

การทดสอบด้วยการเดิน 6 นาทีและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย โรคหัวใจหลังการเข้ารับบริการคลินิกฟื้นฟูหัวใจ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

พรเทพ รอดโพธิ์ทอง*

สรวิศา แรงกล้า* จิราภรณ์ ปาसानำ**

Rodphothong P, Rangkra S, Pasanam J. The 6-min walk test and quality of life in heart patients participated cardiac rehabilitation clinic, King Chulalongkorn Memorial Hospital. Chula Med J 2017 Nov – Dec;61(6): 731 - 43

Background : *At present, the numbers of patients with heart disease are increasing. Many of them have problems due to functional capacity limitation and poor quality of life. Cardiac rehabilitation exercise program is necessary to improve the functional exercise capacity and a quality of life.*

Objectives : *To study the six minute walk test and quality of life the patients who have completed their participation at the outpatient cardiac rehabilitation program, Cardiopulmonary Rehabilitation Clinic, King Chulalongkorn Memorial Hospital.*

Methods : *We reviewed the clinical outcome measurement data of the 6-min walk test (6MWD) and the quality of life score (SF-36 Thai version) of the patients who have completed 8 weeks consecutively participation at the out-patient cardiac rehabilitation moderate intensity exercise program from January 1st 2012 to December 31st 2013.*

* ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

** ฝ่ายเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

Results : *The primary heart patients who have enrolled at the out-patient cardiac rehabilitation exercise program were 15 males (68.2%) and 7 females (31.8%); their averaged age 65.36 ± 11.10 years, coronary artery disease (CAD) 14 (63.6%), coronary artery bypass graft (CABG) 6 (27.3%) and the mean left ventricular ejection fraction (LVEF) $38.4 \pm 17.96\%$. The 6MWD result compared between before and after the intervention at the cardiac rehabilitation program increased from 273.9 ± 137.42 m. to 346 ± 135.65 m. the mean average increased 72.38 m. ($P < 0.001$) as well as the quality of life score (SF-36) increased from 37.72 to 60.51 ($P < 0.05$) respectively.*

Conclusions : *The cardiac rehabilitation moderate intensity exercise program can improve the functional exercise capacity and the quality of life; the patients should have more encouragement to attend the outpatient cardiac rehabilitation after discharge. In case, they cannot attend the program at the hospital, they should have recommendation practice cardiac rehabilitation exercise program at home.*

Keywords : *Cardiac rehabilitation, six-minute walk test, quality of life.*

Correspondence to: Rodphothong P. Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. April 28, 2017.

พรเทพ รอดโพธิ์ทอง, สรริสา แรงกล้า, จิราภรณ์ ปาसान่า. การทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคหัวใจหลังการเข้ารับบริการคลินิกฟื้นฟูหัวใจ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2560 พ.ย. – ธ.ค.; 61(6): 731 – 43

เหตุผลของการทำวิจัย : ปัจจุบันจำนวนผู้ป่วยโรคหัวใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ผู้ที่ป่วยเป็นโรคหัวใจ จะมีปัญหาในการออกกำลังกายและทำกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตลดลง การออกกำลังกายฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจเป็นวิธีการช่วยให้ผู้ป่วยโรคหัวใจมีสมรรถภาพร่างกาย และระดับคุณภาพชีวิตดีขึ้น ผู้ป่วยโรคหัวใจควรได้รับการส่งเสริม ให้เข้าถึงบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจมากขึ้น

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการทำกิจกรรมออกกำลังกายและระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคหัวใจ ภายหลังจากการเข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ ณ.คลินิกฟื้นฟูหัวใจและปอด โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

วิธีการทำวิจัย : เป็นการศึกษาข้อมูลผู้ป่วยนอกจำนวน 22 รายที่เข้ารับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่โรงพยาบาลอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ในด้านระดับความสามารถในการทำกิจกรรมออกกำลังกายด้วยการทดสอบการเดิน 6 นาที (6 minute walk test) และระดับคะแนนคุณภาพชีวิต (SF-36 Thai version) ระยะเวลาในการศึกษาระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555 – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2556

ผลการศึกษา : ผู้ป่วยโรคหัวใจที่เข้ารับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจเป็นชาย 15 ราย (ร้อยละ 68.2) หญิง 7 ราย (ร้อยละ 31.8) มีอายุเฉลี่ย 65.36 ± 11.10 ปี ส่วนใหญ่ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ (coronary artery disease) 14 ราย (ร้อยละ 63.6) มีค่าสัมประสิทธิ์การบีบตัวของหัวใจ (left ventricular ejection fraction) เฉลี่ย $38.4 \pm 17.96\%$ ผลการศึกษากการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาทีและคะแนนคุณภาพชีวิตจากแบบสอบถาม SF-36 พบว่าก่อนเข้ารับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจกลุ่มตัวอย่างสามารถเดินได้ระยะทางโดยเฉลี่ย 273.9 ± 137.42 ม. และหลังการเข้ารับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจสามารถเดินได้ระยะทางโดยเฉลี่ย 346.32 ± 153.65 ม. โดยมีระยะทางเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 72.38 ม. ($P < 0.001$) ส่วนด้านคุณภาพชีวิตในภาพรวมหลังการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับก่อนเข้ารับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ

- สรุป** : กายฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายในระดับความหนักปานกลางสามารถเพิ่มระดับความสามารถในการทำกิจกรรมออกกำลังกาย และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคหัวใจ และควรส่งเสริมให้ผู้ป่วยได้เข้าถึงบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่โรงพยาบาลเพิ่มขึ้น ในกรณีที่ไม่สามารถมารับบริการที่โรงพยาบาล ผู้ป่วยควรได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่เหมาะสมไปปฏิบัติที่บ้านทุกราย
- คำสำคัญ** : การฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ, ระดับความสามารถในการทำกิจกรรมออกกำลังกาย, คุณภาพชีวิต.

ปัจจุบันโรคหัวใจนับเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประชากรในทุกประเทศ ผลจากการพัฒนาด้านการรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ การฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ และการป้องกันโรคที่ดีขึ้นทำให้ประเทศที่พัฒนาแล้วมีอัตราการตายจากโรคหลอดเลือดหัวใจลดลง ในขณะที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจเรื้อรังมากขึ้น⁽¹⁾ สำหรับประเทศไทย จากรายงานสำรวจสุขภาพประชากรไทย พ.ศ.2552 พบว่าร้อยละ 1.9 ของคนที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป เคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ (coronary artery disease) และโรคหัวใจยังเป็นสาเหตุการตายอันดับต้น ๆ ของประเทศอีกด้วย⁽²⁾ ในการดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวนอกจากการบำบัดรักษาด้วยวิธีทางยา, การใส่ balloon, stent และการผ่าตัดแล้ว การฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก ทั้งในระยะเวลาที่ผู้ป่วยรักษาอยู่ในโรงพยาบาล และหลังจากกลับบ้านแล้ว จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ป่วยโรคหัวใจที่ได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายจะมีผลการทดสอบการเดิน 6 นาทีและระดับคะแนนคุณภาพชีวิตที่เพิ่มขึ้น⁽⁵⁻⁸⁾

การฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ (cardiac rehabilitation)⁽¹⁰⁾ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 (ผู้ป่วยใน) จะทำภายหลังจากผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดหลอดเลือดหัวใจ (CABG) หรือภายหลังจากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย (MI) ใช้เวลาประมาณ 6 – 10 วัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการนอนนาน หรือภาวะแทรกซ้อนภายหลังจากการผ่าตัด เพื่อให้ผู้ป่วยมีความมั่นใจในการกลับไปใช้ชีวิตประจำวัน ระยะที่ 2 (ผู้ป่วยนอก) เป็นการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจหลังจากผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลโดยใช้ระยะเวลาฝึกประมาณ 1 – 3 เดือน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มสมรรถภาพร่างกายให้สามารถกลับไปใช้ชีวิตประจำวัน และทำงานได้ตามปกติโดยเร็ว การบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจระยะนี้มีการปฏิบัติกันหลายแบบ⁽³⁾ เช่น การนัดมาฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่โรงพยาบาลแบบผู้ป่วยนอก โดยมีผู้ควบคุมการออกกำลังกาย (supervised exercise) สัปดาห์ละ 1 – 3 ครั้ง

เป็นเวลา 4 – 12 สัปดาห์ การให้โปรแกรมออกกำลังกายไปปฏิบัติเองที่บ้าน และนัดมาติดตามผลที่โรงพยาบาลเป็นระยะ หรือให้ผู้ป่วยอยู่ในโรงพยาบาลเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจเป็นเวลา 1 เดือนเป็นต้น ระยะที่ 3 เป็นการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจระยะยาวต่อเนื่อง ผู้ป่วยสามารถออกกำลังกายได้เองโดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมทั้งที่บ้าน ตามชมรมการออกกำลังกายในชุมชนหรือตามสถานที่ออกกำลังกายต่าง ๆ เพื่อคงไว้ซึ่งสมรรถภาพของร่างกาย และควบคุมปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดโรคซ้ำ

สำหรับการประเมินผลด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ โดยทั่วไปนิยมใช้การประเมินด้านสมรรถภาพทางกาย (functional capacity) ด้วยการทดสอบการเดินในเวลา 6 นาที (six minute walk test; 6MWT) และการประเมินด้านคุณภาพชีวิต 6MWTเป็นการประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมออกกำลังกายด้วยการเดินบนทางราบในเวลา 6 นาทีให้ได้ระยะทางมากที่สุด โดยให้ผู้ถูกทดสอบเป็นผู้กำหนดความเร็วในการเดินเอง เป็นการทดสอบที่สามารถทำได้ง่ายทางคลินิก ใช้อุปกรณ์ไม่มาก ราคาไม่แพง ผลที่ได้จากการทดสอบสามารถนำไปประเมินแบ่งระดับความรุนแรงในกลุ่มผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวหัวใจขาดเลือดและผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจได้⁽¹¹⁾ การประเมินคุณภาพชีวิตโดยแบบสอบถาม SF-36 ซึ่งเป็นแบบสอบถามคุณภาพชีวิตที่ครอบคลุมทั้งมิติทางร่างกายจิตใจและสังคมเป็นที่นิยมใช้แพร่หลายในยุโรปและอเมริกามีการแปลเป็นหลายภาษารวมทั้งภาษาไทยสามารถนำไปใช้ประเมินคุณภาพชีวิตผู้ป่วยหลายแขนงรวมทั้งผู้ป่วยโรคหัวใจ⁽¹²⁾

คลินิกฟื้นฟูหัวใจและปอด โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ได้เปิดให้บริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจผู้ป่วยนอก ภายใต้อาการดูแลของแพทย์และนักกายภาพบำบัด โดยผู้ป่วยที่เข้ารับบริการจะได้รับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายในระดับความหนักปานกลาง (moderate intensity exercise) ครั้งละประมาณ 30 - 40 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้งและผู้ป่วยจะได้โปรแกรมการออกกำลังกายไปปฏิบัติเองที่บ้านอีก สัปดาห์ละ 3 – 5 ครั้งเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยที่ผ่าน

มามีผู้ป่วยโรคหัวใจมาใช้บริการประมาณสัปดาห์ละ 3 – 4 ราย เพื่อให้ทราบถึงผลลัพธ์ของการให้บริการในด้านสมรรถนะร่างกาย และด้านคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย หลังเข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการทดสอบการเดิน 6 นาที และคะแนนด้านคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่เคยมาเข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจแบบผู้ป่วยนอก เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาด้านการบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจของโรงพยาบาลต่อไป

วิธีการทำวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง (retrospective study) ณ.ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง กลุ่มตัวอย่าง คือผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหัวใจที่เข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจแบบผู้ป่วยนอก ณ.คลินิกฟื้นฟูหัวใจและปอด โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2556 จำนวน 34 ราย

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่มีข้อมูลการเข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจอย่างน้อย 8 ครั้งและผ่านการทดสอบการเดิน 6 นาที (six minute walk test) และได้รับประเมินระดับคะแนนคุณภาพชีวิต (SF-36) ทั้งก่อนและหลังการรับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจจะได้รับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบ aerobic exercise (treadmill, arm ergo-meter, stationary bicycle) ในระดับความหนักปานกลาง (moderate intensity exercise) โดยกำหนดอัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก (training heart rate) เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 20 – 30 ครั้ง/นาทีจากขณะพัก (resting heart rate) และกำหนดระดับความเหนื่อย (rate of perceive exertion or Borg's score) ขณะฝึกอยู่ในช่วง 12 – 14 คะแนน ระยะเวลาในการออกกำลังกาย ครั้งละ 30 – 40 นาทีที่มีการอบอุ่นร่างกาย warm up และ cool down ด้วยการบริหารร่างกายก่อน

และหลังการออกกำลังกายอีกประมาณ 10 – 15 นาที⁽¹⁰⁾ โดยกำหนดให้ผู้ป่วยมาออกกำลังกายที่โรงพยาบาล สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายไปทำเองที่บ้าน (home program exercise) โดยวิธีการเดินหรือปั่นจักรยานครั้งละประมาณ 20 – 30 นาที จำนวน 3 – 5 ครั้ง/สัปดาห์รวมเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผู้ป่วยจะได้รับการประเมินสมรรถนะทางกายโดยการทดสอบการเดิน 6 นาที (six minute walk test)⁽¹¹⁾ โดยให้ผู้ป่วยเดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดบนพื้นราบระยะทางไปกลับ 30 เมตรสามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้ โดยนักกายภาพบำบัดผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบและลงบันทึกผลข้อมูล ได้แก่ ระยะทางที่เดินได้ (six minute walk distance; 6MWD), ระดับความเหนื่อย (rating of perceived exertion; RPE), อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate) และระดับความดันโลหิต (blood pressure) และการประเมินด้านคุณภาพชีวิต (quality of life) ด้วยแบบสอบถามคุณภาพชีวิต SF-36 ฉบับภาษาไทย⁽¹²⁾ โดยให้ผู้ป่วยและญาติเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม การประเมินผลจะทำ 2 ครั้ง ประเมินครั้งที่ 1 ก่อนเข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ และครั้งที่ 2 เมื่อเข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่โรงพยาบาลครบ 8 ครั้ง

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย ได้แก่ ผู้ป่วยที่มาเข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่โรงพยาบาลน้อยกว่า 8 ครั้งและไม่ได้รับการทดสอบการเดิน 6 นาที หรือประเมินระดับคะแนนคุณภาพชีวิตทั้งก่อนและหลังการรับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ

จากการสำรวจข้อมูลพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีข้อมูลผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 22 ราย และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 12 ราย (มารับบริการเพียงครั้งเดียว 6 ราย, มารับบริการไม่ครบ 8 ครั้ง 3 ราย, มีข้อมูลการทดสอบ 6 นาทีไม่ครบ 3 ราย) การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่การวิจัย 595/56

เครื่องมือที่ใช้ศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วยที่มาเข้ารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจดังนี้ ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลได้แก่ เพศ, อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ค่าดัชนีมวลกาย (body mass index: BMI) การวินิจฉัยโรค, โรคประจำตัว, ค่าสัมประสิทธิ์การบีบตัวของหัวใจ (ejection fraction; EF), และการใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน (gait aid)

ข้อมูลการทดสอบการเดิน 6 นาที (six minute walk test: 6MWT) ประกอบด้วย ระยะทางที่เดินได้ (six minute walk distance; 6MWD), ระดับความเหนื่อย (rating of perceived exertion; RPE), ระดับความดันโลหิต (blood pressure) และอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate)

ข้อมูลจากแบบสอบถามคุณภาพชีวิต SF-36 ฉบับภาษาไทย⁽¹²⁾ ได้แก่ คะแนนจากข้อคำถามเกี่ยวกับสุขภาพ 8 มิติ ประกอบด้วย ด้านความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย (physical functioning), ด้านบทบาทที่ถูกจำกัดเนื่องมาจากปัญหาทางด้านร่างกาย (role limitation due to physical problem), ด้านความเจ็บปวดทางกาย (bodily pain), ด้านความคิดเห็นด้านสุขภาพทั่วไป (general health perception), ด้านบทบาททางสังคม (social functioning), ด้านพลังชีวิต (vitality),

ด้านบทบาทที่ถูกจำกัดเนื่องมาจากปัญหาด้านอารมณ์ (role limitation due to emotional problems), ด้านสุขภาพจิต (general mental health), ด้านการเปรียบเทียบสุขภาพกับปีที่ผ่านมา (reported health transition) โดยแบบสอบถามมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ในรายมิติตั้งแต่ 0.72 – 0.86

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการอธิบายข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การวินิจฉัยโรค และค่าสัมประสิทธิ์การบีบตัวของหัวใจ ใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ *t - test*, ANOVA เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบการเดิน 6 นาทีและคะแนนคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยก่อนและหลังเข้ารับโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ

ผลการศึกษา

จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 รายมีผู้ผ่านเกณฑ์ทั้งสิ้น 22 ราย คิดเป็น ร้อยละ 64.7 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยแบ่งเป็นเพศชาย 15 ราย (ร้อยละ 68.2) และเพศหญิง 7 ราย (ร้อยละ 31.8) ดังนี้

ตารางที่ 1. แสดงลักษณะปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (N = 22)

ลักษณะปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	15	68.2
หญิง	7	31.8
อายุ (ปี)		
น้อยกว่า 60	7	31.8
60 ขึ้นไป	15	68.2
ดัชนีมวลกาย (กก./ตรม.)		
น้อยกว่า 18.5	3	13.6
18.5 – 24.9	8	36.4
25.0 – 29.9	8	36.4
30 ขึ้นไป	3	13.6

ตารางที่ 1. (ต่อ) แสดงลักษณะปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (N = 22)

ลักษณะปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ค่าสัมประสิทธิ์การบีบตัวของหัวใจ (EF)		
น้อยกว่าร้อยละ 40	11	50
ร้อยละ 40 – 50	2	9.1
น้อยกว่าร้อยละ 40	7	31.8
ค่าเฉลี่ย	22	38.4 ± 17.96
การวินิจฉัยโรค		
coronary artery disease (CAD)	14	63.6
coronary artery bypass graft (CABG)	6	27.3
dilated cardiomyopathy (DCM)	2	9.1
การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน		
ไม่ใช้	19	86.4
ใช้	3	13.6
โรคประจำตัว		
ระดับไขมันในเลือด	16	72.7
ความดันโลหิตสูง	11	50
เบาหวาน	8	36.4
สูบบุหรี่	7	31.8

จากตารางที่ 2 และ 3 ผลการศึกษา 6MWD เปรียบเทียบก่อนและหลังเข้ารับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ พบว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถเดินได้ระยะทางโดยเฉลี่ยมากขึ้น 72.38 ม. จาก 273.93 ± 137 ม. เป็น 346.38 ± 153 ม. ($P < 0.001$) มีค่าเฉลี่ยระดับความเหนื่อยลดลง 1.59 ($P < 0.05$) และมีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตลดลง 5.09 มม.ปรอท ($P < 0.05$) เมื่อจำแนกตามปัจจัยลักษณะบุคคลที่มีผลต่อ 6MWD พบว่าเพศชายมีค่าเฉลี่ยของระยะทางที่เดินได้เพิ่มขึ้นมากกว่าเพศหญิง (89.87 ± 40 ม./36.79 ± 17 ม.) ($P < 0.05$) และกลุ่มผู้ป่วย DCM มีค่าเฉลี่ยของระยะทางที่เดินได้เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มผู้ป่วย CAD (153.5 ± 43 ม./74.98 ± 32 ม.) และมากกว่ากลุ่มผู้ป่วย CABG (153.5 ± 43 ม./49.65 ± 35 ม.) ($P < 0.05$) ส่วนกลุ่มผู้ป่วย CAD และ CABG มีค่าเฉลี่ยของระยะทางที่เดินได้เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกลุ่มผู้ป่วยที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินพบว่า มี 6MWD น้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่เดินปกติทั้งก่อน

(63.08 ± 26 ม./298.79 ± 111 ม.) และหลัง (118.70 ± 24 ม. – 377.30 ± 122 ม.) การฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ ($P < 0.001$) แต่มีผลของระยะทางที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.192$)

จากตารางที่ 4 พบว่าคะแนนคุณภาพชีวิตของกลุ่มตัวอย่างหลังเข้ารับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย ($P < 0.001$) ด้านบทบาทที่ถูกจำกัดเนื่องจากปัญหาทางร่างกาย ($P < 0.05$) ด้านสุขภาพจิต ($P < 0.05$) ด้านพลังชีวิต ($P < 0.05$) ด้านความคิดเห็นด้านสุขภาพทั่วไป ($P < 0.05$) ด้านการเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา ($P < 0.05$) ยกเว้น ด้านบทบาททางสังคม ($P = 0.076$), ด้านบทบาทที่ถูกจำกัดเนื่องจากปัญหาด้านอารมณ์ ($P = 0.176$) และด้านความเจ็บปวดทางกาย ($P = 0.080$) และคะแนนคุณภาพชีวิตในภาพรวมหลังเข้ารับฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจพบว่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 2. แสดงผลการทดสอบการเดิน 6 นาที (6MWD)

ตัวชี้วัด	ก่อนฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ		หลังฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ		ผลต่าง	P-value
	ต่ำ/สูง	ค่าเฉลี่ย (S.D.)	ต่ำ/สูง	ค่าเฉลี่ย (S.D.)		
ระยะทาง (เมตร)	37.80/ 577.50	273.93 (137.42)	91.40 / 652	346.38 (153.6)	72.38	.000**
ระดับความเหนื่อย	9/17	12.05 (2.32)	7 / 15	10.45 (1.84)	- 1.59	.001*
อัตราการเต้นหัวใจ (ครั้ง/นาที)	74 /130	93.77 (12.37)	70/ 119	95.14 (13.73)	1.82	.643
ความดันซิสโตลิก (มม.ปรอท)	92 /185	137.09 (30.07)	76/ 205	129.05 (29.84)	- 8.05	.132
ความดันไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	62 / 95	75.09 (9.55)	46 / 98	70.0 (11.96)	- 5.09	.016*

** (P < 0.001) *(P < 0.05)

ตารางที่ 3. แสดงผลการทดสอบการเดิน 6 นาที (6MWD) จำแนกตามปัจจัยลักษณะบุคคล

ปัจจัยลักษณะบุคคล	ก่อนเข้าฟื้นฟูหัวใจ	หลังเข้าฟื้นฟูหัวใจ	ค่าเฉลี่ย
	ค่าเฉลี่ยระยะทาง (SD) (เมตร)	ค่าเฉลี่ยระยะทาง (SD) (เมตร)	ผลต่างระยะทาง (SD) (เมตร)
เพศ (N = 22)			
ชาย (N = 16)	290.23 (136.57)	380.10 (151.70)	89.87 (40.52)
หญิง (N = 6)	203.77 (108.29)	240.56 (101.60)	36.79 (17.56)
P - value	0.149	0.027*	0.006*
ระดับอายุ (N = 22)			
น้อยกว่า 60 ปี (N = 5)	350.16 (194.93)	442.28 (214.35)	92.12 (28.87)
60 ปีขึ้นไป (N = 17)	242.09 (104.26)	312.56 (120.67)	70.47 (8.57)
P - value	0.112	0.093	0.332
ดัชนีมวลกาย กก./ตรม. (N = 22)			
น้อยกว่า 18.5 (N = 3)	414.66 (144.43)	514.83 (158.04)	100.16 (76.30)
18.5 – 24.9 (N = 10)	242.51 (117.08)	321.84(145.08)	79.33 (31.13)
25 – 29.9 (N = 6)	197.36 (126.54)	269.34(131.06)	71.98 (43.54)
30 ขึ้นไป (N = 3)	337.68 (72.11)	382.00 (114.83)	44.3 (42.73)
P - value	0.076	0.121	0.466
ค่าสัมประสิทธิ์การบีบตัวของหัวใจ ; EF (N = 20)			
น้อยกว่าร้อยละ 40 (N = 7)	330.63 (118.43)	422.50 (135.82)	92.46 (38.85)
ร้อยละ 40 - 49 (N = 3)	135.51 (123.48)	202.61 (143.04)	67.10 (19.69)
ร้อยละ 50 ขึ้นไป (N = 10)	261.00 (115.46)	325.49 (131.49)	64.49 (50.19)
P - value	0.065	0.061	0.365

ตารางที่ 3. (ต่อ) แสดงผลการทดสอบการเดิน 6 นาที (6MWD) จำแนกตามปัจจัยลักษณะบุคคล

ปัจจัยลักษณะบุคคล	ก่อนเข้าฟื้นฟูหัวใจ ค่าเฉลี่ยระยะทาง (SD) (เมตร)	หลังเข้าฟื้นฟูหัวใจ ค่าเฉลี่ยระยะทาง (SD) (เมตร)	ค่าเฉลี่ย ผลต่างระยะทาง (SD) (เมตร)
การวินิจฉัยโรค (N = 22)			
Coronary artery disease; CAD (N = 14)	256.20 (138.40)	331.18 (149.83)	74.98 (32.41)
Coronary artery bypass grafting; CABG (N = 6)	255.66 (139.36)	305.31 (148.24)	49.65 (35.01)
Dilated cardiomyopathy; DCM (N = 2)	372.75 (11.66)	528.25 (31.46)	153.5 (43.13)
<i>P - value</i>	0.519	0.182	0.004*
การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน (N = 22)			
ไม่ใช้ (N = 19)	298.79 (111.98)	377.30 (122.22)	78.51 (44.90)
ใช้ (N = 3)	63.08 (26.41)	118.7 (24.21)	55.621 (20.19)
<i>P - value</i>	0.000**	0.000**	0.192

* ($P < 0.05$) ** ($P < 0.001$)

ตารางที่ 4. แสดงคะแนนคุณภาพชีวิตจากแบบสอบถาม SF-36

มิติคุณภาพชีวิต	ก่อนเข้าโปรแกรมฟื้นฟูหัวใจ ค่าเฉลี่ย (S.D.)	หลังเข้าโปรแกรมฟื้นฟูหัวใจ ค่าเฉลี่ย (S.D.)	<i>P-value</i>
ด้านความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย	29.10 (26.05)	74.09 (27.00)	.000**
ด้านบทบาทที่ถูกจำกัดเนื่องจากปัญหาทางร่างกาย	22.72 (41.00)	56.82 (40.83)	.020*
ด้านบทบาททางสังคม	40.91 (21.71)	65.91 (29.62)	.076
ด้านบทบาทที่ถูกจำกัดเนื่องจากปัญหาด้านอารมณ์	51.51 (43.11)	66.67 (33.33)	.176
ด้านความเจ็บปวดทางกาย	47.27 (27.23)	96.09 (25.86)	.080
ด้านสุขภาพจิต	64.36 (17.20)	74.73 (18.55)	.025*
ด้านพลังชีวิต	45.00 (13.96)	59.09 (22.00)	.023*
ด้านความคิดเห็นด้านสุขภาพทั่วไป	26.36 (20.86)	48.27 (23.36)	.017*
ด้านการเปรียบเทียบสุขภาพกับปีที่ผ่านมา	27.27(36.15)	50.00(41.83)	.016*
คะแนนคุณภาพชีวิตในภาพรวม	37.72 (17.80)	60.51 (22.36)	.002*

** ($P < 0.001$), * ($P < 0.05$)

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มาเข้ามาเข้ารับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ มีอายุมากกว่า 60 ปี (ร้อยละ 68.2) ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 68.2) มีค่าสัมประสิทธิ์การบีบตัวของหัวใจ (EF)

อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ($38.4 \pm 17.96\%$) ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวที่เป็นปัจจัยเสี่ยงทำให้เกิดโรคหัวใจได้แก่ภาวะไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง และเบาหวาน การทดสอบการเดิน 6 นาที (6MWD) เป็นวิธีการทดสอบสมรรถภาพร่างกายที่ได้รับการนิยมในการใช้ประเมินผล

ทางคลินิก และการวิจัยในกลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจและปอด การทดสอบดังกล่าวเป็นการวัดผลการทำงานของร่างกาย ทุกระบบ ทั้งระบบการหายใจและหลอดเลือดหัวใจ ระบบ การไหลเวียนโลหิต ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก และระบบ ประสาท โดยเป็นการทดสอบการออกกำลังกายในระดับ sub-maximal exercise capacity ซึ่งใกล้เคียงกับ ระดับการออกกำลังกายในการใช้ชีวิตประจำวันในคนปกติ การศึกษาครั้งนี้พบว่าหลังจากการเข้ารับบริการฟื้นฟู สมรรถภาพหัวใจด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายในระดับ ปานกลาง (moderate intensity exercise) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างสามารถเดิน 6 นาทีได้ระยะทาง เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 72.39 ม. (279.93 ± 137.42 ม. – 346.38 ± 153.61 ม.) ($P < 0.001$) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษา ของ Wright DJ.⁽⁷⁾ ถึงผลของ British cardiac rehabilitation program โดยพบว่าผู้ป่วยโรคหัวใจที่ได้รับโปรแกรม การออกกำลังกายฟื้นฟูหัวใจในระดับ light to moderate intensity exercise ที่โรงพยาบาล สัปดาห์ละ 2 ครั้งเป็น ระยะเวลา 6 สัปดาห์ขึ้นไปพบว่า 6MWD เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 62.8 ม. (314.63 ± 75.91 ม. – 377.43 ± 78.65 ม.) เช่นเดียวกับด้านคุณภาพชีวิตจากแบบสอบถาม SF-36 ฉบับภาษาไทย พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับคะแนนคุณภาพ ชีวิตโดยรวมเพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) โดยเฉพาะในด้านที่ เกี่ยวข้องกับสุขภาพทางร่างกายมีคะแนนโดยรวมเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ได้แก่ ด้านความ สามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย ($P < 0.001$) และ ด้านบทบาทที่ถูกรบกวนเนื่องจากปัญหาทางร่างกาย ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอื่น ๆ^(5,6,15,16) ที่พบ ว่าหลังได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ ผู้ป่วยมีผลการ ทดสอบการเดิน 6 นาทีเพิ่มขึ้นและมีคะแนนคุณภาพชีวิต ในด้านความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายที่เพิ่ม ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นผลมาจากการ ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอช่วยทำให้สุขภาพร่างกาย แข็งแรงขึ้น มีระดับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (peak VO_2) เพิ่มขึ้นส่งผลให้ผู้ป่วยโรคหัวใจสามารถทำ กิจกรรมทางกายได้ดีขึ้น^(9,13,14)

ส่วนปัจจัยลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อ 6MWD ที่เพิ่มขึ้นหลังเข้ารับบริการฟื้นฟูหัวใจอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($P < 0.05$) ได้แก่ ปัจจัยด้านเพศและด้านการ วินิจฉัยโรค โดยพบว่าเพศชายเดินได้ระยะทางเพิ่มขึ้น มากกว่าเพศหญิง (89.87 ± 40 ม./ 36.79 ± 17 ม.) ส่วนด้านการวินิจฉัยโรคเมื่อวิเคราะห์เป็นรายคู่พบว่ากลุ่ม ผู้ป่วย CAD และกลุ่มผู้ป่วย CABG มีค่าเฉลี่ยของระยะ ทางที่เดินได้เพิ่มขึ้นหลังการเข้ารับบริการฟื้นฟูหัวใจ ไม่แตกต่างกัน ($P = 0.328$) ส่วนกลุ่มผู้ป่วยโรค DCM พบว่ามีค่าเฉลี่ยของระยะทางที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มผู้ป่วย CAD และ CABG ดังนี้ DCM/ CAD (153.50 ± 43 ม./ 74.98 ± 32 ม.) และ DCM/CABG (153.50 ± 43 ม./ 49.65 ± 32 ม.) ส่วนปัจจัยด้านอายุ, ดัชนีมวลกาย, ค่าสัมประสิทธิ์การบีบตัวของหัวใจและการใช้อุปกรณ์ ช่วยเดิน ไม่มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลัง (retrospective study) จากเวชระเบียนผู้ป่วยและมี จำนวนกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างน้อย ทำให้ผลการศึกษาที่ได้ อาจมีความคลาดเคลื่อนและไม่สามารถสรุปผลของปัจจัย ที่มีผลต่อการทดสอบการเดิน 6 นาทีและคุณภาพชีวิต ของกลุ่มตัวอย่างได้อย่างถูกต้องแม่นยำ สำหรับการวิจัย ครั้งต่อไปควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study) และควรมีกลุ่มเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่มาเข้ารับ บริการฟื้นฟูหัวใจที่โรงพยาบาลกับผู้ที่ออกกำลังกายเอง ที่บ้าน เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างระหว่างการใช้ บริการทั้งสองแบบ อย่างไรก็ตามสำหรับผลการศึกษานี้ ครั้งนี้ได้ทำให้เห็นถึงประโยชน์ของการให้บริการฟื้นฟู สมรรถภาพหัวใจแบบผู้ป่วยนอกที่โรงพยาบาล ซึ่งจะช่วย ส่งเสริมให้เห็นถึงความสำคัญของการฟื้นฟูสมรรถภาพ หัวใจและการสนับสนุนให้ผู้ป่วยมาใช้บริการมากขึ้น

สำหรับการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเปรียบเทียบ โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายประเภทต่าง ๆ ที่ มีผลต่อ

การควบคุมปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจ เช่น ภาวะความดันโลหิตสูง ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ภาวะเบาหวาน เป็นต้น และควรมีการศึกษาการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจในกลุ่มผู้ป่วยอื่น เช่น ผู้ป่วยหัวใจวายเรื้อรัง ผู้ป่วยปลุกถ่ายหัวใจและผู้สูงอายุ เพื่อพัฒนาด้านการให้บริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจของโรงพยาบาลต่อไป

สรุป

การฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจแบบผู้ป่วยนอกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายในระดับความหนักปานกลาง ครั้งละประมาณ 30 – 40 นาทีสัปดาห์ละ 1 ครั้งร่วมกับการออกกำลังกายเองที่บ้านอีกสัปดาห์ละ 3 – 5 ครั้งต่อเนื่องอย่างน้อย 8 สัปดาห์ ช่วยให้ผู้ป่วยโรคหัวใจมีระดับความสามารถในการทำกิจกรรมออกกำลังกายและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ผู้ป่วยโรคหัวใจควรได้รับการส่งเสริมให้เข้าถึงบริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่โรงพยาบาลมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ป่วยและญาติที่ได้เสียสละเวลาให้ข้อมูลรวมทั้งเจ้าหน้าที่คลินิกฟื้นฟูหัวใจและปอด ฝ่ายเวชศาสตร์ฟื้นฟูทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. Lavi S, Kandzari DE, Barsness GW. Epidemiology of cardiovascular disease and refractory angina. In: Barsness GW, Holmes DR Jr, editors. Coronary artery disease. London: Springer;2012:1 – 10.
2. วิชัย เอกพลากร. บรรณาธิการ. การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551 – 2. นนทบุรี: เดอะกราฟิก ซีเอสแอนด์; 2552.
3. ปิยะนุช รักพาณิชย์. การฟื้นฟูหัวใจเมื่อกลับบ้าน. ใน: วิศาล คันธารัตนกุล, ระพีผล กุญชร ณ อยุธยา.

บรรณาธิการ. เวชศาสตร์ฟื้นฟูหัวใจ. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : อภิสราอินเตอร์กรุ๊ป: 2548;87–101.

4. ผาสุก แก้วเจริญตา, ลดาวัลย์ ภูมิวิฑูเวช, ศรัณย์ ควรประเสริฐ, ศิริรัตน์ ปานอุทัย. ผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่บ้านต่อประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดและคุณภาพชีวิตในผู้ที่มีโรคหลอดเลือดหัวใจ. พยาบาลสาร 2547;31: 100–14.
5. กันหา ปานสมุทร, อัศวรงค์ ปราโมช, ศิริรัตน์ ปานอุทัย. ผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายและคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุโรคหลอดเลือดหัวใจ. พยาบาลสาร 2547;31:98–115.
6. Verrill DE, Barton C, Beasley W, Lippard M, King CN. Six-minute walk performance and quality of life comparisons in North Carolina cardiac rehabilitation programs. Heart Lung 2003;32: 41-51.
7. Wright DJ, Khan Km, Gossage EM, Saltissi S. Assessment of a low-intensity Cardiac rehabilitation programme using the six-minute walk test. Clin Rehabil 2001;15:119-24.
8. Claudia F, Enrico V, Roberto L, Maggio M, De Cicco G, Nodari S, et al. The 6-walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation programme. Eur J Cardiothorac Surg 2007;32:724 – 9.
9. Mitchell JH, Blomqvist CG. Response of Patients with Heart Disease to Dynamic and Static Exercise. In: Pollock ML, Schmidt DH, editors. Heart Disease and Rehabilitation. 2nd ed. New York: John Wiley;1986:85 – 95 .
10. Pollock ML, Pels AE, Foster C, Ward A. Exercise prescription for rehabilitation of the cardiac patient. In: Pollock ML, Schmidt DH, editors.

- Heart disease and Rehabilitation. New York: John Wiley & Sons;1986:477 – 515.
11. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-7.
12. Leurmarkul W, Meetam P. Properties testing of the retranslated SF -36 (Thai version). *Thai J Pharm Sci* 2005;29:69 – 88.
13. Haskell WL, Mechanisms by which physical activity may enhance the clinical status of cardiac patients. In: Pollock ML, Schmidt DH, editors. *Heart disease and Rehabilitation*. New York: John Wiley & Sons;1986;303 – 24.
14. Lavie CJ, Milani RV. Effects of cardiac rehabilitation and exercise training on exercise capacity, coronary risk factor, behavioral characteristics, and quality of life in women. *Am J Cardiol* 1995;75:340 -3.
15. Shepherd CW, While AE. Cardiac rehabilitation and quality of life: a systematic review. *Int J Nurs Stud* 2012;49:755-71.
16. Baptista VC, Palhares LC, de Oliveira PP, Silveira Filho LM, Vilarinho KA, Severino ES, et al. Six-minute walk test as a tool for assessing the quality of life in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012;27: 231 – 9.
17. Bittner V. Role of the 6 – minute walk test in cardiac rehabilitation. In: Kraus WE, Keteyian SJ. (eds.), *Cardiac rehabilitation*. New Jersey: Humana Press;2007;131– 9.