

การส่งเสริมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกสำหรับผู้สูงอายุ

อาทิตย์ เข้มทอง, อาจารย์, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะสหเวชศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น
ชาญชัย แสงอ่อน, อาจารย์, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะสหเวชศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น

บทคัดย่อ

การออกกำลังกายมีความสำคัญต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ โดยผู้สูงอายุต้องออกกำลังกายให้เหมาะสมกับสภาพของร่างกาย และความสามารถในการทำงานของระบบต่างๆ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด เป็นการออกกำลังกายที่ควรแนะนำสำหรับผู้สูงอายุ บทความนี้นำเสนอเกี่ยวกับกลไก หลักการออกกำลังกายข้อควรปฏิบัติ และวิธีการส่งเสริมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในผู้สูงอายุ

คำสำคัญ: การออกกำลังกายแบบแอโรบิก, ความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด, ผู้สูงอายุ

Promoting aerobic exercise for the elderly

Artit Khemthong, Lecturer, Program in Sports and Exercise Science, Faculty of Allied Health Sciences, Northern College

Chanchai Saengon, Lecturer, Program in Sports and Exercise Science, Faculty of Allied Health Sciences, Northern College

Abstract

Exercise is important for health to everyone, especially elderly. Elderly should do appropriate exercise for promoting their physical condition and the ability of various systems. Aerobic exercises can enhance the cardiovascular endurance, was recommended for elderly. This article presents about the mechanism and principles of exercise, guideline & recommendations promoting for strategies aerobic exercise in elderly.

Keywords: Aerobic exercise, Cardiovascular endurance, Elderly

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของประเทศ ไทย คนไทยมีอายุยืนยาวขึ้น จากรายงานของ กรม กิจการผู้สูงอายุ กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคง ของมนุษย์ เมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2563 สถิติผู้สูงอายุ 11,136,059 คน จากประชากรทั้งประเทศ 66,558,935 คน คิดเป็นร้อยละ 16.73¹ ทำให้ประเทศไทยเข้าสู่การ เป็นสังคมสูงวัย (aging societies) ตามคำนิยามของ องค์การสหประชาชาติที่กำหนดว่าสังคมสูงวัยคือ ประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 10 ของ ประชากรทั้งประเทศ และจากการคาดการณ์ขององค์การ อนามัยโลก (WHO) กองทุนประชากรแห่งสหประชาชาติ และองค์การเฮล์เพจ อินเตอร์เนชันแนล ปี 2573 คาด ว่าจำนวนประชากรผู้สูงอายุทั่วโลก มี 1.4 พันล้านคน และจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 พันล้านคนในปี 2593² โดยมี อัตราส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรทั้งหมดเป็น 1 ต่อ 5 และ ทวีปเอเชียจะมีประชากรผู้สูงอายุมากที่สุด ส่วนใน ประเทศไทยโดยกรมการปกครองการส่งเสริมสุขภาพ และดูแลผู้สูงอายุ¹ มีการพัฒนาระบบสุขภาพของ ประเทศจากแผนยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี ด้าน สาธารณสุขให้ความสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการ ดูแลผู้สูงอายุระยะยาวแบบบูรณาการให้เป็นมนุษย์ที่ สมบูรณ์ และการผลิตกำลังคนด้านสุขภาพให้มีคุณภาพ และจำนวนเพียงพอต่อความต้องการของประชากร นอกจากนั้นแผนยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี ด้านการ พัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ยังเน้น การเสริมสร้างให้คนไทยมีสุขภาวะที่ดี ครอบคลุมทั้งด้าน กาย ใจ สติปัญญาและสังคม มุ่งเน้นการเสริมสร้างการ จัดการสุขภาวะในทุกรูปแบบที่นำไปสู่การมีศักยภาพใน การจัดการสุขภาวะที่ดี พร้อมทั้งสนับสนุนให้ทุกภาคส่วน มีส่วนร่วมในการสร้างเสริมให้คนไทยมีสุขภาวะที่ดี และมี ทักษะที่ถูกต้อง ดังนั้นแนวทางในการพัฒนายุทธศาสตร์ ชาติด้านการพัฒนา และเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากร มนุษย์คือ การสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาวะ การป้องกัน และควบคุมปัจจัยเสี่ยงที่คุกคามสุขภาพ การสร้าง สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาวะที่ดี การพัฒนา ระบบบริการสุขภาพที่ทันสมัย และการส่งเสริมให้ชุมชน เป็นฐานในการสร้างสุขภาวะที่ดีในทุกพื้นที่³ ดังนั้น แนวทางการดูแลสุขภาพควรมุ่งไปที่การป้องกันมากกว่า

การรักษา โดยการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ หลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ และดื่มสุรา ออกกำลังกายอย่าง สม่าเสมอ ตรวจสุขภาพประจำปี เหล่านี้จะทำให้เป็นวัย สูงอายุที่มีคุณภาพ

การออกกำลังกายมีการส่งเสริมทั้งระดับโลก และ ระดับชาติ ให้ประชาชนทุกช่วงวัย รวมทั้ง ผู้สูงอายุมีการ ออกกำลังกาย องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนด ยุทธศาสตร์การส่งเสริมสุขภาพแนวใหม่ในกฎบัตร ออตตาวา พ.ศ. 2529 เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะส่วนบุคคล (develop personal skills) เป็นการเพิ่มพลัง อำนาจ (empowerment) ให้ประชาชน² เพื่อให้ สามารถควบคุมภาวะสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมได้ด้วย ตนเองมากขึ้น โดยการฝึกทักษะในการจัดการเพื่อ ดำรงชีวิตตามวิถีทางที่ส่งเสริมสุขภาพหนึ่งในทักษะนี้คือ การออกกำลังกายอย่างสม่าเสมอในทุกช่วงวัย โดยเฉพาะ ผู้สูงอายุที่เป็นกลุ่มที่เสี่ยงต่อภาวะเกิดโรคต่างๆ และการ พลัดตกหกล้ม ประเทศไทยได้กำหนดนโยบาย และ มาตรการสำหรับผู้สูงอายุระยะยาว พ.ศ. 2535-2554 โดยกำหนดมาตรการในการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการ ออกกำลังกาย และการดูแลผู้สูงอายุตามวิถีไทยตาม นโยบายของกระทรวงสาธารณสุขที่ได้ดำเนินการมาอย่าง ต่อเนื่อง บูรณาการทั้งการแพทย์แผนปัจจุบันการแพทย์ แผนไทย และแพทย์ทางเลือก ตลอดจนของเสนอแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุด้านสุขภาพตามแนว วิถีไทย พ.ศ. 2554-2563 ส่งเสริมสุขภาพของประชาชน ด้วย 3 อ. คือ ออกกำลังกาย อาหาร อารมณ์ อีกทั้ง มี หลักฐานยืนยันถึงผลดีของการออกกำลังกายในวัยสูงอายุ ที่มีสุขภาพดี และเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรัง แต่พบว่ามี ผู้สูงอายุเพียงร้อยละ 41.1 ออกกำลังกายเป็นประจำ อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์จะเห็นได้ว่า ถึงแม้จะมีการ ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุออกกำลังกาย แต่ผู้สูงอายุยังออก กายได้น้อย⁴

การเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายเป็นประจำ สม่าเสมออย่างถูกต้องเหมาะสมกับตนเองย่อมทำให้เกิด ประโยชน์ต่อทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ การออกกำลังกาย ที่ถูกต้องเหมาะสมยังช่วยสร้างเสริมสมรรถภาพทาง กาย ให้มีความสมบูรณ์ เช่นเดียวกับ การเล่นกีฬานับเป็น การประกอบกิจกรรมทางกายที่มีความสำคัญต่อชีวิต มนุษย์ และยังนำไปสู่การแข่งขันได้ด้วย⁵ ผู้สูงอายุ

