

ผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อสมรรถภาพทางกาย ในผู้สูงอายุ*

พรรณทิพ แสงสว่าง พย.ม.**

โรจน์ จินตนาวัฒน์ พย.ด.***

กนกพร สุคำวัง พย.ด.***

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการวิจัย: เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ

การออกแบบวิจัย: การวิจัยเชิงทดลอง แบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในตำบลหนองหอย และตำบลท่าศาลา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 49 ราย โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และทำการสุ่มอย่างง่าย เป็นกลุ่มทดลอง 23 ราย และกลุ่มควบคุม 26 ราย ซึ่งกลุ่มทดลองได้รับการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง นานครั้งละ 55 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ อย่างต่อเนื่อง 12 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำการออกกำลังกาย ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง การประเมินสมรรถภาพทางกาย โดยการวัด 2 ตัวแปร คือ 1) ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ โดยวิธีการนั่งโน้มตัวไปข้างหน้า 2) ความทนทานของปอดและหัวใจ โดยประเมินความสามารถในการเดินบนพื้นราบในเวลา 6 นาที การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัย: ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุในกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุ ภายหลังจากออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง มากกว่าก่อนการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ: การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุได้

วารสารสภาการพยาบาล 2559; 31(1) 5-18

คำสำคัญ: การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง สมรรถภาพทางกาย ผู้สูงอายุ

*วิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

** ผู้เขียนหลัก นักศึกษาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Email: b_prara@hotmail.com

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ จากข้อมูลสถิติพบว่าประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุตั้งแต่ปี 2548 คือ มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป 10.5% และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 32.1% ในปี 2583¹ ผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงจากกระบวนการชราตามธรรมชาติ ส่งผลให้สมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุลดลงได้ โดยระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจะมีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันคอลลาเจน (collagen) จะยึดหดตัวน้อยลง และเกิดการลดลงของมวลกระดูกที่เคลือบบริเวณข้อ ซึ่งทำให้กระดูกอ่อนบางลง เกิดการยึดติดของไฟบริน (fibrin) มากขึ้น ส่งผลให้มีการยึดติดของข้อต่อ และทำให้เกิดข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวได้² สำหรับระบบไหลเวียนโลหิตมีการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตเสื่อมลง โดยเฉพาะกล้ามเนื้อหัวใจมีไขมันสะสมมากขึ้น ทำให้การยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหัวใจลดลง ลิ้นหัวใจตีบแข็งหรือปิดไม่สนิท ลิ้นหัวใจขาดความยืดหยุ่นทำให้ลิ้นหัวใจทำงานลดลง ผนังหลอดเลือดแข็งตัวและหนาขึ้น รูของหลอดเลือดแคบลง ทำให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจลดลง ส่งผลให้ปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจต่อนาที (cardiac output) ลดลงตามไปด้วย³ และระบบหายใจ มีการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้างภายนอกและภายใน สำหรับภายนอกมีการสะสมของแคลเซียมบริเวณกระดูกซี่โครงทำให้ความสามารถในการยืดขยายของทรวงอกลดลง ส่วนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในพบว่าถุงลมปอดมีความยืดหยุ่นน้อยลงทำให้การระบายอากาศและการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง⁴ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลต่อสมรรถภาพทางกาย ซึ่งสมรรถภาพทางกายที่ลดลงจากการเสื่อมสภาพตามวัยสูงอายุจะส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ

และสังคม ซึ่งส่งผลกระทบต่อความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุแต่ละรายแตกต่างกันไปตามระดับสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ โดยผู้สูงอายุจะมีการเหนื่อยล้าได้ง่ายขณะปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ทำให้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ได้ลดลงต้องพึ่งพาผู้อื่น อาจก่อให้เกิดความเครียด วิตกกังวล รู้สึกสูญเสียความมีคุณค่าในตนเอง⁵ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งการออกกำลังกายจึงเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้สุขภาพร่างกายแข็งแรงทำให้สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ดีและอีกทั้งยังช่วยให้สุขภาพจิตดีขึ้นอีกด้วย

การออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกาย เมื่อออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องจะช่วยส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้น ช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกาย ลดอัตราการเกิดโรค มีความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันที่สูงขึ้น⁶ ในปัจจุบันการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุมีหลากหลายรูปแบบที่ช่วยพัฒนาทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และสมรรถภาพทางกาย ช่วยชะลอการเกิดโรค และ ลดความเสื่อมของร่างกาย จากการศึกษางานวิจัยพบว่าผู้สูงอายุที่มีการออกกำลังกาย หรือผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทำอย่างต่อเนื่อง จะมีมวลของกล้ามเนื้อและมวลกระดูกมากกว่าผู้สูงอายุที่ขาดการเคลื่อนไหว⁷ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอจะมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดน้อยกว่าผู้สูงอายุที่ไม่มีการออกกำลังกายถึง 4 เท่า⁸ รวมทั้งสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุให้เพิ่มขึ้นได้ จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกายรูปแบบต่างๆ ในผู้สูงอายุ เช่น ฟันเจิง ไท้ชีกง โยคะ เป็นต้น พบว่ายังมีผู้สูงอายุบางส่วนไม่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง อาจเนื่องมาจากมีความยากลำบากในการจดจำท่าที่ค่อนข้างซับซ้อนและกลัวการบาดเจ็บ ดังนั้นการ

ออกกำลังกายตามตารางจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ เพราะมีความสะดวก ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่ซับซ้อนและมีรูปแบบการออกกำลังกายที่สามารถเข้าใจและจดจำได้ง่าย มีความปลอดภัย ไม่เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย เนื่องจากการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำ คล้ายกับการเดินเร็วที่สามารถเดินได้ทุกที่ทุกเวลา⁹ รวมทั้งใช้พื้นที่ในการออกกำลังกายน้อย

การออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง (square-stepping exercise) เป็นโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิค แรงกระแทกต่ำที่มีการเคลื่อนไหวคล้ายกับการเดินเร็วที่ออกแบบขึ้นโดยซิเกิร์ทลี โอกูระและนาคาโกชิ เพื่อพัฒนาสมรรถภาพการทำหน้าที่ของขาและเป็นกิจกรรมที่นำมาใช้ส่งเสริมสมรรถภาพร่างกาย และช่วยในเรื่องการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุที่แพร่หลายในประเทศญี่ปุ่น โดยผู้ออกกำลังกายต้องจดจำรูปแบบการก้าวเดินตามตารางในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีรูปแบบคล้ายกับการเดินแต่มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่หลากหลายทิศทางต่อเนื่องบนเส้น ที่มีขนาด 100 x 250 เซนติเมตร ถูกแบ่งออกเป็นช่องตารางขนาด 25 x 25 เซนติเมตร จำนวน 40 ช่อง⁹ โดยการเคลื่อนไหวของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ได้แก่ การก้าวเท้าไปด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านทแยงมุมอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการเคลื่อนไหวในมุมกว้างซึ่งแตกต่างจากการเดินซึ่งมีทิศทางการก้าวเท้าไปข้างหน้าเพียงอย่างเดียว ขณะเคลื่อนไหวเท้าไปยังทิศทางต่าง ๆ จะมีการยกเข่าสูง โดยเท้าข้างใดข้างหนึ่งจะอยู่บนพื้นตลอดเวลา เท้าไม่ลอยจากพื้นพร้อมกันทั้ง 2 ข้าง ไม่มีการกระโดดหรือเตะเท้าสูง ทำให้ลดการบาดเจ็บขณะออกกำลังกาย การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางจึงเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมและปลอดภัยสำหรับ

ผู้สูงอายุและสามารถช่วยลดอัตราการหกล้มในผู้สูงอายุได้^{9, 10, 11} จากการศึกษาของประเทศญี่ปุ่นทำให้ทราบถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วยในเรื่องสมรรถภาพทางกายด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อในผู้สูงอายุ ช่วยให้มีการยืดกล้ามเนื้อและเอ็น รวมทั้งเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อให้สามารถเคลื่อนไหวได้ระยะทางมากขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มความทนทานของปอดและหัวใจ ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อมีการใช้ออกซิเจนเพื่อผลิตพลังงานให้กล้ามเนื้อใช้ในการหดตัวออกแรงในการเคลื่อนไหว ปอด หัวใจ และหลอดเลือดจึงมีการทำงานเพิ่มขึ้น มีการกระจายเลือดไปสู่อวัยวะต่าง ๆ เพื่อให้ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ ส่งผลให้ปอด หัวใจ และหลอดเลือดมีความแข็งแรงทนทานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยการทบทวนอย่างเป็นระบบ (systematic review) ที่เกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อผลดีของสุขภาพ (health benefits) พบว่ายังไม่มีการศึกษาในประเทศไทย ซึ่งการศึกษามูลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อภาวะสุขภาพ ส่วนใหญ่ศึกษากับผู้สูงอายุชาวญี่ปุ่น⁹ ผู้วิจัยจึงสนใจนำการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางมาศึกษากับผู้สูงอายุไทย ซึ่งผลของการศึกษาจะเป็นแนวทางส่งเสริมให้ผู้สูงอายุไทยมีสมรรถภาพทางกายที่ดี สามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพจิตที่ดีสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขและมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษามูลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดการออกกำลังกายแบบแอโรบิคของ

วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา¹² ร่วมกับหลักการทางสรีรวิทยา โดยมีหลักการฝึกให้ผู้สูงอายุทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายร่วมกับการฝึกสมาธิเพื่อจดจำรูปแบบท่าต่าง ๆ จึงเป็นการกระตุ้นระบบประสาทการรับรู้ ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบไหลเวียนและระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ เมื่อมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อให้ดีขึ้น เมื่อมีการเคลื่อนไหวจะทำให้มีการไหลเวียนของเลือดมาเลี้ยงบริเวณข้อต่อ เอ็นและกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อเพิ่มมากขึ้น ซึ่งทำให้น้ำเยื่อต่าง ๆ รอบข้อมีความยืดหยุ่นดีขึ้น รวมทั้งเพิ่มความทนทานของปอดและหัวใจ เมื่อมีการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง อัตราการเต้นของชีพจร (heart rate) จะเพิ่มขึ้นตามความหนักของการออกกำลังกายและสัมพันธ์กับความต้องการออกซิเจนในร่างกาย (oxygen consumption) ช่วยให้ร่างกายมีการใช้ออกซิเจนไปกระตุ้นการทำงานของปอดและหัวใจ ทำให้ค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เพิ่มความทนทานของปอดและหัวใจและเพิ่มระดับการใช้พลังงานของร่างกาย ทำให้ผู้สูงอายุสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเมื่อมีการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางในขนาดที่เหมาะสม สม่ำเสมอและต่อเนื่องจึงสามารถทำให้เพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อและด้านความทนทานของปอดและหัวใจในผู้สูงอายุได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุระหว่างกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางกับกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

2. เปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

สมมติฐานการวิจัย

1. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุในกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

2. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุภายหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง มากกว่าก่อนการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ชนิดสองกลุ่มวัดก่อนและหลัง (two groups pretest-posttest design) เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ โดยทำการศึกษาในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในตำบลหนองหอยและตำบลท่าศาลา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 49 ราย ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2557 โดยกลุ่มแบบหลายขั้นตอน แขนงของเทศบาลนครเชียงใหม่ จาก 4 แขนงมา 1 แขนง คือ แขนงกาวิละ จากนั้นสุ่มตำบลมา 2 ตำบล คือ ตำบลหนองหอยและตำบลท่าศาลา และทำการสุ่มหมู่บ้านแบบง่ายได้ 2 หมู่บ้าน คือ หมู่ที่ 7 และ หมู่ที่ 2 ที่มีความคล้ายคลึงของประชากร ซึ่งพื้นที่ของชุมชนนั้นไม่มีการศึกษาวิจัยการออกกำลังกาย และสุ่มเลือกหมู่บ้านกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีการจับฉลาก กำหนดให้หมายเลขที่เป็นกลุ่มทดลอง และหมายเลขคู่เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่ง

ได้หมู่ที่ 7 จากเทศบาลตำบลหนองหอยเป็นกลุ่มทดลอง และได้หมู่ที่ 2 จากเทศบาลตำบลท่าศาลาเป็นกลุ่มควบคุม จากนั้นคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด (purposive sampling)

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

- 1) ผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วง 60-74 ปี
- 2) ไม่มีประวัติโรคประจำตัวหรือภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง และสามารถควบคุมความรุนแรงของโรคได้
- 3) สามารถช่วยเหลือตนเองโดยปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวันได้โดยอิสระ
- 4) มีการรับรู้และสติสัมปชัญญะดี ไม่มีภาวะสมองเสื่อม
- 5) ยินยอมและเต็มใจให้ความร่วมมือในการวิจัย และ
- 6) สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยและให้ข้อมูลกับวิจัยได้

เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างออก ได้แก่

- 1) เสียชีวิต
- 2) ไม่สมัครใจเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายอีก
- 3) มีอาการแสดงของความเจ็บป่วยทางด้านร่างกายที่ต้องได้รับการรักษา
- 4) ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางได้ติดต่อกัน 2 ครั้งภายใน 1 สัปดาห์ และ
- 5) ไม่สามารถติดต่อได้ในระหว่างเข้าร่วมวิจัย หรือมีการย้ายถิ่นที่อยู่อาศัย

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง กำหนดโดยใช้วิธีการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ (power analysis) โดยอาศัยอำนาจการทดสอบ (power) ที่ .80 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (significant level) ที่ .05 และกำหนดค่าขนาดอิทธิพล (effect size) สำหรับการวิจัยทางการแพทย์ว่าขนาดอิทธิพลของกลุ่มตัวอย่าง (effect size) ควรอยู่ในระดับปานกลางคือ .30-.50¹³ จึงสามารถที่จะเห็นผลการวิจัยทางคลินิกที่ชัดเจน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงกำหนดอิทธิพลของขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ .50 จากการเปิดตารางได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 22 ราย¹⁴ และเพิ่มขนาด

กลุ่มตัวอย่างจำนวนร้อยละ 20 เพื่อป้องกันการไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 26 ราย ทำการจับคู่ให้มีลักษณะที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน (pair matching) คือ เพศเดียวกันและอายุแตกต่างกันไม่เกิน 5 ปี สำหรับการวิจัยครั้งนี้มีกลุ่มทดลองถูกคัดออก 3 ราย เนื่องจาก 2 รายมีปัญหาด้านสุขภาพและอีก 1 ราย ย้ายที่พักอาศัยไปอยู่กับบุตรหลานต่างจังหวัด จึงเหลือกลุ่มทดลอง 23 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1.1 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล เป็นเครื่องมือบันทึกข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ข้อมูลเพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ประวัติการออกกำลังกาย และโรคประจำตัว

1.2 แบบบันทึกความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ เป็นแบบบันทึกความยืดหยุ่นของกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหลัง หลังส่วนล่าง โดยมีการบันทึกระยะห่างระหว่างปลายนิ้วมือถึงปลายนิ้วเท้ามีหน่วยเป็นเซนติเมตร ประเมินโดยใช้วิธีการนั่งโน้มตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach Test)¹⁵ สำหรับการแปลผลถ้า โนมตัวมากกว่าระดับความยาว 0 เซนติเมตรไปข้างหน้ามีค่าเป็นบวก ถ้าน้อยกว่าระดับ 0 เซนติเมตรมีค่าเป็นลบหลังจากนั้นให้ผู้ถูกประเมินพัก 2 นาทีแล้วทำการประเมินซ้ำ ค่าที่ได้มากที่สุด 3 ครั้ง คือค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ

1.3 แบบบันทึกความทนทานของปอดและหัวใจ เป็นแบบบันทึกความสามารถในการเดินบนพื้นราบในเวลา 6 นาที (Six Minute Walk test [6MWT]) ประเมินได้โดยให้เดินบนทางราบความยาว 30 เมตร โดยตั้งนาฬิกาไว้ที่ 6 นาที หลังจากนั้นบันทึก

ระยะทางที่ผู้ถูกประเมินเดินได้⁶ สำหรับการแปลผลคือระยะทางที่สามารถเดินได้เพิ่มขึ้นแสดงถึงความทนทานของปอดและหัวใจผู้ถูกประเมินดีขึ้น

1.4 นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจับเวลาในการเดินบนทางราบในเวลา 6 นาที

1.5 เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย ยี่ห้อโพลาร์ (Polar) รุ่นเอฟเอส 2 ซี (FS2C) เพื่อประเมินอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

2.1 อุปกรณ์สำหรับใช้ในการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ได้แก่ เสื้อพรมบาง ขนาดกว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 250 เซนติเมตร ซึ่งภายในเสื้อตีตารางแบ่งเป็นช่องตารางจำนวน 40 ช่อง ซึ่งแต่ละช่องมีขนาดกว้าง 25 เซนติเมตร ยาว 25 เซนติเมตร

2.2 โปรแกรมการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสำหรับผู้สูงอายุไทยที่พัฒนาโดย เรียวสุเกะ ชิเกะมัทสึ, กนกพร สุคำวัง, พรหมทิพ แสงสว่าง และโรจน์ จินตนาวัฒน์ จำนวน 20 ท่า โดยการออกกำลังกายประกอบด้วย 3 ระยะได้แก่ ระยะอบอุ่นร่างกาย (warm-up) 6 ท่า ประกอบด้วยการก้าวเท้าเดินช้าๆ ไปในทิศทางด้านหน้าและด้านข้างโดยทำซ้ำท่าละ 4 ครั้ง ใช้เวลา 10 นาที ระยะออกกำลังกาย (exercise) 14 ท่า ประกอบด้วย การก้าวเท้าไปในทิศทางด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และด้านทแยงมุมโดยทำซ้ำท่าละ 4 ครั้ง ใช้เวลา 40 นาที และระยะผ่อนคลาย (cool down) 6 ท่า ประกอบด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ได้แก่ กล้ามเนื้อคอ กล้ามเนื้อหน้าอกและไหล่ กล้ามเนื้อแขนและไหล่ กล้ามเนื้อลำตัวด้านข้างและต้นแขนด้านหลัง กล้ามเนื้อหัวไหล่ และกล้ามเนื้อน่อง ใช้เวลา 5 นาที

2.3 คู่มือการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสำหรับผู้สูงอายุไทย ประกอบด้วยรูปภาพท่า

การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางตามที่กำหนด พร้อมบรรยายวิธีการเดินในแต่ละรูปแบบที่พัฒนาโดย พรหมทิพ แสงสว่าง โรจน์ จินตนาวัฒน์ และกนกพร สุคำวัง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ความตรงของเครื่องมือ (Validity)

1.1 โปรแกรมและคู่มือการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ผู้วิจัยได้นำไปตรวจสอบคุณภาพความตรงของเครื่องมือในด้านความตรงของเนื้อหา (content validity) ก่อนนำไปใช้ในการวิจัยจริง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเวชศาสตร์การกีฬา 1 ท่าน อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเวชศาสตร์การฟื้นฟู 1 ท่าน และอาจารย์พยาบาล ผู้ทรงคุณวุฒิด้านผู้สูงอายุ 1 ท่าน ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยปรับปรุงตัวหนังสือในคู่มือให้มีความใหญ่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ รวมทั้งภายหลังการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางแล้ว ได้นำไปทดลองกับผู้สูงอายุจำนวน 9 ราย พบว่าผู้สูงอายุสามารถออกกำลังกายในรูปแบบที่กำหนดได้อย่างปลอดภัย

2. ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability)

2.1 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยผ่านการอบรมในหลักสูตรอบรมและฝึกการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ ณ เมืองนาโงย่า ประเทศญี่ปุ่น และผ่านการทดสอบพร้อมทั้งได้รับวุฒิบัตรรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ ในการเป็นผู้นำการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง และสามารถนำไปถ่ายทอดได้

2.2 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยฝึกการทดสอบ Sit and Reach Test และ Six Minute Walk Test (6MWT) กับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญจากคณะเทคนิค

การแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และหาความเชื่อมั่นแบบความเท่าเทียมจากการสังเกต (interrator reliability) โดยฝึกทดสอบสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุคนเดียวกัน แล้วนำระยะเวลาที่ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เชี่ยวชาญบันทึกได้ มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient) ได้เท่ากับ 1.0

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำโครงร่างวิทยานิพนธ์เสนอต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อได้รับอนุญาตให้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำเอกสารชี้แจงการดำเนินวิจัย ตั้งแต่เริ่มขั้นตอนจนสิ้นสุดการวิจัย และชี้แจงให้ทราบถึงสิทธิและมีอิสระในการตัดสินใจตอบรับหรือปฏิเสธในการเข้าร่วมการวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างมีอิสระและมีเวลาในการตัดสินใจเข้าร่วมวิจัยการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง และกลุ่มตัวอย่างมีสิทธิ์ที่จะถอนตัวหรือยกเลิกจากการวิจัยได้ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้กลุ่มตัวอย่างที่มีอาการตาพร่ามัว วิงเวียนศีรษะ หน้ามืด ใจสั่น เป็นลม จากการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง โดยจะให้กลุ่มตัวอย่างรายนั้นหยุดพัก และให้การพยาบาลจนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างมีอาการดีขึ้น และเริ่มต้นการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางใหม่ โดยผู้วิจัยจะดูแลและติดตามเยี่ยมจนกว่ากลุ่มตัวอย่างจะปลอดภัย สำหรับการนำเสนอข้อมูลในภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะถูกเก็บเป็นความลับ ภายหลังการวิจัยกลุ่มควบคุมจะได้รับคำแนะนำเรื่องการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง และได้รับคู่มือการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง รวมทั้งหลักในการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

วิธีการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมผู้นำการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย 2 คนได้เตรียมตัวในการเป็นผู้นำการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง โดยเข้ารับการอบรมในหลักสูตรอบรมและฝึกการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ ณ เมือง นาโงย่า ประเทศญี่ปุ่น และผ่านการทดสอบพร้อมทั้งได้รับวุฒิบัตรรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ ในการเป็นผู้นำการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง และสามารถนำไปถ่ายทอดได้

2. ขั้นตอนการ

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยภายหลังได้รับอนุญาตให้ดำเนินการวิจัยจาก คณะกรรมการจริยธรรมของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เทศบาล และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านศรีบุญเรือง และบ้านศรีบัวเงินแล้ว ผู้วิจัยทำการสำรวจรายชื่อกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุหมู่ที่ 7 ตำบลหนองหอย (กลุ่มทดลอง) และหมู่ที่ 2 ตำบลท่าศาลา (กลุ่มควบคุม) ที่ได้จากการสุ่มแบบง่ายและทำการจับคู่กลุ่มตัวอย่างให้มีลักษณะที่เหมือนหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยดูข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านศรีบุญเรืองและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านศรีบัวเงิน และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยแนะนำตนเอง ชี้แจงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งขอความร่วมมือในการทำวิจัย และแจ้งการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมวิจัย และให้กลุ่มตัวอย่างที่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัยเซ็นยินยอมในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

กลุ่มควบคุม

สัปดาห์ที่ 1 ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล และทำการประเมินสมรรถภาพทางกายก่อนเข้าร่วมการวิจัย พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลไว้ในแบบบันทึกความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อและแบบบันทึกความทนทานของปอดและหัวใจ สัปดาห์ที่ 2-15 เป็นช่วงระหว่างทำการวิจัย กลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติ และสัปดาห์ที่ 16 ผู้วิจัยนัดกลุ่มควบคุมเพื่อทำการประเมินสมรรถภาพทางกาย หลังจากนั้นแจกคู่มือการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสำหรับผู้สูงอายุไทย ให้กลุ่มควบคุมทุกคน พร้อมทั้งให้คำแนะนำและฝึกสอนการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางให้กับกลุ่มควบคุมที่มีความสนใจ

กลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล และทำการประเมินสมรรถภาพทางกายก่อนเข้าร่วมการวิจัย พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลไว้ในแบบบันทึกความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อและแบบบันทึกความทนทานของปอดและหัวใจ

สัปดาห์ที่ 1 เริ่มทำการฝึกการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางโดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกสอนเพื่อเตรียมตัวสำหรับการวิจัย ใช้ระยะเวลาการฝึกสอนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ในวันจันทร์ถึงศุกร์ ครั้งละ 1 ชั่วโมง และแบ่งการฝึกออกเป็นกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม กลุ่มละ 8-9 คน ต่อเสีย 1 ผืน โดยแต่ละกลุ่มมีผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจำนวน 2 คน เป็นผู้นำการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง และตรวจสอบความถูกต้องของการก้าวตามตารางในแต่ละรูปแบบให้ความช่วยเหลือและแนะนำ รวมทั้งป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ

สัปดาห์ที่ 2-3 ฝึกออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ฝึกสอนและเป็นผู้แนะนำการออกกำลังกาย รวมทั้งให้คำแนะนำใน

ระหว่างการฝึก เป็นระยะเวลา 55 นาที และขณะออกกำลังกายทำการติดตั้งเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สายยี่ห้อ โพลาร์ (Polar) รุ่นเอฟเอส 2 ซี (FS2c) จนกระทั่งอัตราการเต้นของหัวใจของหัวใจเป้าหมายเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 57 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด¹⁷

สัปดาห์ที่ 4-15 ผู้วิจัยนัดวัน เวลา ในการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยใช้สถานที่ออกกำลังกายที่เดียวกับการฝึก และในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถเข้าร่วมการออกกำลังกายในช่วงเวลาที่กำหนดได้ ผู้วิจัยนัดกลุ่มตัวอย่างมาออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางในวันถัดไปให้ได้ครบ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางนาน 55 นาทีต่อครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์อย่างต่อเนื่อง 12 สัปดาห์

สัปดาห์ที่ 16 นักกลุ่มทดลองเพื่อให้ผู้ช่วยวิจัยประเมินสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างวิเคราะห์โดยสถิติพรรณนา และเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) และสถิติฟิชเชอร์เอ็กแซคต์ (Fisher's exact test) เปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุ หลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทดสอบด้วยสถิติ Independent t-test และเปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุ ก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ทดสอบด้วยสถิติ

paired t-test โดยก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า การกระจายของข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติดังกล่าว กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 49 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 23 ราย และกลุ่มควบคุม 26 ราย ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นเพศหญิง ร้อยละ 78.26 และร้อยละ 69.23 ตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองมีอายุเฉลี่ย 60.62 ปี กลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 66.23 ปี กลุ่มทดลองมีสถานภาพสมรสคู่ร้อยละ 47.83 และกลุ่มควบคุมมีสถานภาพสมรสคู่ร้อยละ 65.38 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับการศึกษาระดับประถมศึกษาร้อยละ 47.83 และร้อยละ 84.62 ตามลำดับ และทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว 1 โรค กลุ่มทดลองร้อยละ 56.52 และกลุ่มควบคุมร้อยละ 57.69 โรคประจำตัวที่พบมากที่สุด คือ โรคความดันโลหิตสูง และผู้สูงอายุส่วนใหญ่เคยมีประวัติการออกกำลังกายแต่ไม่ต่อเนื่อง กลุ่มทดลองร้อยละ 78.26 และกลุ่มควบคุมร้อยละ 80.77 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันในข้อมูลส่วนบุคคล ยกเว้นระดับการศึกษา

2. เปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางกับกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง พบว่าหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของกลุ่มทดลอง มีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < .05$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง				t	p-value
	กลุ่มทดลอง (n=23)		กลุ่มควบคุม (n=26)			
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ (เซนติเมตร)	10.84	4.61	7.80	7.27	-1.764	0.042*
ค่าความทนทานของปอดและหัวใจ (เมตร)	311.50	62.58	260.73	45.11	-3.285	0.001**

2. เปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุ ระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง พบว่าภายหลังการออกกำลังกายแบบ

ก้าวตามตาราง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุมากกว่าก่อนการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุ ระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง				t	p-value
	ก่อนออกกำลังกาย		หลังออกกำลังกาย			
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ (เซนติเมตร)	8.27	3.58	10.84	4.16	-5.273	0.000 ***
ค่าความทนทานของปอดและหัวใจ (เมตร)	258.59	42.39	311.50	62.58	-4.412	0.000 ***

การอภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้ง 2 ข้อ (ตารางที่ 1, 2) อธิบายได้ว่าการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสามารถทำให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อของผู้สูงอายุมากขึ้น เนื่องจากขณะที่มีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อจะมีพลังงานปล่อยมาในรูปของความร้อน เมื่ออุณหภูมิของเนื้อเยื่อสูงขึ้นจะทำให้เนื้อเยื่อถูกยืดได้ง่ายขึ้น และการเคลื่อนไหวยังส่งผลให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อเพิ่มมากขึ้น^{18,19} นอกจากนั้น ในช่วงผ่อนคลายเป็นการยืดกล้ามเนื้อเกือบทุกส่วน ได้แก่ กล้ามเนื้อคอ กล้ามเนื้อหน้าอกและไหล่ กล้ามเนื้อแขนและไหล่ กล้ามเนื้อลำตัวด้านข้างและต้นแขน ด้านหลัง กล้ามเนื้อหัวไหล่ และกล้ามเนื้อน่อง โดยยืดกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มค้างไว้ชั่วขณะประมาณ 15 วินาที แต่ละท่าทำซ้ำ 2 ครั้ง จากนั้นสลับข้าง ซึ่งเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ (static stretching) ทำให้ความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เมื่อมีการปฏิบัติซ้ำ ๆ อย่างสม่ำเสมอ จึงเป็นการฝึกซ้อมตัวรับรู้การยืดเหยียดให้มีความเคยชินกับความยาวของกล้ามเนื้อที่ถูกยืดเพิ่มมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อที่ถูกยืดเหยียดมีการผ่อนคลาย และมีความง่ายที่จะยืดเหยียดหรือยาวออกได้²⁰ ซึ่ง

เป็นไปในทำนองเดียวกับการศึกษาของซิแกมส์และโอกูระ²¹ ที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางในผู้สูงอายุระหว่าง 60-80 ปี โดยให้ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง วันละ 1 ชั่วโมง 1 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 เดือน ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึกการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง กลุ่มทดลองมีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อขา การทรงตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ทำนองเดียวกับการศึกษาของวู ฮอง ลอ และลิน²² ที่ศึกษาผลการออกกำลังกายแบบไทจีและการออกกำลังกายแบบออกแรงต้านต่อมวลกระดูก ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ โดยศึกษาในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน จำนวน 180 ราย อายุ 65 - 74 ปี ออกกำลังกายไทจีและออกกำลังกายแบบออกแรงต้านกล้ามเนื้อ ครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 เดือนและ 12 เดือน ผลการทดลองพบว่าระยะเวลา 12 เดือน พบผู้สูงอายุมีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อเพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสามารถทำให้ความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเนื่องจาก การออกกำลังกายก้าวตาม

ตารางเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความหนักระดับปานกลาง โดยการวิจัยครั้งนี้มีการออกกำลังกายครั้งละ 55 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง รวม 12 สัปดาห์ เมื่อมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอติดต่อกันจะช่วยเพิ่มการทำงานของระบบพาราซิมพาเธติก ส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง ปริมาณเลือดในการบีบตัวของหัวใจแต่ละครั้งเพิ่มมากขึ้น ปริมาณหลอดเลือดในกล้ามเนื้อลายมากขึ้น แรงต้านในหลอดเลือดปลายลดลง²³ ทำให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจและส่วนต่างๆ ของร่างกายมากขึ้น และส่งผลให้ทรงอกขยายและความลึกของการหายใจเพิ่มขึ้น กระบังลมเคลื่อนที่ได้มาก จึงทำให้หายใจเอาอากาศเข้าและดูดซึมออกซิเจนได้เพิ่มขึ้น และมีการระบายอากาศดีขึ้น ปริมาตรของปอดเพิ่มขึ้นจึงมีพื้นที่ผิวสำหรับแลกเปลี่ยนก๊าซมากขึ้น ทำให้ผู้สูงอายุมีความทนต่อการทำกิจกรรมต่างๆ ได้มากขึ้น²⁴ ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นไปในทำนองเดียวกับการศึกษาของนฤมล สบง²⁵ ที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบฟอนเจิง มช. ต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้สูงอายุโรคหลอดเลือดหัวใจ ที่เข้ารับการรักษาที่คลินิกโรคหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุโรคหลอดเลือดหัวใจอายุ 60 ปีขึ้นไป กลุ่มทดลองได้รับการออกกำลังกายแบบฟอนเจิง มช. 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 50 นาที ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ หลังการวิจัยพบว่า ผู้สูงอายุโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการออกกำลังกายแบบฟอนเจิง มช. มีความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายเพิ่มสูงขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ทำนองเดียวกับการศึกษาของแจ๊คและคณะ²⁶ ได้ทำการทบทวนอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกายไท้และซิงก์ต่อสุขภาพ โดยมีงานวิจัย 19 งานวิจัย แบ่ง

เป็นการออกกำลังกายแบบซิงก์ 7 งานวิจัย และไท้ 12 งานวิจัย เป็นการทดลองเปรียบเทียบก่อนหลังการออกกำลังกายแต่ละชนิด ใช้ระยะเวลาในการออกกำลังกาย 30-60 นาที 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12-16 สัปดาห์ ประเมินโดยระยะทางที่สามารถเดินได้บนทางราบในเวลา 6 นาที (Six Minute Walk test [6MWT]) ผลการทดลองพบว่า ภายหลังการออกกำลังกายไท้และซิงก์ ผู้สูงอายุมีความทนทานของปอดและหัวใจเพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้มีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนและทำการสุ่มแบบง่ายเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความลำเอียง จากนั้นจึงมีการจับคู่ให้มีลักษณะที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน (pair matching) ด้านเพศและอายุแตกต่างกันไม่เกิน 5 ปี ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะมีความแตกต่างกันในด้านการศึกษา ผู้วิจัยสังเกตว่าทั้งสองกลุ่มต่างมีความสนใจในการออกกำลังกาย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า หลังออกกำลังกายผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มมีสมรรถภาพทางกายดีขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางจึงเป็นการออกกำลังกายที่ส่งผลให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุดีขึ้น นอกจากนี้จากการสอบถามผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ผู้สูงอายุให้ข้อมูลว่าภายหลังการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางรู้สึกว่ามีสุขภาพดีขึ้น ไม่เหนื่อยง่าย สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้คล่องแคล่ว ยึดเหยียดกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น รู้สึกสนุกสนานเมื่อได้มาทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น พร้อมทั้งช่วยเหลือเพื่อนในการฝึกทำการออกกำลังกายแบบก้าวตามตาราง ทำให้คลายเครียด นอกจากนี้การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางยังสามารถทำได้

เองที่บ้าน สามารถออกกำลังกายได้ทั้งในที่ร่มและกลางแจ้ง ใช้ในพื้นที่จำกัดได้ และมีความปลอดภัย การออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางจึงเป็นทางเลือกหนึ่งของการออกกำลังกายที่สามารถทำได้อย่างปลอดภัย ในผู้สูงอายุไทย ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพทางกาย และคุณภาพชีวิตดีขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการเผยแพร่ผลการวิจัยแก่สาธารณชน โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุ
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ
3. เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนำเสนอแก่ผู้นำชุมชนในองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพท้องถิ่นอื่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นทางเลือกในการส่งเสริมพฤติกรรมการออกกำลังกาย

เอกสารอ้างอิง.

1. Office of the National Economics and Social Development Board. Population projections for Thailand. 2010–2040. [Internet]. 2015[cited 2015, Sept 5]. Available from: http://social.nesdb.go.th/SocialStat/StatSubDefault_Final.aspx?catid=6 (in Thai)
2. Miller W. R. Motivational Interviewing in Service to Health Promotion. Am J Health Promotion 2004; 18(3): 1–10.
3. Schwartz J.B., Zipes D. P..Cardiovascular disease in the elderly. In: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P, eds Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 9th ed. Philadelphia: Pa: Saunders; 2011.
4. Sharma G., Goodwin J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. Clin Interv Aging 2006; 1(3): 253–60.
5. Jitapankul S. Main principle of Geriatric Medicine. 2nd ed. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House;1999. (in Thai)
6. Elsayy B, Higgins KE. Physical activity guidelines for older adults. Am Fam Physician 2010; 81(1): 55–9.
7. Papaioannou A, Morin S, Cheung AM, Atkinson S, Brown JP, Feldman S, et al. 2010 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary. CMAJ 2010; 182(17):1864–73.
8. Institute of Geriatric Medicine. Physical Activity for elderly and heart disease. Bangkok: Department of Medical Services, Ministry of Public Health; 2006. (in Thai)
9. Shigematsu R, Okura T, Nakagaichi M. Square-Stepping Exercise Instructor training text. 4th ed. Nagoya: Institute for Square-Stepping Exercise; 2012.
10. Shigematsu R, Okura T., Nakagaichi M., Tanaka K., Sakai T., Kitazumi S., et al. Square-Stepping Exercise and Fall Risk Factors in Older Adults : A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. Gerontology A Biol Sci Med Sci 2008; 63(1): 76–82.
11. Shigematsu R., Okura T., Sakai T., & Rantanen, T. Square-stepping exercise versus strength and balance training for fall risk factors. Aging Clin Exp Res 2008; 20(1): 19–24.
12. American College of Sports Medicine [ACSM]. ACSM's health-related physical fitness assessment manual. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
13. Norwood SL. Research strategies. 1st ed. New Jersey: Prentice-Hall; 2000.

14. Burns N, Grove SK. The practice of nursing research: appraisal, synthesis, and generation of evidence. 6th ed. St Louis: Mosby; 2009.
15. Rattanasiri S. Effect of fawn jerng mor chor exercise on physical fitness among elders. [Thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 2008. (in Thai)
16. Leelarungrayab D, Wongmeekiat O. Physiology of exercise and Physical Activity for COPD (chronic obstructive pulmonary disease). In: Leelarungrayab D, Editor. Clinical Chest Physiotherapy. M.P.T.: 2012. Page 254-81. (in Thai)
17. American College of Sports Medicine. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc 2011; 43(7):1334-59.
18. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. Circulation 2000; 101(7):828-33.
19. Silamad S. The sports training for athletic trainers. 4th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House; 2012. (in Thai)
20. Weerapong P. Basic principles for therapeutic exercise. Samutprakarn: Huachiew Chalermprakiet University Printing House; 2011. (in Thai)
21. Shigematsu R, Okura T. A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. Aging Clin Exp Res 2006; 18(3): 242-8.
22. Woo J, Hong A, Lau E, & Lynn H. A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. Age and ageing 2007; 36(3): 262-268.
23. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc 2007; 39(8):1435-45.
24. Bourgeois MC, Zada CC. Impaired Ventilation and Respiration in the Older Adult. In: Guccione AA, editor. Geriatric Physical Therapy. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 2000. p. 226-44.
25. Sobong N. Effect of fawn jerng mor chor exercise on functional capacity among elders with coronary artery disease. [Thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 2008. (in Thai)
26. Jahnke R, Larkey L, Rogers C, Etnier J, & Lin F. A comprehensive review of health benefits of qigong and tai chi. Am J Health Promotion 2010; 24(6): e1-e25.

Impact of Square-Stepping Exercise on Elderly People's Physical Fitness*

Puntip Sangsawang, M.N.S.**

Rojanee Chintanawat, Ph.D.***

Khanokporn Sucamvang, Ph.D.***

Abstract: Objectives: To study possible contribution of square-stepping exercise to elderly people's physical fitness.

Design: Experimental two-group research with a pre-test and a post-test.

Implementation: This study was conducted on a sample of 49 elderly residents of Nong Hoy and Tha Sala subdistricts, Mueang district, Chiang Mai province. Selection of subjects was by means of simple random sampling and multi-stage sampling. Twenty-three of the participants were placed in the experimental group, and the remaining 26 in the control group. Only the experimental group members were required to perform three 55-minute researcher-guided sessions of square-stepping exercise every week for a total of 12 weeks. The participants' physical fitness was measured according to two variables: (1) musculoskeletal flexibility, using a sit-and-reach test; and (2) cardiorespiratory endurance, using a 6-minute walk test (6MWT). The data were analysed using t-test statistics.

Results: The experimental group displayed significantly greater degrees (0.05) of musculoskeletal flexibility and cardiorespiratory endurance than did the control group. Also, after the square-stepping exercise programme, the experimental group showed significant improvement (0.05) of their musculoskeletal flexibility and cardiorespiratory endurance.

Recommendations: Square-stepping exercise should be adopted as a means of promoting physical fitness in elderly people.

Thai Journal of Nursing Council 2016; 31(1) 5-18

Keywords: square-stepping exercise; physical fitness; elderly people

*Master Thesis of Nursing Science (Gerontological Nursing), Faculty of Nursing, Chiang Mai University.

** Corresponding Author, Master Student of Nursing Science Program (Gerontological Nursing), Faculty of Nursing, Chiang Mai University, E-mail: b_prara@hotmail.com

***Assistant Professor, Faculty of Nursing, Chiang Mai University.