



ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ต่อสมรรถภาพทางกายในอาสาสมัครอายุ 50-80 ปี

Effect of Aquatic Exercise Program on Physical Fitness in Volunteers Aged Between 50-80 years

นาวาตรีหญิง กฤษฎี สุริโย* เรือตรีหญิง จิตรลดา ตันติถาวร*
นาวาเอกหญิง พรพิมล รัตนวิวัฒน์พงศ์**

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบสังเกตการณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพทางกายในอาสาสมัครอายุ 50-80 ปีที่เปลี่ยนแปลงไปหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำในอาสาสมัครจำนวน 29 คน ที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำนาน 45 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ณ สระว่ายน้ำกรมแพทยทหารเรือ โดยสมรรถภาพทางกายที่ประเมิน ได้แก่ องค์ประกอบร่างกาย (เปอร์เซ็นต์ไขมันและดัชนีมวลกาย) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนซึ่งทดสอบโดยการนับจำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาที ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาซึ่งทดสอบโดยการนับจำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที ความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวซึ่งทดสอบโดยจับเวลาที่ใช้ในการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต และความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจซึ่งทดสอบโดยการนับจำนวนครั้งของการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที ผลการวิจัยไม่พบความแตกต่างขององค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันและดัชนีมวลกาย ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแต่จำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาที จำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที และจำนวนครั้งของการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนเวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ภายหลังสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำสรุปได้ว่าการออกกำลังกายในน้ำเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว และ ความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ แต่ไม่มีผลต่อองค์ประกอบของร่างกายในอาสาสมัครอายุ 50-80 ปี

*นักกายภาพบำบัด กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทยทหารเรือ

**แพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทยทหารเรือ



คำสำคัญ : การออกกำลังกายในน้ำ สมรรถภาพทางกาย อาสาสมัครอายุ 50-80 ปี

Abstract

The research was a descriptive observational study. The objective of the research was to study the changes in physical fitness in volunteers aged between 50-80 years after completion of aquatic exercise program. The 36 sessions of 45-minute aquatic exercise program was attended by 29 volunteers aged between 50-80 years for 12 weeks at Naval Medical Department. Physical fitness parameters were compared in all volunteers between pre- and post-exercise program; including body composition, muscle strength of upper body part tested by arm curling in 30 seconds, muscle strength of lower body part tested by chair standing in 30 seconds, agility and dynamic balance tested by 8-foot up and go test, and cardio-respiratory endurance tested by 2-minute step test. The results showed that the body composition, including body fat percentage and body mass index did not differ after completion of 12-week aquatic exercise program. However, there were significantly increased in 30-second arm curl test, 30-second chair stand test, and 2-minute step test ($p \leq 0.05$), as well as significantly decreased in time of 8-foot up and go test ($p \leq 0.05$), between pre- and post-aquatic exercise program. It was concluded that the aquatic exercise program increased muscle strength of upper and lower body parts, agility and dynamic balance and cardio-respiratory endurance but not effected to body composition in the 50-80 age group.

Keywords : aquatic exercise, physical fitness, volunteers aged between 50-80 years

ความเป็นมาและ ความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางการแพทย์และสาธารณสุขในปัจจุบันทำให้ประชากรในประเทศไทยมีสุขภาพที่ดีมีชีวิตที่ยืนยาวเพิ่มมากขึ้น¹ ส่งผลให้ประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ คือ มีประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปร้อยละ 10.5 ในปี 2548 และจะเพิ่มเป็นร้อยละ 15.7 ในปี 2573² จากการสำรวจปัญหาทางสุขภาพของประชากร

กลุ่มนี้ พบว่ามีปัญหาหลายด้านทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม โดยเฉพาะด้านร่างกาย พบว่าเกิดความเสื่อมทางร่างกายรวมถึงการเคลื่อนไหว เช่น การเดิน การทรงตัว³ ซึ่งความเสื่อมทางร่างกายจะเริ่มตั้งแต่อายุ 30 ปีเป็นต้นไป และเพิ่มมากขึ้นตามอายุ ส่งผลให้ผู้สูงอายุเกิดการหกล้มได้บ่อย⁴ โดยในเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปี มีอัตราการหกล้มสูง โดยพบร้อยละ 30 ต่อปีและเพิ่มขึ้นตามวัย^{5, 6} สาเหตุเนื่องจากการทรงตัวและการลุกเดิน ต้องอาศัยการประสานงานกันของความ



รู้สึกตัวระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (proprioception sense) การไหลเวียนโลหิต (blood circulation) รวมถึงการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม (environmental adaptation) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้สามารถประเมินด้วยการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (health-related physical fitness) ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (muscle endurance) ความอ่อนตัว (flexibility) ความอดทนของระบบหัวใจ และระบบหายใจ (cardiopulmonary endurance) องค์ประกอบร่างกาย (body composition) โดยผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดี สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของร่างกาย ลดการหกล้มและปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคต่างๆ ที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย⁷

การออกกำลังกายมีหลายรูปแบบทั้งการออกกำลังกายบนบกและในน้ำ เช่น การเดิน การปั่นจักรยาน การรำกระบอง การว่ายน้ำ และการออกกำลังกายในน้ำ ซึ่งการออกกำลังกายทุกประเภทช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต กระตุ้นการทำงานของระบบขับถ่าย ช่วยลดภาวะเครียด ส่งผลให้การนอนหลับดี⁸ โดยเฉพาะรูปแบบการออกกำลังกายในน้ำเป็นลักษณะการเคลื่อนไหวในน้ำ ในความลึกของน้ำที่ระดับอก อาศัยแรงลอยตัวของน้ำ (buoyancy) ช่วยพยุงน้ำหนักตัว นอกจากนี้การเคลื่อนที่ของน้ำ (turbulence) และความหนืดของน้ำ (viscosity) ทำให้ร่างกายต้องออกแรงต้านน้ำตลอดการเคลื่อนไหว⁹ การออกกำลังกายชนิดนี้ช่วยลดแรงกระแทกต่อข้อและกระดูกทำให้มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บน้อย¹⁰ สอดคล้องกับการศึกษาของ Stephen¹¹ และ Resende, Rassi, Viana¹² พบว่าการออกกำลังกายในน้ำช่วยเพิ่มความแข็งแรง

ของกล้ามเนื้อขาเพิ่มความคล่องตัวและการทรงตัวช่วยป้องกันการหกล้มได้

กรมแพทยทหารเรือเล็งเห็นความสำคัญของการส่งเสริมสุขภาพ จึงได้จัดให้มีการออกกำลังกายในน้ำตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2548 ซึ่งผู้ที่มาออกกำลังกายในน้ำส่วนใหญ่มีอายุ 50-80 ปี อีกทั้งในประเทศไทยยังไม่เคยทำการศึกษาผลการออกกำลังกายในน้ำในกลุ่มนี้ ดังนั้นคณะวิจัยจึงสนใจทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำต่อสมรรถภาพทางกายในอาสาสมัครอายุ 50-80 ปี เพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้เป็นฐานข้อมูลการออกกำลังกายในน้ำ และปรับปรุงรูปแบบการออกกำลังกายในน้ำของกรมแพทยทหารเรือ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสมรรถภาพทางกายในอาสาสมัครอายุ 50-80 ปี ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบสังเกตการณ์ (descriptive observational study) ที่ได้ผ่านการพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ กรมแพทยทหารเรือ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร (volunteer) ที่มีอายุระหว่าง 50-80 ปี

เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria)

- อาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมโครงการอายุ 50-80 ปี
- สามารถดูแลตนเองขณะออกกำลังกายในน้ำได้

- ไม่เคยออกกำลังกายในน้ำหรือหยุดออกกำลังกายในน้ำมาอย่างน้อย 3 เดือน

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

- ไม่สามารถควบคุมระบบขับถ่ายอุจจาระหรือปัสสาวะได้

- มีแผลเปิดที่ผิวหนัง
- เป็นโรคหัวใจที่ไม่สามารถควบคุมได้
- มีภาวะความดันโลหิตสูงที่ไม่สามารถควบคุมได้ ($\geq 160/100$ mmHg)
- เป็นโรคเบาหวานที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ (≥ 250 mg)
- เป็นโรคลมชัก
- มีภาวะเวียนศีรษะและบ้านหมุน
- เป็นโรคผิวหนังบางชนิด เช่น สะเก็ดเงิน
- มีภาวะติดเชื้ระบบทางเดินปัสสาวะ
- มีภาวะกลืนน้ำอย่างรุนแรง
- ขาดการออกกำลังกายในน้ำมากกว่า 3 ครั้ง หลังเข้าโครงการ

โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำที่นำมาศึกษาวิจัยเป็นโปรแกรมที่ให้บริการตามปกติของสภาน้ำกรมแพทย์ทหารเรือ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องออกกำลังกายต่อเนื่องนาน 12 สัปดาห์สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที และได้รับการประเมินสมรรถภาพทางกาย 2 ครั้ง คือก่อนและหลังเข้าโปรแกรมออกกำลังกายครบ 12 สัปดาห์โดยผู้วิจัยได้ให้อาสาสมัครตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลสุขภาพ และอาสาสมัครได้รับการตรวจสุขภาพโดยแพทย์เพื่อประเมินหาข้อห้ามในการเข้าร่วมการวิจัย นอกจากนี้ก่อนออกกำลังกายในน้ำทุกครั้ง อาสาสมัครจะได้รับการประเมินสัญญาณชีพ และในรายที่เป็นโรคเบาหวาน จะได้รับการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดร่วมด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้วิธีทดสอบสมรรถภาพทางกายตามแบบทดสอบของ Rikli & Jones¹³ ที่ได้พัฒนาแบบทดสอบความพร้อมในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุ¹⁴ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โปรแกรมออกกำลังกายในน้ำและได้เลือกทดสอบสมรรถภาพทางกายดังต่อไปนี้

1. วัดค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน ด้วยวิธี BIA (bioelectrical impedance analysis) เป็นวิธีวัดค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลำตัวส่วนล่างด้วยเครื่องวัดค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนัง

2. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (muscle strength of upper body part) ด้วยการนับจำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาที (30-second arm curl test)

3. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (muscle strength of lower body part) ด้วยการนับจำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที (30-second chair stand test)

4. ทดสอบความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (agility and dynamic balance) ด้วยการจับเวลาที่ใช้ในการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต (8-foot up and go test)

5. ทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ (cardiopulmonary endurance) ด้วยการนับจำนวนครั้งของการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที (2-minute step test)

โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำนี้ได้รับการออกแบบโดยนักกายภาพบำบัด ผู้ผ่านการอบรมผู้นำออกกำลังกายในน้ำ และมีประสบการณ์เป็นครูออกกำลังกายในน้ำ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ออกกำลังกายในน้ำที่มีความลึกระดับอก
- แบ่งโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำเป็น



3 ช่วง รวมระยะเวลาทั้งหมด 45 นาที ประกอบด้วย

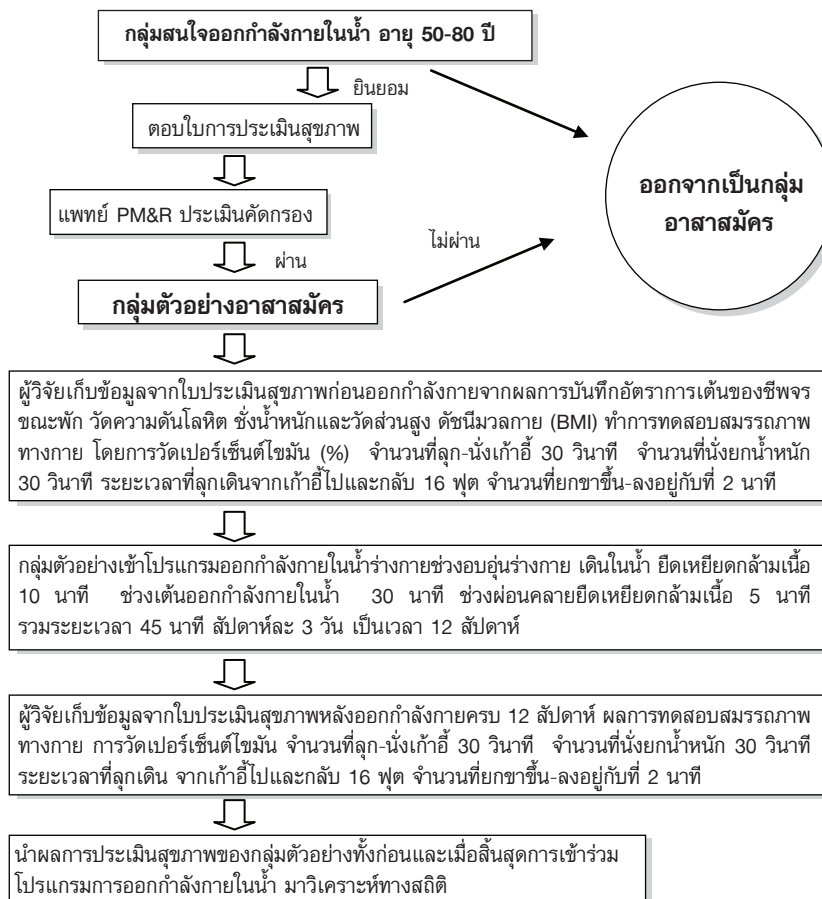
ช่วงที่ 1 ช่วงอบอุ่นร่างกาย เพื่อเตรียมความพร้อมของกล้ามเนื้อป้องกันการบาดเจ็บด้วยการเดินในน้ำ และยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลา 10 นาที

ช่วงที่ 2 ช่วงเริ่มกายบริหารในน้ำเพื่อสร้างความแข็งแรงอดทนของระบบกล้ามเนื้อและระบบหัวใจและหายใจ ประกอบด้วย ทำเดินไปข้างหน้าแขนคู่ ทำเดินไปข้างหน้าแขนแกว่งสลับ

ทำเดินด้านข้างแขนไขว้หน้า ทำเดินด้านข้างแขนไขว้หลัง ทำเดินถอยหลังแขนกวาดน้ำเข้า ทำเดินถอยหลังแขนกวาดน้ำออก ทำเตะขาตรงด้านหน้า แขนกวาดน้ำออก ทำเตะขาตรงด้านหน้า แขนกวาดน้ำเข้า ทำยกขาสูงแขนไขว้หน้า ทำยกขาสูงแขนไขว้หลัง เป็นระยะเวลา 30 นาที

ช่วงที่ 3 ช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อเพื่อปรับสภาพกล้ามเนื้อป้องกันการบาดเจ็บหลังออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 5 นาที

การเก็บรวบรวมข้อมูล



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทดลอง

สถิติที่ใช้วิเคราะห์

เก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (physical fitness) ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ ไปวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (BMI) ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน จำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาที จำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที เวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต และจำนวนครั้งของการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที

2. ใช้สถิติ Dependent T test เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายก่อน และหลังเข้าโปรแกรมฯ

3. ใช้สถิติ Independent T test เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มอายุ 50-60 ปี กับ อายุ 61-80 ปี

สถานที่ทำการวิจัย

กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า และสระว่ายน้ำ กรมแพทย์ทหารเรือ

ระยะเวลาเก็บข้อมูล

1 มกราคม 2555– 31 สิงหาคม 2555

ผลการวิจัย

มีอาสาสมัครที่มีอายุระหว่าง 50-80 ปี เข้าร่วมโครงการวิจัยจำนวน 33 คน และมีอาสาสมัครขอถอนตัว 4 คน เนื่องจากเป็นหวัด 2 คน มีแผลเปิดที่ผิวหนัง 1 คน ทราบเป็นมะเร็ง 1 คน คงเหลืออาสาสมัครที่เข้าโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำครบ 12 สัปดาห์จำนวน 29 คน เป็นเพศชาย 5 คน เพศหญิง 24 คน มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคไขมันในเลือดสูง (Dyslipidemia) ร้อยละ 55.2 โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) ร้อยละ 48.3 โรคเบาหวาน (Diabetes) ร้อยละ 10.3 และที่ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 27.6 (ตารางที่ 1) และในจำนวนนี้ พบว่ามีภาวะแทรกซ้อนจากการออกกำลังกายในน้ำ 3 ราย (ร้อยละ 10.3) โดยพบอาการปวดระบบกล้ามเนื้อแขนและขาภายหลังออกกำลังกายในน้ำ ในช่วง 2 สัปดาห์แรก ซึ่งอาการปวดระบบกล้ามเนื้อสามารถหายได้เอง ไม่ต้องการการรักษาเพิ่มเติม และอาสาสมัครสามารถเข้าร่วมโปรแกรมได้ตามปกติ จากนั้นนำข้อมูลมาทดสอบการกระจายของแต่ละตัวแปรด้วยสถิติ Kolmogorov-Smirnov One-sample Test พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมัน (%) จำนวนที่ลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที จำนวนที่นั้งยกน้ำหนัก 30 วินาที ระยะเวลาที่ลุกเดินจากเก้าอี้ไปและกลับ 16 ฟุต จำนวนที่ยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที มีการกระจายแบบโค้งปกติ กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลการวิจัยดังนี้



ตารางที่ 1 โรคประจำตัวของอาสาสมัครที่เข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

โรคประจำตัว	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่มี	8	27.6
ความดันโลหิตสูง(HT)	14	48.3
ไขมันในเลือดสูง(DLP)	16	55.2
เบาหวาน(DM)	3	10.3

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำโดยใช้สถิติ Dependent T test (N=29)

ตัวแปร	ก่อนออก กำลังกาย ในน้ำ ($\bar{X} \pm SD$)	หลังออก กำลังกาย ในน้ำ ($\bar{X} \pm SD$)	ร้อยละ การ เปลี่ยนแปลง	P-value
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	64.80±9.03	65.22±8.67	0.65	0.87
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	26.09±3.21	26.27±3.17	0.69	0.09
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (%)	35.4±6.59	34.64±7.00	-2.15	0.21
การออกกำลังกาย 30 วินาที (ครั้ง)	22.76±4.93	28.82±5.90*	26.63	0.00*
การลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที(ครั้ง)	14.66±3.98	19.79±6.32*	34.99	0.00*
เวลาของการลุกเดินไป-กลับ (16 ฟุต)	7.69±2.04	5.86±1.13*	-23.80	0.00*
การยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที (ครั้ง)	81.72±17.02	108.48±23.33*	32.75	0.00*

หมายเหตุ

*ค่าเฉลี่ยหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ 12 สัปดาห์ แตกต่างจากค่าเฉลี่ยก่อนเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของอาสาสมัครก่อนเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ จำนวน 29 คน มีอายุเฉลี่ย 60.97 ± 6.64 ปี น้ำหนักตัวเฉลี่ย 64.80 ± 9.03 กก. ส่วนสูงเฉลี่ย 1.58 ± 0.07 เมตร ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 26.09 ± 3.21 ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย $35.4 \pm 6.59\%$ จำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาที 22.76 ± 4.93 ครั้ง จำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที 14.66 ± 3.98 ครั้ง เวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต 7.69 ± 2.04 วินาที จำนวนครั้งของการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที 81.72 ± 17.02 ครั้ง และหลังสิ้นสุดการเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ อาสาสมัครมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 65.22 ± 8.67 กก. ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 26.27 ± 3.17 ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย $34.64 \pm 7.00\%$ จำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาที 28.82 ± 5.90 ครั้ง จำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที 19.79 ± 6.32 ครั้ง เวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต 5.86 ± 1.13 วินาที จำนวนครั้งของการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที 108.48 ± 23.33 ครั้ง ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯพบว่า ค่าน้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนและหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่การทดสอบร้อยละการเปลี่ยนแปลงของการงอข้อศอก 30 วินาที การลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาทีระยะเวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต การยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาทีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นร้อยละ 26.63 34.99-23.80 32.75 ตามลำดับ แสดงว่า การออกกำลังกายในน้ำทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและ

กล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วและการทรงตัว ขณะเคลื่อนไหว ความอดทนของระบบหัวใจ และระบบหายใจเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 2)

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์กลุ่มย่อยโดยแบ่งอาสาสมัครเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มอายุ 50-60 ปี จำนวน 14 คน และกลุ่มอายุ 61-80 ปี จำนวน 15 คน ทำการเปรียบเทียบภายในและระหว่างกลุ่ม ได้ผลดังนี้

กลุ่มอายุ 50-60 ปี จำนวน 14 คน มีผลสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำดังนี้ ส่วนสูงเฉลี่ย 1.57 ± 0.05 เมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ยก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 63.74 ± 8.67 และ 66.82 ± 9.41 กิโลกรัม ค่าดัชนีมวลกายก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 25.72 ± 3.23 และ 25.77 ± 3.0221 ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อน และหลังเข้าโปรแกรมฯ 33.44 ± 6.78 และ 33.10 ± 6.69 จำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาที ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 23.78 ± 3.33 และ 31.21 ± 6.25 ครั้ง จำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 15.57 ± 3.11 และ 20.86 ± 5.26 ครั้ง ระยะเวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุตก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 7.00 ± 1.47 และ 5.3 ± 0.84 วินาที จำนวนครั้งของการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาทีก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 89.71 ± 14.92 และ 115.71 ± 27.30 ครั้งพบว่าค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน ก่อนและหลังการออกกำลังกายในน้ำไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่สมรรถภาพทางกายของกลุ่มอายุ 50-60 ปี ต่อการงอข้อศอก 30 วินาทีการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาทีเวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุตการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีการ



เปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นร้อยละ 31.24 33.98 -23.57 28.98 ตามลำดับแสดงว่า การออกกำลังกายในน้ำทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วและการทรงตัว ขณะเคลื่อนไหว และความอดทนของระบบหัวใจ และระบบหายใจเพิ่มขึ้นในกลุ่มอายุ 50-60 ปี

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของก่อนและหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำกลุ่ม 50-60 ปี (N=14) กับกลุ่ม 61-80 ปี (N=15)

ตัวแปร	ก่อนออก กำลังกาย ในน้ำ ($\bar{X} \pm SD$)	หลังออก กำลังกาย ในน้ำ ($\bar{X} \pm SD$)	ร้อยละ การ เปลี่ยนแปลง	P-value
น้ำหนัก (กิโลกรัม)				
กลุ่ม 50-60 ปี	63.74 $\pm$ 8.67	66.82 $\pm$ 9.41	4.83	0.44
กลุ่ม 61-80 ปี	65.78 $\pm$ 9.54	63.73 $\pm$ 7.93	-3.12	0.56
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)				
กลุ่ม 50-60 ปี	25.72 $\pm$ 3.23	25.77 $\pm$ 3.02	0.19	0.72
กลุ่ม 61-80 ปี	26.43 $\pm$ 3.26	26.73 $\pm$ 3.33*	1.14	0.04
เปอร์เซ็นต์ ไขมัน (%)				
กลุ่ม 50-60 ปี	33.44 $\pm$ 6.78	33.10 $\pm$ 6.69	-1.02	0.77
กลุ่ม 61-80 ปี	37.30 $\pm$ 6.04	36.07 $\pm$ 7.20	-3.30	0.06
การงอข้อศอก 30 วินาที (ครั้ง)				
กลุ่ม 50-60 ปี	23.78 $\pm$ 3.33	31.21 $\pm$ 6.25*	31.24	0.00
กลุ่ม 61-80 ปี	21.80 $\pm$ 6.03	26.60 $\pm$ 4.73*	22.02	0.00
การลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที(ครั้ง)				
กลุ่ม 50-60 ปี	15.57 $\pm$ 3.11	20.86 $\pm$ 5.26*	33.98	0.00
กลุ่ม 61-80 ปี	13.80 $\pm$ 4.58	18.80 $\pm$ 7.21*	36.23	0.00
เวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต(วินาที)				
กลุ่ม 50-60 ปี	7.00 $\pm$ 1.47	5.35 $\pm$ 0.84*	-23.57	0.00
กลุ่ม 61-80 ปี	8.33 $\pm$ 2.32	6.33 $\pm$ 1.17*	-24.01	0.00

ตัวแปร	ก่อนออก กำลังกาย ในน้ำ ($\bar{X} \pm SD$)	หลังออก กำลังกาย ในน้ำ ($\bar{X} \pm SD$)	ร้อยละ การ เปลี่ยนแปลง	P-value
การยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที (ครั้ง)				
กลุ่ม 50-60 ปี	89.71 $\pm$ 14.92	115.71 $\pm$ 27.30*	28.98	0.00
กลุ่ม 61-80 ปี	74.27 $\pm$ 15.79	101.73 $\pm$ 17.17*	36.97	0.00

หมายเหตุ

*แสดงผลก่อนกับหลังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

+แสดงผลกลุ่ม 50-60 ปี กับกลุ่ม 61-80 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส่วนกลุ่มอายุ 61-80 ปีมีส่วนสูงเฉลี่ย 1.57 $\pm$ 0.05 เมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ยก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 65.78 $\pm$ 9.54 และ 63.73 $\pm$ 7.93 กิโลกรัม ค่าดัชนีมวลกายก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 26.43 $\pm$ 3.26 และ 26.73 $\pm$ 3.33 ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 37.30 $\pm$ 6.04 และ 36.07 $\pm$ 7.20 จำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาทีก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 21.80 $\pm$ 6.03 และ 26.60 $\pm$ 4.73 ครั้ง จำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาทีก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 13.80 $\pm$ 4.58 และ 18.80 $\pm$ 7.21 ครั้งเวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุตก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 8.33 $\pm$ 2.32 และ 6.33 $\pm$ 1.17 วินาที จำนวนครั้งของการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ 74.27 $\pm$ 15.79 และ 101.73 $\pm$ 17.17 ครั้ง พบว่าค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนและหลังการออกกำลังกายในน้ำไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่สมรรถภาพทางกายของกลุ่มอายุ 61-80 ปีต่อการงอข้อศอก 30 วินาทีการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาทีเวลาของการลุกเดินไป-กลับ

16 ฟุต การยกขาขึ้นลงอยู่กับที่ 2 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นร้อยละ 22.02, 36.23, -24.01 36.97 ตามลำดับ แสดงว่าการออกกำลังกายในน้ำทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่ว และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวและความอดทนของระบบหัวใจ และระบบหายใจเพิ่มขึ้นในกลุ่มอายุ 50-80 ปี

เมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มอายุ 50-60 ปี กับกลุ่มอายุ 61-80 ปี พบว่า ค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน การงอข้อศอก 30 วินาที การลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาทีเวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุตการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า การออกกำลังกายในน้ำทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว และความอดทนของระบบหัวใจ



และระบบหายใจเพิ่มขึ้นทั้งในกลุ่มอายุ 50-60 ปี และกลุ่มอายุ 61-80 ปีไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3)

ผู้วิจัยนำผลสมรรถภาพทางกายแบบรายบุคคลอายุ 61-80 ปีจำนวน 15 คน เปรียบเทียบเกณฑ์ปกติตามช่วงวัยกับค่าปกติอ้างอิงของ Rikli & Jones C.J. ใน Senior Fitness test Manual.13 (ตารางที่ 4) พบว่าอาสาสมัครอายุ 61-80 ปี ก่อนเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ปกติอ้างอิงตามช่วงวัย

สำหรับการทดสอบการงอข้อศอก 30 วินาที และการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที แต่ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต และการยกขา-ขึ้นลงอยู่กับที่ 2 นาที แต่ภายหลังสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ อาสาสมัครส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การทดสอบการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต และการยกขา-ขึ้นลงอยู่กับที่ 2 นาที (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลสมรรถภาพทางกายแบบรายบุคคลอายุ 61-80ปี เปรียบเทียบเกณฑ์ปกติตามช่วงวัยกับ ค่าปกติอ้างอิงจาก Rikli & Jones C.J. Senior Fitness test Manual. Champaign และ IL: Human Kinetics. 2001.

อายุ	เพศ	การงอข้อศอก 30 วินาที		การลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที		การลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต		การยกขาขึ้น-ลง อยู่กับที่ 2 นาที	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	78	ญ	x	/	/	x	x	x	x
2	61	ญ	/	/	/	x	/	/	/
3	70	ญ	/	/	x	/	x	/	/
4	61	ญ	/	/	x	x	/	x	/
5	66	ญ	/	/	/	/	x	x	/
6	63	ญ	/	/	x	/	x	x	/
7	62	ญ	/	/	x	/	x	/	x
8	63	ญ	/	/	/	/	/	/	/
9	66	ญ	x	/	x	/	x	/	x
10	70	ช	/	/	x	/	x	x	/
11	65	ญ	/	/	/	/	/	/	/
12	64	ญ	/	/	/	/	/	/	/
13	66	ญ	/	/	/	/	x	/	/
14	69	ญ	/	/	/	/	x	x	/
15	66	ญ	/	/	/	/	x	x	/

หมายเหตุ / หมายถึง ผ่านตามเกณฑ์

X หมายถึงไม่ผ่านตามเกณฑ์

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรที่ใช้บริการออกกำลังกายในน้ำ ณ สระว่ายน้ำกรมแพทย์ทหารเรือ ซึ่งมีช่วงอายุ 50-80 ปี ทำการศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายต่อการออกกำลังกายในน้ำ ผู้วิจัยเลือกบางการทดสอบในแบบทดสอบของ Rikli&Jones เพื่อประเมินสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ เนื่องจากแบบทดสอบนี้ทำได้ง่าย และสามารถนำผลที่ได้ไปทำนายความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวันของผู้สูงอายุ (senior fitness test) การประเมินสมรรถภาพทางกาย ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบร่างกาย การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (muscle strength of upper body part) ด้วยการนับจำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาที (30-second arm curl test) ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (muscle strength of lower body part) ด้วยการนับจำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที (30-second chair stand test) ทดสอบความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (agility and dynamic balance) ด้วยการจับเวลาของการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต (8-foot up and go test) ทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ (cardiopulmonary endurance) ด้วยการนับจำนวนครั้งของการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที (2-minute step test) แต่ไม่ได้ทดสอบความอ่อนตัวของร่างกาย (flexibility) เนื่องจากโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ไม่ได้เน้นความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อที่ใช้ทดสอบตามแบบทดสอบของ Rikli&Jones

องค์ประกอบร่างกาย (body composition)

ผู้วิจัยวัดค่าน้ำหนัก ดัชนีมวลกายเฉลี่ย (Body mass index; BMI) และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ยเปรียบเทียบก่อนและหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

น้ำหนักที่ไม่เปลี่ยนแปลง อาจเกิดจากไม่ได้คุมอาหาร หรืออาจเป็นการเปลี่ยนแปลงของมวลกล้ามเนื้อ

ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยในอาสาสมัครอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักตัวเกิน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลสุขภาพเบื้องต้นที่พบว่าอาสาสมัครที่ไม่มีโรคประจำตัวใด ๆ ในกลุ่มความดันโลหิตสูง เบาหวานและไขมันในเลือดสูง มีเพียงแค่ร้อยละ 27.6 ในส่วนที่เหลือนั้นมีโรคประจำตัวอย่างน้อย 1 โรค สอดคล้องกับงานวิจัยของ David, Harindra, Barry et al.¹⁵ ที่พบว่าโรคอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงของคนวัยกลางคนที่ จะพัฒนาการเกิดโรคเบาหวาน และภาวะความดันโลหิตสูงในอนาคต

ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน (body fat percentage) การใช้เครื่องวัด Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) เป็นวิธีการวัดความต้านทานไฟฟ้าของร่างกายต่อกระแสไฟฟ้าที่ผ่านทั่วตัว โดยใช้ขั้วไฟฟ้า รับ-ส่ง ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องที่วัดความต้านทานไฟฟ้าที่ผ่านส่วนของลำตัวส่วนล่าง¹⁶ ที่แสดงถึงค่าร้อยละไขมันใต้ผิวหนัง และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องวัด BIA ยี่ห้อ Tanita ซึ่งมีค่าเชื่อมั่น (reliability) อยู่ระหว่าง 0.98-0.9917¹⁷ จากการวิจัยค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ยก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ มีค่า 35.44 ± 6.59 และ 34.64 ± 7.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นว่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ไขมันมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่าง



อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากการในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมปริมาณและชนิดของอาหารที่บริโภคเข้าไป แต่ให้ความรู้เรื่องอาหารกับกลุ่มโรคต่างๆ แทนโดยนักโภชนาการ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ผู้วิจัยได้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อขา โดยการนับจำนวนครั้งของการงอข้อศอก 30 วินาที และการนับจำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาทีตามลำดับ โดยพบว่าอาสาสมัครมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น ภายหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจาก การเคลื่อนไหวร่างกายในน้ำต้องออกแรงมากกว่าปกติ เพื่อต้านการเคลื่อนไหวและความหนืดของน้ำสอดคล้องกับประภาส (โพธิ์ทองสุนันท์¹⁸) ที่พบว่าการออกกำลังกายในน้ำเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ทำให้สามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ดีขึ้น

การทดสอบการงอข้อศอก 30 วินาที ของ Rikli&Jones¹⁴ เพื่อเป็นการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนประเมินความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การทำงานบ้าน การยก การหิ้ว สิ่งของ ซึ่งถ้าได้น้อยกว่า 11 ครั้ง ถือว่า กล้ามเนื้อแขน ไม่แข็งแรง โดยในกลุ่มอาสาสมัครพบว่าจำนวนครั้งของการงอข้อศอกเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ และเมื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังเข้า โปรแกรมฯ มีค่า 22.76 ± 4.93 และ 28.82 ± 5.90 ครั้งตามลำดับ

การทดสอบการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที ของ Rikli&Jones¹⁴ เป็นการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและประเมินความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวัน ถ้าได้น้อยกว่า 8 ครั้ง ถือว่ากล้ามเนื้อขาไม่แข็งแรงว่ามีความเสี่ยงต่อการจำกัด

ความสามารถในการลุกจากที่นอน-ที่นั่ง การเดินทางราบ การขึ้นลง-บันได การขึ้น-ลงรถ และการหกล้มจากการวิจัยครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ มีค่า 14.66 ± 3.98 และ 19.79 ± 6.32 ครั้ง ตามลำดับ แสดงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้นจากการออกกำลังกายในน้ำ ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการหกล้มได้ สอดคล้องกับ Katsura, Yoshikawa, Ueda, Sotokayashi&Nahac Katsura¹⁹ ศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำในผู้สูงอายุพบว่าแรงต้านของน้ำมีผลช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความมั่นคงในการเดิน

ความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว

การทดสอบการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต มีความเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ภายหลังเข้าโปรแกรมฯ

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบการลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต ในการประเมินความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (agility and dynamic balance) โดยความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว คือ ความสามารถของร่างกายในการเปลี่ยนทิศทางและความเร็วต่างๆ โดยไม่ให้เกิดล้มหรือหกล้มได้ ซึ่งจำเป็นต่อการใช้ชีวิตประจำวันได้แก่ การขึ้น-ลงรถประจำทาง การทำงานในครัว การเข้าห้องน้ำ หรือการรับโทรศัพท์ ผลการทดสอบก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ มีค่า 7.69 ± 2.04 และ 5.86 ± 1.13 วินาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายในน้ำช่วยลดระยะเวลาลุกเดินไป-กลับ 16 ฟุต ทำให้เกิดความคล่องแคล่ว ช่วยเสริมการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนทิศทางเนื่องจากการออกกำลังกาย

ในน้ำ อาศัยหลักการไหลแบบววน (turbulent flow) ซึ่งสอดคล้องกับNoh, Lim, Shin& Paik²⁰ ศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำต่อท่าทางการทรงตัว (postural balance) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยระบบประสาทและสมองพบว่าหลังจากให้โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำทำให้ท่าทางการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและงานวิจัยของ Carolyn²¹ ที่ศึกษาผลการออกกำลังกายในน้ำที่ช่วยรักษาสมดุลการทรงตัวและการเดินของผู้สูงอายุเพศหญิงทำให้ลดความเสี่ยงการหกล้มของผู้สูงอายุ

ระบบความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ

ยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที (ครั้ง) เปรียบเทียบก่อนและหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบโดยการยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที เมื่อยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาที ในช่วงก่อนและหลังเข้าโปรแกรมฯ มีค่า 81.72 ± 17.02 และ 108.48 ± 23.33 ครั้งตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าหลังออกกำลังกายในน้ำมีจำนวนครั้งยกขาขึ้น-ลงอยู่กับที่ 2 นาทีที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบก่อนออกกำลังกายส่งผลต่อความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับWang, Belza, Elaine, Writney, Bennett& Wang²² พบว่าหลังการออกกำลังกายในน้ำในผู้ป่วยข้อสะโพกหักหรือข้อเข่าอักเสบมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า ข้อสะโพก และความสมบูรณ์ของระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด (aerobic fitness)

ผู้วิจัยทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงความแตกต่างระหว่างช่วงอายุคือ กลุ่มอายุ 50-60 ปีกับกลุ่มอายุ 61-80 ปี มีผลการวิจัยดังนี้

กลุ่มอายุ 50-60 ปี เป็นวัยทำงานที่กำลังเข้าสู่วัยสูงอายุ ซึ่งร่างกายมีความเสื่อมอย่างช้าๆ นั้น พบว่ามีความแตกต่างระหว่างก่อนกับหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำต่อสมรรถภาพทางกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านความแข็งแรงของร่างกายกล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว และความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ แต่ไม่มีความแตกต่างขององค์ประกอบด้านร่างกาย ดัชนีมวลกาย (BMI) ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน สอดคล้องกับ Mina, Fahimeh, Maryam & Laleh²³ ศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำต่อความดันโลหิตและกิจกรรมทางกายในผู้หญิงวัยหลังหมดประจำเดือนพบว่าไขมันในร่างกาย (body fat) และน้ำหนักตัว (Weight) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กลุ่มอายุ 61-80 ปี เป็นวัยสูงอายุตามคำจำกัดความขององค์การอนามัยโลก (WHO) ที่กำหนดให้คนที่มียายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เป็นผู้สูงอายุ มีความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ที่ชัดเจน จากการวิจัย พบว่ามีความแตกต่างระหว่างก่อนกับหลังเข้าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำต่อสมรรถภาพทางกายขององค์ประกอบด้านร่างกาย ดัชนีมวลกาย (BMI) ด้านความแข็งแรงและอดทนของร่างกายกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว และความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับTauton, Rhodes, Wolski et al.²⁴



ศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำและบนบก ต่อความทนทานของระบบหัวใจและระบบหายใจ ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของผู้หญิง อายุ 65-75 ปี พบว่าการทำงานของระบบหัวใจ และระบบหายใจดีขึ้นทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายระหว่าง กลุ่มอายุ 50-60 ปี และกลุ่มอายุ 61-80 ปี พบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกาย ในน้ำสามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านความ แข็งแรงของร่างกายกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อ ขา ความคล่องแคล่วและการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว และความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ ได้ทั้งกลุ่มสูงอายุและกลุ่มก่อนสูงอายุ ผู้วิจัยวิเคราะห์ ข้อมูลพบว่า กลุ่มอายุ 61-80 มีค่าดัชนีมวลกาย ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ภายหลังเข้าโปรแกรมฯ เนื่องจาก ดัชนีมวลกาย เป็นวิธีการวัดสัดส่วนร่างกายโดยใช้น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) หารด้วยส่วนสูง (เมตร²) ซึ่งค่า จะแปรผันตรงกับน้ำหนักตัว ซึ่งกลุ่มอายุ 61-80 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ยหลังออกกำลังกายลดลง ตรงข้ามกับ กลุ่มอายุ 50-60 ปี พบว่ามีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น หลังเข้าโปรแกรมฯ ซึ่งอาจเกิดจากมวลกล้ามเนื้อ ที่เพิ่มขึ้นประกอบด้วยการไม่ควบคุมอาหารใน การวิจัยครั้งนี้ ส่งผลให้ค่าดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้น ด้วยเช่นกัน และถ้าวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของ เปอร์เซ็นต์ไขมันทั้งสองกลุ่มอายุ แม้จะไม่แตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่มีแนวโน้มลดลง ภายหลังเข้าโปรแกรมฯ วิเคราะห์ได้ว่าโปรแกรม ออกกำลังกายในน้ำช่วยสร้างความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ ลดไขมัน (fat mass) สอดคล้องกับ Thomai, Athanasia, Konstantina, Andreas,

Spiros&Thomai²⁵ ที่ศึกษาผลของการฝึกโปรแกรม ออกกำลังกายในน้ำ 24 สัปดาห์ต่อสมรรถภาพ ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ในผู้หญิงสูงอายุสุขภาพดี พบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ 24 สัปดาห์ เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อ ขา ขนาดกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความ คล่องแคล่ว และการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 และการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้ ควบคุมปริมาณและชนิดของอาหารอาจเป็นปัจจัย หนึ่งที่น้ำหนักของทั้ง 2 กลุ่มเปลี่ยนแปลงแบบ ไม่แตกต่างกัน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโปรแกรม ออกกำลังกายในน้ำต่อสมรรถภาพทางกายได้ว่า โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำที่น้ำระดับอก แบ่งเป็นช่วง 3 ช่วง ช่วงที่ 1 ช่วงอบอุ่นร่างกาย ประกอบด้วยการเดินในน้ำและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นระยะเวลา 10 นาที ช่วงที่ 2 ช่วงเริ่มกาย บริหารในน้ำ เป็นระยะเวลา 30 นาที ช่วงที่ 3 ช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เป็นระยะเวลา 5 นาที รวมเวลาทั้งหมด 45 นาที ซึ่งมีความหนักและเบา สลับกันตลอดระยะเวลาการออกกำลังกาย เป็นรูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิคทำให้ ความความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ ดีขึ้น โปรแกรมนี้มีการเคลื่อนไหวแขนขาสลับกัน และมีการเดินในทิศทางต่างๆ ช่วยให้การทรงตัว ขณะเคลื่อนไหวและความคล่องตัวเพิ่มขึ้น

อาการปวดระบมกล้ามเนื้อภายหลังออก กำลังกาย (Delay Onset Muscle Soreness; DOMS) เป็นอาการปกติของการปรับตัวกล้ามเนื้อ จากการออกกำลังกายที่เกิดขึ้น 8-24 ชั่วโมง ภายหลังการออกกำลังกายโดยจะมีอาการปวดมาก 1-2 วันต่อมาหลังออกกำลังกาย²⁶ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในผู้ที่เริ่มออกกำลังกาย ต่อมาอาการดังกล่าว

หายไป และรู้สึกสดชื่น อาการปวดหลัง ปวดเข่า
หายไป รูปร่างกระชับเพิ่มขึ้น มีความคล่องตัว
เพิ่มขึ้น สามารถใช้ชีวิตประจำวันได้ดี สามารถขึ้น
บันไดหลายๆ ชั้นไม่มีอาการเหนื่อยหอบ

สรุป

ผลการออกกำลังกายในน้ำเพิ่มสมรรถภาพ
ทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน
และกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วและการทรงตัว
ขณะเคลื่อนไหว และความอดทนของระบบหัวใจ
และระบบหายใจที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มอายุ 50-80 ปี
แต่ไม่ส่งผลต่อดัชนีมวลกายเฉลี่ย และค่า
เปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย ซึ่งอาจเนื่องมาจากระยะเวลา
การศึกษาอาจไม่ยาวนานเพียงพอ

ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มระยะเวลาการศึกษาวิจัยให้ยาวนานขึ้น
เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของดัชนีมวลกาย
เฉลี่ย และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ยที่ชัดเจน
2. เลือกกลุ่มอายุที่ชัดเจนระหว่างสูงอายุ
หรือไม่สูงอายุในการเก็บข้อมูลจะได้วิเคราะห์
ข้อมูลได้ตรงตามแบบทดสอบการประเมินต่อไป
3. ควรมีการวัดความอ่อนตัวของร่างกาย
เพิ่มเติมเพื่อประเมินโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ
ให้ผลดีขึ้นหรือไม่

กิตติกรรมประกาศคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ
สมาคมแพทยทหารแห่งประเทศไทยในพระบรม
ราชูปถัมภ์ที่สนับสนุนทุนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. ศรีวรรณ ปัญติ. การทดสอบสมรรถภาพในผู้สูงอายุ. ตำรากายภาพบำบัดคลินิก เนื่องในโอกาสฉลอง 25 ปี
ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2551; 153-198.
2. สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. การสำรวจความคิดเห็นของ
ประชาชนเกี่ยวกับความรู้และทัศนคติที่มีต่อผู้สูงอายุ พ.ศ. 2554.[อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 28 ก.พ.56].
แหล่งที่มา: <http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/citizen/citizen.jsp>
3. Perter D, Veronica S, Celia V, William S, Charles G, Arthur R. The effect of land and aquatic
exercise on balance score in older adults. Journal of Geriatric Physical Therapy 2003; 26: 1-6.
4. Ellinor N, Nina L, Erik R, Jane J, Lillemor L. Prognostic validity of the time up-and-go test, a
modified get-up-and-go test, staff's global judgement and fall history in evaluating fall risk in
residential care facilities. Age & Aging 2008; 37(4): 442-8.
5. ประเสริฐ ประสมรักษ์. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องภาวะหกล้มในผู้สูงอายุ. ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2554.
6. นงนุช วรโสง. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหกล้มในผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงที่อาศัยในชุมชน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลมหาบัณฑิต. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2551.
7. สุพิตร สมหาโต. การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ: 2548.
8. ราตรี เรืองไทย. การออกกำลังกายในน้ำ. เอกสารประกอบการอบรมกึ่งปฏิบัติการผลิตผู้นำการออกกำลังกาย
ในน้ำ กรมแพทยทหารเรือ; 2548.
9. Atkinson K. Hydrotherapy in orthopaedics. Physiotherapy in Orthopaedics; 2006.

10. Eveline J, Annemieke M, Rinie G, Ronette L, Vingerhoets J. Effect of aquajogging in obese adults: A pilot study. HindawiPubshining Corporation Journal of obesity 2010; 7.
11. Stephen RL, Beth M, Rebecca STG. The effects of water exercise on physical functioning in older people. Australasian Journal on Aging 2006; 25(1): 36-41.
12. Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Effect of hydrotherapy in balance and prevention of fall among elderly women. Rev Bras Fisioter 2008; 12(1): 57-63.
13. Roberta E, Rikli C, Jessie Jone. Measuring functional. Journal on Active Aging 2001; March-April: 24-30.
14. Rikli R, Jone J. Functional fitness normative scores for community-residing older adults. J Aging Phys Act 1999; 7: 162-81.
15. ได้ออน ชินธเนศ. หลักการโดยย่อในการควบคุมโภชนาการและการออกกำลังกายในการตัดแปลงองค์ประกอบร่างกายและน้ำหนักตัว.วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 2551; 8(1): 155-17
16. Alter DA, Wijesundera HC, Franklin B., et al. Obesity, lifestyle risk-factors, and health service outcomes among healthy middle-aged adults in Canada. BMC Health Services Research 2012.
17. Michelle W, Gregory J, James M, Jodee S. The reliability and convergent validity of field test of body composition in young adolescents. Journal of physical activity & health 2006; 3(2): 67-7.
18. ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์. ธาราบำบัดสำหรับผู้มีปัญหาระดับข้อและกระดูกเสื่อม. ตำรากายภาพบำบัดคลินิก เนื่องในโอกาสฉลอง 25 ปี ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2551; 14-30.
19. Katsura Y, Yoshikawa T, Ueda SY, Sotokayashi D, Nahac H. Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. Journal of Applied physiology 2010; 108(5): 957-64.
20. Noh DR, Lim JY, Shin HI, Paik NJ. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors-a randomized controlled pilot trial. Clinical Rehabilitation 2008; 22(10-11): 966-76.
21. Carolyn E. Water exercise and its effect on balance and gait to reduce the risk of falling in older adults. Activity, Adaptation & Aging: The journal of activities management 2004; 28(40): 45-57.
22. Wang TJ, Belza B, Elaine TF, Writney JD, Bennett K. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. Journal of Advanced Nursing 2007; 57(2): 141-51.
23. Mina S, Fahimeh E, Maryam N, Laleh K. Effect of aquatic resistance training on blood pressure and physical function of postmenopausal women. ARYA Atherosclerosis Journal 2012; 8: 1-5.
24. Tauton JE, Rhodes EC, Wolski LA., et al. Effect of land-based and water-based fitness programs on the cardiovascular fitness, strength. and flexibility of women aged 65-73 years. Gerontology 1996; 42(4): 204-10.
25. Thomai T, Athanasia B, Konstantina D, Andreas Z, Spiros K. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in health elderly women. Journal of strength and conditioning research 2006; 20(4): 811-8.
26. Armstrong RB. Mechanism of exercise-induced delayed onset muscle soreness: a brief review. Med Sci sports exerc; 1984.