

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

ผลโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิตสุข 5 มิติ ต่อระดับไขมัน

ในเลือด เฮอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกระดูก และความดันโลหิตในสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ

Effects of mind and body exercise five happiness program for lipid profile percent fat bone mineral density and blood pressure in elderly club

สุสารี ประคินกิจ วท.ด. (การส่งเสริมสุขภาพ)

Susaree Prakhinkit, Ph.D. (Health Promotion)

ลัญชณา พิมพันธ์ชัยบุญ พย.ม.

Lunchana Phimphanchaiyaboon, M.N.S.

(การพยาบาลผู้สูงอายุ)

(Gerontological Nursing)

กาญจนา งามจันทราทิพย์ พย.ม.

Kanjana Ngamjuntratip, M.N.S.

(การพยาบาลสุขภาพจิตและจิตเวช)

(Psychiatric Nursing)

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

Faculty of Nursing, Siam University

Received: September 4, 2018

Revised: February 18, 2019

Accepted: February 21, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง ชนิดศึกษาสองกลุ่มวัดก่อนและหลัง (two groups pre-post test design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิตสุข 5 มิติ ต่อระดับไขมันในเลือด ดัชนีมวลกาย และความดันโลหิตในสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ จำนวน 50 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 25 คน กลุ่มออกกำลังกายโดยโปรแกรมออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิต จำนวน 25 คน กำหนดที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายเท่ากับเล็กน้อย (20-39% heart rate reserve) ถึงปานกลาง (40-50% heart rate reserve) ความถี่การออกกำลังกาย 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ประเมินระดับไขมันในเลือด เฮอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกระดูก และความดันโลหิต ก่อนและหลังใช้โปรแกรม วิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังโดยใช้สถิติการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (paired t-test) วิเคราะห์ระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (independent t-test) ผลการศึกษาพบว่า เฮอร์เซ็นต์ไขมัน ระดับไขมันในเลือด และความดันโลหิตลดลง มวลกระดูกเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับภายในกลุ่มตัวอย่างที่มีการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิตสุข 5 มิติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่า เฮอร์เซ็นต์ไขมัน ระดับไขมันในเลือด และความดันโลหิตลดลง มวลกระดูกเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรุปได้ว่า โปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิตสุข 5 มิติ สามารถช่วยลดเฮอร์เซ็นต์ไขมัน ระดับไขมันในเลือด และความดันโลหิต และเพิ่มมวลกระดูกได้

Abstract

This study was an experimental research with a two-group, pre-post test design carried out to determine the potential effects of the five-happiness, mind-and-body exercise program on lipid profile, body fat percentage (BFP), body mass index (BMI), bone mineral density (BMD), and blood pressure in members of the elderly club. A total of 50 participants were randomly allocated to the sedentary control (n = 25), and exercise groups (n = 25). Exercise training programs were designed to yield the mild (20-39% Heart Rate Reserve) to moderate (40-50% Heart Rate Reserve) intensity, 3 times/ week for 8 weeks. Blood samples were collected and laboratory assessments were performed for lipid profile, body fat percentage (BFP), bone mineral density (BMD), and blood pressure pre-post program. Pre and post-intervention, intra-group data analysis was performed using paired t-test and inter-group data was analyzed using independent t-test. The results showed that lipid profile, body fat percentage (BFP), and blood pressure had decreased while body mineral density (BMD) had increased significantly among participants in the exercise group ($p < 0.05$). However, there was no significant change from baseline for lipid profile, body fat percentage (BFP), body mass index (BMI), and blood pressure in the control group. It was found that there was a statistically significant decrease in lipid profile, body fat percentage (BFP), and blood pressure, while there was a statistically significant increase in bone mineral density (BMD) in the intervention group, when compared with the control group ($p < 0.05$). We concluded the five-happiness, mind-and-body exercise program was effective in reducing lipid profile, body fat percentage (BFP), and blood pressure, while increasing bone mineral density (BMD), in members of the elderly club.

คำสำคัญ

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานกาย และจิตสุข 5 มิติ, ระดับไขมันในเลือด, ความดันโลหิต

Key words

the five-happiness, mind-and-body exercise program, lipid profile, blood pressure

บทนำ

สังคมไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ปัจจุบันประเทศไทยมีจำนวนผู้สูงอายุคิดเป็นร้อยละ 15.30 ของประชากรทั้งหมด แบ่งเป็นผู้สูงอายุวัยต้น (อายุ 60-69 ปี) จำนวน 5.60 ล้านคน (ร้อยละ 8.60 ของประชากรทั้งหมด) ผู้สูงอายุวัยกลาง (อายุ 70-79 ปี) จำนวน 3 ล้านคน (ร้อยละ 4.60) และผู้สูงอายุวัยปลาย (อายุ 80 ปีขึ้นไป) จำนวน 1.4 ล้านคน (ร้อยละ 2.10) ในปี 2583 คาดการณ์ว่า จะมีประชากรสูงอายุวัยปลาย หรือผู้สูงอายุ 80 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นอีกประมาณเท่าตัว ซึ่งเพิ่มเร็วกว่าผู้สูงอายุกลุ่มอื่น เมื่ออายุยิ่งมากขึ้น ก็ยังมีโอกาสเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและความพิการ หรือ

ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งในอนาคตเมื่อ มีผู้สูงอายุมากขึ้น ก็จะมีความต้องการการดูแลระยะยาว เพิ่มมากขึ้น⁽¹⁾

ผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงด้าน สรีรวิทยาหลอดเลือดสูง ทำให้หลอดเลือดแข็งตัว ส่งผล ทำให้เกิดโรคเรื้อรังในกลุ่มโรคที่สัมพันธ์กับหลอดเลือด ได้แก่โรคความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดสมอง โรคหัวใจ ซึ่งโรคดังกล่าวมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น การเผาผลาญไขมันในเลือดลดลง การทำงานของเซลล์ เยื่อผนังหลอดเลือดลดลง การหลั่งสารไนตริกออกไซด์ ลดลง ทำให้หลอดเลือดหดตัว และยังเพิ่มการหลั่งสาร ก่อการอักเสบที่มีผลต่อการเผาผลาญไขมันในเลือด

ผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า เมื่ออายุเพิ่มขึ้นทำให้การหลั่งสารก่อการอักเสบ ไซโตไคน์ ได้แก่ อินเตอร์ลูคิน 10, 17 และทูเมอร์เนคโครติก แฟคเตอร์ (TNF, IL10, IL17) เพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ไขมันแอลดีแอลและไตรกลีเซอไรด์ (LDL, TG) เพิ่มขึ้น⁽²⁾ และระดับไขมันในเลือดเป็นสาเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่ง และเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการแข็งตัวของหลอดเลือด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายชิ้นงานที่พบว่า เมื่ออายุเพิ่มขึ้น ระดับไขมันแอลดีแอลสูงขึ้น⁽³⁾ และยังพบว่า ระดับคอเลสเตอรอลที่สูงขึ้น จะมีความสัมพันธ์กับอายุที่เพิ่มขึ้น⁽⁴⁾ ทำให้เกิดเป็นโรคความดันโลหิตสูง อีกทั้งยังพบว่าสาเหตุที่ทำให้บุคคลในช่วงวัยกลางคน (40-59 ปี) และวัยสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) ป่วยด้วยโรคหลอดเลือด คือภาวะน้ำหนักเกิน จากการมีไขมันสะสมในร่างกายมาก และยังพบว่า ความอ้วนจะมีความสัมพันธ์กับอายุที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้เพิ่มอัตราการป่วยและอัตราการตายในผู้สูงอายุ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้คำแนะนำแก่ผู้สูงอายุให้ควบคุมน้ำหนักตัวไม่ให้เพิ่มขึ้น⁽⁵⁾ นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่ออายุเพิ่มขึ้น การสลายตัวของแคลเซียมในกระดูกเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้มวลกระดูกน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า เมื่ออายุมากกว่า 50 ปี จะมีมวลกระดูกลดลง⁽⁶⁾ จากการเปลี่ยนแปลงในวัยสูงอายุ ทั้งการเผาผลาญไขมัน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลง โครงสร้างภายในหลอดเลือด ส่งผลทำให้ผู้สูงอายุเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังจำนวนมาก การส่งเสริมสุขภาพ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรให้ความตระหนักเพื่อส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดี ช่วยชะลอความเสื่อม สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

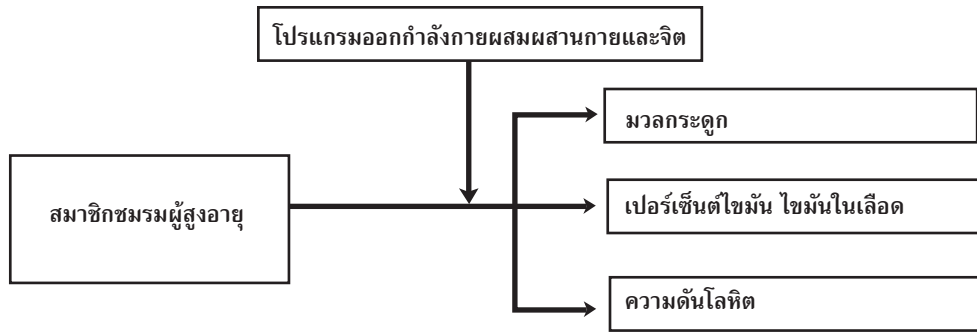
จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีโปรแกรมที่จะสามารถช่วยชะลอความเสื่อมทางด้านร่างกายและเสริมสร้างสุขภาพจิตที่ดีขึ้น มักพบในรูปแบบการออกกำลังกายที่มีการผสมผสานกายและจิต ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มการทำหน้าที่ของเซลล์เยื่อผนังหลอดเลือด ทำให้มีการหลั่งกรดไนตริกออกไซด์เพิ่มขึ้น หลอดเลือดขยายตัว การไหลผ่านของเลือดในหลอดเลือดดีขึ้น ทำให้ความดันโลหิตลดลงได้⁽⁷⁾

แต่บางโปรแกรมอาจไม่เหมาะสมกับวัยสูงอายุ และมักมุ่งเน้นการเสริมสร้างความแข็งแรงทางด้านร่างกายเป็นหลัก ยิ่งขาดโปรแกรมที่มุ่งเน้นการสร้างเสริมสุขภาพจิตในผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในผู้สูงอายุ ในประเทศไทยพบงานวิจัยค่อนข้างน้อยที่เน้นผลการออกกำลังกายที่มีผลต่อทางด้านสุขภาพจิต และรูปแบบการออกกำลังกายส่วนใหญ่เป็นการนำเอาของประเทศตะวันตกมาประยุกต์ใช้ เช่น โยคะ ซึ่ง โยคะ ซึ่งพบว่า เกิดผลดีต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้สูงอายุ แต่ขาดการนำองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยมาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสามารถทำได้ง่าย เสริมสร้างทักษะการสร้างเสริมสุขภาพด้วยตนเอง

กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ได้พัฒนาโปรแกรมสร้างความสุข 5 มิติ ในผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นรูปแบบโปรแกรมการจัดกิจกรรมของบุคลากรสาธารณสุข ในการพัฒนาความสุข 5 ด้าน ประกอบด้วย สุขสบาย สุขสนุก สุขสว่าง สุขสง่าและสุขสงบ ระยะเวลา 16 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดความสุขทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจและสังคม โปรแกรมนี้ได้นำทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ มาเป็นกรอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมเพื่อป้องกันปัญหาสุขภาพให้กับผู้สูงอายุ⁽⁸⁾ ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวจะต้องมีนักกิจกรรมเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม ส่งผลทำให้ขาดความต่อเนื่องในการสร้างสุขในผู้สูงอายุ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงได้นำหลักการของความสุข 5 มิติ มาบูรณาการเพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายสร้างสุข 5 มิติ และศึกษาผลของโปรแกรมต่อระดับไขมันในเลือด เฮอร์เซ็นตีไขมัน มวลกระดูก ระดับความดันโลหิตในผู้สูงอายุ โดยคาดหวังว่าการวิจัยครั้งนี้จะเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ และเป็นแนวทางในการสร้างเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุ และเป็นแนวทางในการเตรียมบุคคลในวัยผู้ใหญ่ เข้าสู่ผู้สูงอายุได้อย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิตสุข 5 มิติ ต่อระดับไขมันในเลือด เฮอร์เซ็นตีไขมัน มวลกระดูก และระดับความดันโลหิตในสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ

สมมติฐานการวิจัย โปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิตสูข 5 มิติ สามารถลดระดับไขมันในเลือด ไชมันในร่างกาย ระดับความดันโลหิตและเพิ่มมวลกระดูกได้

กรอบแนวคิดการวิจัย



วัสดุและวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) แบบสองกลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลอง (two groups pretest-posttest design) โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิชมรมผู้สูงอายุ วัดราชวรินทร์ ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากการเปิดตารางโคเฮน ที่อำนาจทดสอบที่ 0.80 และผลกระทบที่ 0.50 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 25 คน รวม 50 คน สุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ให้โปรแกรม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแต่อย่างใด จำนวน 25 คน

กลุ่มที่ 2 ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิตสูข 5 มิติ จำนวน 25 คน

เกณฑ์ในการคัดเลือก (inclusion criteria)

1. เป็นสมาชิกในชมรมผู้สูงอายุ ชุมชนวัดราชวรินทร์ เพศหญิง ช่วงอายุ 41-70 ปี
2. ไม่มีภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอุปสรรคในการออกกำลังกาย ผ่านเกณฑ์การประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย

3. รู้สึกตัวดี มีสติสัมปชัญญะสมบูรณ์ สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยได้

4. ไม่อยู่ระหว่างการเข้าร่วมวิจัยอื่น สามารถเข้าร่วมโปรแกรมได้อย่างน้อย 20 ครั้ง

5. สม่ครใจในการเข้าร่วมวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออก (exclusion criteria)

เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้ เช่น เกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ มีอาการเจ็บป่วย มีโรคประจำตัวที่ทำให้ไม่สามารถออกกำลังกายในโปรแกรมได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ

โปรแกรมการออกกำลังกายสร้างสุข 5 มิติ เป็นการออกกำลังกายที่สร้างขึ้นบนหลักการสุข 5 มิติ ได้แก่ สุขสบายคือ ความสามารถในการดูแลสุขภาพร่างกาย ให้มีสมรรถภาพที่แข็งแรง สุขสนุกคือ ความสามารถในการเลือกวิถีชีวิตที่สนุกสนาน รื่นรมย์ สุขสว่างคือ ความสามารถด้านความจำ การสื่อสารความคิดอย่างมีเหตุผล สุขสง่าคือ ความภูมิใจในตนเอง การยอมรับนับถือตนเอง เอื้อเฟื้อแบ่งปัน สุขสงบคือ การรับรู้ การเข้าใจความรู้สึกของตนเอง รู้จักควบคุมอารมณ์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนำเสียงเพลงผสมผสานกับท่าเต้นที่เหมาะสมกับสุข 5 มิติ ซึ่งโปรแกรมนี้ได้ผ่านการ

ตรวจสอบคุณภาพ ความเหมาะสมตามองค์ประกอบของการออกกำลังกายจากผู้เชี่ยวชาญด้านกายภาพ วิทยาศาสตร์การกีฬา การพยาบาล อยู่ในระดับมาก และนำโปรแกรมการออกกำลังกายไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติเพียร์สัน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ($r = 0.82$)

ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการหากลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือก โดยให้ทำแบบประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย และสุ่มแบ่งกลุ่มตัวอย่างจากสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ วัดราชวรินทร์

2. ผู้สมัครใจเข้าร่วมและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือก จำนวน 50 คน ได้รับทราบรายละเอียดของวิธีปฏิบัติตัวในการทดสอบและการเก็บข้อมูล และลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

3. กลุ่มตัวอย่างกรอกข้อมูลในแบบบันทึกข้อมูลทั่วไป และทดสอบสมรรถภาพทางกาย ดังต่อไปนี้

3.1 ชั่งน้ำหนัก เพื่อประเมินน้ำหนัก ไขมันในร่างกาย มวลกระดูก ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้า ก่อนทำการชั่งน้ำหนัก

3.2 วัดความดันโลหิต โดยวัดค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวในท่านั่งพัก มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท

3.3 เจาะเลือดและส่งวิเคราะห์ค่าระดับไขมันในเลือด

4. ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการออกกำลังกายตามกลุ่ม โดยมีผู้วิจัยนำออกกำลังกายดังนี้

กลุ่มที่ 1 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ ไม่ได้รับโปรแกรมออกกำลังกายสร้างสุข 5 มิติ

กลุ่มที่ 2 เข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายสร้างสุข 5 มิติ ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง (จำนวน 24 ครั้ง) โดยแต่ละครั้งออกกำลังกายนาน 45 นาที มีเพลงประกอบการออกกำลังกาย จะดำเนินการตามโปรแกรมดังนี้

- *ระยะอบอุ่นร่างกาย (warm-up phase)* ใช้เพลงผ่อนคลาย smile meditation และเพลงใจใสโลกสวย เริ่มต้นด้วยการกำหนดลมหายใจเข้า-ออกลึก ๆ โดยหายใจเข้าเปล่งเสียง “สุข” หายใจออกเปล่งเสียง “สบาย” ต่อด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออก ไหล่ เอว หน้าท้อง แขนและขา ใช้เวลา 7 นาที

- *ระยะออกกำลังกาย (exercise phase)* ใช้เวลา 30 นาที ใช้เพลงทำนองที่มีความสนุก ได้แก่ เพลงพรหมลิขิต ฟลอร์เฟื่องฟ้า เพลินเพลงแมมโบ้ ผาสุกใจฝัน สุขกันเถอะเรา ริมฝั่งน้ำ คู่กัด ชื่นชีวิต มาหัวเราะกันเถอะ ประกอบทำออกกำลังกาย โดยยืดหลักสุขสบาย สุขสง่า สุขสว่าง สุขสงบ สุขสนุก มีการออกกำลังกายแขนร่วมกับการก้าวเท้า เป็นการฝึกการทำงานของสมอง ประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกล้ามเนื้อ และใช้ท่าการหัวเราะบำบัดมาประยุกต์ใช้ในทำออกกำลังกายร่วมด้วย

- *ระยะผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (cool down)* ใช้เวลา 7 นาที ใช้เพลงและท่าเดียวกับในระยะอบอุ่นร่างกาย

5. ภายหลังจากออกกำลังกายตามโปรแกรมครบ 2 เดือน ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการชั่งน้ำหนัก มวลกระดูก วัดความดันโลหิต ไขมันในร่างกาย ไขมันในเลือด คลอเรสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอลและเอชดีแอล

6. นำข้อมูลของตัวแปรที่ได้ก่อนและหลังการออกกำลังกาย มาเปรียบเทียบกับวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk test ผลเป็นการกระจายตัวแบบปกติ

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของตัวแปรทางสรีรวิทยา ระดับไขมันในเลือด ไขมันในร่างกาย มวลกระดูก ความดันโลหิต ระหว่างก่อนการทดลอง หลังสิ้นสุดการทดลองโดยใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มตัวอย่างของตัวแปรทางระดับไขมันในเลือด ไขมัน

ในร่างกาย มวลกระดูก ความดันโลหิตระหว่างก่อนการทดลอง หลังสิ้นสุดการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (paired t-test) ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ทั้งหมดเป็นเพศหญิง ส่วนมากมีอายุระหว่าง 61-70 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมาอายุระหว่าง 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 36.00 สถานภาพสมรส คู่ คิดเป็นร้อยละ 54.00 มีโรคประจำตัว คิดเป็นร้อยละ 56.00 มีการออกกำลังกาย คิดเป็นร้อยละ 54.00 (ตารางที่ 1) ข้อมูลพื้นฐาน ความถี่ ร้อยละ

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลพื้นฐาน	ความถี่	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	50	100.00
อายุ (ปี)		
41-50 ปี	12	24.00
51-60 ปี	18	36.00
61-70 ปี	20	40.00
สถานภาพสมรส		
โสด	9	18.00
คู่	27	54.00
หม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่	14	28.00
โรคประจำตัว		
มีโรคประจำตัว	28	56.00
ไม่มีโรคประจำตัว	22	44.00
การออกกำลังกาย		
ไม่ออกกำลังกาย	23	46.00
ออกกำลังกาย	27	54.00

ระดับไขมันในเลือด คอลเลสเตอรอลในเลือด (cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) แอลดีแอล (low density lipoprotein) เอชดีแอล (high density lipoprotein) ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มที่ให้โปรแกรมและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระดับ 0.05 แต่ไม่เปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม ซึ่งจะเห็นได้ว่า ในกลุ่มที่ให้โปรแกรม หลังการทดลองระดับไขมันคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอล ลดลง ส่วนไขมันชนิดดี เอชดีแอล เพิ่มสูงขึ้น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงระดับไขมันในเลือด ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	กลุ่มควบคุม (n = 25)		กลุ่มที่ให้โปรแกรม (n = 25)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
คอเลสเตอรอล (Chol;mg/dL)	206.64±45.79	205.56±45.54	223.36±51.01	129.88±26.29*
ไตรกลีเซอไรด์ (TG; mg/dL)	108.48±39.21	101.72±44.54	148.12±107.22	81.24±21.26*
แอลดีแอล (LDL; mg/dL)	124.24±41.63	117.80±43.26	128.64±37.70	95.00±17.64*
เอช ดีแอล (HDL; mg/dL)	67.48±15.28	66.80±15.12	64.92±21.68	78.40±17.48*

ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *p<0.05

เปอร์เซ็นต์ไขมัน ไขมันในร่างกาย (percent of body fat) ก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มที่ให้โปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ไม่เปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม ซึ่งจะเห็นได้ว่า ภายหลังการทดลองในกลุ่มที่ให้โปรแกรม จะมีไขมันในร่างกายลดลง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงไขมันในร่างกาย ก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ไขมันในร่างกาย percent of body fat (%)		t	p-value
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		
กลุ่มควบคุม (n = 25)	35.76±6.74	35.57±6.78	1.81	0.08
กลุ่มที่ให้โปรแกรม (n = 25)	33.92±2.89	26.23±6.36	6.77	0.00*

มวลกระดูก ก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มที่ให้โปรแกรมและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ไม่เปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม ซึ่งจะเห็นได้ว่า ภายหลังการทดลอง กลุ่มที่ให้โปรแกรมจะมีมวลกระดูกเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงมวลกระดูก ก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	มวลกระดูก bone mineral density (gm/cm ²)		t	p-value
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง		
กลุ่มควบคุม (n = 25)	2.37±0.45	2.37±0.45	-1.00	0.33
กลุ่มที่ให้โปรแกรม (n = 25)	2.48±0.41	3.24±0.27	-10.31	0.00*

ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *p<0.05

ระดับความดันโลหิต ค่าความดันโลหิตตัวบน และค่าความดันโลหิตตัวล่าง ก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มที่ให้โปรแกรมและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ไม่เปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ในกลุ่มที่ให้โปรแกรมภายหลังการทดลอง ส่งผลทำให้ค่าความดันโลหิตทั้งตัวบนและตัวล่างลดลง (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงค่าความดันโลหิตตัวบนและตัวล่าง ก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ค่าความดันโลหิตตัวบน systolic blood pressure (mmHg)		ค่าความดันโลหิตตัวล่าง diastolic blood pressure (mmHg)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
	กลุ่มควบคุม (n = 25)	130.76±14.93	129.80±14.47	82.28±11.55
กลุ่มที่ให้โปรแกรม (n = 25)	130.80±16.37	117.36±9.56*	78.88±8.33	73.84±7.28*

ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *p<0.05

การเปรียบเทียบ ระดับไขมันในเลือด เปอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกระดูก และความดันโลหิต กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนใช้โปรแกรม ระดับไขมันในเลือด เปอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกระดูก และความดันโลหิต ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนใช้โปรแกรมไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบระดับไขมันในเลือด เปรอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกระดูก และความดันโลหิต กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนใช้โปรแกรม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 25)	กลุ่มทดลอง (n = 25)	t	p-value
systolic blood pressure (mmHg)	130.76±14.93	130.80±16.37	-0.01	0.99
diastolic blood pressure (mmHg)	82.28±11.55	78.88±8.33	1.19	0.24
มวลกระดูก (gm/cm ²)	2.37±0.45	2.48±0.41	-0.85	0.40
ไขมันในร่างกาย (ร้อยละ)	35.76±6.74	33.92±2.89	1.25	0.22
คอเลสเตอรอล (Chol; mg/dl)	206.64±45.79	223.36±51.01	-1.22	0.23
ไตรกลีเซอไรด์ (TG; mg/dl)	108.48±39.21	148.12±107.22	-1.74	0.09
แอลดีแอล (LDL; mg/dl)	124.24±41.63	128.64±37.70	-0.39	0.69
เฮชดีแอล (HDL; mg/dl)	67.48±15.28	64.92±21.68	0.48	0.63

การเปรียบเทียบ ระดับไขมันในเลือด เปรอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกระดูก และความดันโลหิต กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรม ระดับไขมันในเลือด เปรอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกระดูก และความดันโลหิต ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็น

เห็นว่า ภายหลังจากการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิตสุข 5 มิติ ทำให้ระดับไขมันในเลือด คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอล ไขมันในร่างกาย ระดับความดันโลหิตตัวบนและตัวล่างลดลง และส่งผลทำให้ไขมันดี เฮชดีแอล มวลกระดูกเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบระดับไขมันในเลือด เปรอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกระดูก และความดันโลหิต กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังใช้โปรแกรม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 25)	กลุ่มทดลอง (n = 25)	t	p-value
systolic blood pressure (mmHg)	129.80±14.47	117.36±9.56	3.59	0.00*
diastolic blood pressure (mmHg)	82.28±11.55	73.84±7.28	3.09	0.00*
มวลกระดูก (gm/cm ²)	2.37±0.45	3.24±0.27	-8.08	0.00*
ไขมันในร่างกาย (ร้อยละ)	35.57±6.78	26.23±6.36	5.02	0.00*
คอเลสเตอรอล (Chol; mg/dl)	205.56±45.54	129.88±26.29	7.19	0.00*
ไตรกลีเซอไรด์ (TG; mg/dl)	101.72±44.54	81.24±21.26	2.07	0.04*
แอลดีแอล (LDL; mg/dl)	117.80±43.26	95.00±17.64	2.44	0.01*
เฮชดีแอล (HDL; mg/dl)	66.80±15.12	78.40±17.48	-2.51	0.01*

ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *p<0.05

วิจารณ์

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุทั้งหมดเป็นเพศหญิง ส่วนมากมีอายุระหว่าง 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 36.00 รองลงมา มีอายุระหว่าง 61-70 ปี คิดเป็นร้อยละ 24.00 สถานภาพ

สมรส คู่ คิดเป็นร้อยละ 54.00 มีโรคประจำตัว คิดเป็นร้อยละ 58.00 มีการออกกำลังกาย คิดเป็นร้อยละ 54.00 และไม่ได้ออกกำลังกาย คิดเป็นร้อยละ 46.00 ภายหลังจากการศึกษาพบว่า คอเลสเตอรอลในเลือด (cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) แอลดีแอล (low density

lipoprotein) เอชดีแอล (high density lipoprotein) ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มที่ให้โปรแกรมและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ไม่เปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม สรุปได้ว่า ในกลุ่มที่ออกกำลังกาย ระดับไขมันคลอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอลลดลง ส่วนไขมันชนิดดี เอชดีแอล เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Fatemeh Kazeminasab และคณะ พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นระยะเวลา 1 เดือน จะสามารถลดระดับไขมันคลอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอล และช่วยเพิ่มไขมันชนิดดี เอชดีแอล ซึ่งมีผลถึงการเปลี่ยนแปลงในระดับยีนสามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้⁽⁹⁾ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Davidson MH และคณะ ที่พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก จะสามารถช่วยลดอนุภาคของก้อนไขมันแอลดีแอล ซึ่งจะช่วยลดทั้งขนาดและความหนาแน่นของไขมันแอลดีแอลด้วย และลดอุบัติการณ์การเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ⁽¹⁰⁾ จากผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การออกกำลังกายสามารถช่วยเพิ่มการเผาผลาญไขมันในร่างกาย ทำให้ระดับไขมันในเลือดลดลง ซึ่งอาจสัมพันธ์กับการทำงานของเอนไซม์ไลโปโปรตีน ไลเปส (lipoprotein lipase; LPL) ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะถูกระงับปฏิกิริยาด้วยตัวเร่งที่อยู่ในผนังหลอดเลือดที่แยกจากเซลล์เยื่อผนังหลอดเลือด และจะหลั่งออกมาเมื่อร่างกายได้รับสารเฮพาริน⁽¹¹⁾ และจากการศึกษา Kobayashi J และคณะ พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่หนักและต่อเนื่องจะสามารถเพิ่มการหลั่งสารเฮพารินและกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ไลโปโปรตีน ไลเปส ทำให้ระดับไขมันในเลือดลดลง⁽¹²⁾

เปอร์เซ็นต์ไขมัน ไขมันในร่างกาย ก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มที่ให้โปรแกรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ไม่เปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม ซึ่งจะเห็นได้ว่า ภายหลังจากทดลองในกลุ่มที่ให้โปรแกรม จะมีไขมันในร่างกายลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Slentz CA และคณะ พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกและแบบแรงต้าน ส่งผลทำให้ไขมันในร่างกายลดลง แต่แตกต่างกันที่กลไก โดยการ

ออกกำลังกายแบบแรงต้านจะช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ในขณะที่การออกกำลังกายแบบแอโรบิกจะลดไขมันในร่างกาย โดยเฉพาะไขมันในช่องท้อง⁽¹³⁾ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ที่เป็นการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิต และใช้รูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ในระดับความแรงที่ระดับปานกลาง ร่วมกับการบริหารจิต

มวลกระดูก ก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มที่ให้โปรแกรมและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ไม่เปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม ซึ่งจะเห็นได้ว่า หลังการทดลอง กลุ่มที่ให้โปรแกรมจะมีมวลกระดูกเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Marques EA และคณะ พบว่า การออกกำลังกายแบบแรงต้าน ที่มีแรงกระแทกต่อข้อน้อย จะสามารถเพิ่มมวลกระดูกในผู้สูงอายุได้⁽¹⁴⁾ ซึ่งในโปรแกรมการออกกำลังกายในครั้งนี้เป็นโปรแกรมที่มีการผสมผสานกายและจิต และท่าที่ใช้ในการออกกำลังกายจะเป็นท่าที่ลดแรงการกระแทกของข้อเข่า

ระดับความดันโลหิต ค่าความดันโลหิตตัวบนและค่าความดันโลหิตตัวล่าง ก่อนและหลังการทดสอบในกลุ่มที่ให้โปรแกรมและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ไม่เปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ในกลุ่มที่ให้โปรแกรม ภายหลังจากทดลอง ส่งผลทำให้ค่าความดันโลหิตทั้งตัวบนและตัวล่างลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rivera EC และคณะ พบว่า การออกกำลังกายมีผลทำให้ระดับความดันโลหิตลดลง⁽¹⁵⁾ เพราะการออกกำลังกายมีผลทำให้เกิดการหลั่งกรดไนตริกออกไซด์ ซึ่งมีผลทำให้หลอดเลือดขยาย แรงต้านในหลอดเลือดลง ทำให้ระดับความดันโลหิตลดลงตามมา⁽⁶⁾

สรุป

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายและจิต สุข 5 มิติ สามารถช่วยลดเปอร์เซ็นต์ไขมัน ระดับไขมันในเลือด และความดันโลหิต และเพิ่มมวลกระดูกในผู้สูงอายุได้ สามารถนำไปใช้เป็นทางเลือกหนึ่งใน

การสร้างเสริมสุขภาพวัยกลางคนและวัยสูงอายุ ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงการเกิดโรคเรื้อรังได้

ข้อเสนอแนะ

1. โปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสาน กายและจิตสูข 5 มิติ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ทุกช่วงวัย สามารถทำได้ด้วยตนเองที่บ้าน อย่างน้อย สัปดาห์ละ 3 วัน เพื่อเสริมสร้างการมีสุขภาพกายและจิต ที่ดี ลดการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังต่อไปในอนาคต

2. การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาผลการใช้โปรแกรมการออกกำลังกาย แบบผสมผสานกายและ จิตสูข 5 มิติ ในเชิงลึกเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจ และเห็นความสำคัญในการออกกำลังกาย

ข้อจำกัดของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ทำในชมรมผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นวัยสูงอายุที่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ ตามปกติ และมีโรคประจำตัวจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็น ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลงานวิจัย ผู้วิจัยได้มีการ ควบคุมปัจจัยดังกล่าว โดยออกแบบงานวิจัยแบบ สองกลุ่ม ทดสอบก่อนหลัง เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้อง และ ผลที่ได้สามารถนำไปใช้กับกลุ่มอื่นได้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงาน กองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) และ ขอขอบคุณสมาชิกชมรมผู้สูงอายุวัดราชวรินทร์ ที่ให้ความ ร่วมมือในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. National elderly committee. The situation of Thai elderly in 2009. Bangkok: TQP company; 2010. (in Thai)
2. Pantsulaia I, Iobadze M, Kikodze N, Pantsulaia N, Chikovani T. Lipid profile and cytokines interactions during successful aging. *Georgian Med News* 2015;243:46-51.
3. Atzmon G, Rincon M, Rabizadeh P, Barzilai N.

Biological evidence for inheritance of exceptional longevity. *Mech Ageing Dev* 2005;126:341-5.

4. Marhoum TA, Abdrabo AA, Lutfi MF. Effects of age and gender on serum lipid profile in over 55 years-old apparently healthy Sudanese individuals. *Asian J Biomed Pharm Sci* 2013;3:10-4.
5. Woo J. Body mass index and mortality. *Age Ageing* 2016;45:331-3.
6. Sezer A, Altan L, Özdemir Ö. Multiple comparison of age groups in bone mineral density under heteroscedasticity. *BioMed Res Int [Internet]*. 2015 [cited 2018 Sep 20];2015:1-7. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/426847/>
7. Prakhinkit S, Suppakitiporn S, Tanaka H, Suksom D. Effects of Buddhism walking meditation on depression, functional fitness, and endothelium-dependent vasodilation in depressed elderly. *J Altern Complement Med* 2014;20: 411-6.
8. Ratanakorn N, Wanitrommanee K, Panuwatsuk P. Handbook of five dimensional happiness for elderly. Nonthaburi: The agricultural cooperative federation of Thailand; 2012. (in Thai)
9. Fatemeh Kazeminasab, Mohammad Marandi, Kamran Ghaedi, Fahimeh Esfarjani, Jamal Moshtaghian. Effects of a 4-week aerobic exercise on lipid profile and expression of *LXR α* in Rat Liver. *Cell J (Internet)*. 2017 [cited 2017 Sep 23];19:45-9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5241517/>
10. Davidson MH, Ballantyne CM, Jacobson TA, Bittner VA, Braun LT, Brown AS, et al. Clinical utility of inflammatory markers and advanced

- lipoprotein testing: advice from an expert panel of lipid specialists. *J Clin Lipidol* 2011;5:338-67.
11. Miyashita M, Eto M, Sasai H, Tsujimoto T, Nomata Y, Tanaka K. Twelve-week jogging training increases pre-heparin serum lipoprotein lipase concentrations in overweight/obese middle-aged men. *J Atheroscler Thromb* 2010; 17:21-9.
12. Kobayashi J, Nohara A, Kawashiri MA, Inazu A, Koizumi J, Nakajima K, et al. Serum lipoprotein lipase mass: clinical significance of its measurement. *Clin Chim Acta* 2007;378:7-12.
13. Slentz CA, Bateman LA, Willis LH, Shields AT, Tanner CJ, Piner LW, et al. Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by HOMA in overweight adults from STRRIDE AT/RT. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2011;301: E1033-9.
14. Marques EA, Mota J, Carvalho J. Exercise effects on bone mineral density in older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Age (Dordr)* 2012;34:1493-515.
15. Rivera EC, Jiménez JM, Rojas WS, Herrera AS. Acute effects of exercise on blood pressure: a meta-analytic investigation. *Arq Bras Cardiol* 2016;106:422-33.