

บทความวิจัย**ผลของการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองต่อการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง****ณรงค์เดช ศรีประสาน และคุณัญญา มาสดใส**

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received: 8 June 2023 / Revised: 17 July 2023 / Accepted: 31 August 2023

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองต่อความดันโลหิตและการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง

วิธีดำเนินการวิจัย ในงานวิจัยนี้มีจำนวนผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงชั้นที่หนึ่งซึ่งเข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด 34 คน แบ่งเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มควบคุมที่ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับการฝึกใดๆ 17 คน และ กลุ่มทดลองที่มีการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลอง 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นจำนวน 36 ครั้งใน 12 สัปดาห์ จำนวน 17 คน ประกอบด้วย กลุ่มทดลอง จำนวน 17 คน (ชาย 2 คน และหญิง 15 คน) และ กลุ่มควบคุม จำนวน 17 คน (ชาย 5 คน และหญิง 12 คน) ผู้วิจัยทำการทดสอบตัวแปรความดันโลหิตและสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด สมรรถภาพทางกาย และ องค์ประกอบของร่างกาย ก่อนและหลังการทดลอง จากนั้นนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้การทดสอบค่าทีแบบอิสระ และเปรียบเทียบข้อมูลแบบรายคู่โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบรายคู่

ผลการวิจัย หลังการทดลองกลุ่มฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองมีค่าความดันโลหิตลดลง และการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดดีขึ้น สมรรถภาพทางกายและองค์ประกอบของร่างกายพัฒนาขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองหลังการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ สามารถช่วยลดความดันโลหิตและเพิ่มสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด เพิ่มสมรรถภาพทางกายและพัฒนาองค์ประกอบของร่างกายดีขึ้น

คำสำคัญ: การออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลอง / ความดันโลหิต / ระบบหัวใจและหลอดเลือด / สมรรถภาพทางกาย / โรคความดันโลหิตสูง / ผู้สูงอายุ

ORIGINAL ARTICLE

EFFECTS OF CHAIR AEROBIC WITH STICK EXERCISE TRAINING ON BLOOD PRESSURE AND CARDIOVASCULAR FUNCTION IN HYPERTENSIVE ELDERLY

Narongdatch Sriprasan and Kunanya Masodsai

Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Received: 8 June 2023 / Revised: 17 July 2023 / Accepted: 31 August 2023

Abstract

Purpose This study aimed to determine the effects of Chair Aerobic with Plong Exercise training on blood pressure and cardiovascular function, health-related physical fitness and body composition in hypertensive elderly.

Methods Thirty Four stage-I hypertensive elderly aged 60–75 years were randomized into 2 groups: control group (CON; n=17, Male=5: Female=12) and Chair Aerobic with Plong training group (CSG; n=17, Male=2, Female=15). Participants in CON group had normal daily living activities and did not receive any exercises or treatments. Those in CSG group received chair aerobic with plong training three times a week for 12 weeks. Parameters for blood pressure, cardiovascular functions, health-related physical fitness and body composition were collected at baseline and at the end of 12 weeks. Then, all variables were analyzed with independent t-test and paired t-test with a significant level at p less than 0.05.

Results The results indicated that after 12 weeks, CSG group had significantly decreased in blood pressures, improved cardiovascular function, higher health-related physical fitness and improved body compositions when compared to CON group ($p < .05$).

Conclusion In conclusion, the present findings from our study demonstrated that 12 weeks of Chair Aerobic with Plong training Group improved blood pressure, cardiovascular functions, health-related physical fitness, body composition in hypertensive elderly.

Key Words: Chair Aerobic with Stick Exercise / Blood Pressure / Cardiovascular Function / Physical Fitness / Hypertension / Aging People

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) หมายถึง ภาวะที่มีความดันโลหิตสูงกว่าปกติ ในขณะพัก และจะคงอยู่ ในระดับสูงตลอดเวลา โดยคณะกรรมการแห่งชาติด้านการป้องกันการวินิจฉัย การประเมินผลและการรักษาโรคความดันโลหิตสูง ประเทศสหรัฐอเมริกาได้สรุปความเห็นในรายงานการประชุมฉบับที่ 7 (Program, 2004) ว่าเป็นภาวะที่มีระดับความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวตั้งแต่ 140 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งโรคความดันโลหิตสูงถือเป็นโรคเรื้อรังที่มีความชุกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกปี และมีมากขึ้นอย่างต่อเนื่องในกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งส่วนใหญ่ มักไม่มีสัญญาณเตือนหรืออาการนำมาก่อน จึงถูกเรียกว่าเป็น ฆาตรกรเงียบหรือ “Silent Killer” โดยจากการรายงานของทาง American Heart Association ที่ได้มีการสำรวจความชุกของโรคความดันโลหิตสูงต่ออายุที่เพิ่มมากขึ้น พบว่าอายุที่มากขึ้นยิ่งส่งผลต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูงที่มากขึ้น โดยในคนที่อายุ 55-64 ปี เพศชายมีความเสี่ยงคิดเป็น 66.4% เพศหญิง มีความเสี่ยงคิดเป็น 64.9% และมากสุดในคนที่อายุ 75 ปีขึ้นไป เพศชายมีความเสี่ยงคิดเป็น 80% เพศหญิง มีความเสี่ยงคิดเป็น 85.6% (Virani et al., 2020) และจากการสำรวจความชุกโรคความดันโลหิตสูงของผู้สูงอายุในไทย ปี 2557 พบว่า มีผู้สูงอายุ 60-69 ปี เพศชายมีความเสี่ยงมีความเสี่ยงคิดเป็น 47% เพศหญิง มีความเสี่ยงคิดเป็น 50% และมากสุดในคนที่อายุ 80 ปีขึ้นไป เพศชายมีความเสี่ยงคิดเป็น 59% เพศหญิง มีความเสี่ยงคิดเป็น 69% (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2559) และจากการสำรวจสุขภาพผู้สูงอายุไทยปี 2556 พบว่า

ประชากรผู้สูงอายุในไทย ร้อยละ 41.4 เป็นโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งถือว่าเป็นโรคที่พบมากที่สุด รองลงมา เป็นโรคเบาหวาน ร้อยละ 18.2 และโรคเข้าเสื่อม ร้อยละ 8.6 ตามลำดับ (กลุ่มอนามัยผู้สูงอายุ สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2556)

โดยผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง จะมีภาวะที่แรงดันของเลือดมากกว่าผนังหลอดเลือด โดยเมื่ออายุมากขึ้น ผนังหลอดเลือดจะเสียความยืดหยุ่น ทำให้มีการตีบแข็ง ซึ่งนำไปสู่การเกิดแรงต้านทาน การไหลของเลือดเพิ่มขึ้น ทำให้ระดับความดันโลหิตสูงได้ ทั้งนี้ ความดันโลหิตจะสูงขึ้นตามอายุ โดยอายุที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี จะทำให้ค่าความดันโลหิตขณะบีบตัว เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1-2 มิลลิเมตรปรอท และค่าเฉลี่ยของความดันขณะหัวใจคลายตัวเพิ่มขึ้น 0.5-1.0 มิลลิเมตร ปรอท (ลิวรรณ อุนนาภิรักษ์, 2552) โดยโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคสำคัญ ที่ส่งผลต่อการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งโรคความดันโลหิตสูงที่ไม่สามารถควบคุมได้ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในหลอดเลือดของผู้สูงอายุชั้นมีเดีย (Media) ซึ่งพบการเสื่อมสลายของคอลลาเจนและอีลาสตินทำให้เกิดหินปูนเข้าเกาะภายในหลอดเลือด ทำให้เส้นเลือดใหญ่ที่นำเลือดออกจากหัวใจห้องล่างซ้ายเกิดการตีบแคบและแข็งตัว ส่งผลให้หัวใจห้องล่างซ้ายต้องทำงานหนักมากขึ้น หัวใจห้องล่างซ้ายจะโต เส้นใยกล้ามเนื้อของหัวใจห้องล่างซ้ายจะหย่อนจนไม่สามารถขยายตัวได้อีก หัวใจห้องล่างซ้ายจะพองตัวและทำงานได้ลดลง ทำให้ไม่สามารถรับเลือดจากปอดได้ เลือดจะไหลกลับเข้าสู่

ปอดตามเดิม เกิดเลือดคั่งในปอด ส่งผลให้หัวใจห้องล่างขวาต้อง ทำงานหนักมากขึ้นจนเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวได้ (Pedrinelli et al., 2012)

ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งของผู้สูงอายุคือการหกล้มในผู้สูงอายุ โดยจากผลสำรวจทางสถิติที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดความชุกจากการหกล้มในผู้สูงอายุในรอบ 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา เป็นการสำรวจเป็นระยะเวลา 10 ปี พบว่าการออกกำลังกายคิดเป็นความเสี่ยงลำดับที่ 2 รองลงมาจากการทำงานประจำวันและการทำงาน (Thapa & Pattanshetty, 2016) ซึ่งถือเป็นปัญหาสำคัญ ที่ทำให้ผู้สูงอายุนั้นไม่กล้าที่จะออกกำลังกาย ส่งผลให้มีสุขภาพร่างกายที่ไม่ดี ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการออกกำลังกายให้กับผู้สูงอายุในการที่จะกล้าให้กลับมาออกกำลังกายอีกครั้งได้อย่างมีความสุข และไม่ใช่อันตราย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ ในการรักษาผู้สูงอายุที่โรคความดันโลหิตสูง โดยหากผู้สูงอายุไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและถูกต้อง ในระยะเวลานาน จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดลดลง ส่งผลให้หลอดเลือดมีการตีบแข็งและหนาตัวและแรง แรงต้านเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระดับความดันโลหิตเพิ่มขึ้นในที่สุด (คุณัญญา มาสไต, 2565, Kotani, Adachi, Tsuzaki, Sakane, & Gugliucci, 2010Kotani et al., 2010) โดยผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง อาจเข้าสู่ภาวะ Orthostatic hypotension ได้ เนื่องจากการมีกิจกรรมทางกายที่ลดลงอันมาจากความเสื่อมของร่างกาย อีกทั้งตัว Baroreceptor ที่เหนือข้อเท้าเริ่มเสื่อมจึงมีความไวต่อการรับรู้ลดลงต่อการกระตุ้นและยาที่ใช้รักษาความดันโลหิตสูง ส่วนมากมีฤทธิ์

ขยายหลอดเลือดแดง ดังนั้น เมื่อผู้ป่วยเปลี่ยนอิริยาบถต่างๆ เช่น นั่ง เดิน ยืน อย่างรวดเร็วจะส่งผลต่อหลอดเลือดแดงหดตัวตามไม่ทัน ความดันโลหิตลดลงทันที เลือดแดงถูกส่งไปเลี้ยงขามากกว่า และไม่เพียงพอไปเลี้ยงสมองเพราะหดตัวตามไม่ทันทำให้ความดันโลหิตลดลงทันที ก่อให้เกิดอาการหน้ามืด และอาจหกล้มลงได้ (Gupta & Lipsitz, 2007) รวมถึงผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงเป็นเวลานานๆ จะทำให้หลอดเลือดฝอยในจอตาตีบเวลามองในบางที่จจะรู้สึกตามัวมอมไม่ชัด (Wong & Mitchell, 2004) ซึ่งจะส่งผลต่ออันตรายและนำไปสู่การหกล้มและบาดเจ็บ อันนำมาซึ่งความไม่มั่นใจส่งผลให้เกิดภาวะซึมเศร้า (Rubio-Guerra et al., 2013)

การออกกำลังกายแบบแอร์โรบิก หมายถึงการประยุกต์ทำการออกกำลังกายต่างๆ มาทำร่วมกับเก้าอี้ (Chair aerobics for everyone) ตามแนวคิดของนิกกีเกลเซอร์ (Glazer, 2008) มีความหนักอยู่ที่ระดับปานกลาง ประกอบด้วย 3 ระยะ คือ ระยะอบอุ่นร่างกายใช้เวลา 5 นาที ระยะออกกำลังกายใช้เวลา 30 นาที และระยะผ่อนคลายใช้เวลา 5 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง มีรูปแบบการออกกำลังกายตามหลักเกณฑ์ในเรื่องความถี่ ความนาน ความหนักระดับปานกลางและมีความสนุกสนาน ของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (Kaminsky, 2006) เป็นการออกกำลังกายที่ไม่หักโหม มีการลงน้ำหนักที่ไม่มาก ทำให้ลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่างๆ รวมถึงปัญหาในการทรงตัวของผู้สูงอายุบางราย ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดอันตรายต่อผู้สูงอายุได้ โดยการออกกำลังกายบนเก้าอี้จะลดการเกิดอุบัติเหตุ (Brukner & Khan, 2007) และยังใช้

พื้นที่น้อยสามารถทำในสถานที่ใดก็ได้โดยอุปกรณ์มีเพียงเก้าอี้และผนังที่มั่นคงเท่านั้น อีกทั้งยังประหยัดค่าใช้จ่ายอันเกิดจากวัสดุที่ใช้ในการออกกำลังกายอีกด้วย เป็นการสร้างสุขภาพบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง สามารถทำได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องให้ผู้อื่นช่วยเหลือ เป็นการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุช่วยตัวเองได้และยังมีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินอีกด้วยไม่รู้สึกลำบากอยู่คนเดียวโดยจะมีคนนำ หรือสามารถดูรูปภาพจากวิดีโอที่ค้นประกอบได้ เพราะฉะนั้นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้อาจเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมได้

อีกทั้งยังมีงานวิจัยที่สนับสนุนอีกว่า การออกกำลังกายแบบ Range of motion exercise ยังช่วยลดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ (Muris et al., 2014) และเพิ่มการไหลเวียนโลหิตและเพิ่มความยืดหยุ่นของหลอดเลือดไปยังรยางค์ส่วนปลาย (Orem & Taylor, 2011) มีผลดีต่อผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ทั้งยังช่วยลดความเจ็บปวดและทำให้ร่างกายได้ผ่อนคลายได้ ส่งผลต่อการเพิ่มคุณภาพการนอนหลับที่ดี (Irwindi et al., 2020) ซึ่งการออกกำลังกายด้วยไม้พลอง นั้นเป็นการเพิ่มคนและเพิ่มน้ำหนักที่ใช้ในการออกกำลังกายให้กับรยางค์ส่วนบน (Upper limbs) ส่งผลต่อการเพิ่ม มุมองศาการเคลื่อนไหว (Range of motion exercise; ROM) ในการเคลื่อนไหวให้ถูกต้อง อีกทั้งยังสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง (วีระยุทธ แก้วโมกข์, 2017) อีกทั้งยังมีงานวิจัยที่รองรับอีกว่าการออกกำลังกายแบบ Range of Motion Exercise ที่มีการเพิ่มน้ำหนักจะส่งผลต่อการเพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกายที่มากขึ้น (Swank et al., 2003) นอกจากนี้

ยังมีงานวิจัยที่กล่าวอีกว่า ไม้พลองเป็นการออกกำลังกายที่มีไม่เป็นองค์ประกอบหลักในการเคลื่อนไหวร่างกาย ส่งผลทำให้เพิ่มความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ช่วยในการฝึกประสานงานของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ทำให้เกิดความคล่องตัวของข้อต่อ จึงเหมาะสำหรับผู้สูงอายุ อีกทั้งยังมีรูปแบบ การหมุน ย่อ เหยียด ยกขา (วิชณี จันทมุกดา, 2551) อีกทั้งยังเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดไม่มีแรงกระแทกที่มีระดับความหนักปานกลาง ทำให้มีการเผาผลาญพลังงานในร่างกายเพิ่มขึ้น (ชฎาพร คงเพชร และคนอื่นๆ, 2564) ซึ่งผู้คิดค้นคือ บำบุญมี เครือรัตน์ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่คิดค้นการออกกำลังกายเพื่อใช้กับตนเองซึ่งทำให้มีความเพลิดเพลินและมีสุขภาพแข็งแรงขึ้นการออกกำลังกายรำไม้พลองบำบุญมีจึงมีลักษณะเด่นคือ เรียนรู้และฝึกฝนได้ง่ายไม่ต้องอาศัยทักษะในการฝึกใดๆ มาก่อน อุปกรณ์ที่ใช้ก็หาได้ง่าย การออกกำลังกายในแต่ละท่าจะมีลักษณะเฉพาะ (บุญมี เครือรัตน์, 2541) ส่งผลให้ร่างกายมีการเพิ่มปริมาณของสารสื่อประสาทแคทีโกลามีน (Catecholamine) ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดความสุขและเป็นสุข และเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้ดี อีกทั้งการออกกำลังกายด้วยการรำไม้พลองบำบุญมีสามารถเพิ่มความสมดุลการทรงตัว ความยืดหยุ่น และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้และสามารถลดปัจจัยการหกล้มในผู้สูงอายุได้

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การนำเอาออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้มาประยุกต์ร่วมกับไม้พลองที่สามารถเพิ่มน้ำหนักได้ มีจุดเด่นในแง่ต่างๆ การใช้เก้าอี้ช่วยลดปัญหาการก้ำกั้ม ในขณะที่การใช้ไม้พลองที่ปรับน้ำหนักได้สามารถเพิ่มการทำงานของ

กล้ามเนื้อและมุมการเคลื่อนไหว ซึ่งหากนำมาผสมผสานกันเป็นรูปแบบการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง อาจสามารถช่วยลดความดันโลหิตและพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำวิธีการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับเก้าอี้และการออกกำลังกายด้วยไม้พลองขนาดเล็กมาผสมผสานกันในกลุ่มผู้สูงอายุเป็นโรคความดันโลหิตสูงและเพื่อยืนยันประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบดังกล่าว ซึ่งอาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ และเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาในผู้ที่มีความดันโลหิตสูงโดยไม่ต้องใช้ยาต่อไปได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองต่อความดันโลหิตและการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง
2. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง

คำถามในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองส่งผลอย่างไรต่อความดันโลหิตและการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง

2. โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองส่งผลอย่างไรต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

สมมติฐานของการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองส่งผลดีต่อความดันโลหิตและการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงได้
2. โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองส่งผลดีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพได้

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่ม (Experimental randomized research design) และได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (COA No. 022/66) รับรองเมื่อวันที่ 30 มกราคม 2565

กลุ่มตัวอย่าง มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าคือ ผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-75 ปี ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงระดับที่ 1 โดยมีค่าความดันโลหิตขณะบีบตัว (Systolic blood pressure; SBP) อยู่ในช่วง 140-159 มิลลิเมตรปรอท และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure; DBP) อยู่ในช่วง 90-99 มิลลิเมตรปรอท ไม่มีโรคประจำตัวที่มีความเสี่ยงต่อการออกกำลังกาย อาทิ โรคหัวใจ โรคสมอง และโรคกระดูกหรือกล้ามเนื้อที่มีข้อห้ามในการออกกำลังกาย ไม่ได้รับการผ่าตัดข้อสะโพก ข้อเข่า

หรือข้อเท้า ในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา และไม่เคยออกกำลังกายเลยหรือไม่ได้ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องนาน 3 เดือนขึ้นไป อาศัยอยู่ในชุมชนใกล้เคียง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 34 คน จากการคำนวณด้วยโปรแกรม G Power แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 17 คน ที่ใช้ชีวิตตามปกติ และกลุ่มทดลอง จำนวน 17 คน ที่ได้รับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองทั้งหมด 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้งรวมเป็น 34 ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนได้รับคำแนะนำให้ดำเนินชีวิตตามปกติ ไม่เข้าร่วมกิจกรรมทางกาย หรือการฝึกออกกำลังกายอื่นๆนอกเหนือจากโปรแกรมการออกกำลังกายในการวิจัยนี้ ทั้งนี้ก่อนการทดสอบแต่ละครั้งผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องนอนหลับให้เพียงพอ 6-8 ชั่วโมง งดอาหารและดื่มน้ำตามปกติ งดอาหารและเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน และแอลกอฮอล์ พร้อมทั้งเตรียมเครื่องแต่งกาย และรองเท้ากีฬาด้วยทุกครั้ง

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลตัวแปร

1. ทบทวนวรรณกรรม และศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลอง เพื่อลดความดันโลหิตและพัฒนาการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด
3. ดำเนินการประกาศหากลุ่มตัวอย่าง และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คัดกรองเบื้องต้นรวมถึงทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างรับทราบถึงรายละเอียดวิธีการทดสอบจุดประสงค์ของการวิจัย จากนั้นทำการติดต่อกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อบันทึกวันเวลาที่กลุ่มตัวอย่างสะดวก เพื่อคัด

กรองผู้ป่วยตามเกณฑ์การคัดเข้า และลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

4. ทำการทดสอบและเก็บข้อมูลโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชั้น 10 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบายวิธีการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ รวมถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยให้ผู้ช่วยวิจัยอย่างชัดเจน เพื่อให้การทดสอบและการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน มีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

4.1) การทดสอบตัวแปรด้านองค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการตรวจวัดค่าองค์ประกอบของร่างกาย แล้วจึงรับประทานอาหารและน้ำ

4.2) การทดสอบตัวแปรด้านความดันโลหิตและสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด

4.3) การทดสอบตัวแปรตามด้านสมรรถภาพทางกาย (Health-related physical fitness) ตามแนวทางแบบประเมินสมรรถภาพทางกาย The Senior Fitness Test

5. ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามเกณฑ์การแบ่งกลุ่มตัวอย่างในหัวข้อการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

5.1) กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง (วันที่ไม่ติดกัน) ครั้งละประมาณ 60 นาที

5.2) กลุ่มควบคุม ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับคำแนะนำการออกกำลังกายและความรู้เกี่ยวกับการทำ

กิจวัตรประจำวันตามปกติ และจะต้องงดเว้นกิจกรรมการออกกำลังกายแบบอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการวิจัย หรือการใช้อาหารเสริมต่างๆ ในช่วงระยะเวลา 12 สัปดาห์ก่อนการทดสอบอีกครั้ง

6. หลังการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองจนครบเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการเก็บข้อมูลหลังการทดลอง (Post-test) (ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในข้อ 4)

7. เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนเล่มวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลทั้งหมดที่ทำการวัดและทดสอบมาหาค่าเฉลี่ย (Mean, $\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, SD) ของทุกตัวแปร

2. วิเคราะห์การกระจายของข้อมูลโดยเลือกการใช้การทดสอบ Independent t-test

3. การเทียบรายคู่ โดยการใช้การทดสอบ Pair t-test

4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for The Social Science; SPSS) โดยกำหนดค่าทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และค่าความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 34 คน ประกอบด้วย กลุ่มทดลอง จำนวน 17 คน (ชาย 2 คน และหญิง 15 คน) และกลุ่มควบคุม จำนวน 17 คน (ชาย 5 คน และหญิง 12 คน) ไม่มีกลุ่มตัวอย่างสูญหายตลอดการวิจัย ซึ่งกลุ่มทดลองทุกคนเข้าร่วมการฝึกออก

กำลังกายเกินกว่า 80% ของการฝึกทั้งหมด 12 สัปดาห์ ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 คน พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของอายุ ($\bar{X}$ =65.71, S.D.=4.21) น้ำหนัก ($\bar{X}$ =56.18, S.D.=6.72) ส่วนสูง ($\bar{X}$ =156.35, S.D.=6.86) ค่าดัชนีมวลกาย ($\bar{X}$ =22.95, S.D.=1.94) สัดส่วนรอบเอว-สะโพก ($\bar{X}$ =0.84, S.D.=0.04) เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ($\bar{X}$ =29.26, S.D.=3.74) มวลไขมัน ($\bar{X}$ =16.43, S.D.=2.7) มวลน้ำหนักตัวไม่รวมไขมัน ($\bar{X}$ =36.58, S.D.=5.27) อัตราการเต้นของหัวใจ ($\bar{X}$ =75.76, S.D.=14.77) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ($\bar{X}$ =142.24, S.D.=9.49) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ($\bar{X}$ =83.18, S.D.=13.31) และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอายุ ($\bar{X}$ =65.35, S.D.=3.94) น้ำหนัก ($\bar{X}$ =58.06, S.D.=7.87) ส่วนสูง ($\bar{X}$ =159.29, S.D.=8.80) ค่าดัชนีมวลกาย ($\bar{X}$ =22.81, S.D.=1.84) สัดส่วนรอบเอว-สะโพก ($\bar{X}$ =0.86, S.D.=0.04) เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ($\bar{X}$ =28.98, S.D.=3.88) มวลไขมัน ($\bar{X}$ =16.70, S.D.=2.10) มวลน้ำหนักตัวไม่รวมไขมัน ($\bar{X}$ =38.03, S.D.=6.89) อัตราการเต้นของหัวใจ ($\bar{X}$ =77.47, S.D.=9.26) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ($\bar{X}$ =145.12, S.D.=17.23) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ($\bar{X}$ =82.82, S.D.=10.87) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD) ของข้อมูลร่างกายพื้นฐาน อายุ น้ำหนัก ความสูง อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และองค์ประกอบของร่างกายของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD) ขององค์ประกอบร่างกายทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n=17)	กลุ่มควบคุม (n=17)	p-value
เพศ (ชาย:หญิง)	2:15	5:12	
อายุ (ปี)	65.71±4.21	65.35±3.94	0.401
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	56.18±6.72	58.06±7.87	0.229
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	156.35±6.86	159.29±8.80	0.141
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	22.95±1.94	22.81±1.84	0.423
สัดส่วนรอบเอว-สะโพก	0.84±0.04	0.86±0.04	0.241
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	29.26±3.74	28.98±3.88	0.189
มวลไขมัน (กิโลกรัม)	16.43±2.7	16.70±2.10	0.373
มวลน้ำหนักตัวไม่รวมไขมัน (กิโลกรัม)	36.58±5.27	38.03±6.89	0.248

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD) ของความดันโลหิตและสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่า หลังจากที่ถูกกลุ่มทดลองได้ออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองครบ 12 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตและสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดที่ดีขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่มีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure; SBP) ลดลง 22.18 มิลลิเมตรปรอทจากค่าเฉลี่ย 142.24 มิลลิเมตรปรอทก่อนเริ่มการทดลองเป็น 120.06 มิลลิเมตรปรอท

หลังการทดลอง ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure; DBP) ลดลง 11.65 มิลลิเมตรปรอท จากค่าเฉลี่ย 83.18 มิลลิเมตรปรอทก่อนเริ่มการทดลองเป็น 71.53 มิลลิเมตรปรอท หลังการทดลอง อัตราไหลของเลือดออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac output; CO) เพิ่มขึ้น 0.33 ลิตรต่อนาที จากค่าเฉลี่ย 6.28 ลิตรต่อนาที ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 6.61 ลิตรต่อนาที หลังการทดลอง ความต้านทานของหลอดเลือดทั่วร่างกาย (Systemic vascular resistance; SVR) ลดลง 170.83 Dynes-sec/cm⁵ จากค่าเฉลี่ย 1348.18 Dynes-sec/cm⁵ ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 1177.35 Dynes-sec/cm⁵ หลังการทดลอง อัตราเร็วของคลื่นความดันชีพจร

ระหว่างต้นแขนและข้อเท้าฝั่งขวา (brachial ankle Pulse Wave Velocity; baPWV) ลดลง 166.77 เซนติเมตรต่อวินาที จากค่าเฉลี่ย 1,673.53 เซนติเมตรต่อวินาที ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 1,506.76 เซนติเมตรต่อวินาที หลังการทดลอง อัตราเร็วของคลื่นความดันชีพจรระหว่างต้นแขนและข้อเท้าฝั่งซ้าย ลดลง 168.52 เซนติเมตรต่อวินาที จากค่าเฉลี่ย 1,671.76 เซนติเมตรต่อวินาที ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 1,503.24 เซนติเมตรต่อวินาที หลังการทดลอง ความหนาของผนังหลอดเลือด (Intima media thickness; IMT) ลดลง 0.07 มิลลิเมตร จากค่าเฉลี่ย 0.66 มิลลิเมตร ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 0.59 มิลลิเมตร หลังการทดลอง ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate variability; HRV) ลดลง 0.52 เท่า จากค่าเฉลี่ย 1.43 เท่า ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 0.91 เท่า หลังการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 2

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD) ของสมรรถภาพทางกายตามแนวทางแบบทดสอบ The Senior Fitness Test พบว่า หลังจากที่ถูกกลุ่มทดลองได้ออกกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองครบ 12 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายที่พัฒนาขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและขาพัฒนาขึ้นจาก 2 ตัวแปร คือ การนั่งเก้าอี้แล้วเอื้อมแตะฝั่งขวาได้ระยะที่เพิ่มขึ้น 1.82 นิ้ว จาก

1.86 นิ้ว ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 3.68 นิ้ว หลังการทดลอง การนั่งเก้าอี้แล้วเอื้อมแตะฝั่งซ้ายได้ระยะที่เพิ่มขึ้น 1.94 นิ้ว จาก 1.24 นิ้ว ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 3.18 นิ้ว หลังการทดลอง การแตะมือด้านหลังฝั่งขวาได้ระยะที่เพิ่มขึ้น 0.49 นิ้ว จาก -1.05 นิ้ว ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 0.56 นิ้ว หลังการทดลอง การแตะมือด้านหลังฝั่งซ้ายได้ระยะที่เพิ่มขึ้น 2.91 นิ้ว จาก -3 นิ้ว ก่อนเริ่มการทดลองเป็น -0.09 นิ้ว หลังการทดลอง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจาก 3 ตัวแปร ตัวแรกการยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาทีเพิ่มขึ้น 8.94 ครั้ง จาก 15.53 ครั้ง ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 24.47 ครั้ง หลังการทดลอง ตัวแปรข้อศอกเพิ่มขึ้น 7.71 ครั้ง จาก 19.41 ครั้ง ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 27.12 ครั้ง หลังการทดลอง ตัวแปรแพลงค์เพิ่มขึ้น 27.13 วินาที จาก 80.47 วินาที ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 107.6 วินาที หลังการทดลอง การประเมินการทรงตัวและความว่องไวร่างกายจากตัวแปร Timed up and go test (TUG) ลดลง 1.22 วินาที จาก 7.39 วินาที ก่อนเริ่มการทดลองเป็น 6.17 วินาที หลังการทดลอง การประเมินความอดทน หรือสมรรถภาพ ด้านแอโรบิกจาก ตัวแปร การเดิน 6 นาที เพิ่มขึ้น 51.82 เมตร จาก 425.24 เมตรก่อนเริ่มการทดลองเป็น 477.06 เมตรหลังการทดลอง และการเดินยกขาขึ้นลง 2 นาที เพิ่มขึ้น 36.38 ครั้ง จาก 68.03 เมตรก่อนเริ่มการทดลองเป็น 104.41 เมตรหลังการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD) ของความดันโลหิตและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n=17)		กลุ่มควบคุม (n=17)	
	ก่อนการฝึก ($\bar{X} \pm SD$)	หลังการฝึก ($\bar{X} \pm SD$)	ก่อนการฝึก ($\bar{X} \pm SD$)	หลังการฝึก ($\bar{X} \pm SD$)
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	75.76 $\pm$ 14.77	71.59 $\pm$ 12.22	77.47 $\pm$ 9.26	74.65 $\pm$ 9.22
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	142.24 $\pm$ 9.49	120.06 $\pm$ 4.81	145.12 $\pm$ 17.23	143.12 $\pm$ 17.99
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	83.18 $\pm$ 13.31	71.53 $\pm$ 9.41	82.82 $\pm$ 10.87	79.71 $\pm$ 7.91
ความดันหลอดเลือดแดงเฉลี่ย	102.86 $\pm$ 10.49	88.37 $\pm$ 6.93	103.59 $\pm$ 12.12	99.12 $\pm$ 9.97
ผลต่างของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว	59.06 $\pm$ 13.07	48.53 $\pm$ 8.19	62.29 $\pm$ 11.79	63.41 $\pm$ 14.80
อัตราไหลของเลือดออกจากหัวใจใน 1 นาที (ลิตรต่อนาที)	6.28 $\pm$ 1.31	6.61 $\pm$ 1.31	5.97 $\pm$ 1.81	7.94 $\pm$ 8.87
ปริมาณเลือดที่หัวใจบีบออกแต่ละครั้ง (มล.ต่อนาที)	96.66 $\pm$ 32.69	101.29 $\pm$ 32.3	81.71 $\pm$ 24.81	74.88 $\pm$ 21.37
ความต้านทานของหลอดเลือดทั่วร่างกาย (Dynes-sec/cm ⁵)	1348.18 $\pm$ 318.15	1177.35 $\pm$ 271.90	1587.47 $\pm$ 812.26	1500.71 $\pm$ 372.61
อัตราเร็วของคลื่นความดันชีพจรระหว่างต้นแขนและข้อเท้า ฝั่งขวา	1673.53 $\pm$ 302.17	1506.76 $\pm$ 255.45	1677 $\pm$ 215.14	1650.41 $\pm$ 196.57
อัตราเร็วของคลื่นความดันชีพจรระหว่างต้นแขนและข้อเท้า ฝั่งซ้าย	1671.76 $\pm$ 303.22	1503.24 $\pm$ 267.37	1660 $\pm$ 207.88	1645.00 $\pm$ 174.36
ความหนาของผนังหลอดเลือด (มม.)	0.66 $\pm$ 0.11	0.59 $\pm$ 0.09	0.63 $\pm$ 0.76	0.65 $\pm$ 0.83
ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (เท่า)	1.43 $\pm$ 1.12	0.91 $\pm$ 0.72	2.31 $\pm$ 2.34	1.61 $\pm$ 1.50

ตัวแปร	p-value			
	กลุ่มทดลอง (ก่อน-หลัง)	กลุ่มควบคุม (ก่อน-หลัง)	ระหว่างกลุ่ม (ก่อน-ก่อน)	ระหว่างกลุ่ม (หลัง-หลัง)
อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพัก (ครั้ง/นาที)	0.149	0.096	0.345	0.208
ความดันโลหิตขณะหัวใจ บีบตัว (มม.ปรอท)	<0.001**	0.352	0.275	<0.001**
ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัว (มม.ปรอท)	<0.001**	0.101	0.467	0.005*
ความดันหลอดเลือดแดงเฉลี่ย	<0.001**	0.066	0.427	0.001*
ผลต่างของความดันโลหิตขณะ หัวใจบีบตัวและความดันโลหิต ขณะหัวใจคลายตัว	<0.001**	0.401	0.227	<0.001**
อัตราไหลของเลือดออกจากหัวใจ ใน 1 นาที (ลิตรต่อนาที)	0.096	0.19	0.285	0.044*
ปริมาณเลือดที่หัวใจบีบออก แต่ละครั้ง (มล.ต่อนาที)	0.141	0.219	0.071	0.004*
ความต้านทานของหลอดเลือดทั่ว ร่างกาย (Dynes-sec/cm ⁵)	0.002*	0.335	0.133	0.003*
อัตราเร็วของคลื่นความดัน ชีพจรระหว่างต้นแขนและ ข้อเท้า ฝั่งขวา	<0.001**	0.116	0.483	0.038*
อัตราเร็วของคลื่นความดัน ชีพจรระหว่างต้นแขนและ ข้อเท้า ฝั่งซ้าย	<0.001**	0.269	0.448	0.038*
ความหนาของผนัง หลอดเลือด (มม.)	<0.001**	0.058	0.224	0.027*
ความแปรปรวนของอัตรา การเต้นของหัวใจ (เท่า)	0.035	0.156	0.093	0.047*

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$, ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.001$

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD) ของสมรรถภาพทางกาย

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n=17)		กลุ่มควบคุม (n=17)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก
	($\bar{X} \pm SD$)	($\bar{X} \pm SD$)	($\bar{X} \pm SD$)	($\bar{X} \pm SD$)
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและขา				
นั่งเก้าอี้และเอื้อมแตะ				
ด้านขวา (นิ้ว)	1.86 $\pm$ 3.57	3.68 $\pm$ 2.83	-0.32 $\pm$ 6.21	-1.09 $\pm$ 5.86
ด้านซ้าย (นิ้ว)	1.24 $\pm$ 2.54	3.18 $\pm$ 2.50	-1.06 $\pm$ 5.29	-1.32 $\pm$ 5.99
แตะมือด้านหลัง				
มือขวาอยู่บน (นิ้ว)	-1.05 $\pm$ 3.65	0.56 $\pm$ 2.13	0.75 $\pm$ 1.41	-1.19 $\pm$ 3.52
มือซ้ายอยู่บน (นิ้ว)	-3 $\pm$ 4.30	3.18 $\pm$ 2.50	0.35 $\pm$ 0.84	-2.21 $\pm$ 3.09
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ				
ยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (ครั้ง)	15.53 $\pm$ 4.57	27.12 $\pm$ 4.48	15.47 $\pm$ 5.50	15.35 $\pm$ 4.15
งอข้อศอก (ครั้ง)	19.41 $\pm$ 4.87	30.82 $\pm$ 5.83	19.94 $\pm$ 3.78	21.06 $\pm$ 3.67
แพลงค์ (วินาที)	80.47 $\pm$ 34.22	107.6 $\pm$ 45.19	84.19 $\pm$ 54.30	68.94 $\pm$ 38.18
การประเมินการทรงตัวและความว่องไวร่างกาย				
Timed Up and Go Test (วินาที)	7.39 $\pm$ 1.47	6.17 $\pm$ 1.03	7.19 $\pm$ 0.94	7.12 $\pm$ 0.927
การประเมินความอดทน หรือสมรรถภาพด้านแอโรบิก				
เดิน 6 นาที (เมตร)	425.24 $\pm$ 78.92	477.06 $\pm$ 56.57	436.24 $\pm$ 69.22	434.82 $\pm$ 62.51
เดิน 6 นาที RPE	12.06 $\pm$ 1.75	12.82 $\pm$ 2.13	11.47 $\pm$ 1.59	12.0 $\pm$ 2.80
ยืนยกเข่าขึ้นลง 2 นาที (ครั้ง)	68.03 $\pm$ 11.53	104.41 $\pm$ 18.39	60.5 $\pm$ 14.85	59.65 $\pm$ 12.40
ยืนยกเข่าขึ้นลง 2 นาที RPE	15.24 $\pm$ 1.68	13.71 $\pm$ 2.31	13.35 $\pm$ 2.42	13.24 $\pm$ 3.36

ตัวแปร	p-value			
	กลุ่มทดลอง (ก่อน-หลัง)	กลุ่มควบคุม (ก่อน-หลัง)	ระหว่างกลุ่ม (ก่อน-ก่อน)	ระหว่างกลุ่ม (หลัง-หลัง)
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและขา				
นั่งเก้าอี้และเอื้อมแตะ				
ด้านขวา (นิ้ว)	0.001	0.071	0.109	0.002*
ด้านซ้าย (นิ้ว)	<0.001**	0.361	0.058	0.004*
แตะมือด้านหลัง				
มือขวาอยู่บน (นิ้ว)	0.008*	0.007	0.305	0.044*
มือซ้ายอยู่บน (นิ้ว)	<0.001**	<0.001	0.373	0.018*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ				
ยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (ครั้ง)	<0.001**	0.448	0.487	<0.001**
งอข้อศอก (ครั้ง)	<0.001**	0.146	0.363	<0.001**
แฟลงค์ (วินาที)	<0.001**	0.104	0.406	0.006*
การประเมินการทรงตัวและความว่องไวร่างกาย				
Timed Up and Go Test (วินาที)	<0.001**	0.071	0.325	0.004*
การประเมินความอดทน หรือสมรรถภาพด้านแอโรบิก				
เดิน 6 นาที (เมตร)	0.001*	0.437	0.334	0.024*
เดิน 6 นาที RPE	0.014*	0.213	0.156	0.171
ยืนยกเข่าขึ้นลง 2 นาที (ครั้ง)	<0.001**	0.351	0.053	<0.001**
ยืนยกเข่าขึ้นลง 2 นาที RPE	0.016*	0.447	0.006*	0.319

RPE = Rate of Perceived Exertion (เป็นวิธีการวัดระดับกิจกรรมทางกายด้วยวิธี Borg scale)

อภิปรายผลการวิจัย

การฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองส่งผลดีในเรื่องความดันโลหิตและการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ด้วยกลไกดังนี้

กลไกทางระบบประสาท (Neural-Mediated Mechanisms) เนื่องจากการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) โดยเฉพาะระบบซิมพาเทติกที่ส่งผลต่อการปรับตัวของความดันโลหิต อีกทั้งยังมีการวิจัยยืนยันว่าผู้ป่วยความดันโลหิตสูงเป็นผู้ที่มีการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกมากกว่าปกติ โดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิกจะช่วยยับยั้งระบบซิมพาเทติกและช่วยให้ระบบพาราซิมพาเทติกทำงานได้ดีขึ้นในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง การออกกำลังกายเป็นประจำส่งผลต่อการพัฒนาระบบหัวใจและหลอดเลือดในหลายด้าน ช่วยลดความดันโลหิตได้โดยการปรับการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติให้กลับมาทำงานอย่างสมดุลตามปกติ ระบบซิมพาเทติกที่ถูกกระตุ้นจากภาวะความดันโลหิตสูงจะถูกยับยั้ง และส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงควบคู่ไปกับการปรับตัวเพิ่มขึ้นของ Vagus tone และ การปรับโครงสร้างของไซโนเอเทรียลโนด (Sinoatrial node; SA node) ส่งผลให้อัตราการเต้นหัวใจ (Heart Rate) ลดลง มีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic Blood Pressure; SBP) ลดลง ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic Blood Pressure: DBP) ลดลง อีกทั้งยังส่งผลต่อกลไกการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ และเพิ่มภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยช่วยลดความเครียดออกซิเดชัน (White & Fernhall, 2015) ซึ่งการออกกำลังกายที่มีการปรับเพิ่มระดับความหนัก จะส่งผลดีต่อการทำงานของระบบพาราซิมพาเทติกในการยับยั้งการ

ทำงานของซิมพาเทติกให้ลดลงได้มากขึ้นจากเดิมซึ่งสามารถประเมินได้จากค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Variability; HRV) ที่มีค่าที่เพิ่มขึ้น หลังจากที่ทำการศึกษาการออกกำลังกายแบบมีการพัฒนาความก้าวหน้า (White & Raven, 2014)

กลไกระบบทางระบบหลอดเลือด (Vascular mechanisms) มีส่วนช่วยในการปรับตัวทั้งการทำงาน (Functions) และโครงสร้าง (Structure) ของหลอดเลือด โดยช่วยให้การทำงานและโครงสร้างของหลอดเลือดดีขึ้น กล่าวคือในผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงมาระยะหนึ่งหลอดเลือดจะมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้ผนังหลอดเลือด (Vascular Wall) จะมีความหนา (Thickness) และแข็งตัว (Stiffness) มากขึ้น ทำให้หลอดเลือดสูญเสียความยืดหยุ่นลงหรือหลอดเลือดแข็งตัว (Vascular Stiffness) มากขึ้น ซึ่งสามารถประเมินได้จากการวัดความเร็วคลื่นชีพจร (Pulse Wave Velocity; PWV) ซึ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิกส่งผลให้เกิดการลดลงของ PWV ได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นผลจากการปรับตัวทางโครงสร้างของหลอดเลือดที่ดีขึ้น ได้แก่ การลดลงของความหนาของผนังหลอดเลือด สารคอลลาเจน (Collagen) ในเซลล์กล้ามเนื้อเรียบที่ผนังหลอดเลือด (Vascular Smooth Muscle Cell; VSMC) ลดลง ในขณะที่สารอีลาสติน (Elastin) เพิ่มขึ้น ทำให้ความต้านทานในหลอดเลือดและความดันโลหิตลดลง (Tanaka, 2015) ซึ่งการออกกำลังกายจะช่วยลดความดันโลหิตสูงได้จากการที่ผนังหลอดเลือดชั้นในที่ประกอบไปด้วย Endothelium Cells หลัง Nitric Oxide (NO) ซึ่งช่วยในการยืดขยายของหลอดเลือดได้ดีขึ้นผนังหลอดเลือดมีความยืดหยุ่น (Vascular Elasticity) (คุณัญญา มาสดาใส, 2565) ส่งผลให้ค่า SVR (Systemic Vascular Resistance)

แรงต้านในหลอดเลือดลดลง อีกทั้งยังเพิ่มการขยายตัวของหลอดเลือดได้มากขึ้น โดยวัดค่าได้จากการทำ FMD (Flow Mediated Dilation; FMD) หลังถูกปิดกั้นการไหลเวียนของเลือด

การตอบสนองแบบระยะยาว (Chronic Effect) การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องสามารถกระตุ้นการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ ภูมิคุ้มกันของร่างกาย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดโดยมีการลดลงของซี รีแอคทีฟ โปรตีน (C-reactive Protein) ไซโตไคน์ (Cytokines) รวมถึงการยึดติดของโมเลกุลเม็ดเลือด ซึ่งเป็นสารที่ตอบสนองต่อการอักเสบของหลอดเลือด อีกทั้งยังมีการลดลงของนอร์เอพิเนฟริน (Norepinephrine) ลดแรงต้านของการไหลเวียนเลือดส่วนปลาย (Peripheral Vascular Resistance; PVR) เพิ่มการทำงานของอินซูลิน จากปัจจัยทั้งหมดนี้ส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของความยาวและความกว้างของหลอดเลือด กระตุ้นการเกิดใหม่ของหลอดเลือด กระตุ้นการทำงานของเยื่อหลอดเลือด เพิ่มการหลั่งไนตริกออกไซด์ (Nitric Oxide ;NO) ส่งผลให้หลอดเลือดขยายตัวได้ดีขึ้น และลดแรงดันโลหิตในระยะยาวได้ (คุณัญญา มาสไต, 2565)

การออกกำลังกายแบบแชร์แอโรบิก ประยุกต์ทำจากการออกกำลังกายบนเก้าอี้ (Chair Aerobics for Everyone) ตามแนวคิดของนิคกีเกลเซอร์ (Glazer, 2008) มีความหนักอยู่ที่ระดับปานกลาง ประกอบด้วย 3 ระยะ คือ ระยะอบอุ่นร่างกายใช้เวลา 5 นาที ระยะออกกำลังกายใช้เวลา 30 นาที และระยะผ่อนคลายใช้เวลา 5 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง มีรูปแบบการออกกำลังกายตามหลักเกณฑ์ในเรื่องความถี่ ระยะเวลา ความหนักระดับปานกลางและมีความสนุกสนาน ของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (Kaminsky, 2006) เป็นการออกกำลังกาย

กายที่ไม่หักโหม มีการลงน้ำหนักที่ไม่มาก ทำให้ลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่างๆ อีกทั้งการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มมุมการเคลื่อนไหว (Range of Motion Exercise) ยังช่วยลดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ (Muris et al., 2014) และเพิ่มการไหลเวียนโลหิตและเพิ่มความยืดหยุ่นของหลอดเลือดไปยังรยางค์ส่วนปลาย (Orem & Taylor, 2011) มีผลดีต่อผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งการออกกำลังกายกับไม้พลอง นั้นผู้คิดค้นคือ บาบูนี เครือร์ตัน ซึ่งเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่คิดค้นการออกกำลังกายเพื่อใช้กับตนเองซึ่งทำให้มีความเพลิดเพลินและมีสุขภาพแข็งแรงขึ้นการออกกำลังกายกับไม้พลองกับาบูนีจึงมีลักษณะเด่นคือ เรียนรู้และฝึกฝนได้ง่ายไม่ต้องอาศัยการฝึกใดๆ อุปกรณ์ที่ใช้ก็หาได้ง่าย การออกกำลังกายในแต่ละท่าจะมีลักษณะเฉพาะ (บูนี เครือร์ตัน, 2541) อีกทั้งยังมีการวิจัยที่รองรับอีกว่าการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มมุมการเคลื่อนไหว ที่มีการเพิ่มน้ำหนักจะส่งผลต่อการเพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกายที่มากขึ้น (Swank et al., 2003) จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการนำเอาออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้มาประยุกต์ร่วมกับไม้พลองที่สามารถเพิ่มน้ำหนักได้ สามารถแก้ปัญหาของผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงที่กลัวล้ม เพื่อลดความดันโลหิตและพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลอง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละประมาณ 60 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ส่งผลดีต่อความดันโลหิตและระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงและสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

จากผลการศึกษาโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลอง ส่งผลดีในเรื่องความดันโลหิตและระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ส่งเสริมสมรรถภาพทางกายดังนั้นควรมีการประยุกต์ใช้การฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองกับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆที่ประสบปัญหาความดันโลหิตและระบบหัวใจและหลอดเลือด และสมรรถภาพทางกายถดถอยได้อีก

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการติดตามผลเพื่อศึกษาถึงผลระยะยาวและของผลการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลอง รวมถึงนำองค์ความรู้ของการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองไปประยุกต์ใช้ในหลายๆกลุ่มตัวอย่าง โดยอาจปรับเปลี่ยนน้ำหนักของไม้พลองต่อยอดไป ตามโปรแกรมเพื่อความเหมาะสม การฝึกออกกำลังกายแอโรบิกด้วยเก้าอี้ร่วมกับไม้พลองจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการออกกำลังกายในบ้านที่ประหยัด ฝึกง่ายและสะดวก เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้ฝึกในกลุ่มอื่นๆได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

Bruckner, P., & Khan, K. (2007). Sports injuries. *Clinical Sports Medicine*. 3rd ed. Sydney: Mc Graw Hill.

Glazer. (2008). *VCD-Chair aerobics for everyone*. The United States of America.

Gupta, V., & Lipsitz, L. A. (2007). Orthostatic hypotension in the elderly: diagnosis and treatment. *The American journal of medicine*, 120(10), 841-847.

Nursalam, Irwindi, Y. A., Ni'mah, L., & Efendi, F. (2020). The effect of range of motion exercise on blood pressure, pulse and sleep quality among hypertensive patients. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(6), 220-234.

Kaminsky, L. (2006). *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. CQUniversity.

Kotani, K., Adachi, S., Tsuzaki, K., Sakane, N., & Gugliucci, A. (2010). The association between resistin, high-density lipoprotein cholesterol and carotid atherosclerosis in elderly women with hypertension. *International journal of cardiology*, 141(2), 193-194.

Muris, D. M., Houben, A. J., Kroon, A. A., Henry, R. M., van der Kallen, C. J., Sep, S. J., Koster, A., Dagnelie, P. C., Schram, M. T., & Stehouwer, C. D. (2014). Age, waist circumference, and blood pressure are associated with skin microvascular flow motion: the Maastricht Study. *Journal of hypertension*, 32(12), 2439-2449.

Orem, D. E., & Taylor, S. G. (2011). Reflections on nursing practice science: the nature, the structure, and the foundation of nursing sciences. *Nursing science quarterly*, 24(1), 35-41.

Pedrinelli, R., Ballo, P., Fiorentini, C., Denti, S., Galderisi, M., Ganau, A., Germanò, G., Innelli, P., Paini, A., & Perlini, S. (2012).

- Hypertension and acute myocardial infarction: an overview. *Journal of cardiovascular medicine*, 13(3), 194-202.
- Program, N. H. B. P. E. (2004). *The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure*.
- Rubio-Guerra, A. F., Rodriguez-Lopez, L., Vargas-Ayala, G., Huerta-Ramirez, S., Serna, D. C., & Lozano-Nuevo, J. J. (2013). Depression increases the risk for uncontrolled hypertension. *Experimental and clinical cardiology*, 18(1), 10–12.
- Swank, A. M., Funk, D. C., D URHAM, M. P., & Roberts, S. (2003). Adding weights to stretching exercise increases passive range of motion for healthy elderly. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(2), 374-378.
- Tanaka, H. (2015). Effects of regular exercise on arterial stiffness. *Effects of Exercise on Hypertension: From Cells to Physiological Systems*, 185-201.
- Thapa, S., & Pattanshetty, R. B. (2016). Effect of Chair aerobics as low intensity exercise training on heart rate, blood pressure and six minute walk distance in post coronary artery bypass graft surgery patients through phase I cardiac rehabilitation. *Nepalese heart journal*, 13(1), 19-23.
- Virani, S. S., Alonso, A., Benjamin, E. J., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., Carson, A. P., Chamberlain, A. M., Chang, A. R., Cheng, S., Delling, F. N., Djousse, L., Elkind, M. S. V., Ferguson, J. F., Fornage, M., Khan, S. S., Kissela, B. M., Knutson, K. L., Kwan, T. W., Lackland, D. T., Lewis, T. T., ... American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee (2020). Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*, 141(9), e139–e596.
- White, D. W., & Fernhall, B. (2015). Effects of exercise on blood pressure and autonomic function and other hemodynamic regulatory factors. *Effects of Exercise on Hypertension: From Cells to Physiological Systems*, 203-225.
- White, D. W., & Raven, P. B. (2014). Autonomic neural control of heart rate during dynamic exercise: revisited. *The Journal of physiology*, 592(12), 2491-2500.
- Wong, T. Y., & Mitchell, P. (2004). Hypertensive retinopathy. *New England Journal of Medicine*, 351(22), 2310-2317.