สามารถออกกำลังกายได้เช่นเดียวกับวัยอื่น แต่ควรคำนึงถึงความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายที่มีน้อยกว่า ผู้สูงอายุสามารถออกกำลังกายได้ 3 ประเภทคือ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจ และหลอดเลือด การออกกำลังกายที่มีแรงต้าน และการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น โดยการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุควรเป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจ และหลอดเลือดแบบแอโรบิก⁴ การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุควรมุ่งเน้นความทนทานมากกว่าการใช้แรงต้านหรือเพิ่มความยืดหยุ่น บทความนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

ความหมายของการออกกำลังกาย

วิทยาลัยกีฬาเวชศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine; ACSM)⁶ ให้ความหมายของการออกกำลังกายสำหรับคนทุกเพศทุกวัยว่า การออกกำลังกายหมายถึง กิจกรรมทางกาย (physical activity) ชนิดหนึ่งที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างมีแบบแผน และกระทำซ้ำๆ เพื่อพัฒนาหรือคงไว้ซึ่งสมรรถภาพทางกาย⁶ เช่นเดียวกับความหมายในพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542⁷ ให้ความหมายว่า การออกกำลังกายเป็นการใช้กำลังบริหารร่างกายเพื่อให้แข็งแรง โดยมีจุดมุ่งหมายให้ร่างกายมีการเผาผลาญสารอาหารมากที่สุด เพื่อให้ได้พลังงานมาใช้ในการทำงานของอวัยวะและร่างกายทุกส่วน ซึ่งจะส่งผลให้ระบบต่างๆ ในร่างกายทำงานได้ดีขึ้น

ประโยชน์ของการออกกำลังกายต่อผู้สูงอายุ⁸

การออกกำลังกายสามารถพัฒนาหรือคงไว้ซึ่งสมรรถภาพทางกาย โดยสมรรถภาพทางกายประเมินได้จากความทนทานของหัวใจ และปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ และสัดส่วนของร่างกาย ผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายมีสมรรถภาพทางกายดีเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงต่ออวัยวะเกือบทุกระบบของร่างกายโดยเฉพาะระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ และระบบเคลื่อนไหว สรุปได้ดังนี้

1. ระบบไหลเวียนเลือด ในวัยสูงอายุกล้ามเนื้อหัวใจซีกซ้ายจะหนาตัวขึ้นเพื่อปรับตัวให้เข้ากับ ความดันโลหิตที่เพิ่มขึ้นจากการหนาและแข็งตัวของผนังหลอดเลือดทั่วร่างกาย หัวใจขยายตัวเพื่อรับปริมาณเลือดได้น้อยลง ทำให้

ปริมาณเลือดที่ถูกบีบออกจากหัวใจแต่ละครั้งลดลง อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดลดลง อีกทั้งผนังหลอดเลือดที่หนาและแข็งตัวจะตีบตัน เพราะ แดงง่าย ทำให้เกิดโรคได้ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบตัน ความดันโลหิตสูง แต่ถ้าผู้สูงอายุออกกำลังกายจะทำให้หัวใจมีปริมาตรมากขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงสามารถสูบฉีดเลือดออกจากหัวใจได้ครั้งละมากขึ้น การกระจายของหลอดเลือดฝอยในกล้ามเนื้อหัวใจมากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อหัวใจได้รับเลือดหล่อเลี้ยงเพียงพอ ขณะพักไม่เกิดการขาดเลือดได้ง่าย อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ การกระจายของหลอดเลือดฝอยในกล้ามเนื้อและอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายมีมากขึ้น หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นดีขึ้น ความดันโลหิตลดลง ปริมาตรเลือดเพิ่มขึ้น ฮีโมโกลบินเพิ่มขึ้น ไชมันในเลือดลดลง

