

## ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

The Effect of Aquatic Exercise on Cardiorespiratory Fitness in Hemiplegia Patients

กนกทิพย์ สว่างใจธรรม<sup>1</sup>สรายุทธ มงคล<sup>1</sup>

Kanokthip Sawangjaithum<sup>1</sup>Sarayoot Mongkol<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มีสาเหตุมาจากโรคหลอดเลือดสมองตีบหรือแตกมีแนวโน้มเสียชีวิตจากโรคหัวใจมากกว่าโรคหลอดเลือดสมองโดยตรง เนื่องจากผู้ป่วยมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกใดซีกหนึ่งของร่างกาย ทำให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยความยากลำบาก มีการลดของกิจกรรมทางกายมีผลทำให้สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจลดลงดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรัง ที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ต.ท่าสูด อ.เมือง จ.เชียงราย โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 15 คน เพศชาย 9 คน เพศหญิง 6 คน มีอายุเฉลี่ย  $62.00 \pm 10.02$  ปี ให้โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำวันละ 45-60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ รวม 4 สัปดาห์ ประเมินผลโดยใช้การเดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดภายใน 6 นาที (6 minute walk test ; 6MWT) ผลการทดลองพบว่าหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ กลุ่มตัวอย่างมีระยะทางที่เดินได้ภายใน 6 นาที เพิ่มขึ้น (ก่อนการทดลอง  $179.68 \pm 91.97$  เมตร หลังการทดลอง  $234.32 \pm 129.13$  เมตร) และความดันโลหิตเฉลี่ยขณะหัวใจบีบและคลายตัวขณะพักลดลง (ก่อนการทดลอง  $144.77 \pm 23.34 / 90.23 \pm 15.15$  มิลลิเมตรปรอท หลังการทดลอง  $123.92 \pm 19.31 / 80.62 \pm 11.11$  มิลลิเมตรปรอท) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจและค่าความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือดแดงในขณะพักระหว่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรังได้

**คำสำคัญ :** อัมพาตครึ่งซีก ออกกำลังกายในน้ำ สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ การทดสอบการเดิน 6 นาที

### Abstract

Hemiplegia is the result of cerebrovascular disease caused by hemorrhage or ischemic inside the brain. According to the weakness of muscle from pathology, patient can be limited in doing functional activities in daily living. In order to maintain cardiorespiratory fitness, it can be difficult in these patients. Thus, the study's objective was to determine the effect of aquatic exercise program on the cardiorespiratory fitness in chronic hemiplegia. The purposive sampling was used for including

<sup>1</sup> สาขาวิชากายภาพบำบัด สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Mae Fah Luang University

subjects. 15 hemiplegic patients (9 males and 6 females), aged  $62.00 \pm 10.02$  years, received 45-60 minute exercise program, 3 days a week in the 4 weeks period. The six minute walk test (6MWT) was applied before and after the aquatic exercise program. The result showed that a 4 weeks of aquatic exercise program resulted in a significant increase in 6-minute walk distance ( $179.68 \pm 91.97$  vs.  $237.63 \pm 127.23$  meters) and decreased resting blood pressure ( $144.77 \pm 23.34$  /  $90.23 \pm 15.14$  vs.  $123.93 \pm 19.30$  /  $80.61 \pm 11.11$  mmHg.) ( $p < 0.05$ ). However, no significant differences were observed in resting heart rate, respiratory rate, and arterial oxygen saturation before and after training. Based on this result it could be concluded that a 4 weeks of the aquatic exercise program is effective for improving the cardiorespiratory fitness in patients with chronic hemiplegia.

Email address : kanokthips@gmail.com

### บทนำ

จากรายงานผลการศึกษาระบาดวิทยาและการบาดเจ็บของประชากรไทย พบว่าโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับแรกของหญิงไทยและคิดเป็นร้อยละ 15 ของการเสียชีวิต ในเพศชายพบเป็นอันดับสอง รองจากโรคเอดส์และคิดเป็นร้อยละ 10 ของการเสียชีวิต นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความพิการซึ่งมีผลต่อการทำงานและการดูแลตนเองเป็นอันดับสองในเพศหญิงและอันดับสามในเพศชาย ซึ่งอุบัติการณ์การเกิดโรคหลอดเลือดสมองในคนไทยพบประมาณ 250 รายต่อประชากร 100,000 คน คำนวณได้ว่าน่าจะมีคนไทยเป็นโรคหลอดเลือดสมองปีละ 150,000 รายหรือคนไทยเป็นโรคนี้ 1 รายในทุก 4 นาทีและเสียชีวิต 1 รายในทุก 10 นาที (สุรัตน์และสมบัติ, 2547) เสียค่าใช้จ่ายในการรักษารายละ 162,664.97 บาทต่อปี อาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกใดซีกหนึ่งของร่างกายในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกเกิดจากพยาธิสภาพที่หลอดเลือดสมองทั้งหลอดเลือดสมองแตกและหลอดเลือดสมองตีบตันล้วนเป็นสาเหตุให้สมองส่วนนั้นสูญเสียหน้าที่การทำงานไป ซึ่งหลอดเลือดที่มักมีปัญหาได้แก่ anterior cerebral artery และ middle cerebral artery ซึ่งสมองส่วนที่เสียหายนั้นเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายจึงทำให้ผู้ป่วยมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกตรงข้ามกับสมองที่เสียหาย การมีพยาธิสภาพบริเวณหลอดเลือดบริเวณสมองนั้นไม่ได้แปลว่าหลอดเลือดบริเวณอื่นจะปกติ เพราะการทำงานของหลอดเลือดเป็นระบบไหลเวียนเดียวกัน ดังนั้นผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพที่หลอดเลือดสมองจึงอาจมีความเสี่ยงที่จะเกิดพยาธิสภาพบริเวณหลอดเลือดได้ทั่วร่างกายด้วยโดยเฉพาะหลอดเลือดหัวใจ เนื่องจากการอ่อนแรงของร่างกายทำให้ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกสูญเสียความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวัน ทำให้ปัญหาเร่งด่วนในการรักษาช่วงแรกเป็นการช่วยชีวิตและการรักษาช่วงถัดไปคือการฟื้นฟูการทำงานของกล้ามเนื้อเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ที่ผ่านมามีงานวิจัยส่วนมากจึงมุ่งเน้นเกี่ยวกับการฝึกการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น การศึกษาผลของการสัมผัสเพียงแผ่วเบา (light touch) ขณะเดินต่อความสามารถในการเดินของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก (รัมภา, 2551) การเปรียบเทียบการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้การกระตุ้นไฟฟ้าความถี่ต่ำกับการออกกำลังกายในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก (วีระพงษ์, 2552) และด้านสุขภาพจิต เช่น ความสุขของควมวิตกกังวลในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกจากโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับการทำกายภาพบำบัด ณ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ (ชุติมา, 2546) ด้านการปรับตัวของผู้ป่วย รวมทั้งการสร้างรูปแบบการดูแลผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก แต่อาการอ่อนแรงใน

ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกนั้น ไม่ได้หายไปในระยะเวลานานสั้น ต้องใช้เวลาในการรักษาและฟื้นฟูนานหลายปี จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่เกิดจากโรคหลอดเลือดสมองมีแนวโน้มเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าโรคหลอดเลือดสมองโดยตรง (ริช ริจิสทรี, 2551) เนื่องจากสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจจะคงอยู่หรือเพิ่มขึ้นเมื่อมีการออกกำลังกายที่เหมาะสม การที่ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีกของร่างกาย ทำให้เคลื่อนไหวร่างกายด้วยความยากลำบาก ผู้ป่วยมักมีการลดลงของกิจกรรมทางกายไม่ว่าจะเป็นการทำกิจวัตรประจำวันหรือการออกกำลังกายด้วยตนเองน้อยลง การที่จะคงสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจไว้นั้น สามารถทำได้โดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2549) ซึ่งมักนิยมออกกำลังกายด้วยการเดินเร็ว วิ่งเหยาะและปั่นจักรยาน แต่สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีก ทำให้มีข้อจำกัดในวิธีการดังกล่าว การออกกำลังกายในน้ำเป็นวิธีการที่ใช้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของน้ำเข้ามาช่วยในการทรงตัวและการเคลื่อนไหว (Resnick, 2003) ซึ่งเหมาะสมสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่จะทำให้สามารถออกกำลังกายแบบแอโรบิกได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า การออกกำลังกายในน้ำเป็นทางเลือกที่ในการเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกซึ่งมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อได้

### สมมุติฐานการวิจัย

หลังการออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกจะมีสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ (cardiorespiratory fitness) เพิ่มขึ้น

## อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มประชากรศึกษาในครั้งนี้ คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยหรือเคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นอัมพาตครึ่งซีกที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกใดซีกหนึ่งของร่างกายมาเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป มีอายุอยู่ระหว่าง 45-80 ปี มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก คือ 1) มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีกของร่างกายระดับที่สามารถทรงตัวเดินได้ 2) ไม่มีภาวะเกร็งกล้ามเนื้อแบบควบคุมไม่ได้รุนแรง 3) ไม่มีข้อจำกัดในการออกกำลังกายในน้ำและ 4) ไม่มีข้อจำกัดในการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที เกณฑ์การคัดออก คือ 1) มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ 6-MWT เช่น มีประวัติเจ็บหน้าอก (unstable angina) มีประวัติหัวใจวายมาก่อน หัวใจเต้นเร็วมากกว่า 120 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิตสูงแบบควบคุมไม่ได้หรือภาวะที่เป็นข้อห้ามในการออกกำลังกายในน้ำ เช่น มีแผลเปิดหรือผิวหนังติดเชื้อ มีไข้ เป็นต้น 2) ในการทดสอบและทดลองหากมีโรคประจำตัวและใช้ยาที่มีผลต่อระบบหัวใจและหายใจ จะถูกคัดออกจากการศึกษาในครั้งนี้ และหากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับสุขภาพของผู้เข้าร่วมการศึกษา จะส่งตัวปรึกษาแพทย์ต่อไปว่าจะเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ได้หรือไม่ 3) มีความผิดปกติของการมองเห็นและการสื่อสาร และ 4) มีภาวะแทรกซ้อนอื่นทางระบบประสาท ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่เป็นอุปสรรคต่อการทดลอง

## วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยอาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยได้ตอบแบบสอบถามและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออกและได้รับการประเมินจากนักกายภาพบำบัดว่าสามารถเดินได้โดยไม่ต้องมีผู้ช่วยเหลือ อาจใช้เครื่องช่วยเดินได้ ไม่มีภาวะเกร็งที่ควบคุมไม่ได้รุนแรง คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน ที่ยินดีให้ความร่วมมือในการศึกษาและลงนามยินยอมเข้าร่วมในการวิจัย แล้วดำเนินการชี้แจงกับกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือกให้ทราบถึงจุดประสงค์ของการวิจัยและช่วงเวลาที่ทำการออกกำลังกายและระยะเวลาของการวิจัย ซึ่งใช้เวลารวม 4 สัปดาห์ จากนั้นทดสอบสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจด้วยการเดิน 6 นาที (6 minute walk test ; 6MWT) ด้วยความเร็วที่ผู้ป่วยสามารถเดินได้ก่อนและหลังการทดสอบ วัดอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต อัตราการหายใจ oxygen saturation และวัดระยะทางที่ผู้ป่วยสามารถเดินได้ตามรายละเอียดขั้นตอนการทดสอบ 6MWT โดยผู้ช่วยวิจัยคนที่ 1 และกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายในน้ำ (aquatic exercise) ครั้งละ 45-60 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน ระยะเวลา รวม 4 สัปดาห์ ตามรายละเอียดในตารางที่ 1 โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก โดยผู้ช่วยวิจัยคนที่ 2 จากนั้นทำการทดสอบ 6MWT อีกครั้งเพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการออกกำลังกายในน้ำในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

## การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) และใช้สถิติ Paired t-test เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการฝึกด้วยการออกกำลังกายในน้ำ

## ผลการศึกษา

ผลการทดสอบออกกำลังกายในน้ำในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน เพศชาย 9 คน และเป็นเพศหญิง 6 คน มีอายุเฉลี่ย  $62.00 \pm 10.02$  ปี น้ำหนักตัวเฉลี่ย  $55.32 \pm 10.31$  กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย  $154.80 \pm 6.94$  เซนติเมตร ค่า resting systolic blood pressure เฉลี่ย  $146.70 \pm 22.30$  mmHg ค่า resting diastolic blood pressure เฉลี่ย  $87.67 \pm 15.73$  mmHg ค่า resting heart rate เฉลี่ย  $84.67 \pm 14.67$  ครั้งต่อนาที ค่า resting respiratory rate เฉลี่ย  $20.00 \pm 3.38$  ครั้งต่อนาที และค่า oxygen saturation เฉลี่ย  $96.93 \pm 1.83$  เปอร์เซ็นต์ ขณะทำการวิจัยมีกลุ่มตัวอย่างขอออกจากการวิจัยจำนวน 1 คนหลังจากเริ่มโปรแกรมแล้ว 1 สัปดาห์ และคัดออกจากกรวิจัยจำนวน 1 คน หลังจากเริ่มให้โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแล้ว 1 วัน เนื่องจากพบว่าผู้ป่วยใช้ยา Digocine ที่มีผลในการควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งอาจมีผลต่อการทดลองและการทดสอบ ทำให้เหลือจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ผลการทดลองจำนวน 13 คน เข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำที่ สรรธาบำบัด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง น้ำมีระดับความลึก 1.20 เมตร ควบคุมอุณหภูมิ ในขณะที่ทำการทดลองที่ 32-38 องศาเซลเซียส

ค่าตัวแปรทางสรีรวิทยาขณะพักก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก พบว่า resting systolic blood pressure มีค่าเท่ากับ  $144.77 \pm 23.34$  และ  $123.92 \pm 19.31$  mmHg ตามลำดับ resting diastolic blood pressure มีค่าเท่ากับ  $90.23 \pm 15.15$  และ  $80.62 \pm 11.11$  mmHg

ตามลำดับ resting heart rate มีค่าเท่ากับ  $84.31 \pm 15.16$  และ  $82.69 \pm 10.63$  ครั้งต่อนาที ตามลำดับ resting respiratory rate มีค่าเท่ากับ  $20.00 \pm 3.63$  และ  $20.30 \pm 3.84$  ครั้งต่อนาที ตามลำดับ resting oxygen saturation มีค่าเท่ากับ  $96.85 \pm 1.95$  และ  $96.85 \pm 1.14$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าทางสรีรวิทยาขณะพักก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก พบว่า resting systolic blood pressure และ resting diastolic blood pressure เท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางสรีรวิทยาในขณะที่ทำ 6MWT ก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก พบว่า systolic blood pressure มีค่าเท่ากับ  $167.15 \pm 35.44$  และ  $149.23 \pm 27.93$  mmHg ตามลำดับ diastolic blood pressure มีค่าเท่ากับ  $97.23 \pm 15.20$  และ  $86.15 \pm 16.22$  mmHg ตามลำดับ heart rate มีค่าเท่ากับ  $92.15 \pm 18.65$  และ  $90.85 \pm 15.32$  ครั้งต่อนาที ตามลำดับ respiratory rate มีค่าเท่ากับ  $22.15 \pm 3.56$  และ  $22.77 \pm 3.37$  ครั้งต่อนาที ตามลำดับ arterial oxygen saturation มีค่าเท่ากับ  $96.39 \pm 2.26$  และ  $96.69 \pm 1.75$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ 6MWT มีระยะทางเท่ากับ  $179.68 \pm 91.97$  และ  $234.32 \pm 129.13$  เมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก มีค่า systolic blood pressure และ diastolic blood pressure ลดลงและระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาทีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนได้รับโปรแกรมออกกำลังกาย อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของตัวแปรทางสรีรวิทยาอื่นๆ

### วิเคราะห์และอภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก จากการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายในน้ำมีผลต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ ซึ่งทดสอบโดย 6MWT ผลการวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาของ Corruzi และคณะ (1985) ซึ่งพบว่า การออกกำลังกายในน้ำช่วยให้เกิดการตอบสนองทางสรีรวิทยา ความดันโลหิตเฉลี่ยลดลง การศึกษาในครั้งนี้พบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ สามารถลดความดันโลหิตขณะพักได้แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกมีสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจเพิ่มขึ้นหลังการออกกำลังกายในน้ำ ทั้งนี้เนื่องจาก เมื่ออยู่ในระดับน้ำลึก แรงดันภายนอกที่ระดับความลึกบริเวณขาจะมากกว่ากลางลำตัว เลือดดำและน้ำเหลืองจึงไหลเวียนกลับสู่ส่วนกลางมากขึ้น ทำให้ปริมาตรเลือดดำส่วนกลางเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติร้อยละ 60 เลือดจึงไหลกลับสู่หัวใจมากขึ้น เพิ่มปริมาตรเลือดที่หัวใจประมาณร้อยละ 30 กล้ามเนื้อหัวใจจึงถูกดึงยืดมากขึ้น ส่งผลให้การหดตัวดีขึ้น

จากการศึกษาครั้งนี้ยัง พบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ มีผลทำให้กลุ่มตัวอย่างมีระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาทีเพิ่มขึ้น แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เนื่องจากในขณะที่ออกกำลังกายในน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา 2 ประการหลัก คือการเพิ่มขึ้นของปริมาณการสูบฉีดโลหิตจากหัวใจใน 1 นาทีและการกระจายของเลือดไปสู่อวัยวะต่างๆ เป็นผลทำให้มีการขนส่งสารพลังงานและ  $O_2$  สู่อวัยวะกล้ามเนื้อขณะออกกำลังกายได้เพียงพอแก่ความต้องการ มีการปรับตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือดทำให้ระบบหัวใจและหลอดเลือดมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น ส่วนระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที

ของกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้มีระยะทางที่เดินได้เฉลี่ย 234.1±129.5 เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่างานวิจัยอื่นในต่างประเทศ ที่พบว่ามีความระยะทางที่เดินได้เฉลี่ย 316 เมตร (Pang et. al., 2005) 302 เมตร (Kelly et. al., 2003) และ 378 เมตร (Eng et. al., 2004) แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่ร่วมโครงการวิจัยนี้มีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกในต่างประเทศ

นอกจากนี้ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า จากการทดสอบสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ ด้วย 6MWT สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก อาจจะมีสมรรถภาพของระบบหัวใจและการหายใจน้อยหรือต่ำกว่าปกติ ซึ่งสังเกตได้จากค่าทางสรีรวิทยาและระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปกติของ The American Thoracic Society ซึ่งพบว่าผู้ที่มีระยะทางที่ได้จาก 6MWT น้อยกว่า 320 เมตร หรือไม่สามารถทดสอบได้ครบ 6 นาที ถือว่าอยู่ในเกณฑ์เสี่ยง ควรเฝ้าระวังในการออกกำลังกายและสามารถพยากรณ์ในระยะยาวได้ว่าอาจมีภาวะเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจและระบบหายใจได้

อย่างไรก็ตามไม่พบการเปลี่ยนแปลงตัวแปรทางสรีรวิทยาอื่น ได้แก่ resting heart rate, resting respiratory rate, resting oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) โดยค่าปกติของ resting heart rate คือ 60-100 ครั้งต่อนาที resting respiratory rate คือ 16-20 ครั้งต่อนาทีและ resting arterial oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) มากกว่า 95-98 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าค่าทางสรีรวิทยาของตัวแปรดังกล่าวในกลุ่มตัวอย่างมีระดับใกล้เคียงค่าปกติ หากมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นหรือลดลงย่อมมีผลกับการทำงานของร่างกาย ดังนั้นการควบคุมให้ค่าทางสรีรวิทยาอยู่ในระดับปกติย่อมเป็นผลดีต่อผู้ป่วย ซึ่งการออกกำลังกายในน้ำสามารถควบคุมให้ค่าเหล่านี้อยู่ในระดับใกล้เคียงปกติได้

### สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก สรุปผลการศึกษาได้ว่า การออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ มีผลในการเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก นั้นแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายในน้ำสามารถสร้างเสริมสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรัง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยทั้งทางด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย เพิ่มความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

### กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยและขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องของทุกคนที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยดี

### เอกสารอ้างอิง

1. ชูติมา หุ่มเรืองวงษ์. 2546. [online]. cited; available from: [http://www.researchgate.net/publication/27809594\\_](http://www.researchgate.net/publication/27809594_) (วันที่สืบค้นข้อมูล 23 เมษายน 2552).

2. รัมภา บุญสินสุข. 2551. การศึกษาผลของการสัมผัสเพียงแผ่วเบาขณะเดินต่อความสามารถในการเดินของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก. [online]. cited; available from:<http://www.Trf.or.th/research/project.asp?> (วันที่สืบค้นข้อมูล 23 เมษายน 2552).
3. วีช วีจิษฐ์. 2551. ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีแนวโน้มเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าจากโรคหลอดเลือดสมองโดยตรง. [online]. cited; available from:  
<http://www.newswit.com/news/2008-05-15/0939>. (วันที่สืบค้นข้อมูล 24 ตุลาคม 2551).
4. วีระพงษ์ สีหาปัญญา. 2552. การเปรียบเทียบการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้การกระตุ้นไฟฟ้าความถี่ต่ำกับการออกกำลังกายในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก. [online]. cited; available from:  
<http://www.vichakan.surinhospital.net/mod/BKS/download/SC-090109-008.doc> (วันที่สืบค้นข้อมูล 23 เมษายน 2552).
5. สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2549. แนวทางเวชปฏิบัติการจัดกิจกรรมทางกาย (physical activity) สำหรับผู้สูงอายุกับโรคหัวใจ. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. สถาบันเวชศาสตร์ฟื้นฟูผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2551.
6. สุรัตน์ บุญญะการกุลและสมบัติ มุ่งทวีพงษา. 2547. โรคหลอดเลือดสมอง(อัมพฤกษ์อัมพาต).บทความทางการแพทย์. ศูนย์โรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลพญาไท1. [online]. cited; availablefrom:[http://www.phyathai.com/phayathai/new/th/specialcenter/popup\\_cms\\_article\\_detail.php?](http://www.phyathai.com/phayathai/new/th/specialcenter/popup_cms_article_detail.php?) (วันที่สืบค้นข้อมูล 23 เมษายน 2552).
7. Corruzi PAA, Novarini A, Biggi A, Lazzeroni E, Musiari L, Ravanetti C, et al. Low pressure receptor activity and exaggerated natriuresis in essential hypertension. *Nephron* 1985;40:309-15.
8. Eng JJ, Dawson AS, Chu KS: Submaximal exercise in persons with stroke: test-retest reliability and concurrent validity with maximal oxygen consumption. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation* 2004, 85:113-118.
9. Kelly JO, Kilbreath SL, Davis GM, Zeman B, Raymond J: Cardiorespiratory fitness and walking ability in subacute stroke patients. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation* 2003, 84:1780-1785.
10. Pang MY, Eng JJ, Dawson AS: Relationship between ambulatory capacity and cardiorespiratory fitness in chronic stroke-influence of stroke-specific impairments. *Chest* 2005,127:495-501.
11. Resnick, B. 2003. Aquatic Exercise: An Exciting Alternative for Non-Impact Workouts. *Caring for the Ages*. 4 (3):24.

ตารางที่ 1 โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

ระยะเวลา	กิจกรรมการออกกำลังกาย
Warm up นาทิตั้ง 1-5	ให้ผู้ป่วยลงนั่งบนเก้าอี้ในน้ำเพื่อปรับตัวและออกกำลังกายขาและแขนทั้งสองข้าง โดยการเตะขาขึ้นและลง กระดกปลายเท้าขึ้นและลง ปั่นจักรยานในน้ำ กางและหุบแขน มีนักกายภาพบำบัดดูแลอย่างน้อย 1 คน การลงยืนข้างขอบสระ การทดสอบการเคลื่อนไหวร่างกายในน้ำ
นาทิตั้ง 6-10	ให้ผู้ป่วยเดินในราวคูชานานเพื่อทดสอบและฝึกการทรงตัว โดยให้ผู้ป่วยเดินไปข้างหน้า เดินถอยหลัง เดินทางด้านข้างซ้ายและขวา
Exercise นาทิตั้ง 11- 30	ให้ผู้ป่วยเดินบนลู่วิ่งโดยปรับความเร็วดังนี้ นาทิตั้ง 1-3 เดินด้วยความเร็ว 0.5 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตั้ง 4-5 เดินด้วยความเร็ว 1.0 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตั้ง 6-10 เดินด้วยความเร็ว 2.0 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตั้ง 11-15 เดินด้วยความเร็ว 2.5 ไมล์ต่อชั่วโมง* นาทิตั้ง 16-17 เดินด้วยความเร็ว 2.0 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตั้ง 18-19 เดินด้วยความเร็ว 1.0 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตั้ง 19-20 เดินด้วยความเร็ว 0.5 ไมล์ต่อชั่วโมง แล้วค่อยๆ ลดความเร็วลงจนถึง 0 ไมล์ต่อชั่วโมง *ปรับได้ตามความสามารถของกลุ่มตัวอย่างโดยให้มี THR ตามที่กำหนด
Cool down นาทิตั้ง 31-35	ให้ผู้ป่วยเดินรอบสระพร้อมกับกางแขนออกหายใจเข้าหุบแขนเข้าหายใจออกยกแขนขึ้น หายใจเข้ากดแขนลงหายใจออก
นาทิตั้ง 36-40	ยืนข้างขอบสระเพื่อยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและด้านหลัง และกล้ามเนื้อน่อง ท่าละ 3 ครั้ง ครั้งละ 10 วินาที และนั่งพัก

\*ในสัปดาห์ที่ 2, 3 และ 4 จะทำการเพิ่มเวลาในช่วงการเดินบนลู่วิ่ง สัปดาห์ละ 5 นาที

ตารางที่ 2 ค่าตัวแปรทางสรีรวิทยาขณะพักก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

ข้อมูล	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	p-value
Resting systolic blood pressure (mmHg)	144.77 ± 23.34	123.92 ± 19.31	0.000*
Resting diastolic blood pressure (mmHg)	90.23 ± 15.15	80.62 ± 11.11	0.002*
Resting heart rate (beats per minute)	84.31 ± 15.16	82.69 ± 10.63	0.615
Resting respiratory rate	20.00 ± 3.63	20.30 ± 3.84	0.619



ข้อมูล	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	p-value
(breaths per minute)			
Resting oxygen saturation (%)	96.85 ± 1.95	96.85 ± 1.14	1.000
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน			

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ 6 MWT ก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

ข้อมูล	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	p-value
End systolic blood pressure (mmHg)	167.15 ± 35.44	149.23 ± 27.93	0.016*
End diastolic blood pressure (mmHg)	97.23 ± 15.20	86.15 ± 16.22	0.003*
End heart rate (beats per minute)	92.15 ± 18.65	90.85 ± 15.32	0.794
End respiratory rate (breaths per minute)	22.15 ± 3.56	22.77 ± 3.37	0.404
End oxygen saturation (%)	96.39 ± 2.26	96.69 ± 1.75	0.677
Walk distance (meter)	179.68 ± 91.97	234.32 ± 129.13	0.004*
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน			