion) กำหนดความหนักในการออกกำลังกาย คือ อัตราความเหนื่อยไม่เกิน 15 (ระพีพล ฤกษ์ธร ณ อรุณยา และ ภัทราวุธ อินทรกำแหง, 2546)

5. ระดับความรุนแรงของภาวะหัวใจล้มเหลว โดยระดับความรุนแรงของภาวะหัวใจล้มเหลวน้อยจะมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายมากกว่าผู้ที่มีระดับความรุนแรงของภาวะหัวใจล้มเหลวมาก เนื่องจากระยะของภาวะหัวใจล้มเหลวที่แบ่งตามความรุนแรงของอาการ และข้อจำกัดในการทำกิจกรรมจะแสดงถึงประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ($\text{VO}_{2\text{max}}$) จากการศึกษาของ มิลเลอร์-เดวิส และคณะ (Miller-Davis et al., 2006) เรื่องการเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของภาวะหัวใจล้มเหลวกับความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย พบว่าในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวมีความรุนแรงระดับที่ 1 จะมีประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายสูงกว่าผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวมีความรุนแรงระดับที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

การประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย

การประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย หมายถึงการวัดประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ร่างกายสามารถนำมาใช้ในการทำงานได้ เนื่องจากเป็นค่าที่สามารถวัดได้ และนำไปเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ซึ่งค่าดังกล่าวเป็นตัวสะท้อนให้เห็นถึงสมรรถภาพในการทำงาน การวัดการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายทำได้โดยการวัดกำลัง (power output) ที่มากที่สุดที่คนนั้นสามารถทำได้ ซึ่งความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายสามารถประเมินได้ ดังนี้

1. การประเมินความสามารถในการทำหน้าที่โดยตรง ได้แก่ การวัดประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_{2\text{max}}$) เป็นการวิเคราะห์การใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายโดยตรง โดยใช้เครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์การใช้ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ที่ออกมาทันที (rapid oxygen and carbondioxide analyzer) จะทำให้สามารถวัดการใช้ออกซิเจนได้แบบครั้งต่อครั้งของการหายใจ (breath-by-breath) โดยใช้เครื่องมือวัดปริมาตรอากาศวงจรเปิด (open-circuit spirometer) วิธีนี้สามารถวิเคราะห์ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายได้จากปริมาตรเลือดที่หัวใจบีบออกมาในแต่ละครั้ง คูณ ซีฟเฟอร์ คูณผลต่างออกซิเจนของหลอดเลือดแดงและดำ มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที หรือมิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อนาที วัดเป็นจำนวนเท่าของการใช้ออกซิเจนขณะพักมีหน่วยเป็น MET (metabolic equivalent task) โดย 1 MET เท่ากับปริมาณการใช้ออกซิเจนขณะพัก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.5 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อนาที (วิศาล คันธารัตนกุล , 2546) ดังนั้นประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด จึงเป็นจำนวนออกซิเจนที่มากที่สุด ที่ร่างกายนำไปใช้ในการ

ทำงานได้ และเป็นตัวสะท้อนถึงความสามารถในการทำงานของร่างกายในการนำออกซิเจนผ่านสู่ปอด และระบบไหลเวียนโลหิต เพื่อนำมาใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อหรืออวัยวะในร่างกาย เพื่อทำกิจกรรมต่อเนื่องเป็นเวลานาน (ACSM, 2000) การวัดด้วยวิธีนี้ให้ความถูกต้องแม่นยำ แต่ไม่เป็นที่นิยมในทางปฏิบัติ เนื่องจากมีขั้นตอนที่ซับซ้อนต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ดูแล และมีการค่าใช้จ่ายสูง

2. การประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายโดยอ้อม ซึ่งมีการประเมินด้วยวิธีต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 การใช้แบบประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ป่วยโรคหัวใจ (The Veterans Specific Activity Questionnaire [VSAQ]) ของ เมเยอร์, โค, เฮอร์เบิร์ต, ไรบิส, และ โฟเรลเลอร์ (Myers et al., 1994) เป็นแบบสอบถามความสามารถในการทำกิจกรรมที่ผู้ป่วยสามารถทำได้ เป็นการประเมินประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยอ้อมที่มีการครอบคลุมการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน การเคลื่อนไหวของร่างกาย การทำงานบ้าน การมีกิจกรรมที่เป็นงานอดิเรก และการออกกำลังกาย โดยเปรียบเทียบค่าของการใช้ออกซิเจนสูงสุดต่อระดับความสามารถในการทำกิจกรรมรูปแบบต่างๆ มีหน่วยเป็น MET อยู่ระหว่าง 1-13 METs ซึ่งเรนคิน บริฟฟา มอร์ดัน และฮัง (Rankin, Briffa, Morton, & Hung, 1996) ได้นำแบบประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย VSAQ มาทดสอบพบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกกับการใช้ออกซิเจนสูงสุดระดับปานกลางโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .001

2.2 การเดินบนสายพานเลื่อน (treadmill exercise stress test) เป็นการเดินบนสายพานเลื่อนที่สามารถเพิ่มความเร็ว และความชันได้ หรือการปั่นจักรยานอยู่กับที่ (cycle ergometer) ที่สามารถเพิ่มความฝืดของการปั่นได้ ซึ่งการทดสอบทั้งสองเป็นการประเมินประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยประเมินจากความสามารถในการออกกำลังกายสูงสุดที่สามารถทำได้ และประเมินจากอัตราการเต้นของหัวใจของแต่ละบุคคลที่ตอบสนองต่อกิจกรรมการออกกำลังกายในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจแปรผันตรงกับค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (ACSM, 2006) ขณะทดสอบมีการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต การรับรู้ความเหนื่อยขณะออกกำลังกาย อาการเจ็บหน้าอก และคิดเครื่องตรวจคลื่นหัวใจไว้เพื่อดูว่าขณะที่ออกกำลังกายมีการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจหรือไม่ การทดสอบวิธีนี้มีข้อจำกัดในผู้ที่มีปัญหากระดูก และข้อเสื่อม การทดสอบต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้เชี่ยวชาญ และมีอุปกรณ์ในการฟื้นคืนชีพรวมทั้งมีค่าใช้จ่ายสูงในการทดสอบ

2.3 การเดินโดยใช้ระยะทางเป็นเมตรที่สามารถเดินบนพื้นราบในเวลา 6 นาที (six minute walk test [6 MWT]) เป็นการประเมินด้วยระยะทางที่ผู้ป่วยสามารถเดินได้มากที่สุดในเวลา

6 นาที เป็นประเมินการตอบสนองของร่างกายที่เกิดขึ้นขณะที่มีการออกกำลังกายทุกระบบ ได้แก่ การทำหน้าที่ของปอด หัวใจและหลอดเลือด การไหลเวียนเลือดส่วนปลาย ระบบประสาท และการทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อ การประเมินด้วยวิธีนี้จึงเป็นการประเมินการทำหน้าที่ของร่างกายขณะที่มีการออกกำลังกายที่ต้องใช้อวัยวะทุกส่วน ซึ่งความสามารถในการออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายที่เพิ่มขึ้น ปัจจุบันนิยมใช้วิธีประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายกับการออกกำลังกาย หรือการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ ในผู้ป่วยโรคหัวใจอย่างแพร่หลาย (Froelicher & Myers, 2006) จากการศึกษาของ โรชา และคณะ (Rocha et al., 2004) หาความสัมพันธ์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ระหว่างระยะทางเป็นเมตรที่สามารถเดินบนพื้นราบในเวลา 6 นาที โดยเปรียบเทียบการเดินสายพานเลื่อนในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวกับระยะทางเป็นเมตรที่สามารถเดินบนพื้นราบในเวลา 6 นาทีพบว่าวิธีการประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสามารถใช้การประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายโดยใช้ระยะทางเป็นเมตรที่สามารถเดินบนพื้นราบในเวลา 6 นาทีได้ และมีขั้นตอนในการทดสอบการเดินบนพื้นราบในเวลา 6 นาที (American Thoracic Society, 2002) ดังนี้

1. เตรียมอุปกรณ์ และสถานที่ให้เหมาะสม ได้แก่ ทางเดินพื้นราบซึ่งไม่มีสิ่งกีดขวาง วัดระยะมากกว่า 100 ฟุต หรือ 30 เมตร ทำเครื่องหมายไว้ชัดเจนทุก 3 เมตร มีนาฬิกาสำหรับจับเวลา แก้วน้ำสำหรับให้ผู้ปวยนั่งพัก มีอุปกรณ์ช่วยพื้นคั่นชีพที่สามารถเรียกใช้ได้ทันที คลิปบอร์ดสำหรับบันทึกข้อมูลการเดินของผู้ป่วย และโทรศัพท์หรือสัญญาณเรียกขอความช่วยเหลือกรณีฉุกเฉิน
2. เตรียมผู้ป่วยก่อนการทดสอบ แนะนำให้ผู้ปวยสวมเสื้อผ้าที่เหมาะสม ไม่รับประทานอาหารมื้อหนัก และไม่ออกกำลังกายอย่างรุนแรงก่อนทดสอบ 2 ชั่วโมง ไม่ต้องหยุดยาที่เคยรับประทานเป็นประจำ และไม่ต้องอบอุ่นร่างกายก่อนการทดสอบ อธิบายการประเมินระดับการรับรู้ความเหนื่อยขณะออกกำลังกาย (Borg's scale) ให้ผู้ป่วยนั่งพักก่อนการทดสอบอย่างน้อย 10 นาที
3. อธิบายขั้นตอนและจุดมุ่งหมายในการทดสอบ คือเพื่อให้ทราบว่าผู้ถูกทดสอบมีความสามารถในการเดินได้ระยะทางมากที่สุดเพียงใดในเวลา 6 นาที โดยวิธีการเดินจะเริ่มจากจุดเริ่มต้นที่ได้ทำเครื่องหมายไว้เดินกลับไปมาให้ได้ระยะทางที่มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ จนกว่าจะบอกให้หยุดโดยถ้าผู้ถูกทดสอบเหนื่อยสามารถหยุดพักได้ เมื่อหายเหนื่อยก็สามารถเดินต่อจนกว่าจะหมดเวลา
4. ตรวจวัดสัญญาณชีพ และประเมินสภาพร่างกายด้วยค่าคะแนนระดับการรับรู้ความเหนื่อย (Borg's scale) และอาจพิจารณาตรวจประเมินคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG) หรือระดับออกซิเจนในกระแสเลือด (O_2 saturation) ในกรณีที่ยังมีอัตราการเต้นของหัวใจผิดปกติ หรือภาวะผิดปกติในระหว่างการทดสอบ

5. ให้ผู้ถูกทดสอบเดินจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดกลับไปกลับมาระหว่างการเดินครบ
บอกเวลาให้ผู้ถูกทดสอบทราบเป็นระยะๆ ในระหว่างการทดสอบให้สังเกตอาการผู้ถูกทดสอบ คือ
เจ็บหน้าอก เหนื่อยมากเกินไป เป็นตะคริว ชีดหรือเขียว

6. บันทึกระดับความเหนื่อยล้า ระยะทางที่สามารถเดินได้ รวมทั้งอาการผิดปกติที่
เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ (ถ้ามี)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้การประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายโดย
วัดระยะทางเป็นเมตรที่สามารถเดินบนพื้นราบในเวลา 6 นาที เนื่องจากการทดลองใช้ในผู้ที่มี
ภาวะหัวใจล้มเหลวแล้วมีความสัมพันธ์กับการประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย
ในระดับสูง และใช้กันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะการวัดความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย
กับการออกกำลังกาย

ผลของการออกกำลังกายต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว

ผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวมีความทนในการทำกิจกรรม และความสามารถในการทำหน้าที่
ของร่างกายลดลง การออกกำลังกายจะทำให้ปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาทีไปเลี้ยงส่วนต่างๆ
ของร่างกายได้เพียงพอ มีผลทำให้มีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายเพิ่มขึ้น จากการศึกษา
ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ต่อกล้ามเนื้อการหายใจ และอาการหายใจเหนื่อยโดยวัดจาก
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของ ไวบาร์เรล และคณะ (Vibarel et al., 2002) โดยการปั่น
จักรยานอยู่กับที่ ในผู้ป่วย 10 รายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าหลังการออกกำลังกายมีความสามารถในการ
ใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ส่วนการศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นเวลา 12 สัปดาห์
ของ เบิร์ก-อิมอนท์, บาร์ค, บัสแมน, และ สแตม (Berg-Emons, Balk, Bussmann, & Stam, 2004)
ศึกษาในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว วัดความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย ความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อ และรวมทั้งคุณภาพชีวิต พบว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายเพิ่มขึ้น
โดยมีระยะทางการเดินใน 6 นาทีเพิ่มขึ้น และมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ส่วนคุณภาพ
ชีวิตผลที่ได้รับไม่ชัดเจน และการศึกษาของ สมาร์ท, ฮาลัสกา, เจฟฟรีย์ส, เคส, และ มาร์วิก (Smart,
Haluska, Jeffriess, Case, & Marwick, 2006) เกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายต่อการตอบสนอง
ของหัวใจโดยวัดเป็นความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย จากเครื่องวัดโดยใช้เครื่องมือวัด
ปริมาตรอากาศวงจรเปิด (open-circuit spirometer) วัดการใช้ก๊าซแบบครั้งต่อครั้งของการหายใจ
(breath-by-breath) ซึ่งเป็นการวัดความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายโดยตรง ในผู้ป่วยภาวะ

หัวใจล้มเหลว พบว่าในสัปดาห์ที่ 8 หลังจากที่มีการฝึกออกกำลังกายมีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายเพิ่มขึ้นถึงสัปดาห์ที่ 16

นอกจากนี้การศึกษาของ ยี และคณะ Yeh et al., 2004) เกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบไทชิต่อความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรม และความสามารถในการออกกำลังกายในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าผู้ป่วยที่ออกกำลังกายแบบไทชิมีคุณภาพชีวิต และการทดสอบการเดินบนพื้นราบใน 6 นาทีเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกับ การศึกษาของ พิมพ์ใจ จุนจะโป๊ะ (2548) ศึกษาผลของโปรแกรมการเดินต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย ในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายของผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวหลังได้รับการเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนได้รับการเดินออกกำลังกาย และความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายของผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวกลุ่มที่เข้าร่วมการเดินออกกำลังกายสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ จากการทบทวนวรรณกรรมเหล่านี้จึงเห็นได้ว่าการออกกำลังกายทำให้เพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรม และความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้ต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว โดยใช้กรอบแนวคิดจากสมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรม อาการ และอาการแสดงของภาวะหัวใจล้มเหลวที่เกิดขึ้น ทำให้มีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายลดลง ซึ่งการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจช่วยทำให้ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายดีขึ้น โดยการออกกำลังกายซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ แต่การออกกำลังกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวยังพบปัญหา และอุปสรรคทำให้ผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวไม่ออกกำลังกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้ที่สามารถลดความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการออกกำลังกาย เมื่อเทียบกับการออกกำลังกายแบบปกติ และเป็นทางเลือกหนึ่งของการออกกำลังกายสำหรับผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวซึ่งสามารถทำให้หัวใจ และปอดทำงานได้ดีขึ้น โดยการเพิ่มปริมาตรเลือดที่หัวใจส่งออกในหนึ่งนาที ส่งผลให้เลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เพียงพอ เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ซึ่งสามารถประเมินทางอ้อมได้จากความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย