

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากอดีตที่ผ่านมาสู่ปัจจุบัน สภาพทางสุขภาพของประชากรของประเทศไทยได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ทางด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง การศึกษา และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง จะเห็นได้จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านประชากรอย่างต่อเนื่อง ประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น อายุขัยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น จากการสำรวจข้อมูลสถิติประชากรของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2539 พบว่า มีประชากร จำนวนทั้งสิ้น 59.709 ล้านคน เพศชายมีอายุขัยเฉลี่ย 66.60 ปี เพศหญิง 71.70 ปี และมีประชากรวัยสูงอายุ ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 4.359 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 7.3 ของประชากรทั้งประเทศ (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539) เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลปี พ.ศ. 2535 พบว่าอายุขัยเฉลี่ยของเพศชาย 64.70 ปี และเพศหญิง 68.70 ปี (ธนู ชาติธนานนท์, 2539) จะเห็นได้ว่าประชากรจะมีอายุขัยเฉลี่ยยืนยาวมากขึ้นทั้งเพศชายและหญิง และจากการคาดประมาณ ปี พ.ศ. 2543 คาดว่าจะมีประชากรทั้งสิ้น 64.11 ล้านคน โดยจะมีประชากรวัยสูงอายุ ประมาณ 8.554 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 13.3 ของประชากรทั้งประเทศ (สำนักงานนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, 2538) จะเห็นได้ว่าแนวโน้มอายุขัยเฉลี่ยและอัตราส่วนของประชากรโดยเฉพาะวัยสูงอายุจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น จากข้อมูลดังกล่าวนี้การที่ประชากรมีอายุยืนยาวมากขึ้นซึ่งเป็นผลมาจากการแพทย์และการสาธารณสุขของประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้าสามารถที่จะจัดปัญหาเกี่ยวกับการเจ็บป่วย การตายที่มาจากโรคติดต่อต่าง ๆ เช่น โรคมาเลเรีย อหิวาตกโรค วัณโรค ไข้เลือดออก ไข้สมองอักเสบ โรคเท้าช้าง ไข้ฟอสไฟ จึงมีอัตราการเจ็บป่วยและอัตราการตายน้อยลง และนับตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2522 เป็นต้นมา ประเทศไทยอยู่ภาวะที่เรียกว่า การเปลี่ยนผ่านทางระบาดวิทยา (Epidemiological transition) กล่าวคือ ปัญหาสาธารณสุขได้มีการเปลี่ยนแปลงแบบแผนของโรคจากโรคติดต่อ (Communicable disease) มาเป็นโรคไม่ติดต่อ (Non-Communicable disease) และโรคที่มาจากพฤติกรรมในการดำรงชีวิตที่ไม่ถูกต้องทั้งสิ้น เช่น การสูบบุหรี่ การรับประทานอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวสูงและปริมาณที่มากเกินไป มีเกลือมากและกากใยอาหารน้อย พฤติกรรมการไม่ออกกำลังกาย พฤติกรรมทางการจราจร ภาวะเครียด และการดื่มสุรา เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้

เกิดปัญหาทางสุขภาพและก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ใต้อย่างรวดเร็ว เช่น โรคหัวใจโคโรนารี ความดันเลือดสูง โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคเกี่ยวกับระบบหายใจ โรคที่เกี่ยวกับระบบประสาท โรคภาวะทางจิต และโรคเอดส์ เป็นต้น และโรคเหล่านี้ล้วนแต่เป็นโรคเรื้อรังที่ต้องอาศัยระยะเวลาและค่าใช้จ่ายทั้งในส่วนของรัฐและตัวผู้ป่วยเองเป็นจำนวนมาก จะเห็นได้ว่า ค่าใช้จ่ายทางสุขภาพ (Health expenditure) ของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยตลอด เมื่อเปรียบเทียบ ปี พ.ศ. 2525 ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายทางสุขภาพ เป็นร้อยละ 3.6 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชาชาติ ต่อมาปี พ.ศ. 2535 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6.38 และคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2543 จะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 8.1 การเพิ่มค่าใช้จ่ายนี้ทำให้เกิดผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมากและโรคเหล่านี้สามารถป้องกันและลดความรุนแรงของโรคได้โดยลดปัจจัยเสี่ยงและการปรับเปลี่ยนแบบพฤติกรรมเสี่ยงต่าง ๆ ที่เป็นภัยต่อสุขภาพที่เหมาะสม (ลักขณา เต็มศิริกุลชัย, 2539; พัทย์ ชิดานนท์, 2539)

จากผลของการเปลี่ยนผ่านทางระบาดวิทยาทำให้เกิดสาเหตุของการตายของประชากรในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะโรคหัวใจ และจากสถิติของประชากรในประเทศไทยพบว่าสาเหตุการตายที่สำคัญของประชากรในปี พ.ศ. 2531-2536 ที่ผ่านมานี้ พบว่า โรคหัวใจ (Heart disease) เป็นสาเหตุสำคัญอันดับสองรองมาจากอุบัติเหตุที่นำไปสู่การตายของคนไทย จากข้อมูลปี พ.ศ. 2531 พบว่ามีผู้ป่วยเป็นโรคหัวใจ จำนวน 231,227 คน ปี พ.ศ. 2532 จำนวน 246,570 คน ปี พ.ศ. 2533 จำนวน 252,512 คน ปี พ.ศ. 2534 จำนวน 264,350 คน ปี พ.ศ. 2535 จำนวน 275,313 คน และปี พ.ศ. 2536 จำนวน 285,731 คน เมื่อนำมาคิดเป็นอัตราการตายต่อประชากร 100,000 คน พบว่า อัตราตายในแต่ละปีเป็น 42.40, 49.50, 51.30, 54.70, 56.00 และ 58.50 คน ตามลำดับ (สำนักงานนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, 2538) และจากการรายงาน สถิติผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจของจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า จำนวนผู้ป่วยโดยเฉพาะโรคหัวใจโคโรนารี จากสถิติ ปี พ.ศ. 2535-2537 คิดเป็นร้อยละ 17.0, 11.22 และ 7.22 ของผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจ ตามลำดับ (งานควบคุมโรคติดต่อ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่, 2538)

โรคหัวใจโคโรนารี เป็นภาวะที่หัวใจขาดเลือดไปเลี้ยงหรือเลือดไหลเข้าสู่กล้ามเนื้อหัวใจลดหรือเลือดเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่พอกับความต้องการ ซึ่งส่วนใหญ่อ้อยู่ระหว่าง 80-90 มีสาเหตุมาจากผนังหลอดเลือดแดงโคโรนารี ที่ไปเลี้ยงหัวใจเกิดแข็งกระด้าง และรูตีบแคบลง (Coronary atherosclerosis) โดยที่ผนังบุด้านในของหลอดเลือด (Intima layer) เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงก่อนผนังชั้นกลาง (Medial layer) ซึ่งในระยะแรกจะเกิดรอยไขมัน (Fatty streak) ที่บริเวณผนัง ต่อมาจะกลายเป็นเนื้อเยื่อพังผืดหนา ๆ (Fibrous plaques) จนผนังหลอดเลือดหนาตัวขึ้น (พรรณี เสถียรโชค

และประดิษฐ์ชัย ชัยเสรี, 2536) ซึ่งสอดคล้องกับ แม็ค อาร์เดล แคท และแคท (Mc Ardle, Katch and Katch, 1991) ได้กล่าวไว้ว่า โรคหัวใจโรครุนานี่ ส่วนใหญ่โดยทั่วไปแล้วเกิดขึ้น อันเนื่องมาจากการเสื่อม หรือการเปลี่ยนแปลงของผนังบุด้านในของหลอดเลือด ที่มาหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่หลอดเลือดแดงมีคอเลสเตอรอล (Cholesterol) และไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low-density lipoproteins) ไปเกาะผนังภายในหลอดเลือดและทำให้หลอดเลือดตีบตัวลงซึ่งจะทำให้ผนังหลอดเลือดแดงแข็งกระด้าง (Atherosclerosis) และเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือด (Thrombus) และนำไปสู่การไหลเวียนเลือดสู่หัวใจลดลง ออกซิเจนที่ไปเลี้ยงหัวใจลดลง ทำให้เกิดภาวะหัวใจขาดเลือด ต่อมาก็จะเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย (Myocardial infarction) ถ้ากล้ามเนื้อหัวใจตาย เป็นบริเวณกว้างมาก ๆ จะทำให้หัวใจวายและเสียชีวิตได้ในที่สุด นอกจากนี้แคสเทลลีและคณะ (Castelli and others, 1977) ได้กล่าวถึงการเกิดโรคหัวใจโรครุนานี่และการเกิดลิ่มเลือดบริเวณหลอดเลือดที่ไปหล่อเลี้ยงสมอง (Thrombotic stroke) มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณคอเลสเตอรอลรวม ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ และโคโรลารีเซอรัลด์ ซึ่งถ้าในร่างกายมีสิ่งเหล่านี้ในปริมาณที่มากเกินไปจะเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคหัวใจโรครุนานี่และเกิดลิ่มเลือดบริเวณหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมอง

อาการที่สำคัญที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงการเป็นโรคหัวใจโรครุนานี่ คือจะมีอาการเจ็บหน้าอก (Angina pectoris) โดยมากมักจะเจ็บบริเวณกลางหน้าอกส่วนบน บ่อยครั้งที่อาจจะเจ็บร้าวแพร่ขยายลงไปถึงบริเวณแขนข้างซ้ายด้านใน คอ และขากรรไกรล่าง การหายใจจะสั้น ๆ มักจะมีอาการอื่น ๆ ตามมา เช่น วิงเวียนศีรษะ คลื่นไส้ เหงื่อออกมาก (American College of Sports Medicine, 1991) นอกจากนี้อาจเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายอย่างเฉียบพลัน (Acute myocardial infarction) และอาจเกิดการตายอย่างปัจจุบันทันด่วน (Sudden death) ซึ่งการตายกระทันหันนั้นโรคหัวใจโรครุนานี่ พบว่าส่วนใหญ่เกิดจากกล้ามเนื้อหัวใจไม่ได้รับเลือดมาเลี้ยงเพียงพอ (Impaired perfusion) ทำให้หัวใจเต้นผิดปกติ เช่น เต้นพรีว (Ventricular fibrillation) เต้นช้ามาก (Bradycardia) หรือหยุดเต้น (Asytole) ทำให้เกิดการตายกระทันหันมากในผู้ป่วยที่มีกล้ามเนื้อหัวใจตายอย่างเฉียบพลัน (พรรณี เสถียรโชค และ ประดิษฐ์ชัย ชัยเสรี, 2536)

จากการศึกษา สมาคมโรคหัวใจแห่งสหรัฐอเมริกา (American Heart Association, 1980); โพลล็อก และ วิลมอร์ (Pollock and Wilmore, 1990); ฮ็อกกี (Hockey, 1993) และ แม็ค อาร์เดล, แคท และแคท (Mc Ardle, Katch, and Katch, 1996) พบว่า ปัจจัยเสี่ยง (Risk factors) ที่เป็นตัวการสำคัญซึ่งจะเป็นตัวเร่งหรือกระตุ้นให้เกิดการเป็นโรคหัวใจโรครุนานี่ ำให้เร็วขึ้น พอสรุปได้ดังนี้ ปัจจัยเสี่ยงที่สามารถควบคุมได้ คือ ความดันเลือดสูง ปริมาณของคอเลสเตอ-

รอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ และไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำมาก ปริมาณของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงน้อย การสูบบุหรี่ การขาดออกก้างกาย เบาหวาน ความอ้วน ความเครียดและการมีบุคลิกภาพที่มีความทะเยอทะยานสูง มีความกระตือรือร้น มักใหญ่ใฝ่สูง ไม่มีความอดกลั้น มีอาการกระตือรือร้นที่เรงรีบ บัจจัยเสี่ยงที่ไม่สามารถควบคุมได้ คือ อายุ เพศ เชื้อชาติ ประวัติของครอบครัว เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าบัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ถ้าแต่ละบุคคลโดย เฉพาะอย่างยิ่งผู้สูงอายุถ้ามีบัจจัยเสี่ยงมากเท่าใดยิ่งมีโอกาสที่จะก่อให้เกิดโรคหัวใจเรณารี่ได้มากเท่านั้น ดังที่ พอลล็อก และวิลมอร์ (Pollock and Wilmore, 1990) ได้กล่าวว่ ถ้าบุคคลใดก็ตามที่มีบัจจัยเสี่ยงปฐมภูมิสองหรือสามบัจจัยแล้วจะทำให้อัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจเรณารี่อยู่ในระดับสูง เพราะบัจจัยเสี่ยงเหล่านี้จะเป็นตัวการสำคัญที่เรงทำให้เกิดโรคหัวใจเรณารี่เรงขึ้น และอาจจะทำให้เสียชีวิตเรงขึ้นนที่สุด และสมาคมโรคหัวใจแห่งสหรัฐอเมริกาได้แนะนำเกี่ยวกับการป้องกันและลดอัตราเสี่ยงต่อโรคหัวใจเรณารี่ ควรมีการควบคุมเกี่ยวกับความดันเลือดสูงโดยทางอาหารและการใช้ยา ลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด โดยรับประทานอาหารที่มีไขมันชนิดอิ่มตัวต่ำมีคอเลสเตอรอลต่ำ และอาหารที่มีไขมันที่มาจากพืช (Polyunsaturated fat) แทน เช่น ถั่วเหลือง ดอกทานตะวัน ข้าวโพด เป็นต้น ยกเว้น น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์ม นอกจากนี้จะต้องปรับปริมาณแคลอรีในอาหารให้พอดี เพื่อให้ได้น้ำหนักตัวมีความเหมาะสมกับความสูง หยุดสูบบุหรี่ ออกก้างกายเป็นประจำสม่ำเสมอ เหมาะสมกับเพศ วัย และตามสภาพร่างกายของตนเอง และถ้าเป็นเบาหวานควรควบคุมเบาหวานให้ดี (พรณี เสถียรโชค และประดิษฐ์ชัย ชัยเสรี, 2536)

จากข้อแนะนำนี้จะเห็นได้ว่า การออกก้างกายเป็นวิธีการที่สำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยป้องกันและลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจเรณารี่ได้เป็นอย่างดี ดังที่ เจริญทัศน์ และคณะ (Charoentasn and others, 1970) ได้กล่าวว่ การออกก้างกายจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านกายวิภาคและสรีรวิทยา โดยเฉพาะหัวใจจะมีขนาดาใหญ่และแข็งแรงมากขึ้น การทำงานของหัวใจดีขึ้น และวรสักดีเพียรรอบ (2534) ได้กล่าวว่ การที่จะรักษาสรรณภาพทางกายจะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อร่างกายได้ออกก้างกาย หรือเคลื่อนไหวร่างกายมากกว่าที่่างในชีวิตรประจำวันตามปกติเท่านั้น และเมื่อใดที่ร่างกายขาดการออกก้างกายสภาพร่างกายดังกล่าวจะค่อย ๆ ลดลงดั่งนั้นวิธีเดียวที่จะรักษาระดับสรรณภาพทางกายไว้ได้ก็โดยการออกก้างกายเป็นประจำเท่านั้น สำหรับ อนันต์ อัฒฐ (2527) ได้กล่าวว่ การออกก้างกายเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการป้องกัน และรักษาโรคหัวใจได้ทั้งนี้เนื่องจากการออกก้างกายทำให้ไขมันในเลือดลดลง ลดความตึงเครียดของร่างกาย ลดการมีน้ำหนักของร่างกายมากเกินไป ความชันของเกล็ดเลือดลดลง หลอดเลือดขยายใหญ่ขึ้น การทำงานของหัวใจดีขึ้น เลือดและออกซิเจนไปเลี้ยงหัวใจมากขึ้น ไขมันในหลอดเลือดละลายออกจากหลอดเลือดมากขึ้น คอสมซัยรอยด์ผลิตฮอร์โมนเพิ่มขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพทย (2532) ได้กล่าวถึงการออกกำลังกายเป็นสิ่งที่ดีและมีประโยชน์จะทำให้นักสามเนื้อหัวใจ เพิ่มขนาดและความแข็งแรงมากขึ้น การไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดแดงโคโรนารี ที่เป็เสี่ยงสามเนื้อหัวใจดีขึ้น ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว และความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวลดลง ระดับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงเพิ่มมากขึ้น ส่วนไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำลดลง จะทำให้นักภาวะอุดตันของหลอดเลือดแดงลดน้อยลง ความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจลดน้อยลง อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักช้าลง ลดอันตราย และความรุนแรงของโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหัวใจโรคหัวใจโคโรนารี โรคหลอดเลือดสมองแตกหรืออุดตัน และโรคความดันเลือดสูงได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ สมาคมโรคหัวใจแห่งสหรัฐอเมริกา (American Heart Association, 1981 quoted in Pollock and Wilmore, 1990) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายสามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด และสามารถที่จะลดความต้องการออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ ด้วยเหตุผลดังกล่าวการออกกำลังกายจึงเป็นการป้องกันและรักษาโรคหัวใจโคโรนารี ได้ดีวิธีหนึ่ง ที่ประหยัด และสามารถทำได้ง่ายอีกด้วย

อย่างไรก็ดีการออกกำลังกายจะช่วยป้องกันและบำบัดรักษาโรคหัวใจโคโรนารีจะต้องเป็นการออกกำลังกายที่เพียงพอเหมาะสม สม่าเสมอ และปลอดภัย จึงจะมีผลในการป้องกันและบำบัดรักษาโรคนี้ได้ อดยามทำทำให้เกิดโทษหรือเป็นอันตรายต่อร่างกาย ทั้งนี้ นักพลศึกษา นักวิทยาศาสตร์การกีฬา แพทย์และผู้ที่เกี่ยวข้องได้มีการศึกษา ค้นคว้า วิจัย เกี่ยวกับการออกกำลังกายโดยมุ่งเน้นามประเด็นของความเหมาะสมในด้านชนิด รูปแบบ ปริมาณ และระยะเวลาในการออกกำลังกาย เป็นต้น ทั้งนี้เพื่ออนาผลการศึกษา ค้นคว้า วิจัย มาใช้ในการกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกาย ให้มีความเหมาะสมกับอายุ เพศ สภาพพื้นฐานของร่างกาย ความต้องการ ความสนใจของแต่ละบุคคล เพื่อที่จะมุ่งให้นักลที่เข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายได้รับ และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพของร่างกายเป็นสำคัญ และการกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมนั้นจะต้องเป็นระบบ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อการเพิ่มทุนสมรรถภาพทางกาย เป็นการส่งเสริมสุขภาพ และลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรค หรือเป็นการป้องกันการกลับฟื้นคืนมาของโรค และเป็นการประเมินความปลอดภัยแก่บุคคลในขณะออกกำลังกาย (American College of Sports Medicine, 1995)

สิ่งสำคัญที่จะต้องยึดถือและเป็นหลักการในการกำหนดแนวทาง วิธิตำเนินการออกกำลังกายและแนะนำให้แก่บุคคลที่เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย ประกอบด้วย ความหนักของงาน (Intensity) ระยะเวลาในการฝึก (Duration) ความบ่อยหรือความถี่ในการฝึก (Frequency) ชนิดของกิจกรรมการออกกำลังกาย (Mode of physical activity) ความก้าวหน้าของกิจกรรมการออกกำลังกาย

(Progression of physical activity) ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงระดับความหนักของงานเป็นสิ่งสำคัญที่สุด และการกำหนดแนวทาง และวิธีดำเนินการออกกำลังกายสำหรับบุคคลผู้สูงอายุที่เหมาะสม สำหรับวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 1995) ได้เสนอแนะดังนี้ คือ การกำหนดระดับความหนักของงาน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางด้านระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ (Cardiorespiratory fitness) ควรเป็นระดับความหนักของงาน (Intensity) ประมาณ 50-70 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด หรือ 50-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด ซึ่งถือว่าเป็นความหนักของงานระดับปานกลางถึงสูง และถ้าบุคคลใดที่ไม่เคยเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายมาก่อน ความหนักของงานในช่วงแรกควรเริ่มต้นฝึกที่ระดับความหนักของงาน 30-45 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด สำหรับบุคคลที่เป็นความดันเลือดสูง วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 1991) ได้กล่าวถึงแนวทาง และวิธีดำเนินการออกกำลังกายสำหรับบุคคลที่มีความดันเลือดสูงว่าควรออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงานให้อยู่ในระดับปานกลางที่ใกล้เคียงค่อนข้างมาทางระดับต่ำ ประมาณ 40-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และบุคคลที่มีไขมันในเลือดสูง (Hyperlipidemia) ได้แนะนำให้ออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน ประมาณ 40-60 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระยะเวลาควรจะนานมากกว่า 60 นาที และความบ่อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นอย่างน้อย จึงจะก่อให้เกิดผลดีและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายดีขึ้นจะเห็นได้ว่าความหนักของงานสำหรับแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันตามสภาพพื้นฐานของร่างกายที่เป็นอยู่

อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุที่เป็นความดันเลือดสูง และมีไขมันในเลือดสูงรวมอยู่ในบุคคลเดียวกันมากเท่าใดด้วยแล้วก็ยิ่งจะมีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจหลอดเลือดมากขึ้น ดังที่ โพลล็อก และ วิลมอร์ (Pollock and Wilmore, 1990) ได้กล่าวว่า ถ้าบุคคลใดก็ตามที่มีปัจจัยเสี่ยงปฐมภูมิสองหรือสามปัจจัยขึ้นไปแล้ว จะทำให้มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจหลอดเลือดสูง และการกำหนดแนวทางและวิธีดำเนินการออกกำลังกายสำหรับบุคคลเหล่านี้จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการกำหนดระดับความหนักของงานในการออกกำลังกาย ทั้งนี้เพราะถ้ากำหนดระดับความหนักของงานสูงเกินไปอาจจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย แต่ถ้ากำหนดระดับความหนักของงานต่ำเกินไปอาจจะไม่เป็นประโยชน์และไม่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในทางที่ดีขึ้นได้

จากการศึกษาของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 1993) และ ฟาร์การ์ด และ ทิปตัน (Fagard and Tipton, 1994) พบว่า ความหนักของงานระดับปานกลางจะทำให้ความดันเลือดขณะพักลดลงได้มากกว่าการออกกำลังกาย

ที่เข้าความหนักระดับสูง และการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะพักกับความหนักของงานจะมีความสัมพันธ์คล้ายรูปตัวยูคว่ำ (Inverted U) สำหรับ บราวเนล, บาคอริก, และ เอเยอร์ (Brownell, Bachorik, and Ayerle, 1982 quoted in Goldberg and Elliot, 1994) ได้กล่าวถึงการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เข้าความหนักของงานระดับปานกลาง เป็นเวลา 16 สัปดาห์ จะทำให้โลหิตพรุนที่มีความหนาแน่นต่ำลดลง 5-10 เปอร์เซ็นต์ และฮานฟีลด์ และคณะ (Hanefeld and others, 1981 quoted in Goldberg and Elliot, 1994) ก็ได้กล่าวถึงการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เข้าความหนักของงานระดับปานกลาง ทำให้ไตรกลีเซอไรด์ลดลงได้โดยเฉพาะผู้ที่มิระดับไตรกลีเซอไรด์ที่สูงกว่าปกติ (Hypertriglyceridemic) และการออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างสม่ำเสมอจะมีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มของโลหิตพรุนที่มีความหนาแน่นสูง (Pate, 1995 quoting Stefanick and Wood, 1994; Wood, William and Haskell, 1994) และการที่โลหิตพรุนที่มีความหนาแน่นสูงเพิ่มขึ้น จะเป็นตัวการสำคัญที่กำจัดคอเลสเตอรอลในหลอดเลือดและสามารถที่จะป้องกันหลอดเลือดแข็งกระด้างและเป็นการลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโรครุนาซี (Pate, 1995 quoting Powell, Thompson, Carpersen and Kendrick, 1987) สำหรับ โกลด์เบอร์ก และ ฮิลเลียด (Goldberg and Elliot, 1994) อ้างจากการศึกษาของวู้ด และคณะ (Wood and others, 1983) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่จะมีผลทำให้โลหิตพรุนที่มีความหนาแน่นสูงเกิดการเปลี่ยนแปลงได้นั้นต้องใช้เวลาในการฝึกนานตั้งแต่ 4-12 สัปดาห์ขึ้นไป ส่วนฮาสเกิล (Haskell, 1994) และ แบลร์ (Blair, 1994) ได้กล่าวถึงบทบาทของความหนักของงานในการออกกำลังกายที่มีต่อการลดลงของปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจโรครุนาซี ควรเป็นการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงานระดับปานกลาง จึงจะได้ผลดี แต่ มอริส, คาร์ลตัน, ฮีเวอริส, จิมเมนส์, และบูกิส (Morris, Clayton, Everitt, Semmence and Burgess, 1990) และ ลี, ฮีส์ และ พาฟเฟนบาร์เกอร์ (Lee, Hsieh and Paffenbarger, 1995) ได้โต้แย้งว่าการออกกำลังกายสำหรับลดอัตราเสี่ยงต่อโรคหัวใจโรครุนาซีนี้อาจจะเข้าความหนักของงานระดับสูงได้เช่นเดียวกัน จะเห็นได้ว่าการกำหนดระดับความหนักของงานในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยงบวมภูมิโรคหัวใจโรครุนาซีนี ยังเป็นที่ขัดแย้งกันอยู่ และยังไม่ชัดเจนเท่าใด เหตุผลอีกประการหนึ่ง คือ ยังมีผู้ขาดทางการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการกำหนดความหนักของงาน และโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสม สำหรับผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยงบวมภูมิโรคหัวใจโรครุนาซี ซึ่งมีความดันเลือดสูงและไขมันในเลือดสูงร่วมกัน ซึ่งส่วนใหญ่มักจะศึกษาเพียงปัจจัยเสี่ยงปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเท่านั้น และการที่ผู้สูงอายุมีความดันเลือดสูงและไขมันในเลือดสูงแล้วถือว่าเป็นผู้ที่มีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโรครุนาซีสูง ดังนั้นการกำหนดระดับความหนักของงาน สำหรับผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยง

ปฏิกิริยาโรคหัวใจโคโรนารี ที่จะช่วยป้องกันและลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี จะต้องเป็นการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานเพียงพอ เหมาะสม และถูกต้อง จึงจะเกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ดังนั้นจะต้องทำการควบคุมและลดปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ โดยการออกกำลังกายเพื่อเป็นการลดอัตราเสี่ยงและป้องกันต่อการเกิดโรคหัวใจโคโรนารี เสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย และเพื่อความปลอดภัยในขณะที่ออกกำลังกายของสูงอายุ ที่มีปัจจัยเสี่ยงปฏิกิริยาโรคหัวใจโคโรนารี ซึ่งมีความดันเลือดสูงและไขมันในเลือดสูงร่วมกันทั้งสองปัจจัยนี้ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง ด้วยเหตุผลดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ผลของการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกันต่อปัจจัยเสี่ยงปฏิกิริยาโรคหัวใจโคโรนารี ของผู้สูงอายุ ที่มีปัจจัยเสี่ยงปฏิกิริยาโรคหัวใจโคโรนารี ซึ่งมีความดันเลือดสูงและไขมันในเลือดสูงร่วมกัน ว่าระดับความหนักของงานระดับใด จึงจะมีความเหมาะสม ปลอดภัย และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการนำไปกำหนดแนวทาง และวิธีดำเนินการออกกำลังกาย สำหรับผู้สูงอายุ ที่มีปัจจัยเสี่ยงปฏิกิริยาโรคหัวใจโคโรนารีต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกาย ที่มีความหนักของงานแตกต่างกันต่อปัจจัยเสี่ยงปฏิกิริยาโรคหัวใจโคโรนารี ของผู้สูงอายุ ในปัจจัยที่เกี่ยวกับความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก คอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง และอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - 2.1 ความสามารถในการทำงานของร่างกาย ของผู้สูงอายุ ที่เกี่ยวกับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก
 - 2.2 ส่วนประกอบของร่างกาย ของผู้สูงอายุ ที่เกี่ยวกับ มวลของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย
 - 2.3 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ของผู้สูงอายุ ที่เกี่ยวกับ ความสูงของคลื่นอาร์เอ็นวี 5 (V₅)

แนวคิดพื้นฐานทางทฤษฎีที่นำมาใช้ในการตั้งสมมติฐานของการวิจัย และการกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ ที่มีปัจจัยเสี่ยงประมุขโรคหัวใจโคโรนารี

การกำหนดแนวทาง วิธีดำเนินการออกกำลังกายที่ถูกต้องเหมาะสมกับเพศและวัย โดยมีหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับ พื้นฐานของสภาวะร่างกาย เป้าหมาย ความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของแต่ละบุคคล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของโปรแกรม การออกกำลังกาย ความร่วมมือหรือความยินยอมของแต่ละบุคคล เป็นสำคัญ จึงจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการกำหนดแนวทาง วิธีดำเนินการออกกำลังกายเพื่อการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย การสร้างเสริมสุขภาพและลดอัตราเสี่ยงต่อโรคที่จะเกิดขึ้นหรือป้องกันการกลับคืนมาของโรค และเป็นการประกันความปลอดภัยแก่บุคคลในขณะออกกำลังกาย (American College of Sports Medicine, 1995)

เป้าหมายสำคัญของการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ คือ การพยายามรักษาสภาพหรือคงสภาพความสามารถในการทำงานของร่างกายให้เกิดความเสื่อมช้าลง และเป็นการลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular disease) อีกทั้งเป็นการชะลอความก้าวหน้าของโรคเรื้อรังต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุ และเป็นการส่งเสริมสภาพทางจิตใจและทางสังคม เพื่อให้ผู้สูงอายุเหล่านี้มีชีวิตที่ยืนยาวและมีความสุข (American College of Sports Medicine, 1991)

สิ่งสำคัญที่จะต้องยึดถือและเป็นหลักการในการกำหนดแนวทาง วิธีดำเนินการออกกำลังกายและแนะนำให้แก่บุคคลที่เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย ประกอบด้วย ความหนักของงาน (Intensity) ระยะเวลาในการฝึก (Duration) ความบ่อยหรือความถี่ในการฝึก (Frequency) ชนิดของกิจกรรมการออกกำลังกาย (Mode of physical activity) ความก้าวหน้าของกิจกรรมการออกกำลังกาย (Progression of physical activity) ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงระดับความหนักของงานเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการกำหนดแนวทาง วิธีดำเนินการสำหรับการออกกำลังกายของแต่ละบุคคล (Pollock and Wilmore, 1990) และการแบ่งระดับความหนักของงานสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ ระดับความหนักของงานต่ำ จะกำหนดระดับความหนักของงานที่น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (<40% $\dot{V}O_2$ max) หรือ น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (<40% HR max reserve) ระดับความหนักของงานปานกลาง จะกำหนดระดับความหนักของงานระหว่าง 40-60 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (40-60% $\dot{V}O_2$ max) หรือ

40-60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (40-60% HR max reserve) และระดับความหนักของงานสูง จะกำหนดระดับความหนักของงานที่มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (>60% $\dot{V}O_2$ max) หรือ มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (>60% HR max reserve)(American College of Sports Medicine, 1991)

วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine:ACSM, 1995) ได้กล่าวถึงการกำหนดแนวทาง และวิธีดำเนินการออกกำลังกายสำหรับบุคคลผู้สูงอายุ ควรเน้นเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางด้านระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ (Cardiorespiratory fitness) โดยกำหนดระดับความหนักของงาน (Intensity) ประมาณ 50-70 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (50-70% $\dot{V}O_2$ max) หรือ 50-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (50-70% HR max reserve) ระยะเวลา (Duration) 15-60 นาที อาจจะไม่ต่อเนื่อง ความถี่หรือความบ่อยของการฝึก (Frequency) 3-5 วันต่อสัปดาห์ ชนิดของกิจกรรมการออกกำลังกาย (Mode of activity) เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้กำลังกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ และสามารถที่จะกระทำได้ในเวลาที่ยาวนาน ทั้งนี้ต้องเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นแบบแอโรบิคแบบแรงกระแทกต่ำได้แก่ การเดิน ก้าวขึ้น-ลงบันได วายน้ำ ถีบจักรยาน กรรเชียง เป็นต้น ความก้าวหน้าของกิจกรรมการออกกำลังกาย (Rate of progression) แบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะเริ่มต้น (Initial conditioning stage) ระยะเวลาประมาณ 6-10 สัปดาห์ ระยะนี้ควรเลือกกิจกรรมการบริหารกายที่เบา ๆ และกิจกรรมแบบแอโรบิคที่มีระดับความหนักของงานต่ำ ประมาณ 30-45 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (30-45% HR max reserve) ทั้งนี้ จะต้องหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บ และการที่กล้ามเนื้อมีอาการปวดบวมหรือระบม ระยะพัฒนา (Improvement conditioning stage) เริ่มตั้งแต่ภายหลังระยะเริ่มต้น จนกระทั่งถึง 4 หรือ 6 เดือน (16-24 สัปดาห์)ระยะนี้ควรมีความหนักของงานประมาณ 50-70 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (50-70% $\dot{V}O_2$ max) หรือ อัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (HR max reserve) และมีการเพิ่มระยะเวลาและความหนักของงานเพิ่มขึ้น ด้วย ทุก ๆ 2-3 สัปดาห์ โดยเพิ่มระยะเวลาก่อนค่อยเพิ่มความหนักของงาน การเพิ่มความหนักของงานจะเพิ่มประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด และการเพิ่มระยะเวลาจะเพิ่มประมาณ 5 นาที ทุก ๆ 2-3 สัปดาห์ แต่จะเพิ่มไม่เกิน 40 เปอร์เซ็นต์ของเวลาเดิม และระยะรักษาสภาพหรือระยะคงสภาพ (Maintenance conditioning stage) ระยะเวลาคือภายหลังจาก 6 เดือน หลังของการฝึกในระยะเวลาที่ 2 ไปแล้ว ทั้งนี้ต้องคงระดับความหนักของงานในระดับเดิม ระยะเวลาเท่าเดิม แต่ความถี่หรือความบ่อยของการฝึกอาจจะลดลงได้แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 2

วันต่อสัปดาห์ สำหรับการฝึกความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ควรเป็นกิจกรรมการบริหารกาย และเน้นการเคลื่อนไหวแบบ Multi-joint exercise ส่วนการฝึกความอ่อนตัว ควรเน้นการฝึกความอ่อนตัวโดยใช้การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่นิ่ง (Static stretching) ทำ 3-5 ครั้งต่อทำ และแต่ละครั้งใช้เวลายืดเหยียดประมาณ 10-30 วินาที ไม่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 15-30 นาที และการยืดเหยียดแต่ละครั้งเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่และข้อต่อให้พอรู้สึกว่าตึง ๆ แต่ต้องไม่มีอาการเจ็บปวด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ลาร์สัน และบรูซ, โพลล็อก และวิลมอร์, ชิพฮาร์ด (Larson and Bruce, 1987; Pollock and Wilmore, 1990; Shephard, 1990) อ้างอิงใน โพลล็อก, โลเวนเทล, เกรฟ และ แครอล (Pollock, Lowenthal, Graves, and Carroll, 1992) ได้เสนอแนะว่า การออกกำลังกายสำหรับบุคคลผู้สูงอายุนั้นจะขึ้นอยู่กับความต้องการ เป้าหมาย สภาพทางด้านร่างกายและสุขภาพ เวลาที่เหมาะสม อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกและความสามารถของแต่ละบุคคล ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของโปรแกรมการออกกำลังกาย ความร่วมมือหรือความยินยอมของแต่ละบุคคลอีกด้วย และ วอร์เลอร์, โพลล็อก และวิลมอร์ (Waller, 1987; Pollock and Wilmore, 1990) อ้างอิงใน โพลล็อก, โลเวนเทล, เกรฟ และ แครอล (Pollock, Lowenthal, Graves, and Carroll, 1992) ยังได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่าโปรแกรมการออกกำลังกายควรจะมี ความหนักของงานที่ต่ำ ทั้งนี้ต้องการหลีกเลี่ยงระดับความหนักของงานที่สูงเป็นการป้องกันการบาดเจ็บได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ เดอ วีริส, แลปแมน, ชิพฮาร์ด, โพลล็อก และวิลมอร์ (De Vries, 1979; Lampman, 1987; Shephard, 1990; Pollock and Wilmore, 1990) อ้างอิงใน ชิพฮาร์ด และ ออสตรานด์ (Shephard and Astrand, 1992) ได้แนะนำว่า บุคคลที่สูงอายุควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ต้องใช้แรงกระแทกสูง ซึ่งจะมีผลต่อข้อต่อและกระดูก กิจกรรมนั้นจะต้องใช้ระดับความหนักของงานที่ต่ำ ใช้ระยะเวลาในการฝึกที่ยาวนานและอัตราความก้าวหน้าควรจะช้ากว่าบุคคลวัยหนุ่มสาว และการออกกำลังกายสำหรับบุคคลสูงอายุ ระดับความหนักของงานสำหรับการฝึกควรประมาณ 50-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (50-70% HR max reserve) และใช้ระยะเวลาในการฝึกนานประมาณ 40-50 นาที และ ถ้าบุคคลใดที่ไม่เคยเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายมาก่อน ความหนักของงานในช่วงแรกควรเริ่มต้นฝึกที่ระดับความหนักของงาน 30-45 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (30-45% HR max reserve) ทั้งนี้ระยะเวลาที่ใช้เริ่มต้นโปรแกรมการออกกำลังกายประมาณ 15-20 นาที และการเพิ่มความหนักของงานในการฝึกจะเพิ่มครั้งละประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของ หัวใจสำรองสูงสุด (5% HRmax reserve) และการเพิ่มระยะเวลาของการฝึกจะเพิ่มครั้ง

ละประมาณ 5 นาที ทุก ๆ 2 สัปดาห์ นอกจากนี้ โพลล็อก และวิลมอร์ (Pollock and Wilmore, 1990) ได้แนะนำว่า การเพิ่มความก้าวหน้าของการฝึกควรจะเพิ่มระยะเวลาของการฝึกก่อนที่จะเพิ่มความหนักของงาน และ ในที่สุดก็จะสามารถฝึกที่ระดับความหนักของงานเป็น 75-85 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (75-85% HR max reserve) ได้อย่างปลอดภัย แต่ถ้าเป็นบุคคลที่มีความดันเลือดสูงได้แนะนำให้ออกกำลังกายที่ความหนักของงานระดับปานกลางค่อยข้างมาทางระดับต่ำประมาณ 40-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด ระยะเวลา 30-60 นาที ความบ่อยไม่บ่อยกว่า 4 วันต่อสัปดาห์ ส่วนบุคคลที่มีไขมันในเลือดสูง ควรออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงานประมาณ 40-60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด ระยะเวลาควรนานกว่า 60 นาที ความบ่อยของการฝึกไม่บ่อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ จึงจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาและรักษาสภาพของร่างกาย

วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine: ACSM, 1993) ได้กล่าวถึง แนวทาง และวิธีดำเนินการออกกำลังกายสำหรับบุคคลที่มีความดันเลือดสูง (Hypertension) ควรออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงานให้อยู่ในระดับปานกลางที่ใกล้เคียงค่อนข้างมาทางระดับต่ำ ประมาณ 40-70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระยะเวลาในการฝึกต้องค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จนกระทั่งถึง 30-60 นาที และความถี่หรือความบ่อยของการฝึกต้องไม่บ่อยกว่า 4 วันต่อสัปดาห์ ส่วนบุคคลที่มีไขมันในเลือดสูง (Hyperlipidemia) นั้น ได้แนะนำดังนี้ ระดับความหนักของงานจะต้องอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางประมาณ 40-60 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (40-60% $\dot{V}O_2$ max) ระยะเวลาควรจะนานมากกว่า 60 นาที และความบ่อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นอย่างน้อย จึงจะก่อให้เกิดผลดีและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายดีขึ้น

จากการศึกษาแนวทาง วิธีดำเนินการออกกำลังกายที่ได้กล่าวมานี้ ถ้าผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยงปฐมภูมิโรคหัวใจโคโรนารี ได้เข้ามาเป็นแนวทางในการออกกำลังกายและปฏิบัติตามเกณฑ์ดังกล่าวแล้วจะมีผลต่อการตอบสนองและการปรับตัวของร่างกายซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดให้ และจากการศึกษาของเฟรทเซอร์ และคณะ (Fletcher and others, 1992) อ้างถึงใน เพท (Pate, 1995) ได้กล่าวว่า การขาดออกกำลังกาย ถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี และการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงานปานกลางอย่างสม่ำเสมอจะช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี (Haskell, 1994; Blair, 1994) สำหรับบุคคลที่มีความดันเลือดสูงจะมีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี มากกว่าบุคคลที่มีความดันเลือดปกติ 3.7 เท่า และการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ระดับความหนักของงาน 40-70 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถ

งานการใช้ออกซิเจนสูงสุดจะช่วยให้ความดันเลือดลดลงได้ โดยเฉพาะบุคคลที่เป็นความดันเลือดสูงประเภท มทรานสาเหตุ ที่มีค่าความดันเลือดอยู่ในระดับอ่อนถึงปานกลาง (Mild to moderate essential hypertension) โดยที่ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก และความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก จะลดลงเฉลี่ย 10 มิลลิเมตรปรอท (Mc Ardle, Katch, and Katch, 1996 quoting American College of Sports Medicine, 1993) นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบแอโรบิกจะทำให้นักกีฬามหาวิทยาลัยเดอโรลรวมลดเฉลี่ย 10 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) ไตรกลีเซอไรด์ลดลงประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ โลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำลดลงประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ โลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงเพิ่มขึ้นประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะมีผลต่อการลดลงของอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี (Durstine and Haskell, 1992; Goldberg and Elliot, 1994) และการออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยใช้ระยะเวลาฝึกประมาณ 3-6 เดือน จะทำให้ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นประมาณ 15-30 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักตัวลดลงเฉลี่ย 1.1 กิโลกรัม เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงเฉลี่ย 1.4 เปอร์เซ็นต์ (Pollock, Lowenthal, Graves, and Carroll, 1992 quoting American College of Sports Medicine, 1990; Pollock and Wilmore, 1990)

จากแนวคิดพื้นฐานทางทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้ดำเนินการกำหนดเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายและตั้งเป็นสมมติฐานงานวิจัย ดังต่อไปนี้

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลของการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกัน ทำให้นักวิจัยเสี่ยงบวมภูมิโรคหัวใจโคโรนารี ของผู้สูงอายุ เปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้ ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก คอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ โลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ และอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับโลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงลดลง และโลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงเพิ่มขึ้น
2. ผลของการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกัน ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น และอัตราการเต้นหัวใจขณะพักลดลง มวลของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่เกี่ยวกับ ความสูงของคลื่นอาร์ในวี 5 (V₅) เพิ่มขึ้น

โปรแกรมการออกกำลังกาย

กลุ่มตัวอย่าง	ระยะเวลาการทดลอง																								
	สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
กลุ่มฝึกที่ระดับความหนักของงาน 50-55	ระยะทาง	600 ม.		600 ม.		800 ม.		1,000 ม.		1,200 ม.				1,600 ม.				2,000 ม.				2,400 ม.			
เปอร์เซ็นต์ของอัตรา	ทดสอบ	ความหนัก	30-40 %	40-45 %	45-50 %	50-55 %	ทดสอบ	50-55 %	50-55 %	ทดสอบ	50-55 %	50-55 %	ทดสอบ	50-55 %	ทดสอบ	50-55 %	ทดสอบ	50-55 %	ทดสอบ	50-55 %	ทดสอบ	50-55 %	ทดสอบ	50-55 %	
การเดินหัวใจสูงสุด	จำนวนก้าว	-	-	-	-	-	-	-	-	220 ก้าว	220 ก้าว	220 ก้าว	220 ก้าว	260 ก้าว	260 ก้าว	260 ก้าว	260 ก้าว	340 ก้าว	340 ก้าว	340 ก้าว	340 ก้าว	420 ก้าว	420 ก้าว	420 ก้าว	420 ก้าว

กลุ่มตัวอย่าง	ระยะเวลาการทดลอง																								
	สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
หนักของงาน 60-65	ระยะทาง	600 ม.		600 ม.		800 ม.		1,000 ม.		1,200 ม.				1,600 ม.				2,000 ม.				2,400 ม.			
เปอร์เซ็นต์ของอัตรา	ทดสอบ	ความหนัก	30-40 %	40-45 %	45-50 %	50-55 %	ทดสอบ	55-60 %	60-65 %	ทดสอบ	60-65 %	60-65 %	ทดสอบ	60-65 %	ทดสอบ	60-65 %	ทดสอบ	60-65 %	ทดสอบ	60-65 %	ทดสอบ	60-65 %	ทดสอบ	60-65 %	
การเดินหัวใจสูงสุด	จำนวนก้าว	-	-	-	-	-	-	-	-	220 ก้าว	220 ก้าว	220 ก้าว	220 ก้าว	260 ก้าว	260 ก้าว	260 ก้าว	260 ก้าว	340 ก้าว	340 ก้าว	340 ก้าว	340 ก้าว	420 ก้าว	420 ก้าว	420 ก้าว	420 ก้าว

โปรแกรมการออกกำลังกาย

กลุ่มตัวอย่าง	ระยะเวลาการทดลอง																									
	สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
กลุ่มฝึกที่ระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตรา	ทดสอบ	ระยะทาง	600 ม.	600 ม.	800 ม.	1,000 ม.	ทดสอบ	1,200 ม.	1,600 ม.	ทดสอบ	2,000 ม.	ทดสอบ	2,400 ม.	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	
การเดินหัวใจสูงสุด		ความหนัก	30-40 %	40-45 %	45-50 %	50-55 %	ทดสอบ	55-60 %	60-65 %	ทดสอบ	65-70 %	ทดสอบ	70-75 %	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ
		จำนวนก้าว	-	-	-	-	ทดสอบ	220 ก้าว	260 ก้าว	ทดสอบ	340 ก้าว	ทดสอบ	420 ก้าว	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ

กลุ่มตัวอย่าง	ระยะเวลาการทดลอง																										
	สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
กลุ่มควบคุม	ทดสอบ																										

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ ของสภาอากาศไทย จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี จำนวน 60 คน เป็นเพศชาย 32 คน เพศหญิง 28 คน และมีคุณลักษณะ ดังนี้

1.1 เป็นผู้ที่มีความดันเลือดสูงอยู่ในระดับน้อยถึงระดับปานกลาง (Mild to moderate essential hypertension) ซึ่งมีค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวอยู่ระหว่าง 140-160 มิลลิเมตรปรอท หรือ มีค่าความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวอยู่ระหว่าง 90-95 มิลลิเมตรปรอท หรือ มีค่าความดันเลือดทั้งสองอยู่ระหว่าง 140/90-160/95 มิลลิเมตรปรอท

1.2 เป็นผู้ที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) หรือ เป็นผู้ที่มีอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงมากกว่า 4.5 หรือ เป็นผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกว่า 250 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) หรือเป็นผู้ที่มีระดับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำมากกว่า 130 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) หรือเป็นผู้ที่มีระดับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงน้อยกว่า 35 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)

1.3 เป็นผู้ที่มีอัตราการเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี อยู่ในระดับปานกลางและสูง จากการทดสอบกับแบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี เรียกว่า ริสโก้ (RISKO) และมีคะแนนการทดสอบอยู่ระหว่าง 25-40 คะแนน (Mc Ardle, Katch and Katch, 1991)

1.4 เป็นผู้ที่มีกลูโคสในเลือดอยู่ระหว่าง 70-110 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)

1.5 เป็นผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ หรือเลิกสูบบุหรี่แล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี

1.6 ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจจะพิกพบว่าปกติเพื่อยืนยันว่าไม่มีสภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย

1.7 ได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์แล้ว ไม่มีโรคอื่น ๆ แทรก เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ความดันเลือดสูงที่รุนแรง โรคเกี่ยวกับระบบหายใจ เป็นต้น และอนุญาตให้เข้ารับการทดลองได้ ทั้งนี้ได้ทำการตรวจร่างกายทั่วไป ได้แก่ ฟังการทำงานของปอดโดยฟังเสียงการหายใจ ฟังเสียงการทำงานของหัวใจ คลำและฟังเสียงการทำงานของร่างกายบริเวณลำคอ ท้อง และขาหนีบ คลำและสังเกตส่วนล่างของร่างกายว่ามีอาการบวมหรือไม่ สังเกตจุดจุดสีเหลืองบริเวณผิวหนังและเปลือกตา สังเกตรูปร่างและทรวดทรง และสอบถามประวัติทางการแพทย์ (ดังรายละเอียดภาคผนวก ง)

นอกจากนี้ทำการวัดความดันเลือด ชีพจร คลื่นไฟฟ้าหัวใจ เจาะเลือด เพื่อตรวจสอบปริมาณไขมันในเลือด ว่ามีความผิดปกติที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายหรือไม่

กลุ่มตัวอย่าง ใต้แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน แต่ละกลุ่ม เป็นเพศชาย 8 คน เพศหญิง 7 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 2 กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 3 กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายใด ๆ

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก 24 สัปดาห์

ตัวแปรที่ศึกษา

ก. ตัวแปรอิสระ (Independent variables)

การออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ

1. การออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด
2. การออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด
3. การออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

4. ไม่ได้ออกกำลังกายใด ๆ

ข. ตัวแปรตาม (Dependent variables)

1. ปัจจัยเสี่ยงประมุขโรคหัวใจโคโรนารี คือ

1.1 ความดันเลือด

1.1.1 ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก

1.1.2 ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก

- 1.2 ระดับไขมันในเลือด
 - 1.2.1 คอเลสเตอรอลรวม
 - 1.2.2 ไขมันดี (HDL)
 - 1.2.3 ไขมันไม่ดีที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL-C)
 - 1.2.4 ไขมันไม่ดีที่มีความหนาแน่นสูง (VLDL)
 - 1.2.5 อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไขมันดีที่มีความหนาแน่นสูง
2. ความสามารถในการทำงานของร่างกาย
 - 2.1 ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด
 - 2.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก
3. ส่วนประกอบของร่างกาย
 - 3.1 มวลของร่างกาย
 - 3.2 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย
4. คลื่นไฟฟ้าหัวใจ คือ ความสูงของคลื่นอาร์ใน V₅

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการทดลองด้วยความเต็มใจ และยินยอมที่จะปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยกำหนดไว้อย่างเต็มความสามารถ
2. การแต่งกายของผู้เข้ารับการทดลอง แต่งกายชุดที่เหมาะสม สะดวกสบายและปลอดภัยสำหรับการออกกำลังกาย

ความจำกัดของการวิจัย

1. ในช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลอง ผู้เข้ารับการทดลองสามารถปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวันได้ตามปกติ และผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมกิจกรรมทางกายประจำวัน การพักผ่อน และการรับประทานอาหาร ของกลุ่มตัวอย่างได้
3. งานการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละครั้ง ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมสภาวะแวดล้อมให้ใกล้เคียงกัน เช่น อุณหภูมิ ช่วงเวลาของการทดสอบ

การจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกัน หมายถึง การฝึกร่างกายหรือ การฝึกซ้อมให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มีการเคลื่อนไหวทำงานมากกว่าสภาวะปกติ โดยมีรูปแบบ ขั้นตอน และวิธีดำเนินการ อย่างเป็นระบบ ระเบียบ จนเป็นผลให้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายนั้น มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านขนาด รูปร่าง และการทำงานของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น การออกกำลังกายนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกันในแต่ละ โปรแกรม ดังนี้

1.1 เพื่อพัฒนาและรักษาสภาพของสมรรถภาพทางกายด้านระบบไหลเวียนเลือด และ หายใจ (Cardiorespiratory fitness) โดยทำการออกกำลังกายแบบแอโรบิคชนิดเดียวกัน ด้วยจังหวะและความเร็วที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ปริมาณงานรวมที่ออกกำลังกายเท่ากัน แต่ความหนักของ งานแตกต่างกัน และได้กำหนดแนวทางการออกกำลังกายดังนี้

1.1.1 ความหนักของงาน (Intensity)

การกำหนดความหนักของงานจะกำหนดจากอัตราการเต้นหัวใจของแต่ละบุคคล เป็นเกณฑ์ในการกำหนดดังนี้

อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมาย เท่ากับ (อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด - อัตราการเต้น
(Target heart rate: THR) ของหัวใจขณะพัก) x เปอร์เซ็นต์ความหนักของงาน
+ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

$$THR = HR \text{ max reserve} \times \% \text{ Intensity} + HR \text{ rest}$$

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximal heart rate: HRmax) เท่ากับ 220 - อายุ

อัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด (Maximal heart rate reserve: HR max reserve)

เท่ากับ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด - อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

$$HR \text{ max reserve} = HR \text{ max} - HR \text{ rest}$$

การกำหนดระดับความหนักของงานในการออกกำลังกาย ที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

- โปรแกรมที่ 1 กำหนดระดับความหนักของงานในการออกกำลังกาย 50-55 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด
- โปรแกรมที่ 2 กำหนดระดับความหนักของงานในการออกกำลังกาย 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด
- โปรแกรมที่ 3 กำหนดระดับความหนักของงานในการออกกำลังกาย 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

1.1.2 ระยะเวลาของการฝึก (Duration)

ระยะเวลาของการฝึกตามโปรแกรมแต่ละโปรแกรมใช้ระยะเวลา 10-40 นาที ระยะเวลานี้เป็นช่วงระยะเวลาที่ออกกำลังกาย (Exercise) ทั้งนี้จะไม่รวมช่วงระยะเวลาที่อบอุ่นร่างกาย (Warm up) ช่วงระยะเวลาเสริมสร้างกล้ามเนื้อ (Muscular conditioning) และช่วงระยะเวลาที่ผ่อนคลาย (Cool down)

1.1.3 ความถี่หรือความบ่อยของการฝึก (Frequency)

โปรแกรมการออกกำลังกายแต่ละโปรแกรมที่กำหนดไว้ ผู้เข้ารับการทดลองในแต่ละโปรแกรมจะต้องทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ

กลุ่มที่ 1 ฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ ช่วงเวลา 06.30-07.30 น.

กลุ่มที่ 2 ฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ ช่วงเวลา 07.30-08.30 น.

กลุ่มที่ 3 ฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ ช่วงเวลา 08.30-09.30 น.

1.1.4 ชนิดของกิจกรรมการออกกำลังกาย (Mode of physical activity)

ชนิดของกิจกรรมการออกกำลังกายของแต่ละโปรแกรมการออกกำลังกายของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1-8 การเดิน (walking) ฝึกวันจันทร์ พุธ และศุกร์

สัปดาห์ที่ 9-24 การเดิน (walking) ฝึกวันจันทร์ และศุกร์ ส่วนวันพุธ ทำการฝึกก้าวขึ้นลงม้า (Stepping)

1.1.5 ความก้าวหน้าของกิจกรรมการออกกำลังกาย (Progression of physical activity) เป็นการเพิ่มปริมาณงานของการฝึก เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาและรักษาสภาพ และได้กำหนดอัตราความก้าวหน้าที่กำหนดในโปรแกรมการออกกำลังกายแต่ละโปรแกรม เป็นระยะดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผิดตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55

เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

ระยะที่ 1 ระยะเริ่มต้น (Initial conditioning stage) สัปดาห์ที่ 1-8

สัปดาห์ที่ 1-2 ความหนักของงาน 30-40 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 3-4 ความหนักของงาน 40-45 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 5-6 ความหนักของงาน 45-50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 7-8 ความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

ระยะที่ 2 ระยะที่กำลังพัฒนา (Improvement conditioning stage)

สัปดาห์ที่ 9-24

สัปดาห์ที่ 9-24 ความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 2 ผิดตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65

เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

ระยะที่ 1 ระยะเริ่มต้น (Initial conditioning stage) สัปดาห์ที่ 1-8

สัปดาห์ที่ 1-2 ความหนักของงาน 30-40 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 3-4 ความหนักของงาน 40-45 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 5-6 ความหนักของงาน 45-50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 7-8 ความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

ระยะที่ 2 ระยะที่กำลังพัฒนา (Improvement conditioning stage)

สัปดาห์ที่ 9-24

สัปดาห์ที่ 9-12 ความหนักของงาน 55-60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 13-24 ความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 3 ผิดตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75

เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเดินของหัวใจสำรองสูงสุด

ระยะที่ 1 ระยะเริ่มต้น (Initial conditioning stage) สัปดาห์ที่ 1-8

สัปดาห์ที่ 1-2 ความหนักของงาน 30-40 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 3-4 ความหนักของงาน 40-45 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 5-6 ความหนักของงาน 45-50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 7-8 ความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

ระยะที่ 2 ระยะที่กำลังพัฒนา (Improvement conditioning stage)

สัปดาห์ที่ 9-24

สัปดาห์ที่ 9-12 ความหนักของงาน 55-60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 13-16 ความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 17-20 ความหนักของงาน 65-70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

สัปดาห์ที่ 20-24 ความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการ
เดินของหัวใจสำรองสูงสุด

1.2 เพื่อพัฒนาและรักษาสภาพความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Strength and muscular endurance) โดยการบริหารกาย (Calisthenics)

1.3 เพื่อพัฒนาและรักษาสภาพความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่าง ๆ เป็นการฝึกความอ่อนตัวของร่างกาย โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่นิ่ง (Static stretching)

2. ปัจจัยเสี่ยงประมุขต่อโรคหัวใจโคโรนารี หมายถึง สิ่งหรือตัวการสำคัญที่เป็นตัวเร่งหรือกระตุ้นให้เกิดการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ได้แก่ ความดันเลือดสูง ไขมันในเลือดผิดปกติ สิ่งเหล่านี้จะทำให้หลอดเลือดแดงมีคอเลสเตอรอล และไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ไขมันเกาะผนังภายในหลอดเลือดแดง และทำให้หลอดเลือดแดงตีบตัวลง ผนังของหลอดเลือดแดงที่เปราะบางทำให้เกิดการแข็งกระด้างและตีบแคบลงหรือเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือด ทำให้เลือดไหลเวียนสู่กล้ามเนื้อหัวใจลดลง ออกซิเจนที่ไปเลี้ยงหัวใจลดลง แรงดันที่ผนังหลอดเลือดเพิ่มขึ้น ความดันเลือดสูงเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะแรงดันส่วนปลายเพิ่มขึ้น หัวใจทำงานหนักมากขึ้นเพื่อที่จะต้องบีบตัวเอาเลือดออกไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเพิ่มขึ้น และทำให้เกิดภาวะหัวใจขาดเลือด ต่อมาก็เกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย (Myocardial infarction) ดังนั้นปัจจัยเสี่ยงประมุขต่อโรคหัวใจโคโรนารี คือ

2.1 ความดันเลือดสูง หมายถึง ความดันเลือดสูงชนิดที่ไม่ทราบสาเหตุ (Essential Hypertension) และมีค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก อยู่ระหว่าง 140-160 มิลลิเมตรปรอท หรือค่าความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก อยู่ระหว่าง 90-95 มิลลิเมตรปรอท หรือ มีค่าความดันเลือดทั้งสองอยู่ระหว่าง 140/90-160/95 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งถือว่าเป็นความดันเลือดสูงอยู่ในระดับที่น้อย (Mild hypertension) กับความดันเลือดสูงอยู่ในระดับปานกลาง (Moderate hypertension)

2.1.1 ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก หมายถึง ความดันเลือดสูงสุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากหัวใจบีบตัวขณะพัก มีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตรปรอท และการที่ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวมากกว่า 140 มิลลิเมตรปรอท จะถูกพิจารณาว่าเป็นความดันเลือดสูง (Mc Ardle, Katch and Katch, 1996)

2.1.2 ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก หมายถึง ความดันเลือดต่ำสุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากหัวใจคลายตัวขณะพัก มีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตรปรอท และการที่ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวมากกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท จะถูกพิจารณาว่าเป็นความดันเลือดสูง (Mc Ardle, Katch and Katch, 1996)

2.2 ไขมันในเลือดผิดปกติ หมายถึง การที่มีคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) ขึ้นไป หรือมีอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง มากกว่า 4.5 ขึ้นไป หรือมีไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกว่า 250 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) ขึ้นไป หรือมีไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำมากกว่า 130 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) ขึ้นไป หรือ มีไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงน้อยกว่า 35 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) ลงมา (Pollock and Wilmore, 1990)

3. คอเลสเตอรอลรวม หมายถึง ไขมันชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นสำหรับมนุษย์ ซึ่งได้มาจากอาหารที่รับประทานเข้าไป และสร้างภายในร่างกาย โดยมีตับและลำไส้ทำหน้าที่สร้างคอเลสเตอรอลและร่างกายใช้คอเลสเตอรอล เพื่อเป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ช่วยสร้างน้ำดีเพื่อใช้ในการย่อยไขมัน สร้างฮอร์โมนที่ผลิตจากรังไข่ ต่อมลูกหมากและต่อมหมวกไต และสังเคราะห์วิตามินดี โดยที่คอเลสเตอรอลที่ถูกสร้างขึ้นจะถูกขนส่งไปกับเลือดโดยการจับตัวกับอะโปโปรตีนชนิดเจาะจง กลายเป็นโมเลกุลที่ซับซ้อนที่เรียกว่า ไลโปโปรตีน และการที่มีปริมาณคอเลสเตอรอลรวมอยู่ในเลือด มากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการเกิดหลอดเลือดแดงแข็งกระด้าง และมีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจหลอดเลือดในระดับสูง (Pollock and Wilmore, 1990; Hockey, 1993; นันทยา ชนะรัตน์, 2532; พรทิพย์ ไล่ห์เลขา, 2536)

4. ไตรกลีเซอไรด์ หมายถึง ไขมันที่พบบ่อยที่สุดในร่างกาย เป็นสารที่จัดอยู่ในกลุ่มกลีเซอรอลเอสเทอร์ (Glycerol esters) ประกอบด้วย กรดไขมันอิสระ (Free fatty acids) จำนวน 3 โมเลกุลและกลีเซอรอล (Glycerol) 1 โมเลกุล ไตรกลีเซอไรด์ ส่วนใหญ่จะถูกเก็บสะสมไว้ในเนื้อเยื่อไขมัน เพื่อเป็นแหล่งพลังงานของร่างกาย และการที่มีปริมาณไตรกลีเซอไรด์อยู่ในเลือดสูงมากกว่า 250 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) ถือว่าผิดปกติ และมีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจหลอดเลือดในระดับสูง (Hockey, 1993; นันทยา ชนะรัตน์, 2532; พรทิพย์ ไล่ห์เลขา, 2536)

5. ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ หมายถึงไลโปโปรตีนที่ได้มาจากการย่อยของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำมาก และมีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 1.006-1.063 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร มีหน้าที่ขนส่งคอเลสเตอรอลและพอสฟาลิพิดเข้าสู่เนื้อเยื่อส่วนปลาย และจะถูกสลายตามเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย การที่มีปริมาณไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำในเลือดสูงมากกว่า 160 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) จะทำให้เกิดการสะสมไขมันโดยเฉพาะคอเลสเตอรอลบริเวณผนังหลอดเลือดทำให้หลอดเลือดแดงหนาและแข็งกระด้าง ถือว่ามีอัตราเสี่ยงต่อโรคหัวใจหลอดเลือด (Goldberg and Elliot, 1994; นันทยา ชนะรัตน์, 2532; พรทิพย์ ไล่ห์เลขา, 2536)

6. โลหะปรอทที่มีความหนาแน่นสูง หมายถึง โลหะปรอทที่ถูกผลิตจากคัมและบางส่วนจาก ลาวส์เล็ก และเป็นโลหะปรอทที่มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ มีค่าความหนาแน่น 1.063-1.210 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยทำหน้าที่เป็นตัวกำจัดคอเลสเทอรอลที่เซลล์เนื้อเยื่อต่าง ๆ และโลหะปรอทที่มีความหนาแน่นสูงนี้จะถูกทำลายที่ตับหรือถูกกำจัดให้เข้าปอดผ่านถุงน้ำดี และจะถูกร่างกายนำมาใช้ใหม่ นอกจากนี้ยังเป็นตัวการสำคัญในการพยากรณ์ต่อการเกิดโรคหัวใจโคโรนารี การที่มีปริมาณโลหะปรอทที่มีความหนาแน่นสูงน้อยกว่า 35 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) ถือว่ามีอัตราเสี่ยงต่อโรคหัวใจโคโรนารีสูงอย่างมีนัยสำคัญ (Goldberg and Elliot, 1994; นันทยา ชะรัตน์, 2532; พรทิพย์ ฤทธิ์เลขา, 2536)

7. อัตราส่วนระหว่างคอเลสเทอรอลรวมกับโลหะปรอทที่มีความหนาแน่นสูง หมายถึง อัตราส่วนที่บ่งชี้ถึงอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี คำนวณได้จากค่าคอเลสเทอรอลรวมหารด้วยค่าโลหะปรอทที่มีความหนาแน่นสูง การที่มีอัตราส่วนระหว่างคอเลสเทอรอลรวมกับโลหะปรอทที่มีความหนาแน่นสูงมากกว่า 4.5 ขึ้นไป ถือว่ามีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารีสูง (Pollock and Wilmore, 1990)

8. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด หมายถึง ความสามารถของร่างกายแต่ละบุคคลในการที่จะนำเอาออกซิเจนไปใช้ให้เป็นประโยชน์ เพียงพอ และมีประสิทธิภาพขณะออกกำลังกายโดยที่ร่างกายทำงานอย่างเต็มที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของการออกกำลังกาย มีหน่วยวัดเป็นค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักของร่างกาย คือ มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) (Astrand and Rodahl, 1986)

9. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก หมายถึง จำนวนครั้งของการบีบตัวของหัวใจที่จะต้องนำเอาเลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในเวลา 1 นาที มีหน่วยวัดเป็น จำนวนครั้ง/นาที (Huszar, 1994)

10. มวลของร่างกาย หมายถึง น้ำหนักตัวซึ่งชั่งกับเครื่องชั่งน้ำหนักมาตรฐานแบบดิจิตอล มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัม โดยทำการทดสอบในตอนเช้าของวันทดสอบก่อนที่จะรับประทานอาหารเช้า และแต่งกายด้วยชุดที่เข้ารับการทดสอบ ไม่สวมรองเท้า

11. เฮอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย หมายถึง อัตราส่วนของไขมันต่อมวลของร่างกายทั้งหมด โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ได้จากการชั่งน้ำหนักใต้น้ำ (underwater weighing) เพื่อหาความหนาแน่นของร่างกาย แล้วนำมาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายจาก สูตรของซีรี (Siri) (Pollock and Wilmore, 1990; Heyward, 1991)

12. คลื่นไฟฟ้าหัวใจ หมายถึง คลื่นที่ปรากฏในกราฟจากการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะพักโดยใช้ ความสูงของคลื่นอาร์เอ็น V₅ เป็นตัวทำนายสมรรถภาพของหัวใจ มีหน่วยการวัดเป็น มิลลิเมตร (Huszar, 1994)

13. แบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจเรื้อรัง หมายถึง แบบประเมินอัตราเสี่ยง ต่อการเป็นโรคหัวใจเรื้อรัง ที่เรียกว่า ริสโก้ (RISKO) ซึ่งได้รับการพัฒนาจากสมาคมโรคหัวใจแห่ง รัฐมิชิแกน (Michigan Heart Association) (Mc Ardle, Katch and Katch, 1991) สำหรับการ วิจัยครั้งนี้ คณะกรรมการประเมินด้านการออกกำลังกาย ของกลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกาย ที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด กลุ่มที่ฝึก ตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้น ของหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด ในช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 8 ซึ่งเป็นระยะเริ่มต้นของการปรับตัวของร่างกาย ถือว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่ขาดการออกกำลังกายและ ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ ตามลำดับ จึงให้ประเมินคะแนนเท่ากับ 8 คะแนน สำหรับหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 16 20 และ 24 ให้ประเมินคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน เพราะถือว่าเป็นผู้ที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ส่วน กลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง และหลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ให้ประเมินคะแนนเท่ากับ 8 คะแนน ซึ่งถือว่าเป็นผู้ที่ขาดการออกกำลังกายและออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ

14. ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี เพศชายและหญิงที่เป็นสมาชิกของ โครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ ของสภาอากาศไทย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีปัจจัยเสี่ยงปฐมภูมิโรคหัวใจ เรื้อรัง คือ ความดันเลือดสูงและไขมันในเลือดสูงร่วมกัน และมีคุณลักษณะดังนี้

14.1 เป็นผู้ที่มีความดันเลือดสูงอยู่ในระดับน้อยถึงระดับปานกลาง (Mild to moderate essential hypertension) ซึ่งมีค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวอยู่ระหว่าง 140-160 มิลลิเมตรปรอท หรือ มีค่าความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวอยู่ระหว่าง 90-95 มิลลิเมตรปรอท หรือมีค่าความดัน เลือดทั้งสองอยู่ระหว่าง 140/90-160/95 มิลลิเมตรปรอท

14.2 เป็นผู้ที่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) หรือ เป็นผู้ที่มีอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงมากกว่า 4.5 หรือ เป็นผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกว่า 250 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) หรือ เป็นผู้ที่มีระดับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำมากกว่า 130 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) หรือ เป็นผู้ที่มีระดับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงน้อยกว่า 35 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)

14.3 เป็นผู้ที่มียุทธการเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจเรื้อรัง อยู่ในระดับปานกลางและสูง จากการทดสอบกับแบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจเรื้อรัง เรียกว่า ริสโก้ (RISKO) และมีคะแนนการทดสอบอยู่ระหว่าง 25-40 คะแนน (Mc Ardle, Katch and Katch, 1991)

14.4 เป็นผู้ที่มีการสะสมไขมันคอเลสเตอรอลอยู่ระหว่าง 70-110 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)

14.5 เป็นผู้ที่ไม่มีสูบบุหรี่ หรือเลิกสูบบุหรี่แล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี

14.6 ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะพักพบว่าปกติเพื่อยืนยันว่ามีสภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย

14.7 ได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์แล้ว ไม่มีโรคอื่น ๆ แทรก เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ความดันเลือดสูงที่รุนแรง โรคเกี่ยวกับระบบหายใจ เป็นต้น และอนุญาตให้เข้ารับการทดลองได้ ทั้งนี้ได้ทำการตรวจร่างกายทั่วไป ได้แก่ ฟังการทำงานของปอดโดยฟังเสียงการหายใจ ฟังเสียงการทำงานของหัวใจ คลื่นและฟังเสียงการทำงานของร่างกายบริเวณลำคอ ท้อง และขาหนีบ คลื่นและสังเกตส่วนล่างของร่างกายว่ามีอาการบวมหรือไม่ สังเกตจุดจุดสีเหลืองบริเวณผิวหนังและเปลือกตา สังเกตรูปร่างและทรุดทรอง และสอบถามประวัติทางการแพทย์ (ดังรายละเอียดภาคผนวก ง)

นอกจากนี้ทำการวัดความดันเลือด ชีพจร คลื่นไฟฟ้าหัวใจ เจาะเลือด เพื่อตรวจสอบปริมาณไขมันในเลือด ว่ามีความผิดปกติที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายหรือไม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด ของผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยงประมุขโรคหัวใจเรื้อรัง ซึ่งมีความดันเลือดสูงและไขมันในเลือดสูงร่วมกัน ว่าความหนักของงานระดับใด และระยะเวลาของการฝึกงานเท่าใด ที่จะส่งผลให้ ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก คอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำลดลง ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงเพิ่มขึ้น และอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงลดลง

2. ทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด ของผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยงประมุขโรคหัวใจเรื้อรัง ซึ่งมีความดันเลือดสูงและไขมันในเลือดสูงร่วมกัน ว่าความหนักของงานระดับใด และระยะเวลาของการฝึกงานเท่าใด ที่จะส่งผลให้ความสามารถในการทำงานของร่างกาย

คือ ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง ส่วนประกอบของร่างกาย คือ มวลของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง คลื่นไฟฟ้าหัวใจ คือ คลื่นอาร์ใน V₅ เพิ่มขึ้น และคะแนนจากแบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ของผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยงประมุขโรคหัวใจโคโรนารี ลดลง

3. ผลการวิจัยนี้เป็นแนวทางการออกกำลังกายให้ผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยงประมุขต่อโรคหัวใจโคโรนารี ซึ่งมีความดันเลือดสูงและไขมันในเลือดสูงร่วมกัน สามารถที่จะนำไปใช้ในการออกกำลังกายที่เหมาะสม ถูกต้อง สะดวก ง่าย ปลอดภัยต่อการปฏิบัติของตนเองได้เป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกายมากที่สุด ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งงานการที่จะลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารีอีกด้วย

4. เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการออกกำลังกายในรูปแบบต่าง ๆ สำหรับผู้ที่สนใจต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย