



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจ
และหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

**The Effect of Aquatic Exercise Upon
Cardiorespiratory Fitness in Hemiplegia Patients**

โดย

อาจารย์กนกทิพย์ สว่างใจธรรม

อาจารย์สรายุทธ มงคล

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ประจำปี พ.ศ.2552

สัญญาเลขที่ 35 / 2552

รหัสโครงการวิจัย 52107030035

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจ
และหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

The Effect of Aquatic Exercise Upon
Cardiorespiratory Fitness in Hemiplegia Patients

โดย

อาจารย์กนกทิพย์ สว่างใจธรรม

อาจารย์สรายุทธ มงคล

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ประจำปี พ.ศ.2552

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยเรื่อง “ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก” ซึ่งได้รับเงินทุนอุดหนุนโครงการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ใฝ่ขอขอบพระคุณหน่วยงานต่างๆ อันได้แก่ ผู้บริหารมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ที่อนุญาตให้ทำการวิจัยในครั้งนี้ จนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์โครงการที่ได้ตั้งไว้แต่เริ่มต้น และขอขอบคุณเทศบาลตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ที่อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับข้อมูลผู้พิการในชุมชน

การศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถดำเนินการสำเร็จได้โดยความร่วมมือจากบุคลากรหลายฝ่าย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเสียสละและความร่วมมือของทุกฝ่ายที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยนี้เสร็จสิ้นไปด้วยดี คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เป็นข้อมูลทางวิชาการและใช้อ้างอิงด้านการออกกำลังกาย อันจะทำให้ประชากรของประเทศไทยมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

กนกทิพย์ สว่างใจธรรม

สรายุทธ มงคล

31 พฤษภาคม 2553

บทสรุปผู้บริหาร

สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในกลุ่มผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกมีความสำคัญต่อการรักษาฟื้นฟูร่างกาย และมีผลต่ออาการแทรกซ้อนที่อาจเกิดตามมาจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีก เนื่องจากมีข้อมูลวิจัยรายงานว่าผู้ป่วยที่มีอาการอัมพาตครึ่งซีกมีแนวโน้มเสียชีวิตจากโรคหัวใจมากกว่าโรคหลอดเลือดสมองโดยตรงซึ่งสาเหตุของอาการอัมพาตครึ่งซีกนั้นเกิดจากความผิดปกติของหลอดเลือด มีทั้งหลอดเลือดแตกและหลอดเลือดตีตันซึ่งการมีพยาธิสภาพปรากฏที่หลอดเลือดนั้นย่อมหมายถึงหลอดเลือดบริเวณอื่นก็อาจมีความเสี่ยงที่จะเกิดพยาธิสภาพด้วย โดยเฉพาะหลอดเลือดหัวใจ จากการที่ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีกใดซีกหนึ่งของร่างกาย ทำให้ทำการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยความยากลำบาก มีการลดลงของกิจกรรมทางกาย มีผลให้สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจลดลง ซึ่งสามารถสร้างเสริมได้ด้วยการออกกำลังกายแบบแอโรบิก แต่สำหรับผู้ป่วยกลุ่มนี้มีข้อจำกัดในวิธีการดังกล่าวเนื่องจากความไม่สมดุลของระบบการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรัง จำนวน 15 คน เพศชาย 9 คน เพศหญิง 6 คน อายุเฉลี่ย 62 ± 10.02 ปี ที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ต.ท่าสุต อ.เมือง จ.เชียงราย กลุ่มตัวอย่างได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำวันละ 45-60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ รวม 4 สัปดาห์ ประเมินผลโดยใช้การเดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดภายในเวลา 6 นาที (6 minute walk test) ผลการทดสอบก่อนและหลังโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาทีเฉลี่ย 179.68 ± 91.97 และ 237.63 ± 127.23 เมตร ตามลำดับ ความดันโลหิตขณะพักเฉลี่ย $144.77 \pm 23.34 / 90.23 \pm 15.14$ และ $123.92 \pm 19.30 / 80.62 \pm 11.11$ มิลลิเมตรปรอท ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระยะทางที่เดินได้ภายใน 6 นาทีเพิ่มขึ้นและความดันโลหิตขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากขณะที่ออกกำลังกายในน้ำทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (cardiac output) เพิ่มขึ้นและความต้านทานรวมส่วนปลาย (total peripheral resistance) ลดลงจากอิทธิพลของแรงดันได้น้ำและอุณหภูมิที่อุ่นทำให้การกระจายเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายดีขึ้น โดยที่หัวใจบีบตัวด้วยความแรงลดลง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในการวิจัยครั้งนี้มีผลในการเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรังได้ ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการฟื้นฟูผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกเพื่อให้มีสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจเพียงพอสำหรับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การทำกิจกรรม

ต่างๆในชีวิตประจำวันและป้องกันโรคหัวใจ นอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพทางกายแล้ว ยังดีต่อสุขภาพจิตใจ อารมณ์ สังคมและจิตวิญญาณ อันเป็นหลักการรักษาผู้ป่วยแบบองค์รวมอีกด้วย

แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกมีระยะทางที่ได้จากการทดสอบ 6-minute walk test น้อยกว่า 320 เมตร ถือว่าอยู่ในเกณฑ์เสี่ยง ควรเฝ้าระวังในการออกกำลังกายและสามารถพยากรณ์ในระยะยาวได้ว่าอาจมีภาวะเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจและระบบหายใจได้ นอกจากนั้นยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรคเบาหวานสามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีขึ้นและกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรูปแบบการเดินที่ผิดปกติ (gait pattern) มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและมีความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ แต่คณะวิจัยยังไม่ได้ประเมินตัวแปรเหล่านี้ในการวิจัยครั้งนี้ ในการศึกษารั้งต่อไป จะมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายในน้ำ ที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ สำหรับการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยโรคเรื้อรังอื่นๆ ที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อรวมทั้งศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยในระยะเวลาต่างกัน เพื่อให้ทราบผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีผลต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ เพื่อให้เกิดประโยชน์และเป็นแนวทางในการสร้างเสริมสุขภาพในผู้ป่วยและประชาชนทั่วไป สำหรับหน่วยงานที่มีสะพานำบำบัดสำหรับให้บริการ



บทคัดย่อ

ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มีสาเหตุมาจากโรคหลอดเลือดสมองตีบหรือแตกมีแนวโน้มเสียชีวิตจากโรคหัวใจมากกว่าโรคหลอดเลือดสมองโดยตรง เนื่องจากผู้ป่วยมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกใดซีกหนึ่งของร่างกาย ทำให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยความยากลำบาก มีการลดของกิจกรรมทางกายมีผลทำให้สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจลดลง ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรัง ที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ต.ท่าสูด อ.เมือง จ.เชียงราย โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 15 คน เพศชาย 9 คน เพศหญิง 6 คน มีอายุเฉลี่ย 62.00 ± 10.02 ปี ให้โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำวันละ 45-60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ รวม 4 สัปดาห์ ประเมินผลโดยใช้การเดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดภายใน 6 นาที (6 minute walk test) ผลการทดสอบก่อนและหลังโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ กลุ่มตัวอย่างมีระยะทางที่เดินได้เฉลี่ย 179.68 ± 91.97 และ 237.63 ± 127.23 เมตร ตามลำดับ ความดันโลหิตขณะพักเฉลี่ย $144.77 \pm 23.34 / 90.23 \pm 15.14$ และ $123.92 \pm 19.30 / 80.61 \pm 11.11$ มิลลิเมตรปรอท ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่าหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ กลุ่มตัวอย่างมีระยะทางที่เดินได้ภายใน 6 นาที เพิ่มขึ้นและความดันโลหิตขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากขณะที่ออกกำลังกายในน้ำทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในหนึ่งนาที (cardiac output) เพิ่มขึ้นและแรงต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลายโดยรวม (total peripheral resistance) ลดลงจากอิทธิพลของแรงดันได้น้ำและอุณหภูมิของน้ำอุ่นทำให้การกระจายเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ดีขึ้น โดยที่หัวใจบีบตัวด้วยความแรงลดลง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรังได้

คำสำคัญ : อัมพาตครึ่งซีก ออกกำลังกายในน้ำ สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ

ทดสอบการเดิน 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 subjects. 15 hemiplegic patients (9 males and 6 females), aged 62.00 ± 10.02 years, received 45-60 minute exercise program, 3 days a week in the 4 weeks period. The six-minute walk test was applied before and after the aquatic exercise program. The result showed that the six-minute walk distance was significantly increased. (179.68 ± 91.97 vs. 237.63 ± 127.23 meters, $p < 0.05$). The resting blood pressure were significantly decreased. (144.77 ± 23.34 / 90.23 ± 15.14 vs. 123.93 ± 19.30 / 80.61 ± 11.11 mmHg., $p < 0.05$, respectively). To exercise in water, the cardiac output is promoted while the total peripheral resistance is reduced resulted from the effect of the hydrostatic pressure. Besides, the water temperature influences on increasing blood supply to the body part whereas the heart contractility is decreased. In conclusion, the aquatic exercise program 3 days a week for 4 weeks can enhance the cardiorespiratory fitness in patients with chronic hemiplegia.

Keywords : hemiplegia, aquatic exercise, cardiorespiratory fitness, six minute walk test

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปผู้บริหาร	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญเรื่อง	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภูมิ	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 คำถามหลักของงานวิจัย	3
1.5 สมมติฐาน	3
1.6 ขอบเขตการวิจัย	
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	3
1.8 นิยามศัพท์	4
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 โรคหลอดเลือดสมอง	5
2.2 สาเหตุของโรคหลอดเลือดสมอง	6
2.3 อาการของโรคหลอดเลือดสมอง	7
2.4 ปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดสมอง	8
2.5 สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ	9
2.6 การออกกำลังกายในน้ำ	11
2.7 ผลทางสรีรวิทยาของการอยู่ในน้ำ	11
2.8 ข้อจำกัดและความปลอดภัยสำหรับการออกกำลังกายในน้ำ	14
2.9 การประเมินสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ	16

2.10 การทดสอบ 6MWT	17
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 รูปแบบการวิจัย	21
3.2 กลุ่มประชากรศึกษา	21
3.3 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง	21
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	22
3.5 การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	22
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	23
3.5 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและขั้นตอนการวิจัย	23
3.6 ขั้นตอนการทดสอบ Six-minute walk test (6 MWT)	24
3.7 โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำสำหรับกลุ่มตัวอย่างวิจัย	26
3.8 สถานที่ทำการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล	26
บทที่ 4 ผลการศึกษาวิจัย	28
บทที่ 5 อภิปรายสรุปผลการวิจัย	35
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	
ภาคผนวก 1	42
ภาคผนวก 2	51
ภาคผนวก 3	60

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 4-1 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการรับทราบประโยชน์ของการออกกำลังกายในน้ำ	31
แผนภูมิที่ 4-2 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความสนใจเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ	31
แผนภูมิที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านรูปแบบการจัดโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำมีขั้นตอนที่ปลอดภัย เหมาะสมและด้านความสะดวกในการเข้าร่วมวิจัย	32
แผนภูมิที่ 4-4 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของระยะเวลาการออกกำลังกายในน้ำ 3 วันต่อสัปดาห์รวม 4 สัปดาห์	32
แผนภูมิที่ 4-5 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของระดับความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำกับระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง	33
แผนภูมิที่ 4-6 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการวิจัยมีความปลอดภัย เชื่อถือได้	33
แผนภูมิที่ 4-7 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความสะดวกในการติดต่อทีมวิจัย	34
แผนภูมิที่ 4-8 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านคุณภาพการออกกำลังกายในน้ำมีประโยชน์ต่อกลุ่มตัวอย่างทางด้านร่างกาย จิตใจและสังคม	34

สารบัญภาพ

	หน้า
อุปกรณ์ประกอบการออกกำลังกายในน้ำ	
ภาพที่ 1 สระน้ำ	42
ภาพที่ 2 เครื่องยกตัว	42
ภาพที่ 3 เก้าอี้	43
ภาพที่ 4 ราวเกาะเดิน (Bar)	43
ภาพที่ 5 ลูกสายพานกล	44
การวัดค่าทางสรีรวิทยา	
ภาพที่ 6 แสดงการวัดค่าทางสรีรวิทยา	45
แสดงการทดสอบ Six-minute walk test (6 MWT)	
ภาพที่ 7 แสดงการทดสอบ Six-minute walk test (6 MWT)	45
ขั้นตอนการออกกำลังกายในน้ำ	
ภาพที่ 8 แสดงการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากเก้าอี้ลงสระน้ำ	46
ภาพที่ 9 แสดงการกางและหุบแขนทั้งสองข้างในท่านั่ง	46
ภาพที่ 10 แสดงการกางและหุบขาทั้งสองข้างในท่านั่ง	47
ภาพที่ 11 แสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อของแขนข้างซ้าย	47
ภาพที่ 12 แสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้านหลังของขาข้างซ้าย	47
ภาพที่ 13 แสดงการเดินไปทางด้านหน้าในราวเกาะเดิน	48
ภาพที่ 14 แสดงการเดินไปทางด้านข้างในราวเกาะเดิน	48
ภาพที่ 15 แสดงการเดินในสระน้ำ	48
ภาพที่ 16 แสดงการเคลื่อนไหวในน้ำอย่างอิสระในรูปแบบต่างๆ และความเร็วต่างกัน	49
ภาพที่ 17 แสดงการเดินบนลูกสายพานกลในน้ำ	49
ภาพที่ 18 แสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้านหลังของขาข้างขวา	49
ภาพที่ 19 แสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก้นข้างขวา	50
ภาพที่ 20 แสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้านข้างของลำตัว	50

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จากรายงานผลการศึกษากาเวโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย พบว่าโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับแรกของหญิงไทยและคิดเป็นร้อยละ 15 ของการเสียชีวิต ในเพศชายพบเป็นอันดับสองรองจากโรคเอดส์และคิดเป็นร้อยละ 10 ของการเสียชีวิต นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความพิการซึ่งมีผลต่อการทำงานและการดูแลตนเองเป็นอันดับสองในเพศหญิงและอันดับสามในเพศชาย ซึ่งอุบัติการณ์การเกิดโรคหลอดเลือดสมองในคนไทยพบประมาณ 250 รายต่อประชากร 100,000 คน คำนวณได้ว่าน่าจะมีคนไทยเป็นโรคหลอดเลือดสมองปีละ 150,000 รายหรือคนไทยเป็นโรคนี้ 1 รายในทุก 4 นาทีและเสียชีวิต 1 รายในทุก 10 นาที (สุรัตน์ บุญญะการกุลและสมบัติ มุ่งทวีพงษา, 2547) เสียค่าใช้จ่ายในการรักษารายละ 162,664.97 บาทต่อปี อาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกใดซีกหนึ่งของร่างกายในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกเกิดจากพยาธิสภาพที่หลอดเลือดสมองทั้งหลอดเลือดสมองแตกและหลอดเลือดสมองตีบตันล้วนเป็นสาเหตุให้สมองส่วนนั้นสูญเสียหน้าที่การทำงานไป ซึ่งหลอดเลือดที่มักมีปัญหาได้แก่ anterior cerebral artery และ middle cerebral artery ซึ่งสมองส่วนที่เสียหายนั้นเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายจึงทำให้ผู้ป่วยมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกตรงข้ามกับสมองที่เสียหาย การมีพยาธิสภาพปรากฏที่หลอดเลือดบริเวณสมองนั้นไม่ได้แปลว่าหลอดเลือดบริเวณอื่นจะปกติ เพราะการทำงานของหลอดเลือดเป็นระบบไหลเวียนเดียวกัน ดังนั้นผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพที่หลอดเลือดสมองจึงอาจมีความเสี่ยงที่จะเกิดพยาธิสภาพบริเวณหลอดเลือดได้ทั่วร่างกายด้วยโดยเฉพาะหลอดเลือดหัวใจ เนื่องจากการอ่อนแรงของร่างกายทำให้ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกสูญเสียความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวัน ทำให้ปัญหาเร่งด่วนในการรักษาช่วงแรกเป็นการช่วยชีวิตและการรักษาช่วงถัดไปคือการฟื้นฟูการทำงานของกล้ามเนื้อเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตัวเองได้ งานวิจัยส่วนมากจึงมุ่งเน้นเกี่ยวกับการฝึกการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น การศึกษาผลของการสัมผัสเพียงแผ่วเบา (light touch) ขณะเดินต่อความสามารถในการเดินของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก (รัมภา บุญสินสุข, 2551) การเปรียบเทียบการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้การกระตุ้นไฟฟ้าความถี่ต่ำกับการออกกำลังกายในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก (วีระพงษ์ สีหาปัญญา, 2552) ด้านสุขภาพจิต เช่น ความทุกข์ของ ความวิตกกังวลในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกจากโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับการทำกายภาพบำบัด ณ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ (ชุดิมา หุ่มเรืองวงษ์, 2546) ด้านการปรับตัวของผู้ป่วย รวมทั้งการสร้างรูปแบบการดูแลผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก แต่อาการอ่อนแรงในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกนั้น ไม่ได้หายไป

ในระยะเวลาอันสั้น ต้องใช้เวลาในการรักษาและฟื้นฟูนานหลายปี จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่เกิดจากโรคหลอดเลือดสมองมีแนวโน้มเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าโรคหลอดเลือดสมองโดยตรง (ริช ริจิสทรี, 2551) เนื่องจากสมรรถภาพของระบบหัวใจและระบบหายใจจะคงอยู่หรือเพิ่มขึ้นเมื่อมีการออกกำลังกายที่เหมาะสม การที่ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีกของร่างกาย ทำให้เคลื่อนไหวร่างกายด้วยความยากลำบาก ผู้ป่วยมักมีการลดลงของกิจกรรมทางกายไม่ว่าจะเป็นการทำกิจวัตรประจำวันหรือการออกกำลังกายด้วยตนเองน้อยลง การที่จะคงสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจไว้นั้น สามารถทำได้โดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2549) ซึ่งมักนิยมออกกำลังกายด้วยการเดินเร็ว วิ่งเหยาะและปั่นจักรยาน แต่สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีก ทำให้มีข้อจำกัดในวิธีการดังกล่าว การออกกำลังกายในน้ำเป็นวิธีการที่ใช้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของน้ำเข้ามาช่วยในการทรงตัวและการเคลื่อนไหว (Resnick B., 2003) ซึ่งเหมาะสมสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่จะทำให้สามารถออกกำลังกายแบบแอโรบิกได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า การออกกำลังกายในน้ำเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าการออกกำลังกายในน้ำมาใช้ในการเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกซึ่งมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อได้

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการออกกำลังกายในน้ำในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการออกกำลังกายในน้ำเพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายในด้านสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการออกกำลังกายเพื่อสร้างเสริมสุขภาพในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก
3. เพื่อประยุกต์ใช้สำหรับการฟื้นฟูสมรรถภาพในผู้ป่วยเรื้อรังโรคอื่นๆ ที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ
4. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อในเรื่องที่เกี่ยวกับการออกกำลังกายในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกและการออกกำลังกายในน้ำ

คำถามหลักของงานวิจัย

ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีกของร่างกาย ส่งผลให้ทำการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยความยากลำบาก ทำให้มีแนวโน้มเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าโรคหลอดเลือดสมองโดยตรง เนื่องจากการลดการทำกิจกรรมทางกายลง เพื่อเป็นการป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจจะต้องเสริมสร้างสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจด้วยการออกกำลังกาย ดังนั้นคำถามของการวิจัยนี้ก็คือ การออกกำลังกายในน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกหรือไม่

ทฤษฎี สมมติฐาน หรือกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

สมมติฐาน

หลังการออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกจะมีสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ (cardiorespiratory fitness) เพิ่มขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลองและเป็นการวิจัยในมนุษย์ ซึ่งศึกษาในกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยอัมพาตที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีก ระยะเรื้อรัง ทั้งเพศหญิงและชาย ช่วงอายุระหว่าง 45-80 ปี ที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ตำบลท่าสูด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ระหว่างวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึง วันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2553 ที่มีลักษณะตามเกณฑ์การคัดเข้า การออกกำลังกายในน้ำควบคุมโดยนักกายภาพบำบัดที่ได้รับการฝึกโปรแกรมตามที่ผู้วิจัยกำหนด ใช้การออกกำลังกายในน้ำเป็นตัวทดลองหาประสิทธิภาพของการออกกำลังกาย ประเมินผลของโปรแกรมโดยใช้การประเมินสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจด้วยการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที (6 minute walk test) ซึ่งได้รับการยอมรับว่าสามารถประเมินสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยได้ ระยะเวลาในการทำวิจัย 3 วัน/สัปดาห์ รวมเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทดสอบก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4

ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

1 ปี ตั้งแต่ เดือน มิถุนายน 2552 ถึง เดือน พฤษภาคม 2553

นิยามศัพท์

ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก หมายถึง ผู้ป่วยที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกใดซีกหนึ่งของร่างกายเกิดจากการขาดเลือดไปเลี้ยงสมองหรือเลือดไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอหรือจากการแตก ตีบ อุดตันของหลอดเลือดในสมองทำให้มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อร่างกายซีกตรงข้ามกับพยาธิสภาพที่สมอง

การออกกำลังกายในน้ำ หมายถึง การออกกำลังกายโดยการเคลื่อนไหวร่างกายในน้ำ ที่ความลึกระดับอก อุณหภูมิของน้ำที่ 32-34 องศาเซลเซียส ในที่นี้ ได้แก่ การอบอุ่นร่างกายด้วยการเดิน 5 นาที การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลัง สะโพก ต้นขาและปลายขา โดยยืดท่าละ 3 ครั้ง ครั้งละ 10 วินาที การฝึกท่าโดยการเดินบนลู่วิ่งสายพานกลหรือปั่นจักรยานในน้ำ ที่ระดับความหนัก 60-70% ของอัตราชีพจรสูงสุดของแต่ละคน และผ่อนคลายด้วยการบริหารการหายใจและยืดเหยียดกล้ามเนื้ออีกครั้งหนึ่ง ระยะเวลารวมทั้งหมด 45-60 นาที

สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ หมายถึง การที่หัวใจบีบตัวในหนึ่งครั้งมีปริมาณการสูบฉีดโลหิตเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย หัวใจสามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้สะดวกหลอดเลือดมีความยืดหยุ่นดี มีการแลกเปลี่ยนระหว่าง O_2 และ CO_2 ที่ดี อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (resting heart rate, RHR) และมีอัตราการหายใจขณะพัก (resting respiratory rate) ต่ำและเมื่อให้ทดสอบด้วยการเดินเป็นระยะเวลา 6 นาทีจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต (blood pressure, BP) ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด (oxygen saturation, SpO_2) เพียงเล็กน้อย

การทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที (6 minute walk test, 6MWT) หมายถึง การประเมินสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน (submaximal exercise) เป็นการทดสอบที่เหมาะสมสำหรับการประเมินในผู้ป่วยเรื้อรังซึ่งบันทึกข้อมูลเป็นค่าระยะทางที่เดินได้ หน่วยเป็นเมตร ซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจที่ได้จากการทดสอบ ถ้าระยะทางที่เดินได้มีค่ามากจะหมายถึง สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจดีกว่าระยะทางที่มีค่าน้อย นอกจากนั้นยังมีการวัดค่าความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ ความดันโลหิต หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท อัตราการเต้นของหัวใจ หน่วยเป็นครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ หน่วยเป็นครั้งต่อนาที

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ

โรคหลอดเลือดสมอง (stroke) ถือเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยจากการศึกษาภาวะโรคของคนไทย ปี 2547 พบว่าโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มขึ้นมากเป็นอันดับหนึ่งในเพศหญิง (ร้อยละ 7.9) จากอันดับสองในปี 2542 ส่วนในเพศชายพบร้อยละ 5.7 ซึ่งโรคนี้เหมือนภัยเงียบไม่มีการเตือนล่วงหน้า ไม่รู้ว่าจะเกิดขึ้นตอนไหน สังเกตได้จาก มีอาการอ่อนแรง มีอาการชา เวียนศีรษะ มองเห็นภาพซ้อน อาเจียน พูดไม่ชัด นั้นแสดงว่ามีอาการหลอดเลือดตีบเกิน 80 เปอร์เซ็นต์ โดยต้องรีบพบแพทย์ทันทีเพราะเพียง 1 ชั่วโมง เนื้อสมองและเซลล์สมองบางส่วนจะเริ่มเสียไป หากเกิน 3 ชั่วโมง จะเสียถาวรและนำมาสู่ความพิการหรือปัญหาทุพพลภาพระยะยาว โดยพบว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อภาวะทุพพลภาพ ร้อยละ 18.3 ซึ่งพบว่าโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุสำคัญในการเกิดภาวะทุพพลภาพและต้องการการดูแลระยะยาว

โรคหลอดเลือดสมอง เป็นโรคทางระบบประสาทที่พบบ่อย โรคนี้แบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ กลุ่มแรกคือ โรคหลอดเลือดสมองตีบหรืออุดตัน (ischemic stroke) อาจเกิดจากการตีบตันที่หลอดเลือดสมองเอง หรือเกิดจากการมีลิ่มเลือดหลุดจากที่อื่น เช่น จากหัวใจหรือจากหลอดเลือดที่บริเวณคอ มาอุดตันหลอดเลือดสมอง ทำให้สมองบางส่วนขาดเลือด กลุ่มที่สองคือ โรคหลอดเลือดสมองแตก (hemorrhagic stroke) เกิดจากการแตกของหลอดเลือดสมองทำให้มีเลือดออกมามากและทำลายเนื้อสมองในบริเวณนั้น อาจกดเบียดสมองส่วนที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้สมองส่วนนั้นทำหน้าที่ไม่ได้ตามปกติ โรคหลอดเลือดสมองเป็นโรคที่พบบ่อยเป็นอันดับ 3 รองจากโรคหัวใจและโรคมะเร็ง และเป็นโรคที่พบบ่อยที่สุดของโรคทางระบบประสาท ซึ่งเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตหรือเกิดการอัมพฤกษ์หรืออัมพาตได้

อัมพาต คือ ภาวะที่สมองขาดเลือดหรือมีเลือดไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ มีผลให้เซลล์ในสมองและการทำงานของสมองหยุดชะงัก อันจะทำให้ผู้ป่วยที่เป็นอัมพาตแสดงอาการอ่อนแรงของร่างกายซีกหนึ่งหรือทั้งสองซีก บางรายอาจหมดสติ บางรายอาจจะมองไม่เห็น บางรายอาจจะเดินไม่ได้ บางรายอาจพูดไม่ได้ บางรายอาจสับสน ผู้ป่วยอัมพาตส่วนใหญ่จะเป็นผู้ป่วยสูงอายุ ทั้งนี้ทั้งนั้นผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการชนิดถาวรหรือเป็นเพียงชั่วคราวหรือชั่วคราวเรียกว่าอัมพฤกษ์

สถานการณ์โรคหลอดเลือดสมอง

โรคหลอดเลือดสมอง ถือเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น จากการศึกษาร่วมระหว่างกระทรวงสาธารณสุขและองค์การอนามัยโลก พบว่าโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญอันดับหนึ่งในเพศหญิงและอันดับสองในเพศชาย ผู้ป่วยที่รอดชีวิตมักมีความพิการหลงเหลืออยู่และในจำนวนนี้ร้อยละ 50 จะมีความพิการรุนแรงไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้

จากการศึกษาของสถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ร่วมกับสมาคมประสาทวิทยาแห่งประเทศไทยได้ศึกษาระบาดวิทยาโรคหลอดเลือดสมอง ศึกษาจากทุกภาคของประเทศไทย จำนวน 200,000 คน จาก 5 พื้นที่โครงการ ซึ่งขณะนี้พบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองถึงร้อยละ 2.5 (จำนวน 6,225 คน) ซึ่งเพิ่มจากเดิมเป็นจำนวนมาก

โรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดความพิการ อุบัติการณ์การตายทั่วโลกของโรคหลอดเลือดสมองจัดเป็นอันดับ 2 ของการตายในประชากรอายุมากกว่า 60 ปี รองจากโรคหัวใจ ในประเทศที่พัฒนาแล้วพบว่าโรคหลอดเลือดสมองจัดเป็นอันดับ 3 ของการตายรองจากโรคหัวใจและมะเร็ง นอกจากนี้มีการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม จากรายงานขององค์การอนามัยโลก ในปี 2001 จาก National Stroke Association ประมาณค่าใช้จ่ายต่อหัวใน 90 วัน หลังจากเกิดโรคหลอดเลือดสมองเท่ากับ 15,000 US ในประเทศไทย จากการศึกษาศึกษาของสถาบันประสาทวิทยา ในปี 2542 พบว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอุดตันคิดเป็นเงิน 162,664.97 บาท ต่อคนต่อปี เป็นการสูญเสียทางตรงจากรักษาพยาบาล 45,217 บาท และค่าสูญเสียทางอ้อมอีก 117,447.88 บาท ในปี 2534 พบว่าการตายด้วยโรคหลอดเลือดสมองสูญเสียศักยภาพแห่งชาติ 133,981 บาทต่อปี และสูญเสียรายได้ประชาชาติเป็นเงิน 4,826 ล้านบาท

สาเหตุของโรคหลอดเลือดสมองตีบหรืออุดตัน

1. หลอดเลือดแข็ง (atherosclerosis) เกิดจากการเสื่อมของผนังหลอดเลือด มีไขมันและหินปูนมาจับ พบได้ทั้งในหลอดเลือดสมองเอง และหลอดเลือดใหญ่บริเวณคอ มักพบในผู้สูงอายุ ผู้ที่มีโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง หรือผู้ที่สูบบุหรี่
2. โรคหัวใจที่มีลิ้นเลือดหลุดไปอุดตันหลอดเลือดสมอง เช่น โรคลิ้นเลือดหัวใจผิดปกติ โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด
3. หลอดเลือดสมองอักเสบ
4. โรคเลือดบางชนิด

สาเหตุของโรคหลอดเลือดสมองแตก

1. โรคความดันโลหิตสูง
2. หลอดเลือดสมองผิดปกติแต่กำเนิด

อาการของโรคหลอดเลือดสมอง

เนื่องจากสมองเป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดของร่างกาย ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานทุกระบบ เช่น การเคลื่อนไหว ระบบประสาทสัมผัสต่างๆ เป็นต้น สมองในตำแหน่งต่างๆ ทำหน้าที่แตกต่างกันไป ดังนั้นอาการของโรคหลอดเลือดสมองจึงเกิดขึ้นได้หลายแบบขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่เกิดโรค หากสมองส่วนใดสูญเสียการทำงานไป จะทำให้เกิดอาการผิดปกติของร่างกายในระบบที่สมองส่วนนั้นควบคุมอยู่ อาการมักเกิดอย่างรวดเร็วหรือทันทีทันใด เนื่องจากสมองขาดเลือดไปเลี้ยงทันที แต่ในบางครั้งอาจมีอาการแบบเป็นๆ หายๆ หรือค่อยๆ เป็นมากขึ้นเรื่อยๆ ในระยะเวลาอันสั้น อาการที่พบบ่อยคือ อาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกใดซีกหนึ่งของร่างกาย ชาครึ่งซีก เวียนศีรษะร่วมกับเดินเซ ตามัวหรือมองเห็นภาพซ้อน พูดไม่ชัด ลิ้นแข็ง ปวดศีรษะ อาเจียน ชีพ ไม่รู้สึกตัว (Thai Epilepsy ThaiNeurology & Thai Stroke Society, 2008) ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ นอกจากกล้ามเนื้อฝ่อลีบและข้อยึดติดแล้วยังพบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังมีการลดลงของสมรรถภาพของระบบหัวใจร่วมด้วย เนื่องจากสาเหตุหลักของโรคเกิดจากระบบหลอดเลือด ดังนั้นจึงมักพบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจะมีปัญหาที่หลอดเลือดหัวใจร่วมด้วย ทำให้อัตราการตายของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีสาเหตุมาจากโรคหลอดเลือดหัวใจ (ริชรีจีสทรี, 2551) นอกจากนั้นยังพบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจลดลงตั้งแต่ระยะเริ่มแรกที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ (Okada M., 2005) และ O'Sullivan, Susan B., 2007) ซึ่งในระยะเรื้อรังหัวใจจะเป็นตัวจำกัดความทนทานในการออกกำลังกายหรือการฝึกความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อและมีสมรรถภาพการทำงานของปอดลดลง ทั้ง lung volume, pulmonary perfusion และ vital capacity ทำให้การได้รับออกซิเจนน้อยลง (O'Sullivan, Susan B., 2007) ซึ่งส่งผลให้สมรรถภาพทางกายโดยทั่วไปลดลงด้วย และหากสมรรถภาพของร่างกายลดลงจะทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายภาพบำบัดได้อย่างเพียงพอ เช่น การฝึกเดินซึ่งจำเป็นต้องใช้ความทนทานของการหายใจและหัวใจ หากผู้ป่วยมีความบกพร่องในระบบดังกล่าวจะทำให้เมื่อยล้าได้ง่าย ดังนั้นหากสามารถจัดโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยจะสามารถฝึกการเรียนรู้ในการควบคุมการเคลื่อนไหวได้เต็มที่ (น้อมจิตต์ นวลเนตร, 2550) ทำให้การฟื้นฟูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดสมอง

ความดันโลหิตสูง เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญมาก ผู้ป่วยอัมพาต 40% เกิดจากความดันโลหิตสูง ควรควบคุมความดันโลหิตให้ต่ำกว่า 130/85 มิลลิเมตรปรอท แรงดันที่มากกว่า 160/90 มิลลิเมตรปรอท จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง หลักในการควบคุมความดันโลหิตเบื้องต้น ประกอบไปด้วย การคุมอาหาร การออกกำลังกายและการลดน้ำหนัก หากการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินชีวิตแล้วความดันโลหิตยังไม่ลดควรปรึกษาแพทย์ แนะนำ ให้ตรวจวัดความดันโลหิตทุก 2 ปี ถ้าความดันโลหิตมากกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท ให้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือความดันโลหิตมากกว่า 180/100 มิลลิเมตรปรอท ให้รับประทานยาลดความดันโลหิต

การสูบบุหรี่ ทำให้หลอดเลือดแดงแข็งตัวเร็วขึ้น สารนิโคตินในบุหรี่ทำให้หลอดเลือดแดงหดเกร็ง ลด fibrinogen และการเกาะตัวของเกร็ดเลือด ลด HDL หัวใจทำงานมากขึ้น ความดันโลหิตเพิ่ม หัวใจต้องทำงานเพิ่มขึ้น หากหยุดสูบบุหรี่จะทำให้ความเสี่ยงลดลง นอกจากนี้การสูบบุหรี่เป็นปัจจัยเสี่ยงโรคอัมพาตเพิ่มขึ้น พบว่าผู้ที่สูบบุหรี่จะมีอัตราการเกิดโรคเพิ่มขึ้น 2 เท่า หากเลิกบุหรี่นานเกินกว่า 5 ปี ความเสี่ยงจะเท่ากับคนที่ไม่สูบบุหรี่

โรคหัวใจและหลอดเลือด ผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจวาย ลิ้นหัวใจตีบ หัวใจเต้นผิดปกติ (atrial fibrillation, AF) ไม่สม่ำเสมอ เลือดไม่ถูกสูบฉีดออกไปทำให้กลายเป็นลิ่มเลือดในหัวใจ แพทย์จะตรวจพบจากการตรวจการเต้นของหัวใจ (EKG) ผู้ป่วยเหล่านี้อาจเกิดลิ่มเลือดในหัวใจและสามารถหลุดลอยไปที่สมองได้

Transient ischemic attacks (TIA) เป็นภาวะอัมพาตชั่วคราว ผู้ป่วยจะมีอาการอ่อนแรง 24-72 ชั่วโมง ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก 15-20% เคยมีอาการนี้มาก่อน ซึ่งต้องรับประทานยา aspirin ป้องกันการเกิดลิ่มเลือด

โรคเบาหวาน ผู้ป่วยเบาหวานมักจะมีความดันโลหิตสูงและไขมันในเลือดสูง ทำให้เพิ่มโอกาสการเกิดโรคเป็น 2-4 เท่าของคนปกติ การรักษาเบื้องต้นคือ การควบคุมการบริโภคอาหาร การออกกำลังกายและการลดน้ำหนัก

ไขมันในเลือดสูงโดยเฉพาะ cholesterol และ LDL cholesterol การควบคุมประกอบด้วยการใช้ยาและควบคุมความดันโลหิต ลดน้ำหนักและออกกำลังกาย

ผู้ป่วยที่มีโรคหลอดเลือดแดงแข็ง (atherosclerosis) โดยเฉพาะหลอดเลือด carotid artery หากมีลิ่มเลือดหลุดลอยไปอุดตันเลือดบริเวณสมองจะทำให้เกิดโรคอัมพาตพบว่าเพศชายมีโอกาสเป็นร้อยละ 5-7

ภาวะขาดการออกกำลังกาย การที่ไม่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เป็นปัจจัยให้เกิดภาวะอ้วนและเกิดความเครียด ซึ่งเป็นปัจจัยเสริมให้เกิดโรคหลอดเลือดสมอง

สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ

สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ (cardiorespiratory fitness) เป็นองค์ประกอบ 1 ใน 5 ของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ คือ ความสามารถในการควบคุมการทำงานของร่างกายได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพในระยะเวลานาน โดยไม่เสื่อมสมรรถภาพทางร่างกาย กระบวนการทางสรีรวิทยาที่เสริมสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องหรือมีผลต่อสุขภาพในด้านการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสุขภาพ เน้นเพื่อให้หัวใจ ระบบไหลเวียนเลือดและปอดสมบูรณ์แข็งแรง เป็นผลให้เมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวนานๆ ซ้ำๆ กันจะทำให้ไม่เกิดการล้าและเหนื่อยง่ายจึงสามารถป้องกันและรักษาโรคหัวใจขาดเลือดได้ สามารถประเมินออกมาเป็น ค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max})

หลักการออกกำลังกายเสริมสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ

การออกกำลังกาย หมายถึง การทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายในลักษณะที่มีความต่อเนื่องสม่ำเสมอ โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อฝึกฝน ปรับปรุง และเสริมสมรรถภาพของร่างกาย ให้มีความแข็งแรง ตื่นตัว สดชื่น (Hardman, 2003) ซึ่งเป็นที่ทราบและยอมรับทั่วไปว่าการออกกำลังกายสามารถเสริมสร้างสุขภาพได้เป็นอย่างดี โดยมีข้อมูลจากงานวิจัยทางการแพทย์ยืนยันอย่างต่อเนื่องจำนวนมาก อย่างไรก็ตามภาวะขาดการออกกำลังกาย ยังคงเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญของประชากรโลก ข้อมูลจากประเทศสหรัฐอเมริการายงานว่า ประชาชนไม่น้อยกว่า 200,000 รายต่อปี เสียสุขภาพจากการขาดการออกกำลังกายหรือมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายลดลง ก่อให้เกิดปัญหาโรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคกระดูกพรุน โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น และปัญหาดังกล่าวนับวันจะเพิ่มมากขึ้นในสังคมเมือง (Powell KE & Blair SN., 1994) ประเทศไทยก็ประสบปัญหานี้ไม่ต่างกัน

การพิจารณาแนะนำการออกกำลังกาย (exercise prescription) โดยหลักการต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้ออกกำลังกายและวัตถุประสงค์การออกกำลังกายของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ โดยเริ่มพิจารณาตั้งแต่ลักษณะการใช้ชีวิต การงานอาชีพ สภาพพื้นฐานของร่างกาย เป็นปัจจัยเบื้องต้นในการที่จะเลือกแนะนำชนิดของการออกกำลังกายต่าง ๆ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความเสี่ยงของแต่ละกิจกรรม ลักษณะภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม เพื่อให้คำแนะนำนั้นครอบคลุมเหมาะสมที่สุด (Fletcher GF., 1997)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นรูปแบบการออกกำลังกายเพื่อเสริมสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ เป็นการออกกำลังกายโดยใช้ออกซิเจนจากการหายใจช่วยสลายไปให้เกิดเป็นพลังงาน โดยการเผาผลาญพลังงาน (glycogen) และไขมันให้เป็นพลังงาน ซึ่งไม่เกิดกรดแลคติกที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้า สามารถออกกำลังกายได้นานเป็นชั่วโมง เนื่องจากไขมันที่อยู่ในร่างกายมีเป็นจำนวนมาก การออกกำลังกายแบบนี้ จะต้องใช้กล้ามเนื้อใหญ่ๆ โดยเฉพาะแขน ขา ทำงานติดต่อกันเป็น

จังหวะอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานตั้งแต่ 20 นาทีขึ้นไป แต่ไม่เกิน 1 ชั่วโมง จึงทำให้เกิดความทนทานของหัวใจ ปอด และระบบไหลเวียนเลือดอันเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพทั้งในด้านการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ตัวอย่างเช่น เดินเร็ว วิ่งเหยาะๆ ถีบจักรยาน ว่ายน้ำและเดินแอโรบิก ทุกครั้งที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิก ควรมีขั้นตอนในการปฏิบัติ 3 ขั้นตอน คือ การอบอุ่นร่างกาย การออกกำลังกายและการผ่อนคลายร่างกาย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

อบอุ่นร่างกาย เพื่อให้หัวใจของร่างกายสูงขึ้นทีละน้อยเป็นการค่อยๆ ปรับร่างกายให้ทำงานเพิ่มขึ้น โดยการออกกำลังกายเบาๆ จะเป็นการเดิน กายบริหารหรือใช้ทักษะพื้นฐานของกิจกรรมที่จะฝึกอย่างเบาๆ ประมาณ 3-5 นาที

ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถของร่างกายให้ทำงานหนักขึ้น โดยฝึกครั้งละ 20-30 นาที เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพของปอด หัวใจ และระบบไหลเวียนเลือด โดยแต่ละกลุ่มอายุจะฝึกหนักไม่เท่ากันและความแข็งแรงของแต่ละคนก็ไม่เท่ากัน โดยยึดหลักความเหนื่อยตามความเร็วของการเดินของหัวใจ คือ

ระดับที่ 1 คนที่ไม่เคยออกกำลังกายหรือผู้ที่จะเริ่มเดินออกกำลังกายควรออกกำลังกายให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ $60\% HR_{max}$ (ความเหนื่อยที่ 60% ของความสามารถสูงสุด)

ระดับที่ 2 สำหรับผู้ที่ได้ออกกำลังกายและร่างกายเริ่มปรับตัวได้แล้วให้พัฒนาความเหนื่อยขึ้นไปอีกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ $70\% HR_{max}$ (ความเหนื่อยที่ 70% ของความสามารถสูงสุด)

ระดับที่ 3 สำหรับผู้ที่แข็งแรงและต้องการพัฒนาความอดทน แข็งแรงของปอด หัวใจ และระบบไหลเวียนเลือดให้สูงขึ้นไปอีกแต่ไม่ควรจะสูงกว่านี้ในทางสุขภาพ โดยให้ออกกำลังกายให้อัตราการเต้นหัวใจเพิ่มขึ้นที่ $80\% HR_{max}$ (ความเหนื่อยที่ 80% ของความสามารถสูงสุด)

การผ่อนคลายร่างกาย หลังจากฝึกออกกำลังกายอย่างหนักแล้วไม่ควรหยุดทันที เพราะอาจทำให้เลือดไหลกลับไปที่หัวใจไม่ทันอาจทำให้ช็อค หรือเสียชีวิตทันที ควรออกกำลังกายให้ช้าลงโดยการเดิน หรือกายบริหารเพื่อปรับอุณหภูมิภายในร่างกายให้เข้าสู่ภาวะเกือบปกติควรใช้เวลาประมาณ 3-5 นาที

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพเป็นยุทธวิธีอย่างหนึ่งที่จะส่งเสริมสุขภาพป้องกัน รักษา และฟื้นฟูสภาพร่างกายที่ประหมัดและมีประสิทธิภาพ สามารถปฏิบัติได้ทุกคนและทุกสภาพร่างกาย ถ้าปฏิบัติไม่ถูกวิธีและไม่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย ก็อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพและร่างกายได้เช่นกัน ฉะนั้นในการวิจัยครั้งนี้จะกำหนดความหนักในการฝึกสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายโดยการคำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายโดยสมการ Karvonen's formula คือ อัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย = $[(\text{อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด} - \text{อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก}) \times \% \text{ การออกแรง}] + \text{อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก}$

การออกกำลังกายในน้ำ (aquatic exercise)

ในอดีตเป็นที่รู้จักในชื่อ aquatic therapy เริ่มนำมาใช้เป็นครั้งแรกในกลุ่มนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บ มีจุดประสงค์ฟื้นฟูและคงสภาพร่างกายในระยะพักฟื้น เนื่องด้วยวิธีการออกกำลังกายชนิดนี้มีแรงกระแทกต่ำ น้ำหนักตัวขณะอยู่ในน้ำลดลงจากแรงพยุงของน้ำซึ่งมีความหนาแน่นกว่าอากาศประมาณ 1,000 เท่า จากการคำนวณทางฟิสิกส์พบว่า น้ำหนักร่างกายที่ลดลงที่ฝ่าเท้าลดลงประมาณ 50% หากอยู่ในน้ำที่ระดับเอว และลดเหลือเพียง 30% หากระดับน้ำสูงขึ้นถึงช่วงอก และเมื่อระดับน้ำสูงถึงไหล่ น้ำหนักร่างกายที่ลดลงที่ฝ่าเท้าจะลดเหลือเพียง 10% ของน้ำหนักร่างกายจริง (Reilly T. et al., 2003) สำหรับในงานวิจัยนี้ในช่วงอบอุ่นร่างกายและผ่อนคลายร่างกายใช้น้ำที่ระดับอก ส่วนช่วงออกกำลังกายใช้น้ำที่ระดับได้อกเนื่องจากผู้ป่วยมีสมรรถภาพทางกายที่ต่ำกว่าคนทั่วไป

อาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อและการลดลงของสมรรถภาพทางกายในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกหลังพักฟื้น ทำให้ไม่อยากออกกำลังกาย รวมทั้งประเทศไทยมีอากาศร้อนชื้น ทำให้เหงื่อออกมาก เหนื่อยและเปลืองง่าย สำหรับคนที่ต้องการออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจนั้นจำเป็นต้องออกกำลังกายเป็นเวลานาน ยังมีอุปสรรค การแก้ปัญหาดังกล่าวทำได้โดยการออกกำลังกายในน้ำ การออกกำลังกายในน้ำเป็นการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกน้อยมาก เหมาะสำหรับผู้ที่กล้ามเนื้ออ่อนแรงในการป้องกันการบาดเจ็บของผิวข้อต่อ ซึ่งหากออกกำลังกายบนบกข้อต่อจะต้องรับแรงกระแทกถึง 5 เท่าของน้ำหนักตัว และเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศให้ผู้ป่วยรู้สึกสดชื่นขึ้นขึ้นด้วยการเคลื่อนไหวในน้ำสามารถปรับแรงต้านได้ตามความสามารถของผู้ป่วยโดยปรับความเร็วในการเคลื่อนไหวของร่างกายในน้ำ (Resnick, B., 2003)

ผลทางสรีรวิทยาของการอยู่ในน้ำ

เมื่อร่างกายแช่ลงน้ำจะทำให้มีผลทางสรีรวิทยาต่อระบบต่างๆ ดังนี้

ด้านระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

แรงลอยตัวของน้ำจะช่วยพยุงร่างกายไว้ ดังนั้นจึงลดแรงกระทำต่อข้อต่อที่ต้องรับน้ำหนักคือกระดูกสันหลังและข้อต่อที่ขา ซึ่งผู้ที่มีพยาธิสภาพในบริเวณดังกล่าวจะสามารถออกกำลังกายในน้ำได้โดยไม่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บมากขึ้น นอกจากนี้คนอ้วนยังสามารถใช้การออกกำลังกายในน้ำเพื่อเพิ่มสมรรถภาพของร่างกายและลดการบาดเจ็บต่อข้อที่รับน้ำหนักได้ด้วย เมื่อการออกกำลังกายด้านแรงต้านของน้ำที่เพิ่มขึ้นตามความเร็วของการเคลื่อนไหวร่างกาย ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ หากกำลังกล้ามเนื้อน้อยให้ออกกำลังในทิศทางเดียวกับการไหลของน้ำ น้ำจะช่วยส่งเสริมการเคลื่อนไหวของร่างกายให้ดีขึ้นและการออกกำลังกายในน้ำยังสามารถช่วยเพิ่มเลือดไหลเวียนไปบริเวณกล้ามเนื้อเมื่ออยู่ในน้ำระดับลึกถึงลำคอแรงดันน้ำจากภายนอกที่ระดับความลึกของขาจะ

มากกว่าบริเวณกลาง ลำตัวเลือดดำและน้ำเหลืองจึงไหลเวียนกลับมาที่ส่วนกลางมากขึ้นปริมาณเลือดออกจากหัวใจเพิ่มขึ้นไปยังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจึงสามารถขับของเสียที่ค้างอยู่ในกล้ามเนื้อและเพิ่มออกซิเจนแก่กล้ามเนื้อด้วย

ด้านระบบหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด

เพิ่มปริมาณเลือดไหลเวียนออกจากหัวใจ ในภาวะปกติแรงดันในระบบไหลเวียนเลือดดำและน้ำเหลืองจะต่ำกว่าระบบไหลเวียนเลือดแดงและเปลี่ยนแปลงได้ตามแรงดันภายนอก เช่น แรงหดตัวของกล้ามเนื้อ เป็นต้น เมื่ออยู่ในระดับน้ำลึกถึงลำคอแรงดันน้ำจากภายนอกที่ระดับความลึกของขาจะมากกว่าบริเวณกลางลำตัว เลือดดำและน้ำเหลือง จึงไหลเวียนกลับมาที่ส่วนกลางมากขึ้น ทำให้ปริมาตรเลือดดำส่วนกลางเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติร้อยละ 60 เลือดจึงไหลกลับสู่หัวใจมากขึ้น เพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจประมาณร้อยละ 30 กล้ามเนื้อหัวใจจึงถูกดึงยืดมากขึ้น ส่งผลให้การหดตัวดีขึ้น ปริมาตรที่ถูกบีบออกจากหัวใจภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนักในคนทั่วไปปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจ (cardiac output) จะเปลี่ยนแปลงตามปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิ อายุ สมรรถภาพของร่างกาย

อัตราการเต้นของหัวใจเปลี่ยนแปลงตามความลึกและตามอุณหภูมิ เมื่อระดับความลึกเพิ่มขึ้น อัตราเต้นของหัวใจจะลดลง โดยขึ้นกับอุณหภูมิของน้ำด้วย ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าหรือเท่ากับอุณหภูมิกาย อัตราการเต้นของหัวใจจะลดลง เมื่อแช่ในน้ำอุ่นอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ปริมาตรเลือดไหลเวียนออกจากหัวใจที่เพิ่มขึ้นเป็นผลเนื่องมาจากปริมาตรที่บีบออกจากหัวใจต่อครั้งเพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้น

สิ่งที่ต้องคำนึงเสมอเมื่อออกกำลังกายภายในน้ำ คือ อัตราการเต้นของหัวใจที่ตอบสนองต่อการออกกำลังกายภายในน้ำจะไม่เท่ากับการออกกำลังกายบนบกที่ความหนักเท่ากันจึงไม่ควรใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัววัดความหนักของการออกกำลังกายแต่ควรใช้ระดับความเหนื่อยที่ผู้ป่วยรายงานแทน

ความดันเลือด ในผู้ที่มีความดันเลือดสูงการออกกำลังกายในน้ำไม่ทำให้ความดันเลือดสูงขึ้น Corruzi และคณะ พบว่าการออกกำลังกายในน้ำช่วยให้ความดันเลือดเฉลี่ยลดลงได้

ด้านระบบหายใจ

เมื่ออยู่ในน้ำระดับลึกถึงลำคอระบบการหายใจจะทำงานเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของระบบหายใจ 2 ประการ คือ

การทำงานของปอดเปลี่ยนแปลงเนื่องจากแรงดันน้ำที่บริเวณขามากกว่าลำตัว ทำให้เลือดดำไหลเวียนกลับมาสู่ระบบไหลเวียนส่วนกลางบริเวณช่องทรวงอกและปอดมากขึ้น ปริมาตรเลือดดำที่เพิ่มขึ้นทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดลดลงระบบการหายใจต้อง

ทำงานมากขึ้น เพื่อนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย การเปลี่ยนแปลงนี้จัดว่าเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลทำให้ระบบหายใจทำงานเพิ่มขึ้นกว่าปกติร้อยละ 75

กลไกการหายใจเปลี่ยนแปลง เนื่องจากแรงดันน้ำที่กระทำต่อผนังทรวงอกทำให้ผนังทรวงอกหดตัวลงกว่าเดิมร้อยละ 10 เมื่อปริมาตรปอดลดลง อัตราการไหลของอากาศขณะหายใจออกลดลงจึงใช้เวลานานขึ้นในการหายใจออก การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อระบบหายใจทำงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 25

โดยรวมร่างกายต้องเพิ่มการทำงานของระบบหายใจมากขึ้นถึงร้อยละ 60 การออกกำลังกายในน้ำจึงเป็นการออกกำลังกายที่ดีสำหรับระบบหายใจทำให้ปอดแข็งแรงขึ้น แต่ในรายที่มีโรคของระบบหายใจต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของผู้ป่วยและให้การดูแลอย่างใกล้ชิดขณะออกกำลังกาย

ด้านระบบขับถ่ายปัสสาวะ

เมื่ออยู่ในน้ำระดับลึกถึงลำคอ เลือดไหลเวียนกลับมากขึ้น เลือดไหลเวียนไปที่ไตเพิ่มขึ้น ทำให้การผลิตและการขับถ่ายปัสสาวะเพิ่มขึ้น มีการขับถ่ายเกลือ โซเดียมและโปตัสเซียมมากขึ้น ตลอดเวลาที่ร่างกายอยู่ในน้ำ มีการหลั่งฮอร์โมนเปลี่ยนแปลงไป ได้แก่ ฮอร์โมน ADH หลังน้อยกว่าปกติร้อยละ 50 จึงเกิดการปัสสาวะมากขึ้นและฮอร์โมน aldosterone หลังน้อยลงจึงทำให้เกลือโซเดียมถูกขับออกทางปัสสาวะมากขึ้น

ด้านจิตใจและอารมณ์

การแช่น้ำหรือการออกกำลังกายในน้ำช่วยให้จิตใจสงบ ผ่อนคลาย รู้สึกสดชื่น แจ่มใส ทั้งนี้ อุณหภูมิของน้ำและลักษณะของการไหลของน้ำจะช่วยให้ผลเหล่านี้เด่นชัดขึ้น เช่น การแช่น้ำอุ่น หลังจากการเล่นกีฬาจะทำให้ร่างกายผ่อนคลายอาการปวดเมื่อยหรือคลายความตึงเครียด หากมีกระแสน้ำวนจะช่วยเพิ่มความผ่อนคลายมากขึ้นหรือการแช่น้ำเย็นจะกระตุ้นให้มีความกระฉับกระเฉงมากขึ้น เป็นต้น สำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรังนั้นจะมีปัญหาสุขภาพจิตร้อยละ 71.43 และเพิ่มขึ้นตามอายุ ปัญหาสุขภาพจิตที่พบมากที่สุดคือภาวะซึมเศร้า (depression) และภาวะกลัวและวิตกกังวล (phobic anxiety) ร้อยละ 58 ของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก ผู้ป่วยหญิงมีปัญหาสุขภาพจิตร้อยละ 73.53 และชายร้อยละ 69.44 ผู้ป่วยที่มีบุคลิกภาพเดิมเป็นคนหงุดหงิดง่ายจะมีปัญหาสุขภาพจิตมากที่สุดร้อยละ 81.25 (พวงน้อย อรุณ, 2536) ผู้ป่วยที่อารมณ์ดีจะรักษาง่ายกว่าคนเฉื่อย ซึ่งผู้วิจัยคาดหวังผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อความพึงพอใจของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกในการวิจัยครั้งนี้เพื่อนำไปสนับสนุนการนำไปใช้กับผู้ป่วยต่อไป

ข้อจำกัดและความปลอดภัยสำหรับการออกกำลังกายในน้ำ

1. เป็นการออกกำลังกายที่ต้องมีสระน้ำ
2. อาจมีปฏิกิริยาของคลอรีนรบกวนผิวและเส้นผมซึ่งจะต้องมีการป้องกันผิวแห้ง
3. เป็นการออกกำลังกายที่ระดับความหนักปานกลาง ควรทดสอบระดับความเหนื่อยของผู้ปฏิบัติเป็นระยะๆ โดยการชวนพูดคุย
4. หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายในน้ำขณะอยู่ตามลำพัง
5. สอนวิธีการขึ้น ให้ตำแหน่งร่างกายอยู่ในแนวกลางๆ วางเท้ากว้างเท่าช่วงไหล่ ขาและไหล่ตรง เข่าและไหล่ควร โน้มไปข้างหน้าเล็กน้อย ป้องกันการแอ่นของข้อต่อเกินช่วงปกติเป็นการป้องกันแรงที่กระทำกับข้อต่อที่มากเกินไป
6. หลีกเลี่ยงการเดินด้วยปลายเท้า จะต้องเดินให้เท้าสัมผัสพื้นสระทั้งฝ่าเท้า
7. มีการอบอุ่นและยืดกล้ามเนื้อ ก่อนและหลังออกกำลังกาย
8. ขณะโหนกตัวไปข้างหน้าให้ทำโดยไม่มีการบิดของลำตัว

เนื่องจากการออกกำลังกายในน้ำเป็นรูปแบบการฟื้นฟูที่ยังไม่เป็นที่นิยมในประเทศไทยอาจเป็นเพราะข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้นและการออกกำลังกายในน้ำจำเป็นต้องใช้สระน้ำสำหรับบำบัดรักษา ซึ่งมีอยู่ไม่มากนัก และจำเป็นต้องมีนักวิชาชีพที่มีทักษะในการฝึกด้วยเทคนิคทางด้านวารีบำบัดเป็นผู้ดูแล การรักษาด้วยการออกกำลังกายในน้ำ มีขั้นตอนต่างๆ ที่ค่อนข้างใช้เวลา เช่น ต้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ต้องอาบน้ำก่อนและหลัง ต้องสวมใส่ชุดว่ายน้ำตามระเบียบของสระน้ำทำให้กลุ่มผู้ป่วยซึ่งเป็นผู้สูงอายุที่ไม่เคยชินกับชุดว่ายน้ำ ไม่ค่อยมั่นใจ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงอนุญาตให้กลุ่มตัวอย่างสวมใส่เสื้อผ้าที่สะดวกและไม่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายและมีการประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มีต่อโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ด้วย

การกำหนดจุดมุ่งหมายในการออกกำลังกายในน้ำสำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและระบบหายใจ ดังนั้นรูปแบบการจัดโปรแกรมจึงมุ่งเน้นให้เป็นการออกกำลังกายต่อเนื่อง 45-60 นาที ที่ระดับความหนัก $60-70\% HR_{max}$ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. Warm up (5-10 นาที) เพื่อเพิ่มอุณหภูมิร่างกาย ประกอบด้วย

Musculoskeletal warm up (thermal warm up) ใช้เวลา 3-5 นาที เป็นการเตรียมการเคลื่อนไหว เพิ่มการไหลเวียนของเลือดไปที่กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อรอบข้อต่อ การเพิ่มอุณหภูมิกายขึ้นประมาณ 2 องศาเซลเซียส จะเพิ่มออกซิเจนไปที่กล้ามเนื้อทำให้ปฏิกิริยาภายในกล้ามเนื้อดีขึ้นแล้วจึงยืดกล้ามเนื้อเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ โดยการช่วยให้กล้ามเนื้ออุ่นและยืดหยุ่นหลังจากนั้นปรับระดับการทำงานของหัวใจด้วย cardiovascular warm up ให้มีการเคลื่อนไหวระดับปานกลางค่อยๆ เพิ่มความหนักให้หัวใจปอดและเส้นเลือด ใช้เวลา 3-5 นาที การเพิ่มความหนักจะเพิ่มความต้องการออกซิเจนของกล้ามเนื้อ

ขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวจะบีบไล่เลือดให้กลับสู่หัวใจทางเส้นเลือดดำเร็วขึ้น ทำให้หัวใจบีบตัวเร็วและแรงขึ้น กล้ามเนื้อหายใจจะทำงานมากขึ้นในการทำให้ช่องอกขยายออกแรงดันภายในช่องอกจะลดต่ำลงทำให้อากาศไหลเข้าปอด เร็วแรงทำให้มีการหายใจลึกขึ้น ร่างกายจึงได้รับออกซิเจนมากขึ้นและจับคาร์บอนไดออกไซด์ออกได้มากขึ้นกล้ามเนื้อหัวใจได้รับออกซิเจนมากขึ้น อุณหภูมิแกนกลาง (core temperature) สูงขึ้น อุณหภูมิกล้ามเนื้อที่สูงขึ้น 1.5 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ muscle fluid เพิ่มขึ้น การหดตัวมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพิ่มความแรงและอัตราการหดตัว เพิ่มความยืดหยุ่นและความไวต่อ stretch reflex เพิ่มความอ่อนตัวของเอ็นกล้ามเนื้อ ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ เพิ่มปฏิกิริยาการสลายสารอาหารคาร์โบไฮเดรตและไขมัน (metabolic reaction of carbohydrate & fat) เพิ่มอัตราความต้องการออกซิเจนสูงสุด และเพิ่มระยะเวลาทำงาน (work time to exhaustion)

2. Cardiovascular workout

เป็นช่วงของการเผาผลาญพลังงานมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการบริหารระบบหัวใจและหายใจ The American College of Sports Medicine (ACSM) แนะนำไว้ว่าการฝึกอย่างมีคุณภาพในระดับที่เหมาะสมจะทำให้สมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจดีขึ้น สัดส่วนไขมันในร่างกาย ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยจะต้องกำหนด

รูปแบบของการออกกำลังกาย (mode) ให้มีการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น ต้นขา สะโพก เคลื่อนไหวเป็นจังหวะต่อเนื่องโดยให้ร่างกายส่วนล่างเคลื่อนที่ตลอดเวลา

ระยะเวลา (duration) ควรจะปฏิบัติให้ได้ประมาณ 20–60 นาที หรือเฉลี่ย 20–30 นาที สำหรับระยะเวลาและความหนักให้ปรับให้สมดุลกัน การกำหนดระยะเวลานาน ที่ระดับความหนักน้อยจะเผาผลาญพลังงานได้ดีกว่า

ระดับความหนัก (intensity) ช่วงความหนักที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 50–85% VO_{2max} . หรือ 60–90% HR_{max} . การเริ่มต้นควรให้ระดับความหนักต่ำๆและระยะเวลาน้อยก่อนแล้วจึงปรับตามสมรรถภาพ

ความถี่ (frequency) ควรปฏิบัติที่ 3–5 ครั้งต่อสัปดาห์ หากทำได้เกิน 5 ครั้งต่อสัปดาห์จะช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากการใช้งาน (overuse injuries) ได้

3. Cool down

เป็นการช่วยลดระดับอัตราการทำงานของร่างกายให้กลับสู่สภาวะพักได้เร็วขึ้น ช่วยให้เลือดกลับสู่หัวใจได้ดี ป้องกันเลือดค้างอยู่ตามกล้ามเนื้อแขนขา ลดอาการเจ็บกล้ามเนื้อ ช่วยในการกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการใช้พลังงาน (metabolic wastes) โดยการบริหารการหายใจ (breathing exercise) และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เช่นเดียวกับช่วงอบอุ่นร่างกาย แต่จะยืดได้ดีขึ้นเนื่องจากกล้ามเนื้อ metabolism มากขึ้นจากการใช้งาน เพื่อสนับสนุนให้ทำการเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงปกติ มีการยืดเหยียด

ร่างกายแต่ละส่วนใช้เวลานาน 30 วินาที การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแต่ละมัดทำโดยให้กล้ามเนื้อหดตัว 30-60 วินาทีแล้วยืดค้าง (static) ไว้ 30-60 วินาที แล้วจึงทำแบบเดียวกันกับกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม วิธีนี้จะไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บจากการยืดมากเกินไป เนื่องจากมีกลไกการป้องกันจาก stretch reflex การยืดค้างจะยับยั้ง stretch reflex ทำให้กล้ามเนื้อยืดยาวออกได้ (Sova, R., 1993) ช่วงนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

สำหรับการออกกำลังกายในน้ำตลอดเดือนมีการขยายตัวน้อยกว่าการออกกำลังกายบนบก เนื่องจากมีแรงดันของน้ำ (hydrostatic pressure) เป็นแรงต้านทานไว้ ดังนั้นอาจทำให้เกิดอาการวิงเวียน (dizziness) ได้ การ cool down จะช่วยในการค่อยๆ ปรับระดับการทำงานของร่างกายช้าๆ จนกลับสู่ภาวะปกติ เป็นการลดและป้องกันอาการดังกล่าวได้

เป้าหมายและข้อบ่งชี้ของการออกกำลังกายในน้ำ (Schrepfer, R., 2002)

1. ส่งเสริมการบริหารช่วงการเคลื่อนไหว
2. เหมาะสำหรับการเริ่มต้นฝึกบริหารแบบมีแรงต้าน
3. ทำให้กิจกรรมที่มีการลงน้ำหนักทำได้สะดวกขึ้น
4. เพิ่มระดับความหนักได้โดยจัดทำทางของร่างกาย
5. จัดให้ผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวทุกทิศทาง
6. ส่งเสริมการบริหารระบบหัวใจและหลอดเลือด
7. เริ่มต้นทำกิจกรรมทางกายแบบจำลองซึ่งทำได้ง่ายกว่า
8. มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บน้อยที่สุด
9. ส่งเสริมให้ผู้ป่วยผ่อนคลาย

การประเมินสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ

The American Thoracic Society ได้แนะนำวิธีการประเมินสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจด้วย 6-minute walk test ว่าเป็นวิธีที่ปลอดภัยง่ายใช้ประเมินสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ซึ่งการบันทึกข้อมูลควรบันทึกค่าความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดและระดับความเหนื่อยด้วย ขณะที่ทำการทดสอบไม่ให้ผู้ทดสอบเดินกับผู้ป่วย รวมทั้งไม่ช่วยถือสายอุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตัวผู้ป่วย ให้เดินพื้นราบ ทางตรง (Paul LE., 2008) นอกจากนี้ยังมีวิธีอื่น เช่น 12-minute walk test, Cooper's 12-minute run, pulse recovery test , 1.5 mile run (Sadowsky and E.A.H.a.H.S., 1994) และ exercise stress test ซึ่งเป็นวิธีที่มีการบันทึก EKG ขณะทดสอบด้วยการเดินบนลู่วิ่ง หรือการปั่นจักรยาน (Terri MG. and Janet AM., 2002) ซึ่งใช้ในการ

ประเมินสำหรับผู้ป่วยที่สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายได้ดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกทดสอบสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในการทดลองครั้งนี้ด้วย 6-minute walk test

6-minute walk test (6-MWT) คือ การทดสอบการทำงานของร่างกายด้วยการเดินภายในเวลาที่กำหนด คือ 6 นาที แล้ววัดระยะทางทั้งหมดที่ได้จากการเดิน โดยระยะที่ได้จากการเดินนั้นจะสามารถนำมาบ่งชี้ถึง ความจำกัดของการทำกิจวัตรประจำวันของร่างกาย (functional limitation) ที่เกิดขึ้นเนื่องจากความบกพร่องของร่างกาย (impairment) เช่น ในผู้ป่วยโรคถุงลมโป่งพอง โรคหัวใจ หรือผู้ป่วยทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เช่น ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก จากหลักการของการทำงานของร่างกายที่ ปริมาณการใช้ออกซิเจนและการใช้พลังงานของร่างกายจะมีความสัมพันธ์กับการทำกิจกรรม โดยเมื่อร่างกายมีกิจกรรมที่มากขึ้น ปริมาณออกซิเจนที่เราต้องการนำไปใช้สร้างพลังงานก็จะมากขึ้น โดยที่ปกติในขณะพักเราจะใช้พลังงานประมาณ 1.5 MET แต่ในขณะที่เราทำกิจกรรมหรือทำงาน (functional) ใดๆ ไป จะอยู่ในช่วงที่เรียกว่า submaximal exercise ซึ่งการทำงานในระดับนี้ก็เป็นระดับเดียวกับการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที ซึ่งระยะที่ได้จากการทดสอบก็จะแตกต่างกันไปในแต่ละคน

การประเมินด้วยการเดิน 6 นาที (6 minute walk test, 6-MWT) (จุฑามาส แซ่ลิ่ม, 2550) เป็นการทดสอบด้วยการออกกำลังกายที่มีความหนักระดับเดียวกับการทำกิจวัตรประจำวัน (submaximal exercise) ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้ในการประเมินความสามารถในการทำงานของร่างกาย (functional ability) ที่เราใช้ทำกิจวัตรประจำวันทั่วไปและยังสามารถบอกถึงค่าความจำกัดในการทำงาน (functional limitation) ได้อีกด้วย เป็นวิธีที่สะดวกสามารถนำไปใช้ได้จริง ทดสอบได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก ราคาประหยัด ที่สำคัญที่สุด คือ สามารถประเมินประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายได้อย่างแม่นยำ และมีความน่าเชื่อถือ โดยมีการนำมาใช้ประเมินผู้ป่วยหลายประเภทในโรงพยาบาล เช่น ในผู้ป่วยโรคหัวใจ ผู้ป่วยโรคปอดและในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

ความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของการทดสอบ 6- MWT

ในการทดสอบในต่างประเทศพบว่า ค่าระยะทางที่ได้จากการทดสอบมีความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพปอด (FEV_1) และค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ในผู้ป่วย โดยพบว่า ถ้าผู้ป่วยมีค่า FEV_1 หรือค่า VO_{2max} ดี ระยะทางที่ได้จากการเดินทดสอบก็จะเพิ่มมากกว่าในกลุ่มที่มีค่า FEV_1 หรือ VO_{2max} ต่ำ

ประโยชน์ของการทำ 6-MWT

1. เพื่อประเมินความจำกัดของการทำงานของ ร่างกาย
2. เพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบในแต่ละครั้งมา เปรียบเทียบกันเพื่อประเมินถึงประสิทธิภาพของการรักษา

3. ผลที่ได้จากการทดสอบสามารถบ่งชี้ถึงพยาธิสภาพของโรคได้
4. ผลที่ได้จากการทดสอบสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการรักษาได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบ 6-MWT สามารถ แบ่งได้ เป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยภายในของตัวผู้สอบ เองและปัจจัยภายนอก

ปัจจัยภายในตัวผู้ทดสอบเอง เช่น อายุ ผู้ทดสอบที่มีอายุน้อยจะมีค่าระยะทางการเดินที่มากกว่าผู้ที่มีอายุมากกว่า น้ำหนักที่มากกว่าก็จะมีผลทำให้ระยะทางที่ได้จากการทดสอบน้อยลงเช่นกัน รวมถึงพยาธิสภาพของระบบหัวใจและหายใจ โดยพบว่าค่าสมรรถภาพปอดที่ต่ำก็就会有ความสัมพันธ์กับระยะทางการเดินที่น้อยและผู้ป่วยที่มีค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด VO_{2max} ต่ำ ค่าระยะทางที่ได้จากการเดินลดลงเช่นกัน

ปัจจัยภายนอก เช่น ความยาวของระยะทางที่ใช้ในการทดสอบ การทดสอบควรทำในบริเวณระเบียงยาวหรือห้องโถงกว้าง ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้ชีวิตประจำวันมากกว่า การเดินบน treadmill การกระตุ้นด้วยคำพูดต่างๆ ขณะเดินก็มีผลทำให้ค่าระยะทาง ที่ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นในการทดสอบจริงเราใช้คำพูดที่เป็นมาตรฐานในการทดสอบ

ข้อห้ามและข้อควรระวัง

1. มีประวัติเจ็บหน้าอก (unstable angina)
2. มีประวัติหัวใจวายมาก่อน
3. หัวใจเต้นเร็วกว่า 120 ครั้งต่อนาที
4. ความดันโลหิตสูงแบบควบคุมไม่ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Glass และคณะ ยืนยันชัดเจนว่าการออกกำลังกายในน้ำสามารถคงสมรรถภาพหัวใจและระบบไหลเวียนเลือดและสมรรถภาพแอโรบิก (aerobic capacity) ของนักกีฬาได้ไม่ด้อยกว่าการฝึกซ้อมออกกำลังบนบก (Glass B. et. al., 1995) ผลการศึกษายืนยันว่าการออกกำลังกายในน้ำต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 2 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง สามารถลดอัตราการเต้นหัวใจขณะพักได้ใกล้เคียงกับผลที่เกิดจากการออกกำลังกายบนบก (Hoeger WK, 1992) ทั้งนี้สามารถใช้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก พยากรณ์สมรรถภาพหัวใจและระบบไหลเวียนเลือดของแต่ละบุคคลได้ โดยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักที่ช้าบ่งบอกการพยากรณ์โรคที่ดีในระยะยาว (Jouven X. et al., 2009) นอกจากนี้ยังพบว่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในน้ำระยะสั้น มีผลลดอัตราการเต้นของหัวใจจากทั้งปัจจัยอุณหภูมิน้ำและแรงดันได้น้ำ (hydrostatic effect) ซึ่งส่งผลเพิ่ม central venous pressure, stroke volume และลดอัตราเต้นหัวใจขณะพักได้ในที่สุด (22 Eckerson J. and Anderson T., 1992)

สำหรับสมรรถภาพแอโรบิกนั้น โดยทั่วไปจะใช้ bicycle ergometer test เพื่อตรวจค่าอัตราเร่งสูงสุดที่ผู้ป่วยทำได้ในขณะออกกำลังกายแบบแอโรบิก (maximal oxygen consumption -VO₂ max) และค่าความทนต่อแลกเตท (lactate threshold) ซึ่งในประชาชนที่มีสุขภาพดีปกติจะมีค่าความทนต่อแลกเตทอยู่ที่ประมาณ 50-60% ของค่า VO₂ max สำหรับผู้ที่ได้รับการฝึกฝนหรือนักกีฬาสามารถมีค่าความทนต่อแลกเตทได้สูงถึง 65-80% VO₂ max จากการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยโรค multiple sclerosis ซึ่งมีพื้นฐานสมรรถภาพกายต่ำ พบว่าการออกกำลังกายในน้ำต่อเนื่องมีผลดีเพิ่มทั้งค่า VO₂ max และค่าความทนต่อแลกเตทใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการศึกษาที่ใช้การขี่จักรยานเป็นวิธีออกกำลังกายเพิ่มสมรรถภาพให้ผู้ป่วยกลุ่มเดียวกันนี้ (Pariser G. et. al., 2006)

การออกกำลังกายในน้ำในหลากหลายรูปแบบให้ประโยชน์ในแง่การสร้างเสริมสุขภาพ การลดน้ำหนักและการรักษาทรดทรงได้ดีมาก เนื่องจากการออกกำลังกายที่สามารถออกแรงได้สุดพิสัยข้อของทั้งร่างกายส่วนบนและส่วนล่าง จากการออกแรงต้านกับแรงดันน้ำรอบทิศทาง (full body resistant) จึงสามารถเผาผลาญพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องเสี่ยงกับการบาดเจ็บ (Lund H. et.al., 2008) ดังนั้นจึงสามารถใช้เป็นทางเลือกการออกกำลังกายได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคอ้วนในระยะแรกของการลดน้ำหนัก เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากแรงกระแทกจากการออกกำลังกายบนบก

นอกจากนี้ยังมีข้อมูลยืนยันชัดเจนว่าการออกกำลังกายในน้ำสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกาย รวมทั้งสามารถเพิ่มมวลกระดูกได้เป็นอย่างดี (Rotstein A. et. al., 2008) ทั้งยังช่วยผ่อนคลายอารมณ์เครียดได้ดีมาก (de Andrade SC. Et. al., 2008) จึงมีการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายในน้ำเรื่อยมาสำหรับบุคคลทั่วไปและผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวต่างๆ ได้แก่ ผู้ป่วยโรคข้อเสื่อม (Patrick DL. Et. al., 2001) ผู้ป่วยโรคปวดกล้ามเนื้อและพังผืด (fibromyalgia) (Munguia ID. and Legaz AA., 2008) ผู้ที่เป็นโรคความดันเลือดสูงและโรคหัวใจ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีปัญหาการทรงตัว (Kaneda K. et. al., 2008) กลุ่มเด็กออทิสติก (Fragala PM. et. al., 2008) กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ (Baciuk EP., 2008) เป็นต้น ในปัจจุบันสามารถแบ่งการออกกำลังกายในน้ำเป็น 2 ประเภท คือ การออกกำลังกายในน้ำลึก (deep water exercise) และ การออกกำลังกายในน้ำตื้น (shallow water exercise) ซึ่งมีประโยชน์และเหมาะสมสำหรับบุคคลแตกต่างกัน



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental study design) แบบ 1 กลุ่ม ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (one group pre and post test design)

กลุ่มประชากรศึกษา

กลุ่มประชากรศึกษาในครั้งนี้คือ ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก ทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกใดซีกหนึ่งของร่างกายมาเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป มีอายุอยู่ระหว่าง 45-80 ปี

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างครั้งนี้จะคัดเลือกโดยวิธี การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยจะเลือกศึกษาจากประชากรที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา และการสมัครใจของประชากรศึกษาที่ยินดีให้ความร่วมมือในการศึกษา

ผู้ถูกทดลอง

เกณฑ์การคัดเลือก

1. ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นอัมพาตครึ่งซีกมาระยะเวลาตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป
2. เพศชายหรือเพศหญิง จำนวน 15 คน
3. มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อครึ่งซีกของร่างกายระดับที่สามารถทรงตัวเดินได้ และสื่อสารเข้าใจ ไม่มีภาวะเกร็งกล้ามเนื้อแบบควบคุมไม่ได้
4. ไม่มีข้อจำกัดในการออกกำลังกายในน้ำ
5. ไม่มีข้อจำกัดในการทดสอบต่างๆ ในการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

1. มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ 6 minute walk test เช่น มีประวัติเจ็บหน้าอก (unstable angina) มีประวัติหัวใจวายมาก่อน หัวใจเต้นเร็วกว่า 120 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิตสูงแบบควบคุมไม่ได้หรือภาวะที่เป็นข้อห้ามในการออกกำลังกายในน้ำ เช่น มีแผลเปิดหรือผิวหนังติดเชื้อ มีไข้ เป็นต้น

2. ในการทดสอบและทดลองหากมีโรคประจำตัวและใช้ยาที่มีผลต่อระบบหัวใจและหายใจ จะถูกคัดออกจากการศึกษาในครั้งนี้ และหากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับสุขภาพของผู้เข้าร่วม การศึกษา ก็จะส่งตัวปรึกษากับแพทย์ต่อไปว่าจะเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ได้หรือไม่
3. มีความผิดปกติของการมองเห็นและการสื่อสาร
4. มีภาวะแทรกซ้อนอื่นทางระบบประสาท ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่เป็นอุปสรรคต่อการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. สระน้ำสำหรับธาราบำบัด ขนาดกว้าง 8 เมตร ยาว 25 เมตร ลึก 1.5 เมตร ระดับความลึกของน้ำ 1.2 เมตร ควบคุมอุณหภูมิได้ระหว่าง 28-38 องศาเซลเซียส
2. นาฬิกาจับเวลา
3. เครื่องมือวัดความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด
4. เครื่องวัดความดันโลหิต
5. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (polar transmitter)
6. สายวัด
7. กรวยจราจร
8. ถูสายพานกลในน้ำ/จักรยานในน้ำ
9. อุปกรณ์ประกอบการออกกำลังกายในน้ำ ได้แก่ buoyancy aid, aqua wrist band, ankle band, เก้าอี้ในน้ำ, เครื่องยกตัว
10. แบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบประเมินและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิจัยทั้งหมดจะถูกเก็บไว้อย่างมีระบบโดยผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องไม่สามารถเข้าถึงได้และข้อมูลทั้งหมดจะถูกแปลงเป็นรหัสในการวิเคราะห์ข้อมูลและบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยที่รับผิดชอบเท่านั้นจึงจะเข้าถึงได้ ในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นหลัก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

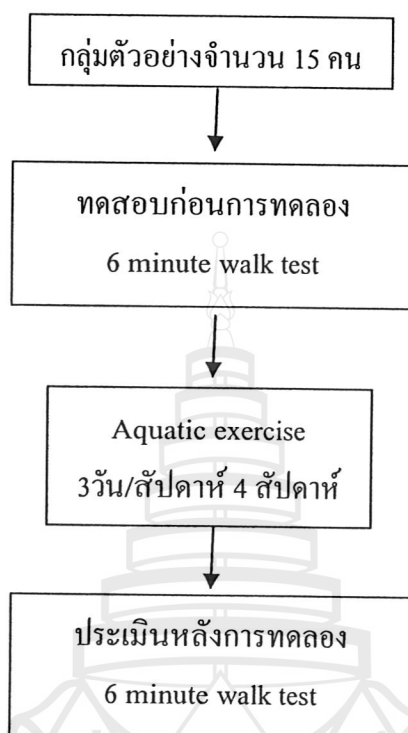
1. Descriptive Statistic เช่น Frequency, Mean and Standard Deviation ซึ่งจะใช้อธิบายลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง
2. ใช้สถิติ paired-sample t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบได้แก่ ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที ความดันโลหิต อัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจและความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

จากกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยอัมพาตที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซีกใดซีกหนึ่งของร่างกายมาเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงโดยกำหนดให้เป็นผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่ได้รับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึง วันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2553 ที่ได้รับหรือเคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นอัมพาตครึ่งซีกจากแพทย์ และได้รับการประเมินจากนักกายภาพบำบัดว่าสามารถเดินได้โดยไม่ต้องมีผู้ช่วยเหลือ อาจใช้เครื่องช่วยเดินได้ ไม่มีภาวะเกร็งที่ควบคุมไม่ได้รุนแรง คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน ที่ยินดีให้ความร่วมมือในการศึกษาและลงนามยินยอมเข้าร่วมในการวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการทำวิจัยหรือข้อจำกัดต่อการออกกำลังกายในน้ำแล้วดำเนินการดังนี้

1. ชี้แจงกับกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือกให้ทราบถึงจุดประสงค์ของการวิจัยและช่วงเวลาที่ทำการออกกำลังกายและระยะเวลาของการวิจัย ซึ่งใช้เวลารวม 4 สัปดาห์
2. ทำการทดสอบสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจด้วยการให้ผู้ป่วยเดิน 6 นาที (6 minute walk test) ด้วยความเร็วที่ผู้ป่วยสามารถเดินได้ ก่อนและหลังการทดสอบ วัดอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต อัตราการหายใจ oxygen saturation และวัดระยะทางที่ผู้ป่วยสามารถเดินได้ ตามรายละเอียดขั้นตอนการทดสอบ 6 minute walk test
3. กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายในน้ำ (aquatic exercise) ครั้งละ 45-60 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน ระยะเวลา รวม 4 สัปดาห์ ตามรายละเอียดในตารางที่ 3-1 โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก
4. ทำการประเมินหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ตามการทดสอบในข้อ 2

ขั้นตอนการวิจัย



ขั้นตอนการทดสอบ six-minute walk test (6 MWT)

1. เตรียมสถานที่

บริเวณในตึกที่โล่ง พื้นราบและเป็นทางตรง โดยใช้พื้นที่บริเวณด้านหน้าสระน้ำ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ใช้กรวยสองอันวางหัวท้าย วัดระยะห่างระหว่างกรวยทั้งสองอัน 30 เมตร โดยทำเครื่องหมายไว้เป็นระยะทุก 1 เมตร

2. เตรียมผู้ถูกทดสอบ

ให้ผู้ถูกทดสอบใส่เสื้อผ้าและรองเท้าที่สบาย ก่อนทำการทดสอบวัดค่า SpO_2 , HR, BP และ RR ขณะพัก ถ้าปกติผู้ถูกทดสอบใช้ไม้เท้าตอนทำการทดสอบด้วยการเดินบนพื้นราบเป็นเวลา 6 นาที ก็ให้ใช้ไม้เท้า ผู้ถูกทดสอบสามารถรับประทานยาได้ตามปกติ สามารถรับประทานอาหารกลางวันได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ ผู้ถูกทดสอบไม่ควรออกกำลังกายหักโหมมาภายใน 2 ชั่วโมงก่อนการทดสอบด้วยการเดินบนพื้นราบเป็นเวลา 6 นาที

3. อธิบายการทดสอบ

อธิบายการทดสอบถึงวิธีการทดสอบดังนี้ จะให้ผู้ถูกทดสอบเดินเร็วไปมาระหว่างกรวย 2 อันนี้ ภายในระยะเวลา 6 นาที โดยให้ผู้ถูกทดสอบพยายามเดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดเท่าที่เดินได้โดยไม่มีการวิ่ง ถ้าเหนื่อยสามารถหยุดพักหรือนั่งพักได้ ผู้ทำการทดสอบจะอยู่กับผู้

ถูกทดสอบตลอดเวลา ผู้ทำการทดสอบจะแจ้งเวลาให้ทราบเป็นระยะว่าเหลือเวลาอีกกี่นาที แต่ผู้ถูกทดสอบไม่ควรพูดเพราะอาจจะทำให้เดินได้น้อยลง ถ้าผู้ถูกทดสอบรู้สึกไม่สบายหรือมีความเจ็บป่วย ให้แจ้งแก่ผู้ทำการทดสอบ เราต้องการให้ผู้ป่วยเดินให้ได้ระยะทางที่มากที่สุด ในระยะเวลาที่กำหนด 6 นาที

เริ่มทำการทดสอบ 6MWT

1. ให้ผู้ถูกทดสอบเดินหลังจากที่เริ่มจับเวลา
2. พูดให้กำลังใจผู้ถูกทดสอบทุก 1 นาที โดยอาจพูดดังตัวอย่างต่อไปนี้
เริ่ม : ให้ผู้ป่วยเริ่มเดิน
1 นาทีผ่านไป : คุณเดินได้ดีค่ะ/ครับ
2 นาทีผ่านไป : คุณเดินได้อีกนะคะ/ครับ
3 นาทีผ่านไป : คุณเดินมา 3 นาทีแล้วนะคะ/ครับ คุณเดินได้ดีมาก
4 นาทีผ่านไป : เดินมาได้ 4 นาทีแล้ว ค่ะ/ครับ
5 นาทีผ่านไป : เดินได้ดีมากค่ะ/ครับ เหลือเวลาอีก 1 นาที
6 นาทีผ่านไป : หยุดเดินได้

เมื่อทำ 6 MWT เสร็จ

1. ให้ผู้ถูกทดสอบหยุดเดินเมื่อจับเวลาครบ 6 นาที บันทึกที่พื้นว่าผู้ถูกทดสอบหยุดเดินที่จุดใด
2. วัดระยะทางที่ผู้ถูกทดสอบสามารถเดินได้ทั้งหมดวัดค่า SpO_2 , HR, และ RR อีกครั้งเป็นค่าผลการทดสอบและวัดซ้ำเมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที เพื่อประเมินว่าผู้ป่วยหายเหนื่อยจากการทดสอบหรือยัง และเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเริ่มกิจกรรมต่อไป

รายงานผล

ระยะทางที่ผู้ถูกทดสอบสามารถเดินได้ ในระยะเวลาที่กำหนด 6 นาที มีหน่วยเป็นเมตร ค่า SpO_2 มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ ค่า HR มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที ค่า RR มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาทีและค่า BP มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท

เกณฑ์การหยุดทดสอบ

1. เมื่อผู้ป่วยมีอาการ เจ็บอก (angina pain)
2. มีอาการใจสั่น หายใจไม่ออกอย่างรุนแรง หรือเหนื่อยหอบมาก
3. ค่าความดันโลหิตมากกว่า 200/100 mmHg ในขณะที่พัก
4. มีค่าความดันโลหิตลดลงมากกว่า 20 mmHg

ตารางที่ 3-1 โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

ระยะเวลา	กิจกรรมการออกกำลังกาย
นาทิตี่ 1-5	ให้ผู้ป่วยลงนั่งบนเก้าอี้ในน้ำเพื่อปรับตัวและออกกำลังกายขาและแขนทั้งสองข้าง โดยการเตะขาขึ้นและลง กระดกปลายเท้าขึ้นและลง ปั่นจักรยานในน้ำ กางและหุบแขน มีนักกายภาพบำบัดดูแลอย่างน้อย 1 คน การลงยืนข้างขอบสระ การทดสอบการเคลื่อนไหวร่างกายในน้ำ
นาทิตี่ 6-10	ให้ผู้ป่วยเดินในราวคู่นานเพื่อทดสอบและฝึกการทรงตัว โดยให้ผู้ป่วยเดินไปข้างหน้า เดินถอยหลัง เดินทางด้านข้างซ้ายและขวา
นาทิตี่ 11- 30	ให้ผู้ป่วยเดินบนลู่วิ่งโดยปรับความเร็วดังนี้ นาทิตี่ 1-3 เดินด้วยความเร็ว 0.5 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตี่ 4-5 เดินด้วยความเร็ว 1.0 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตี่ 6-10 เดินด้วยความเร็ว 2.0 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตี่ 11-15 เดินด้วยความเร็ว 2.5 ไมล์ต่อชั่วโมง* นาทิตี่ 16-17 เดินด้วยความเร็ว 2.0 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตี่ 18-19 เดินด้วยความเร็ว 1.0 ไมล์ต่อชั่วโมง นาทิตี่ 19-20 เดินด้วยความเร็ว 0.5 ไมล์ต่อชั่วโมง แล้วค่อยๆ ลดความเร็วลงจนถึง 0 ไมล์ต่อชั่วโมง *ปรับได้ตามความสามารถของกลุ่มตัวอย่างโดยให้มี THR ตามที่กำหนด
นาทิตี่ 31-35	ให้ผู้ป่วยเดินรอบสระพร้อมกับกางแขนออกหายใจเข้าหุบแขนเข้าหายใจออกยกแขนขึ้นหายใจเข้ากดแขนลงหายใจออก
นาทิตี่ 36-40	ยืนข้างขอบสระเพื่อยืดกล้ามเนื้อ Quadriceps & Hamstring muscle Gastrocnemious ทำละ 3 ครั้ง ครั้งละ 10 วินาที และนั่งพัก

*ในสัปดาห์ที่ 2, 3 และ 4 จะทำการเพิ่มเวลาในช่วงการเดินบนลู่วิ่ง สัปดาห์ละ 5 นาที

สถานที่ทำการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
2. หน่วยงานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ดัชนีชี้วัด

1. Blood pressure (mmHg)
2. Oxygen saturation (%)
3. Heart rate (beats per minute)
4. Respiratory rate (breaths per minute)
5. Distance walk (meter)



บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

ผลการดำเนินการวิจัย ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ ซึ่งได้ทำการทดลองระหว่างวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึง วันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2553 สามารถรายงานผลการศึกษาวิจัยในประเด็นต่างๆ ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อมาเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ตำบลท่าสุค อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย คัดเลือกโดยการสุ่มเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน มีลักษณะดังนี้ เพศชาย 9 คน (ร้อยละ 60) และเป็นเพศหญิง 6 คน (ร้อยละ 40) มีอายุเฉลี่ย 62.00 ± 10.02 ปี น้ำหนักตัวเฉลี่ย 55.32 ± 10.31 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 154.80 ± 6.94 เซนติเมตร ค่า resting systolic blood pressure เฉลี่ย 146.70 ± 22.30 mmHg ค่า resting diastolic blood pressure เฉลี่ย 87.67 ± 15.73 mmHg ค่า resting heart rate เฉลี่ย 84.67 ± 14.67 ครั้งต่อนาที ค่า resting respiratory rate เฉลี่ย 20.00 ± 3.38 ครั้งต่อนาที และค่า oxygen saturation เฉลี่ย 96.93 ± 1.83 เปอร์เซ็นต์

ขณะทำการวิจัยมีกลุ่มตัวอย่างขอยกจากการวิจัยจำนวน 1 คนหลังจากเริ่มโปรแกรมแล้ว 1 สัปดาห์ และคัดออกจากการวิจัยจำนวน 1 คน หลังจากเริ่มให้โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแล้ว 1 วัน เนื่องจากพบว่าผู้ป่วยใช้ยา Digocine ที่มีผลในการควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งมีผลต่อการทดลองและการทดสอบ ทำให้เหลือจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ผลการทดลองจำนวน 13 คน ได้ผลการศึกษาดังนี้

1. ค่าทางสรีรวิทยาขณะพักก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์
2. ผลการทดสอบ 6 MWT ก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก
3. ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

ตารางที่ 4-1 ค่าทางสรีรวิทยาขณะพักก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 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 (breaths per minute)	20.00 ± 3.63	20.30 ± 3.84	0.619
Resting oxygen saturation (%)	96.85 ± 1.95	96.85 ± 1.14	1.000

ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *p-value ≤ 0.05

จากตารางที่ 4-1 แสดงค่าทางสรีรวิทยาขณะพักก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก พบว่า resting systolic blood pressure มีค่าเท่ากับ 144.77 ± 23.34 และ 123.92 ± 19.31 mmHg ตามลำดับ resting diastolic blood pressure มีค่าเท่ากับ 90.23 ± 15.15 และ 80.62 ± 11.11 mmHg ตามลำดับ resting heart rate มีค่าเท่ากับ 84.31 ± 15.16 และ 82.69 ± 10.63 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ resting respiratory rate มีค่าเท่ากับ 20.00 ± 3.63 และ 20.30 ± 3.84 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ resting oxygen saturation มีค่าเท่ากับ 96.85 ± 1.95 และ 96.85 ± 1.14 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าทางสรีรวิทยาขณะพักก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก พบว่า resting systolic blood pressure และ resting diastolic blood pressure เท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4-2 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*

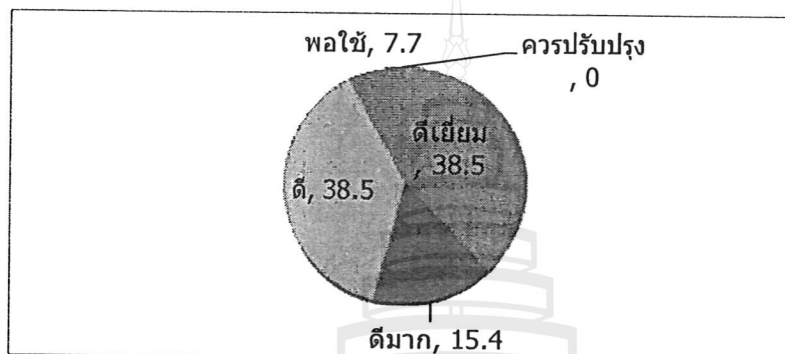
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *p-value ≤ 0.05

จากตารางที่ 4-2 ผลการทดสอบ 6 MWT ก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก พบว่า end systolic blood pressure มีค่าเท่ากับ 167.15 ± 35.44 และ 149.23 ± 27.93 mmHg ตามลำดับ end diastolic blood pressure มีค่าเท่ากับ 97.23 ± 15.20 และ 86.15 ± 16.22 mmHg ตามลำดับ end heart rate มีค่าเท่ากับ 92.15 ± 18.65 และ 90.85 ± 15.32 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ end respiratory rate มีค่าเท่ากับ 22.15 ± 3.56 และ 22.77 ± 3.37 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ end oxygen saturation มีค่าเท่ากับ 96.39 ± 2.26 และ 96.69 ± 1.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ walk distance มีระยะทางเท่ากับ 179.68 ± 91.97 และ 234.32 ± 129.13 เมตร ตามลำดับ การวิเคราะห์ผลการทดสอบ 6 MWT ก่อนและหลัง โปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก พบว่า end systolic blood pressure, end diastolic blood pressure และ walk distance มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายใน น้ำที่มีผลต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกจำนวน 13 คนได้ผลการ ประเมินตามหัวข้อดังต่อไปนี้

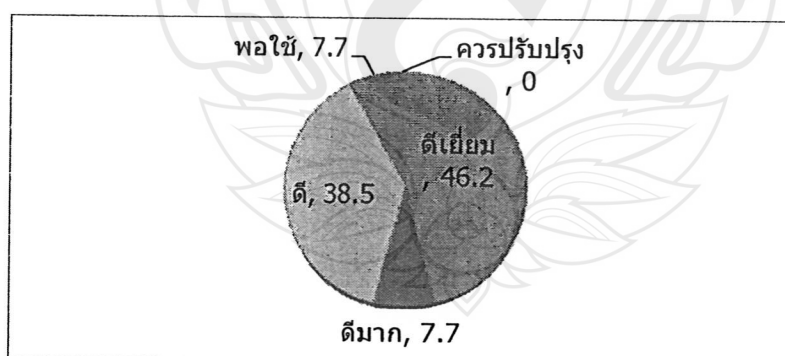
1. ข้อมูลเบื้องต้นของโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

แผนภูมิที่ 4-1 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการรับทราบประโยชน์ของการออกกำลังกายในน้ำ



จากแผนภูมิ 4-1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจต่อโปรแกรมการออก กายในน้ำด้านการรับทราบประโยชน์ของการออกกำลังกายในน้ำ ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 38.5 ระดับดีมากร้อยละ 15.4 ระดับดีร้อยละ 38.5 ระดับพอใช้ร้อยละ 7.7 และระดับควรปรับปรุงร้อยละ 0

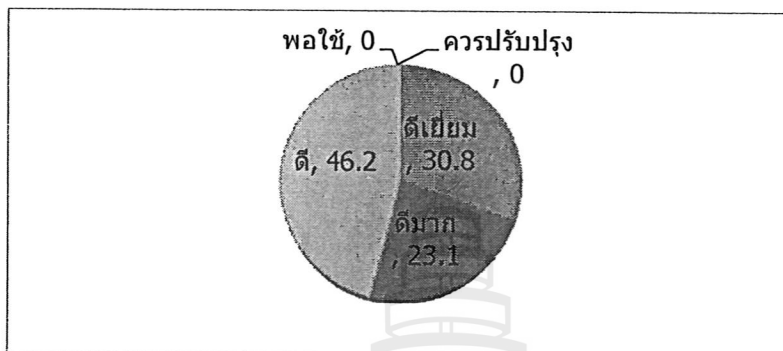
แผนภูมิที่ 4-2 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความสนใจเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายใน น้ำ



จากแผนภูมิ 4-2 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจด้านความสนใจเข้าร่วม โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 46.2 ระดับดีมากร้อยละ 7.7 ระดับดีร้อยละ 38.5 ระดับพอใช้ร้อยละ 7.7 และระดับควรปรับปรุงร้อยละ 0

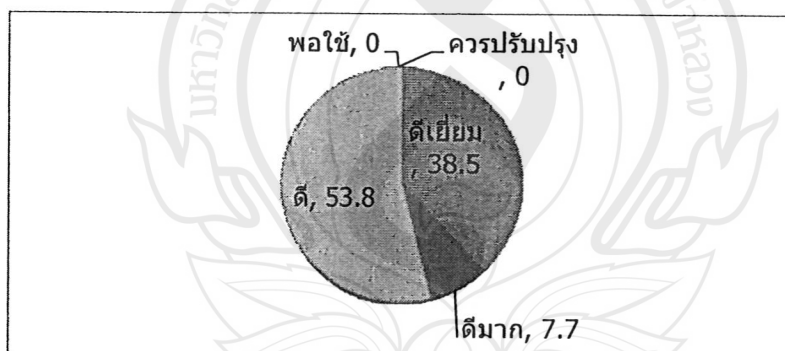
2. ขั้นตอนการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

แผนภูมิที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านรูปแบบการจัดโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำมีขั้นตอนที่ปลอดภัย เหมาะสมและด้านความสะดวกในการเข้าร่วมวิจัย



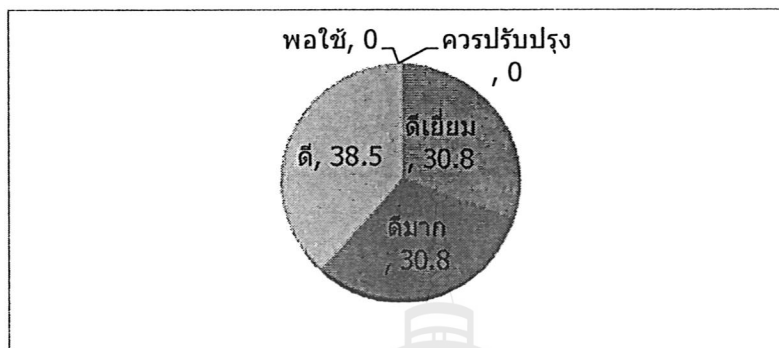
จากแผนภูมิ 4-3 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจด้านรูปแบบการจัดโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำมีขั้นตอนที่ปลอดภัย เหมาะสมและด้านความสะดวกในการเข้าร่วมวิจัย ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 30.8 ระดับดีมากร้อยละ 23.1 ระดับดีร้อยละ 46.2 ระดับพอใช้และระดับควรปรับปรุงร้อยละ 0

แผนภูมิที่ 4-4 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของระยะเวลาการออกกำลังกายในน้ำ 3 วันต่อสัปดาห์รวม 4 สัปดาห์



จากแผนภูมิ 4-4 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของระยะเวลาการออกกำลังกายในน้ำ 3 วันต่อสัปดาห์รวม 4 สัปดาห์ ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 38.5 ระดับดีมากร้อยละ 7.7 ระดับดีร้อยละ 53.8 ระดับพอใช้และระดับควรปรับปรุงร้อยละ 0

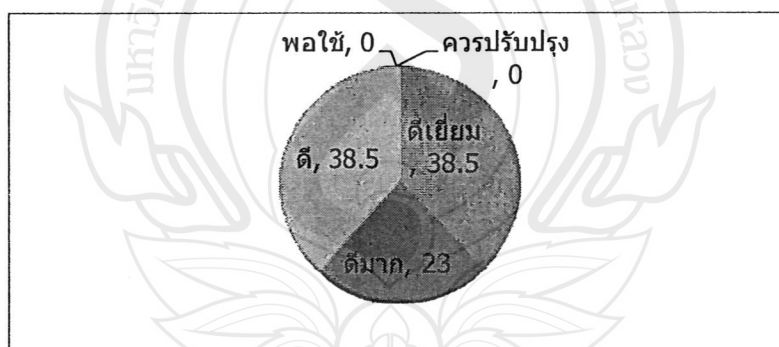
แผนภูมิที่ 4-5 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของระดับความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำกับระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง



จากแผนภูมิ 4-5 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของระดับความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำกับระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 30.8 ระดับดีมากร้อยละ 30.8 ระดับดีร้อยละ 38.5 ระดับพอใช้และระดับควรปรับปรุงร้อยละ 0

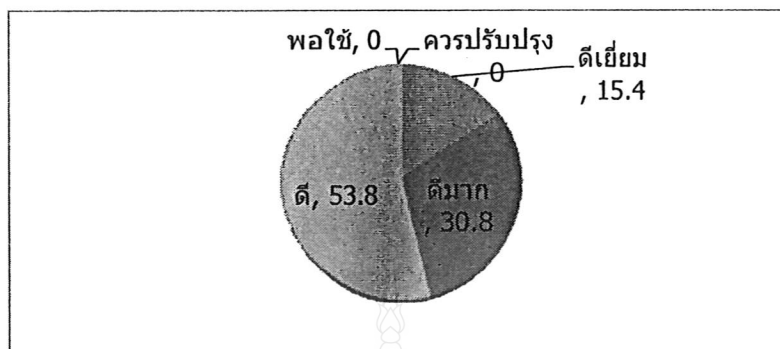
3. ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

แผนภูมิที่ 4-6 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการวิจัยมีความปลอดภัย เชื่อถือได้



จากแผนภูมิ 4-6 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจด้านสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการวิจัยมีความปลอดภัย เชื่อถือได้ ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 30.8 ระดับดีมากร้อยละ 30.8 ระดับดีร้อยละ 38.5 ระดับพอใช้และระดับควรปรับปรุงร้อยละ 0

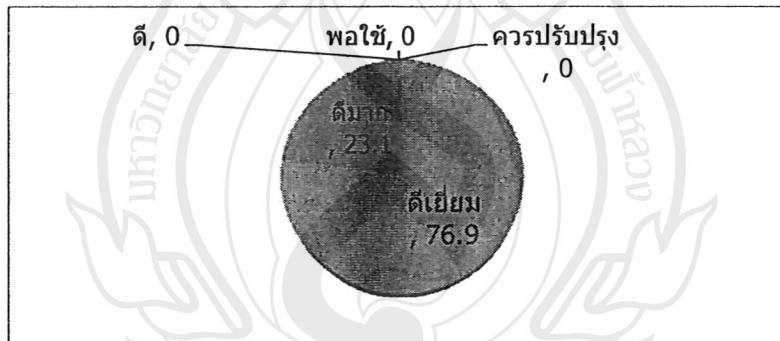
แผนภูมิที่ 4-7 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความสะดวกในการติดต่อทีมวิจัย



จากแผนภูมิ 4-7 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจด้านความสะดวกในการติดต่อทีมวิจัย ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 15.4 ระดับดีมากร้อยละ 30.8 ระดับดีร้อยละ 53.8 ระดับพอใช้และระดับควรปรับปรุงร้อยละ 0

4. ด้านคุณภาพโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

แผนภูมิที่ 4-8 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านคุณภาพการออกกำลังกายในน้ำมีประโยชน์ต่อกลุ่มตัวอย่างทางด้านร่างกาย จิตใจและสังคม



จากแผนภูมิ 4-8 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจด้านคุณภาพการออกกำลังกายในน้ำมีประโยชน์ต่อกลุ่มตัวอย่างทางด้านร่างกาย จิตใจและสังคม ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 76.9 ระดับดีมากร้อยละ 23.1 ระดับดี ระดับพอใช้และระดับควรปรับปรุงร้อยละ 0

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกและศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ จากการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายในน้ำมีผลต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ ซึ่งทดสอบโดย 6MWT ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาของ Corruzi และคณะ (1985) ซึ่งพบว่า การออกกำลังกายในน้ำช่วยให้เกิดการตอบสนองทางสรีรวิทยา ความดันโลหิตเฉลี่ยลดลง การศึกษาในครั้งนี้พบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ สามารถลดความดันโลหิตขณะพักได้ แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกมีสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจเพิ่มขึ้นหลังการออกกำลังกายในน้ำ ทั้งนี้เนื่องจาก เมื่ออยู่ในระดับน้ำลึก แรงดันภายนอกที่ระดับความลึกของขาจะมากกว่ากลางลำตัว เลือดดำและน้ำเหลืองจึงไหลเวียนกลับสู่ส่วนกลางมากขึ้น ทำให้ปริมาตรเลือดดำส่วนกลางเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติร้อยละ 60 เลือดจึงไหลกลับสู่หัวใจมากขึ้น เพิ่มปริมาตรเลือดที่หัวใจประมาณร้อยละ 30 กล้ามเนื้อหัวใจจึงถูกดึงยืดมากขึ้น ส่งผลให้การหดตัวดีขึ้น

จากการศึกษาครั้งนี้ยัง พบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ มีผลทำให้กลุ่มตัวอย่างมีระยะทางที่สามารถเดินได้ในเวลา 6 นาที (6MWT) เพิ่มขึ้น แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากระหว่างการออกกำลังกายในน้ำมีการเปลี่ยนแปลงใหญ่ๆ 2 ประการ คือการเพิ่มขึ้นของปริมาณการสูบฉีดโลหิตจากหัวใจใน 1 นาที (cardiac output) และการกระจายของเลือดไปสู่อวัยวะต่างๆ (redistribution of blood flow) เป็นผลทำให้มีการขนส่งสารพลังงานและ O_2 สู่อวัยวะกล้ามเนื้อออกกำลังกายได้เพียงพอแก่ความต้องการ มีการปรับตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือดทำให้ระบบหัวใจและหลอดเลือดมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น ส่วนระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาทีของกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้มีระยะทางที่เดินได้เฉลี่ย 234.1 ± 129.5 เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่างานวิจัยอื่นในต่างประเทศ ซึ่งมีค่าระยะทางที่เดินได้เฉลี่ย 316 เมตร (Pang MY. et. al., 2005) 302 เมตร (Kelly JO. et. al., 2003) และ 378 เมตร (Eng JJ. et. al., 2004) แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่ร่วมโครงการวิจัยนี้มีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกในต่างประเทศ

นอกจากนี้ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า จากการทดสอบสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ ด้วย 6-minute walk test สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก อาจจะมีสมรรถภาพ

ของระบบหัวใจและการหายใจน้อยหรือต่ำ ซึ่งสังเกตได้จากค่าทางสรีรวิทยาและระยะทางที่ได้จากการทดสอบ 6 minute walk test เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปกติของ The American Thoracic Society พบว่าผู้ที่มีระยะทางที่ได้จากการทดสอบ 6 minute walk test น้อยกว่า 320 เมตร หรือไม่สามารถทดสอบได้ครบ 6 นาทีถือว่าอยู่ในเกณฑ์เสี่ยง ควรเฝ้าระวังในการออกกำลังกายและสามารถพยากรณ์ในระยะยาวได้ว่าอาจมีภาวะเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจและระบบหายใจได้

ส่วนตัวแปรทางสรีรวิทยาอื่นที่ไม่เปลี่ยนแปลง ได้แก่ resting heart rate, resting respiratory rate, resting oxygen saturation (SpO_2) เป็นค่าคงที่ที่ต้องมีระดับปกติ เพื่อให้ร่างกายสามารถดำรงอยู่ได้ โดยมีค่าปกติของ resting heart rate คือ 60-100 ครั้งต่อนาที resting respiratory rate คือ 16-20 ครั้งต่อนาที resting oxygen saturation (SpO_2) คือ มากกว่า 95-98 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการออกกำลังกายในน้ำสามารถควบคุมให้ค่าเหล่านี้อยู่ในระดับใกล้เคียงปกติได้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายในน้ำเป็นผลดีต่อการควบคุมระดับ ค่าทางสรีรวิทยาให้อยู่ในเกณฑ์ปกติได้

ด้านความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ในด้านข้อมูลเบื้องต้นของโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ขั้นตอนการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และด้านคุณภาพ โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ พบว่าอยู่ในระดับดีถึงดีเยี่ยม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการรักษาที่ช่วยให้ผู้ป่วยมีรู้สึกสุขภาพดีขึ้น ถึงแม้จะเป็นรูปแบบที่ไม่เคยรู้จักมาก่อน แต่สามารถเป็นที่ยอมรับได้ ซึ่งผู้ป่วยบางรายไม่เคยลงน้ำมาก่อนเลย ยังสามารถปรับตัวได้เมื่อได้เห็นกลุ่มตัวอย่างด้วยกันสามารถทำการทดลองได้ นอกจากนั้นยังมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันและเผยแพร่ไปยังชุมชนข้างเคียงด้วย ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการฟื้นฟูผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกต่อไป

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก สรุปผลการศึกษาได้ว่า การออกกำลังกายในน้ำ 4 สัปดาห์ มีผลในการเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก นั้นแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายในน้ำสามารถสร้างเสริมสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรัง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยทั้งทางด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย เพิ่มความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกมีระยะทางที่ได้จากการทดสอบ 6 minute walk test น้อยกว่า 320 เมตร ถือว่าอยู่ในเกณฑ์เสี่ยงตามเกณฑ์ของ American Thoracic Society ดังนั้นควรเฝ้าระวังในการออกกำลังกายและสามารถพยากรณ์ในระยะยาวได้ว่าอาจมีภาวะเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจและระบบหายใจได้ นอกจากนั้นยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรคเบาหวานสามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีขึ้นและกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรูปแบบการเดินที่ดีขึ้น (gait pattern) มี

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและมีความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวที่ดีขึ้น แต่คณะวิจัยยังไม่ได้ประเมินตัวแปรเหล่านี้ในการวิจัยครั้งนี้ และยังไม่ได้ติดตามผลระยะยาวหลังสิ้นสุดโครงการ

ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรจะมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ สำหรับการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยโรคเรื้อรังอื่นๆ ที่มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อรวมทั้งศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยในระยะเวลาต่างกัน เพื่อให้ทราบผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีผลต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ เพื่อให้เกิดประโยชน์และเป็นแนวทางในการสร้างเสริมสุขภาพในผู้ป่วยและประชาชนทั่วไป



เอกสารอ้างอิง

- จุฑามาส แซ่ลิ้ม. 2550. การทดสอบสมรรถภาพร่างกายด้วยการเดิน 6 นาที. วิทยุยุทธจุฬาสาร. ฉบับที่ 36 ประจำเดือน มกราคม - เมษายน 2550. [online]. cited; available from: <http://www.vichaiyut.com/html/jul/36-2550/p64-65.asp>. (วันที่สืบค้นข้อมูล 23 เมษายน 2552).
- ชุตินา หุ่นเรืองวงษ์. 2546. [online]. cited; available from: http://www.researchgate.net/publication/27809594_ (วันที่สืบค้นข้อมูล 23 เมษายน 2552).
- น้อมจิตต์ นวลเนตร. (2550). หลักการทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยทางระบบประสาท. คลัง นานาวิทยา.
- พวงน้อย อรุณ. 2536. ปัญหาสุขภาพจิตในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก. วารสารจิตวิทยาคลินิกปีที่ 24 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2536 หน้า 46-55
- รัมภา บุญสินสุข. 2551. การศึกษาผลของการสัมผัสเพียงแผ่วเบาขณะเดินต่อความสามารถในการเดินของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก. [online]. cited; available from: <http://www.Trf.or.th/research/project.asp?> (วันที่สืบค้นข้อมูล 23 เมษายน 2552).
- ริช ริจิตฺติ. 2551. ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีแนวโน้มเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าจากโรคหลอดเลือดสมองโดยตรง. [online]. cited; available from: <http://www.newswit.com/news/2008-05-15/0939>. (วันที่สืบค้นข้อมูล 24 ตุลาคม 2551).
- วีระพงษ์ สีหาปัญญา. 2552. การเปรียบเทียบการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้การกระตุ้นไฟฟ้าความถี่ต่ำกับการออกกำลังกายในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก. [online]. cited; available from: <http://www.vichakan.surinhospital.net/mod/BKS/download/SC-090109-008.doc> (วันที่สืบค้นข้อมูล 23 เมษายน 2552).
- สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2549. แนวทางเวชปฏิบัติการจัดการกิจกรรมทางกาย (physical activity) สำหรับผู้สูงอายุกับโรคหัวใจ. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สถาบันเวชศาสตร์ฟื้นฟูผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2551. แนวทางเวชปฏิบัติการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีจี ทูต จำกัด.

- 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? (วันที่สืบค้นข้อมูล 23 เมษายน 2552).
- Baciuk EP, Pereira RI, Cecatti JG, Braga AF, Cavalcante SR. Water aerobics in pregnancy: cardiovascular response, labor and neonatal outcomes. *Reprod Health*. 2008;5:10-11
- 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.
- de Andrade SC, de Carvalho RF, Soares AS, de Abrué Freitas RP, de Medeiros Guerra LM, Vilar MJ. Thalassotherapy for fibromyalgia: a randomized controlled trial comparing aquatic exercises in sea water and water pool. *Rheumatol Int*. 2008;29:147-52.
- 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.
- Eckerson J, Anderson T. Physiological response to water aerobics. *J Sports Med Phys Fitness*. 1992;32, 255-261.
- Fletcher GF. How to implement physical activity in primary and secondary prevention. A Statement for Healthcare Professionals from the Task Force on Risk Reduction, American Heart Association. *Circulation*. 1997; 96:355-9.
- Fragala-Pinkham M, Haley SM, O'Neil ME. Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50:822-7.
- Glass B, Wilson D, Blessing D. A Physiological comparison of suspended deep water running to hard surface running. *J strengt Cond Res*. 1995;9, 17-21
- Hardman, A.; Stensel, D. *Physical Activity and Health: The Evidence Explained*. 1st ed. Routledge; 2003, chapter 1.
- Hoeger WK, Hopkins B. Comparison of maximal VO₂, HR, and RPE between treadmill running and water aerobics. *Med Sci Sports Exerc*. 1992; 24, S96.
- Jouven X, Empana JP, Escolano S, Buyck JF, Tafflet M, Desnos M, Ducimetiere P. Relation of heart rate at rest and long-term (>20 Years) death rate in initially healthy middle-aged men. *Am J Cardiol*. 2009;15;103:279-83.

- Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, Hanai A, Nomura T. A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *J Aging Phys Act.* 2008;16:381-92.
- 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.
- Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med.* 2008;40:137-44.
- Munguia-Izquierdo D, Legaz-Arrese A. Assessment of the effects of aquatic therapy on global symptomatology in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89:2250-7.
- Okada M. 2005. Cardiorespiratory fitness of Post-Stroke Patients: As Inpatients and As Outpatients. *International Journal of Rehabilitation Research.* 28(3):285-288
- O'Sullivan, Susan B. 2007. *Stroke. Physical Rehabilitation 5th Edition.* FA Davis Company. USA.
- Pang MY, Eng JJ, Dawson AS: Relationship between ambulatory capacity and cardio respiratory fitness in chronic stroke-influence of stroke-specific impairments. *Chest* 2005,127:495-501.
- Pariser G, Madras D, Weiss E. Outcomes of an Aquatic Exercise Program Including Aerobic Capacity, Lactate Threshold, and Fatigue in Two Individuals With Multiple Sclerosis. *J Neurol Phys Ther.* 2006;30; 82-90.
- Patrick DL, Ramsey SD, Spencer AC, Kinne S, Belza B, Topolski TD. Economic Evaluation of Aquatic Exercise for Persons with Osteoarthritis. *Med Care.* 2001;39:413-424.
- Paul L Enright. The Six-Minute Walk Test. [online]. cited; available from: <http://www.rcjournal.com/contents/08.03/08.03.0783.pdf> (Oct 27,2008)
- Powell KE, Blair SN. The public health burdens of sedentary living habits: Theoretical but realistic estimates. *Med Sci Sports Exerc.* 1994; 26:851-6.
- Reilly T, Dowzer CN, Cable NT. The physiology of deep-water running. *J Sports Sci.* 2003; 21:959-72.
- Resnick, B. 2003. Aquatic Exercise: An Exciting Alternative for Non-Impact Workouts. *Caring for the Ages.* 4 (3):24.

- Rotstein A, Harush M, Waisman N. The effect of a water exercise program on bone density of postmenopausal women. *J Sports Med Phys Fitness*. 2008;48:352-9.
- Sadowsky, E.A.H.a.H.S. 1994. *Essential of Cardiopulmonary Physical Therapy*. W.B.Saunders Company A Division of Harcourt Brace&Company. 333
- Schrepfer, R. 2002. *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques* Fourth edition. F.A. Davis Company. Philadelphia. (258-260)
- Sova, R. 1993. *Aquatic Activities Handbook*. Jones and Bartlett Publishers. Boston. (69-70).
- Thai Epilepsy ThaiNeurology & Thai Stroke Society. [online]. cited; available from: http://www.thaineuro.com/article/public_01.html. (Oct27,2008)
- Terri M. Glenn and Janet A. Mulcere. 2002. *Principle of Aerobic Exercise*. Therapeutic Exercise Foundation and Techniques 4th Edition. F.A. Davis Company. Philadelphia. (156-7)

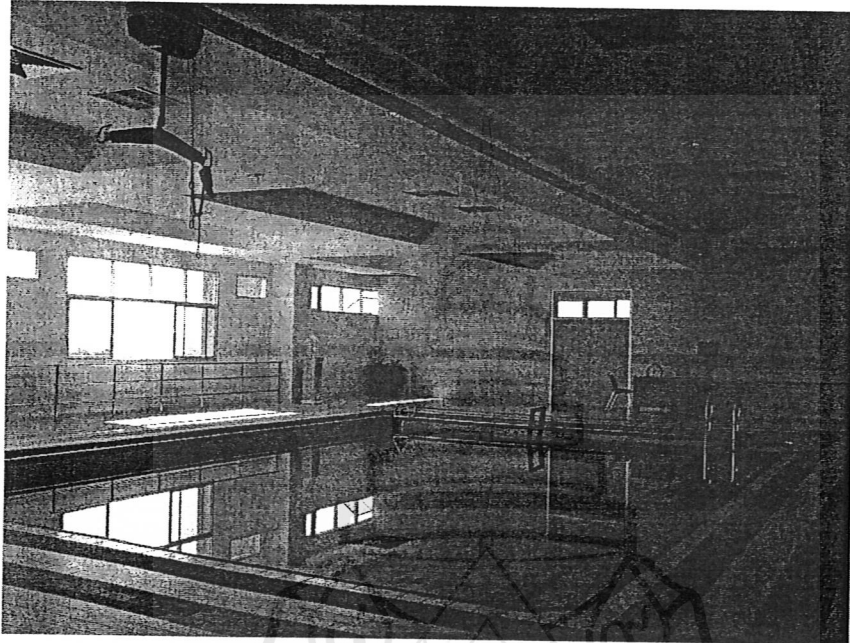




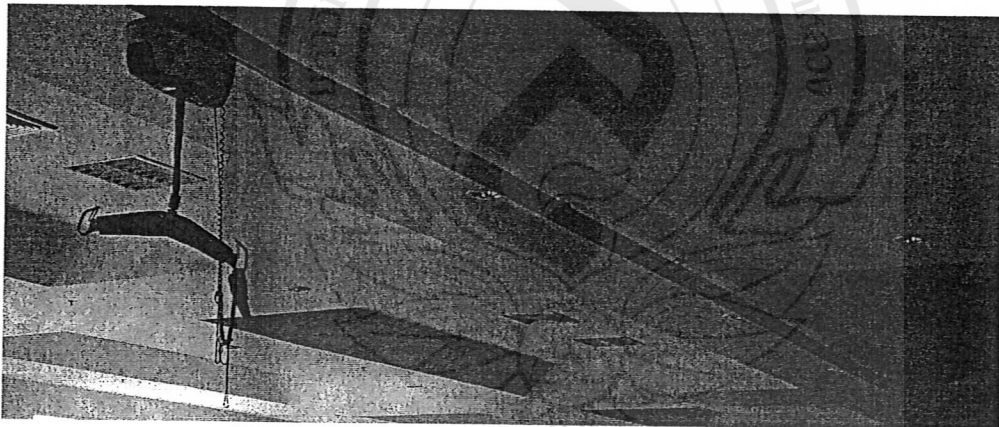
ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

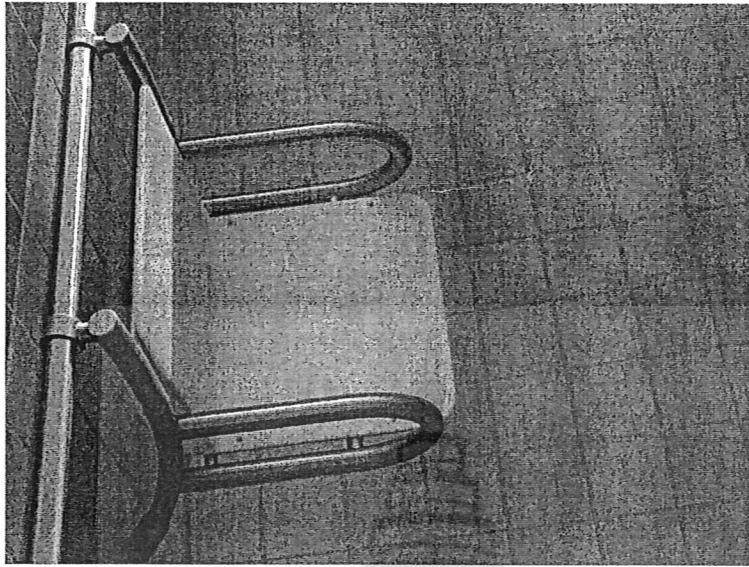
อุปกรณ์ประกอบการออกกำลังกายในน้ำ



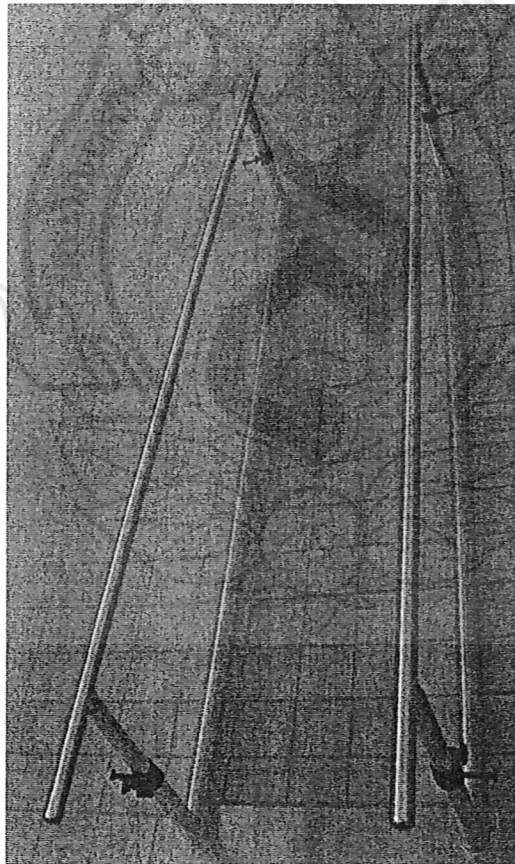
ภาพที่ 1 สระน้ำ



ภาพที่ 2 เครื่องยกตัว



ภาพที่ 3 เก้าอี้

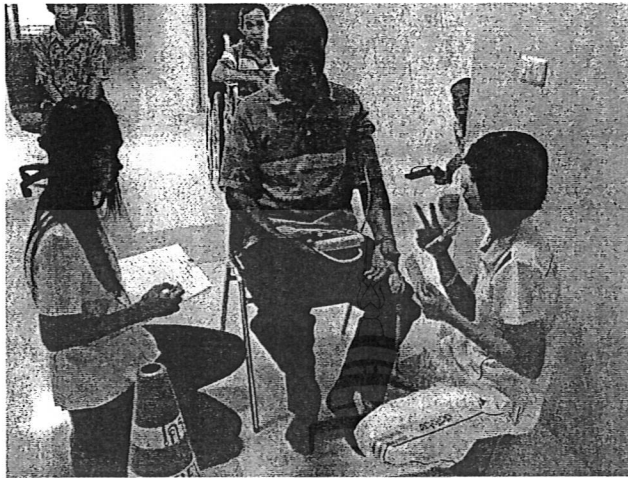


ภาพที่ 4 ราวเกาะเดิน (Bar)



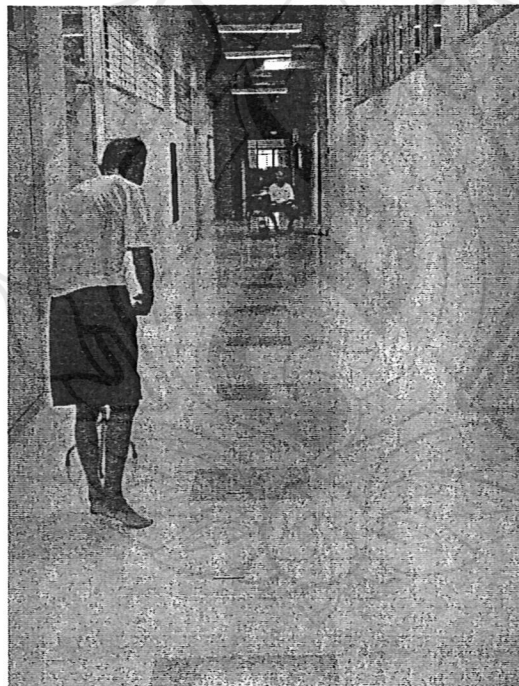
ภาพที่ 5 ตู้สายพานกล

การวัดค่าทางสรีรวิทยา



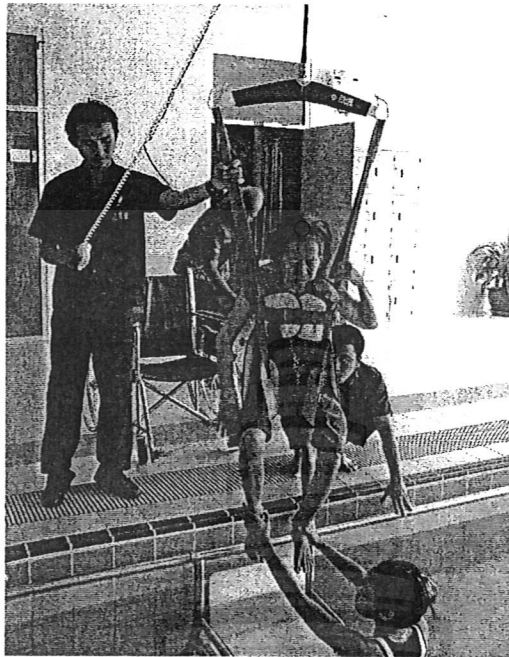
ภาพที่ 6 แสดงการวัดค่าทางสรีรวิทยา

การทดสอบ 6 Minute Walk Test



ภาพที่ 7 แสดงการทดสอบ 6 Minute Walk Test

ขั้นตอนการออกกำลังกายในน้ำ



ภาพที่ 8 แสดงการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากเก้าอี้ลงสระน้ำ



ภาพที่ 9 แสดงการกางและหุบแขนทั้งสองข้างในท่านั่ง



ภาพที่ 10 แสดงการกางและหุบขาทั้งสองข้างในท่านั่ง



ภาพที่ 11 แสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อของแขนข้างซ้าย



ภาพที่ 12 แสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้านหลังของขาข้างซ้าย



ภาพที่ 13 แสดงการเดินไปทางด้านหน้าในราวเกาะเดิน



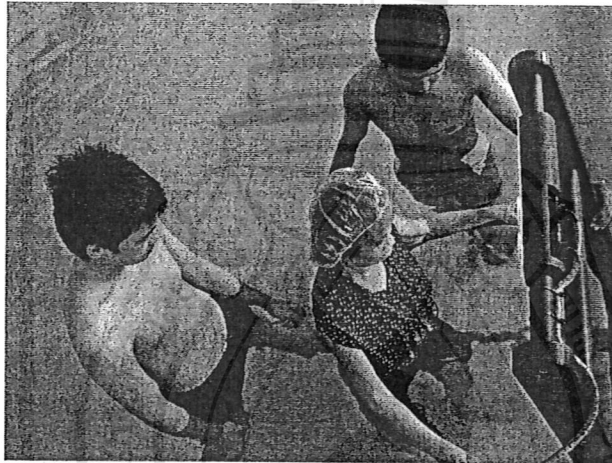
ภาพที่ 14 แสดงการเดินไปทางด้านข้างในราวเกาะเดิน



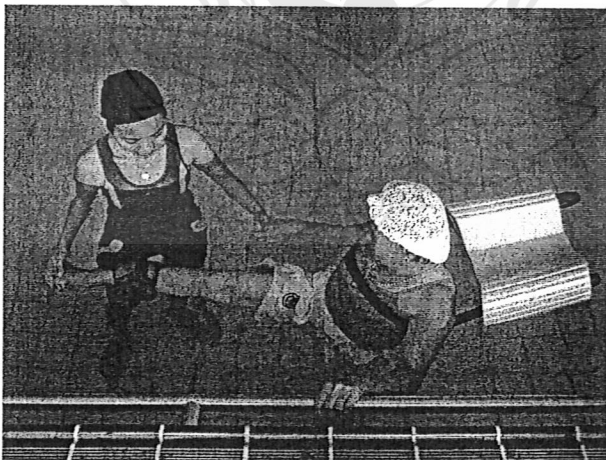
ภาพที่ 15 แสดงการเดินในสระน้ำ



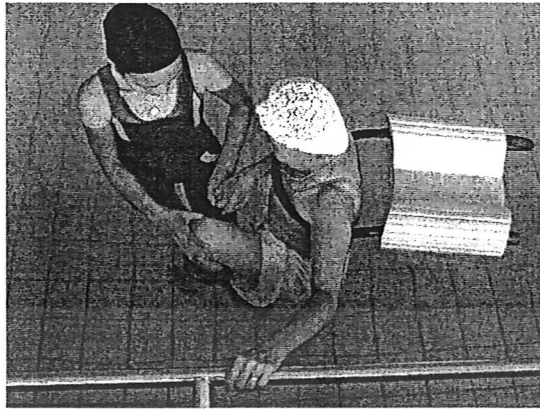
ภาพที่ 16 แสดงการเคลื่อนไหวในน้ำอย่างอิสระในรูปแบบต่างๆ และความเร็วต่างกัน



ภาพที่ 17 แสดงการเดินบนลู่อายพานกล



ภาพที่ 18 แสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้านหลังของขาข้างขวา



ภาพที่ 19 แสดงการยึดเหยียดกล้ามเนื้อก้นข้างขวา



ภาพที่ 20 แสดงการยึดเหยียดกล้ามเนื้อด้านข้างของลำตัว

ภาคผนวก 2
ข้อมูลสำหรับผู้ป่วยหรืออาสาสมัคร
ชื่อโครงการศึกษาวิจัย
ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีผลต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ
ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

ผู้วิจัย

อาจารย์กนกทิพย์ สว่างใจธรรม

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

โทร: 081-9019334

คำชี้แจง:

การศึกษานี้มีขึ้นเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำว่ามีผลต่อการเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกหรือไม่

ในการศึกษานี้ท่านจะมาพบผู้วิจัยอย่างน้อย 5 ครั้ง โดยท่านจะได้รับการทดสอบสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจด้วย 6 minute walk test ก่อนทดลองและหลังทดลอง สัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ รวม 12 ครั้ง โดยนักกายภาพบำบัดที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพและภายใต้การดูแลของคณะผู้วิจัย
คำแนะนำเพื่อเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดสอบ

สำหรับการทดสอบ 6 minute walk test กลุ่มตัวอย่างจะได้รับคำแนะนำเพื่อเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดสอบ จะมีการโทรศัพท์นัดหมายล่วงหน้าก่อนการทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ คือ ท่านควรสวมเสื้อผ้าและรองเท้าที่เหมาะสมแก่การทดสอบ ก่อนที่จะมาทำการทดสอบท่านควรงดรับประทานอาหารอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ในกรณีที่ท่านต้องรับประทานยาตามที่แพทย์สั่ง ท่านสามารถรับประทานยานั้นๆ ได้โดยไม่ต้องหยุดยาเพื่อการทดสอบแต่อย่างใด สิ่งที่ไม่ควรทำในวันก่อนที่จะทำการทดสอบ คือออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมที่ต้องออกแรงมากๆ ดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์หรือคาเฟอีนอย่างน้อย 2 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ ส่วนการเข้าร่วมโปรแกรมการรักษาให้ท่านมารับการรักษาที่หน่วยงานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง 12 ครั้ง ตามที่ได้รับการนัดหมาย โดยมีขั้นตอนเหมือนการมารักษาปกติ

ขั้นตอนของการทดสอบ

ท่านจะได้รับการตรวจและวินิจฉัยเบื้องต้นโดยแพทย์และนักกายภาพบำบัดที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยเมื่อมาถึง ผู้วิจัยจะอธิบายวัตถุประสงค์ของการศึกษา และทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อาชีพ และข้อมูลด้านการแพทย์ อาทิเช่น ระยะเวลาที่ท่านป่วย โรคประจำตัวอื่นๆ ยาที่รับประทาน ตลอดจนกิจกรรมทางกายที่ท่านทำในแต่ละวัน และได้รับการทดสอบประสิทธิภาพของระบบหัวใจและหายใจในตอนเช้า โดยการเดิน 6 นาที ในขณะที่ทำการทดสอบหากท่านไม่สามารถทำการทดสอบได้อีกต่อไป ท่านสามารถขอหยุดการทดสอบได้

ขั้นตอนต่อไป ท่านจะได้รับการประเมินความสามารถทางกายเพื่อจัดโปรแกรมการรักษา และฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดตามกลุ่ม และได้เริ่มทำการรักษาครั้งแรกในตอนบ่าย ใช้เวลาประมาณ 45-60 นาที

ความเสี่ยงและประโยชน์ของการศึกษา:

ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการทดสอบและหลังการทดสอบสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด คือ ภาวะเหนื่อยจากการทดสอบ แต่อาการเหล่านี้จะดีขึ้นหลังจากท่านได้พักสักครู่ และความเสี่ยงจากโปรแกรมการรักษา คือ อาการเมื่อยล้ากล้ามเนื้อ

ส่วนประโยชน์ที่ท่านจะได้รับคือ ท่านจะได้รับทราบเกี่ยวกับสมรรถภาพของหัวใจและหายใจของท่านว่าอยู่ในระดับใด เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการทดลองและได้รับการรักษา และฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดในภาวะอัมพาตครึ่งซีก

วิธีการป้องกันอาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษา:

ผู้ถูกทดสอบจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับอาการที่อาจเกิดขึ้น เช่น ภาวะเหนื่อยและอาการเมื่อยล้า ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และหากเกิดอาการดังกล่าว ท่านจะได้รับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้ก่อน เช่น ดมยาดม นอนพัก ประคบแผ่นเย็น มีการจัดหาเครื่องดื่มให้ มีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การประคบร้อน และการนวดผ่อนคลายเฉพาะกล้ามเนื้อแขนขาที่มีอาการปวดเกร็ง

ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ:

ไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บเป็นความลับ:

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านและผลของการทดสอบจะถูกเก็บเป็นความลับ ในกรณีที่มีการนำเสนอข้อมูลทางวิชาการต่อสาธารณชนจะไม่มีเปิดเผยชื่อหรือข้อมูลหรือภาพที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้ ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บรักษาไว้ที่ตู้เอกสาร ณ ห้อง 416 ชั้น 4 อาคาร E2 สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ซึ่งมีการล็อกกุญแจตู้เอกสาร โดยอาจารย์กนกทิพย์ สว่างใจธรรม จะเป็นผู้เก็บรักษากุญแจไว้ จะมีเพียงเฉพาะทีมของผู้วิจัยเท่านั้น ที่ทราบเกี่ยวกับข้อมูลเหล่านี้และหากท่านต้องการทราบผลการทดสอบ ท่านสามารถติดต่อได้ โดยตรงที่ทีมผู้วิจัย

สิทธิในการยกเลิกการเข้าร่วมการศึกษา:

ท่านสามารถที่จะไม่เข้าร่วมในการศึกษานี้ได้และ/หรือ สามารถยกเลิกเข้าร่วมการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีความผิดใดๆ ตลอดจนการตัดสินใจของท่านจะไม่มีผลต่อการได้รับการรักษาที่ท่านได้รับหรือพึงจะได้รับในอนาคตทั้งสิ้น ท่านสามารถติดต่อ อาจารย์ กนกทิพย์ สว่างใจธรรม และ อาจารย์สรายุทธ มงคล ได้ที่สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง หรือ หมายเลขโทรศัพท์ 081-9019334, 085-0406342 และ 053-916898 เพื่อขอยกเลิกในการเข้าร่วมการศึกษารั้งนี้ ทั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อนานในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น



หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว)..... อายุ..... ปี อยู่บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... ถนน..... ตำบล..... อำเภอ.....

จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์..... ขอทำหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

1. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยของ อาจารย์กนกทิพย์ สว่างใจธรรม เรื่องผลของ การออกกำลังกาย ในน้ำ ที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก ด้วยความสมัครใจ โดยมิได้มีการบังคับ หลอกลวงแต่ประการใด และพร้อมจะให้ความร่วมมือในการวิจัย

2. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายและตอบข้อสงสัยจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการวิจัย ความปลอดภัย อาการ หรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย โดยละเอียดแล้วตามเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยแนบท้าย

3. ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบของการสรุปผลการวิจัยเท่านั้น

4. ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัย ผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลที่เป็นผลสืบเนื่องจากการวิจัยนี้

5. ข้าพเจ้าได้รับทราบว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะถอนตัวออกจากการวิจัยครั้งนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการรักษาพยาบาลตามสิทธิที่ข้าพเจ้าควร ได้รับ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้แล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ พร้อมกับหัวหน้าโครงการวิจัยและพยาน

ลงชื่อ..... ผู้ยินยอม/ผู้ปกครอง
(.....)

ลงชื่อ..... หัวหน้าโครงการ
(.....)

ลงชื่อ..... พยาน
(.....)

ลงชื่อ..... พยาน
(.....)

ใบยินยอมให้ทำการวิจัยโดยได้รับการบอกการบอกกล่าวและเต็มใจ (Informed Consent Form)

การวิจัยเรื่อง

ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ

ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

วันที่ให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น จากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับและจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่สรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกระทำเฉพาะกรณีจำเป็น ด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าวข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่าตามมาตรฐานวิชาชีพและจะได้รับการชดเชยรายได้ที่สูญเสียไประหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าว ตลอดจนเงินทดแทนความพิการที่อาจเกิดขึ้น

ผู้วิจัยรับรองว่าหากข้อมูลเพิ่มเติมที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา ข้าพเจ้าจะได้รับการแจ้งให้ทราบโดยไม่ปิดบังซ่อนเร้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

ลงนาม.....พยาน

ลงนาม.....พยาน

ในกรณีที่ผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัยไม่สามารถอ่านและเขียนหนังสือได้ จะต้องได้รับการยินยอมในขณะที่ยังมีสติสัมปชัญญะ และระบุข้อความไว้ดังนี้ ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในใบยินยอมและแปลเป็นภาษาของข้าพเจ้าให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงลงนามหรือประทับลายนิ้วมือของข้าพเจ้าในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

ลงนาม.....พยาน

ลงนาม.....พยาน

ในกรณีที่ผู้ถูกทดสอบยังไม่บรรลุนิติภาวะจะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะ โดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบ
ด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....พยาน

ลงนาม.....พยาน

ในกรณีที่ผู้ถูกทดสอบไม่สามารถตัดสินใจเองได้ (เช่น กรณีที่ผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัยอยู่ในภาวะหมดสติ) ให้ผู้แทนโดยชอบด้วยกฎหมายหรือผู้ปกครองหรือญาติที่ใกล้ชิดที่สุดเป็นผู้ลงนามยินยอม

ลงนาม.....ผู้แทน/ผู้ปกครอง/ญาติ

ลงนาม.....พยาน

ลงนาม.....พยาน

แบบบันทึกการทดสอบ 6 minute walk test

โครงการวิจัยเรื่อง ผลการออกกำลังกายในน้ำ ที่มีผลต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ ใน
ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

CODE NUMBER..... อายุ.....ปี เพศ.....
น้ำหนักตัว.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้.....
เบอร์โทรศัพท์.....
สถานที่ทำการทดสอบ.....
วันที่เก็บข้อมูลก่อนทดลอง/...../..... อุณหภูมิอากาศ.....องศาเซลเซียส
หลังทดลอง/...../..... อุณหภูมิอากาศ.....องศาเซลเซียส

ดัชนีชี้วัด	pretest			posttest		
	resting	end	rest	resting	end	rest
SBP						
DBP						
HR						
RR						
SpO2						
Degree of dyspnea						
Walk distance						

ผู้บันทึก.....

แบบประเมินความพอใจโครงการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีผลต่อสมรรถภาพ
ของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ตอบ

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

อายุ ☐ 45 – 55 ปี ☐ 56 – 65 ปี ☐ 66 – 75 ปี ☐ 75 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

หัวข้อประเมิน	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ข้อมูลเบื้องต้น					
1. ท่านรับทราบประโยชน์ของการออกกำลังกายในน้ำ					
2. ท่านมีความสนใจเข้าร่วมการออกกำลังกายในน้ำ					
ขั้นตอนการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ					
3. รูปแบบการออกกำลังกายในน้ำ มีขั้นตอนที่ปลอดภัยและเหมาะสม					
4. ความสะดวกในการเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้					
5. ระยะเวลาการจัดโครงการวิจัย 3 วันต่อสัปดาห์ รวม 4 สัปดาห์ มีความเหมาะสม					
6. การออกกำลังกายในน้ำมีระดับความหนักเหมาะสมกับระดับความสามารถของท่าน					
ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก					
7. สถานที่ดำเนินโครงการวิจัยและอุปกรณ์ที่ใช้มีความปลอดภัย เชื่อถือได้					
8. ความสะดวกในการติดต่อกับทีมวิจัย					
ด้านคุณภาพ					
9. การออกกำลังกายในน้ำมีประโยชน์ต่อท่านทางด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

ขอขอบคุณสำหรับความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบการวิจัยและการออกกำลังกายในน้ำต่อไป



เอกสารเลขที่ 6/2552

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ขอรับรองว่า

โครงการ : ผลของการออกกำลังกายในน้ำ ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบหัวใจและหายใจใน
ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

(Effects of Aquatic Exercise upon Cardiorespiratory Fitness in Hemiplegia
Patients)

โครงการเลขที่ : REH-52006

ชื่อหัวหน้าโครงการ : อาจารย์กนกทิพย์ สว่างใจธรรม

สังกัด : สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

เป็นโครงการวิจัยที่ไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมสากลตามคำปฎิญญาเฮลซิงกิ (The Declaration of
Helsinki) และแนวทางจริยธรรมการวิจัยในคนแห่งชาติ พ.ศ. 2545

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการที่เสนอต่อคณะกรรมการจริยธรรม
การวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงได้ ณ วันที่ 2 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2552

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เทอด เทศประทีป)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ภาคผนวก 3

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางสาวกนกทิพย์ สว่างใจธรรม
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss.Kanokthip Sawangjaiithum
ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
หน่วยงานที่สังกัด สำนักวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ที่อยู่ (ที่สามารถติดต่อได้สะดวก) พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
สำนักวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57100
โทรศัพท์ 053916911 โทรสาร 053916821
E-mail kanokthips@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (กายภาพบำบัด) เกียรตินิยมอันดับ 2
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายสรายุทธ มงคล

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Sarayoot Mongkol

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงานที่สังกัด สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ที่อยู่ (ที่สามารถติดต่อได้สะดวก) พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ตำบลท่าสูด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57100

โทรศัพท์ 053916823 โทรสาร 053916821

E-mail grn_pt15@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและ
การออกกำลังกาย) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (กายภาพบำบัด)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่