2. ระบบหายใจ เมื่ออายุมากขึ้นปอดจะเสียความยืดหยุ่นความสามารถในการแลกเปลี่ยนอากาศของถุงลมลดลงความต้านทานในหลอดลมสูงขึ้น ความจุปอดลดลง แต่การออกกำลังกายทำให้กล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงและกล้ามเนื้อกระบังลมที่ใช้ในการหายใจแข็งแรงขึ้น ปอดมีขนาดใหญ่ขึ้น มีเลือดหล่อเลี้ยงมากขึ้น และความสามารถในการแลกเปลี่ยนอากาศดีขึ้น อัตราการหายใจขณะพักลดลง ทำให้ประสิทธิภาพที่ใช้ในการหายใจ รวมทั้งปริมาตรอากาศที่สามารถหายใจเข้าออกได้สูงสุดเพิ่มมากขึ้น

3. ระบบเคลื่อนไหว ผู้สูงอายุจะมีปริมาตร และจำนวนเซลล์ของกล้ามเนื้อลดลง น้ำหนักของกล้ามเนื้อลดลง ทำให้กำลังของกล้ามเนื้อลดลง มวลกระดูกลดลง ทำให้การรับน้ำหนักลดลง อีกทั้ง มีการเสื่อมของข้อต่อ โดยเฉพาะข้อต่อที่ต้องรองรับน้ำหนักตัว เช่น ข้อเข่า ข้อสะโพก ข้อต่อกระดูกสันหลัง แต่การออกกำลังกายจะทำให้ผู้สูงอายุมีกระดูกที่หนา และแข็งแรง โดยเฉพาะบริเวณที่มีกล้ามเนื้อเกาะเอ็นของข้อต่อเหนียวและหนาขึ้น ทำให้ข้อต่อแข็งแรง เคลื่อนไหวได้เต็มพิสัยของการเคลื่อนไหว เยื่อข้อสร้างน้ำหล่อเลี้ยงข้อได้ในปริมาณที่พอเหมาะ ทำให้ข้อเคลื่อนไหวได้คล่องบริเวณหัวกระดูกไม่เสียดสีกันจนเกิดอันตราย เอ็นของกล้ามเนื้อแข็งแรง และยืดหยุ่นได้มากทำให้ลดแรงที่มากกระทำต่อกล้ามเนื้อ โดยทันทีทันใดความตึงตัวของกล้ามเนื้ออยู่ในสภาวะเหมาะสมทำให้ข้อกระดูกวางตัวอยู่ในท่าที่เหมาะสม ทรวดทรงไม่ผิดปกติ

ประเภทของการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายที่ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติได้มี 3 ประเภท ดังนี้⁶

1. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดแบบแอโรบิก (aerobic cardiovascular endurance exercise) เป็นการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่อย่างต่อเนื่อง และเป็นจังหวะ ทำให้กล้ามเนื้อมีการใช้ออกซิเจนในระบบของการใช้พลังงานส่งผลให้ปอด หัวใจ และหลอดเลือดทำงานเพิ่มขึ้น เพื่อให้ออกซิเจนไปที่กล้ามเนื้อนั้นมีปริมาณเพียงพอเช่นการเดิน การวิ่งเหยาะ การขี่จักรยาน การว่ายน้ำ⁹

2. การออกกำลังกายที่มีแรงต้าน (resistance exercise) เป็นการออกกำลังกายที่เพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ (muscular fitness) แบ่งเป็น 2 ลักษณะตามน้ำหนักที่ใช้คือ การใช้น้ำหนักหรือแรงต้านของตนเอง ได้แก่ การดัดข้อต่อ ลูกนั่งหรือเกร็งกล้ามเนื้อและการใช้น้ำหนักภายนอก เช่น ดัมเบลล์ เครื่องยกน้ำหนัก¹⁰

3. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น (flexibility exercise) เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้ข้อเกิดการเคลื่อนไหว (range of motion) เช่น การยืดเหยียด (stretching) กล้ามเนื้อที่ใช้ในการอบอุ่นหรือผ่อนคลายร่างกาย หรือการรำมวยจีน โยคะ

การออกกำลังกายประเภท 2 และ 3 เป็นการบริหารกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน แต่การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจ และหลอดเลือดเป็นการออกกำลังกายเพื่อความพร้อมของร่างกาย อวัยวะหลายระบบต้องทำงานเพิ่มจากภาวะปกติ เป็นการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ จึงเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ และควรเป็นแบบแอโรบิก

กลไกการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องติดต่อกัน เป็นเวลานานพอที่ร่างกายจะใช้พลังงานจากการเผาผลาญโดยใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นจนกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาการทำงานของหัวใจ ปอด ระบบไหลเวียนเลือดข้อต่อกล้ามเนื้อ และกระดูก ตามกลไกคือ ขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่องจากการออกกำลังกายในความแรงระดับปาน

กลาง กล้ามเนื้อจะมีการใช้กลูโคสเพิ่มขึ้น 7-40 เท่าเมื่อเทียบกับขณะพัก จำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในปริมาณที่เพิ่มขึ้น 15-20 เท่าจากระดับปกติ ทำให้ร่างกายมีการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก (sympathetic) และระบบประสาทอัตโนมัติพาราซิมพาเทติก (parasympathetic) เพื่อเพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจสูบฉีดถึง 20-30 ลิตรต่อนาที โดยการบีบตัวแรง และเร็วขึ้น เป็นผลให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในแต่ละครั้ง (stroke volume) และอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นหลอดเลือดขยายตัว การไหลเวียนเลือดในปอดเพิ่มขึ้น 100 ลิตรต่อนาที เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อกลุ่มที่มีการออกกำลังกาย มากถึงร้อยละ 80 ของปริมาณเลือดที่หัวใจสูบฉีดอีก ทั้งมีการส่งกระแสประสาทจากสมองส่วนไฮโปทาลามัส (hypothalamus) กระตุ้นให้ต่อมหมวกไตหลั่งฮอร์โมนแคทีโคลามีน (catecholamine) เพิ่มขึ้น มีระดับอิพิเนฟริน (epinephrine) เพิ่มขึ้นร้อยละ 75-80 จากระดับปกติ ระดับนอร์อิพิเนฟริน (norepinephrine) เพิ่มขึ้นร้อยละ 20-25 จากระดับปกติ ทำให้ระดับเมตาบอลิซึมที่เซลล์กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อจึงต้องการออกซิเจนในระบบของการใช้พลังงานมากขึ้น¹¹

หลักการออกกำลังกายแบบแอโรบิกสำหรับผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกควรออกกำลังกายตามหลักการ “ฟิตเท” (FITTE; Frequency, Intensity, Time, Type, Enjoyment) รายละเอียดดังนี้⁶

1. ความถี่ (frequency; F) เป็นการกำหนดจำนวนครั้งในการออกกำลังกายต่อสัปดาห์ ผู้สูงอายุควรออกกำลังกายในความแรงระดับปานกลางอย่างน้อย 5 ครั้งต่อสัปดาห์

2. ความหนักหรือความแรง (intensity; I) เป็นการกำหนดขีดความสามารถในการออกกำลังกาย และแสดงถึงปริมาณการใช้แคลอรีทั้งหมดตลอดการออกกำลังกายผู้สูงอายุควรออกกำลังกายความแรงระดับปานกลาง โดยประเมินได้จาก

2.1 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนในเลือดที่ถูกนำไปใช้ (oxygen uptake; VO_2) หรือค่าการเผาผลาญอย่างสมดุล (metabolic equivalents; METs) เป็นการประเมินความสามารถในการใช้ออกซิเจนจากการเผาผลาญพลังงานในร่างกายหรือปริมาณออกซิเจนสูงสุดที่ร่างกายนำไปใช้ (maximal oxygen uptake;

VO_{2max}) คำนวณหาปริมาณออกซิเจนเป้าหมายที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ (target oxygen uptake; Target VO₂) จากสูตร

$$\text{Target VO}_2 = [(\text{VO}_{2\text{max}} - \text{VO}_{2\text{rest}}) \times \% \text{intensity}] + \text{VO}_{2\text{rest}}$$

เมื่อ $\text{VO}_{2\text{max}} - \text{VO}_{2\text{rest}} = \text{VO}_2 \text{ Reserve} (\text{VO}_2 \text{ R}) =$ ปริมาณออกซิเจนสำรอง

ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดถือเป็นค่ามาตรฐานที่ใช้บอกประสิทธิภาพการเผาผลาญพลังงานด้วยขบวนการที่ใช้ออกซิเจน บอกความสามารถในการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (aerobic capacity) แต่มีข้อจำกัดคือ ต้องทำในห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือวิเคราะห์ก๊าซหรือมีเครื่องมือทดสอบการออกกำลังกาย (exercise stress test) เพื่อหาค่าการเผาผลาญอย่างสมดุลจึงนิยมใช้ในทางคลินิกหรือในวงการแพทย์เท่านั้น

2.2 อัตราการเต้นของหัวใจ ประเมินได้จาก

2.2.1 การประเมินโดยตรง (direct method)

อัตราการเต้นของหัวใจมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับการใช้ออกซิเจน ทำให้ทราบค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดจากกราฟการใช้ออกซิเจน

2.2.2 ร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (percent of HRmax or zero to peak method) จากหลักการที่ว่าร้อยละอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดมีความสัมพันธ์กับร้อยละของปริมาณออกซิเจนสูงสุดที่ร่างกายนำไปใช้ ทำให้ทราบความแรงได้ โดย

$$\text{Target HR} = \text{HRmax} \times \% \text{intensity}$$

$$\text{HRmax} = 220 - \text{อายุ (ปี)} \text{ ของผู้ออกกำลังกาย}$$

นอกจากนี้ เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ มีนักวิชาการเสนอสูตรโดยใช้ตัวเลข 170 เป็นหลักลบด้วยอายุของผู้ออกกำลังกายค่าตอบที่ได้คือ จำนวนครั้งของการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย¹² การประเมินด้วยวิธีนี้มีข้อจำกัดคือ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสมรรถภาพของร่างกายแต่ขึ้นอยู่กับอายุ อาจได้การประเมินที่ไม่ตรงกับสภาพร่างกายจริง

2.2.3 วิธีการของคาร์วอน (Karvonen or HR reserve method)

$$\text{Target HR} = [(\text{HRmax} - \text{HRrest}) \times \% \text{intensity}] + \text{HRrest}$$

เมื่อ $\text{HRmax} - \text{HRrest} = \text{Heart Rate Reserve} (\text{HRR}) =$ อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง

การประเมินความแรงโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจ

มีข้อจำกัดในผู้สูงอายุคือ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดจะลดลงจากการเปลี่ยนแปลงตามอายุ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจที่ได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงอาจไม่เหมาะที่จะใช้กับผู้สูงอายุ

2.3 การรับรู้ความเหนื่อย (rating of perceived exertion; RPE) เป็นการประเมินความรู้สึกของผู้ออกกำลังกายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย สภาพจิตใจ สิ่งแวดล้อมและความเหนื่อยล้า ใช้ประเมินผู้ที่วัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ยาก ที่นิยมใช้คือ คะแนนการรับรู้ความเหนื่อยของบอร์ก (Borg's RPE scale) การรับรู้ความเหนื่อยเป็นวิธีประเมินความแรงที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ แต่จากการที่ผู้นิพนธ์นำไปใช้พบข้อจำกัดเกี่ยวกับความรู้สึกเหนื่อย โดยขณะออกกำลังกายผู้สูงอายุบอกว่า เหนื่อย ความแรงระดับปานกลาง แต่เมื่อประเมินร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดพบว่า ได้ค่าน้อยกว่าจากการคำนวณด้วยวิธีร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และวิธีการของคาร์วอน

การประเมินความแรงของการออกกำลังกายแต่ละวิธีมีความสัมพันธ์กันดังตาราง การประเมินร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเป็นวิธีที่นิยมใช้โดยทั่วไป ผู้สูงอายุควรออกกำลังกายให้ได้ความแรงร้อยละ 65-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด¹³ ประเมินได้จากการเต้นของหัวใจหรือชีพจรต่อหนึ่งนาที ขณะออกกำลังกาย แต่การจับชีพจรด้วยตนเองอาจเป็นเรื่องยากสำหรับผู้สูงอายุ แม้จะแนะนำให้จับชีพจรที่ข้อมือหรือที่คอ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่สะดวกที่สุด นับทันทีที่หยุดออกกำลังกาย ภายใน 15 วินาที ต้องนับเสร็จ นับเพียง 10 วินาที แล้วคูณด้วย 6 (สมือนว่านับ 1 นาที) ในทางปฏิบัติเพื่อให้เข้าใจได้ง่าย มักแนะนำให้ผู้สูงอายุออกกำลังกายจนรู้สึกเหนื่อย หัว

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของระดับความแรงของการออกกำลังกาย

ระดับความแรง	VO2R (%), HRR (%)	HRmax(%)	RPE
น้อยมาก	<20	<50	<10
น้อย	20-39	50-63	10-11
ปานกลาง	40-59	64-76	12-13
หนัก	60-84	77-93	14-16
หนักมาก	≥85	≥94	17-19
หนักมากที่สุด	100	100	20

ที่มา: Leutholtz BC, Ripoll I. (1999)¹⁴

3. เวลา (time; T) เป็นช่วงเวลาในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ผู้สูงอายุควรออกกำลังกายความแรงระดับปานกลาง 30-60 นาทีต่อครั้ง หรือแบ่งการออกกำลังกายเป็นช่วงของวัน ช่วงละ 10 นาที จนครบเวลาในวันนั้น รวมเป็น 150-300 นาที ต่อสัปดาห์ ประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้

3.1 ระยะอบอุ่นร่างกาย (warm-up phase) คือระยะเวลาตั้งแต่พักจนถึงออกกำลังกายใช้เวลา 5-10 นาที ความแรงระดับต่ำถึงปานกลาง เช่น การยืดเหยียดกล้ามเนื้อใหญ่หรือการออกกำลังกายเบาๆ เพื่อให้หัวใจค่อยๆ เต้นเร็วขึ้น เพิ่มความยืดหยุ่น และอุณหภูมิของกล้ามเนื้อ ป้องกันการบาดเจ็บ

3.2 ระยะออกกำลังกาย (exercise phase) เป็นการออกกำลังกายแท้จริง ระยะนี้ควรออกกำลังกายนานติดต่อกัน 20-30 นาที เพื่อเพิ่มความสามารถของร่างกายในการนำออกซิเจนไปใช้ และให้ความแรง (intensity) อยู่ในระดับปานกลางประมาณ 15-30 นาที

3.3 ระยะผ่อนคลายเป็นร่างกาย (cool down phase) คือ ระยะเวลาตั้งแต่สิ้นสุดการออกกำลังกายจนถึงพักใช้เวลา 5-10 นาที ความแรงระดับต่ำถึงปานกลาง เช่น การยืดเหยียดกล้ามเนื้อใหญ่หรือการที่ค่อยๆ ลดความแรงของการออกกำลังกายลงทีละน้อย เพื่อให้หัวใจเต้นช้าลง ช่วยให้เลือดที่คั่งค้างตามกล้ามเนื้อแขนขาไหลกลับหัวใจ ช่วยเคลื่อนย้ายของเสียที่เกิดจากกระบวนการเผาผลาญในกล้ามเนื้อทำให้อาการปวดหรือล้าลดลง ผู้สูงอายุควรออกกำลังกายที่ค่อยๆ เพิ่มเวลาและความแรงขึ้นทีละน้อยตามความสามารถ ลักษณะการปฏิบัติเป็นแบบก้าวหน้า (gradually progressive) โดยเพิ่มเวลาการออกกำลังกายก่อนแล้วเพิ่มความแรงในลำดับต่อมา จนกระทั่งได้เวลา และความแรงตามกำหนด เช่น เริ่มต้นที่ 10 นาทีแล้วเพิ่มขึ้น 2-4 นาทีในแต่ละสัปดาห์ โดยทั่วไปใช้เวลา 6-10 สัปดาห์ จะสามารถออกกำลังกายได้นานติดต่อกัน 20-30 นาทีที่ส่วนความแรงเพิ่มระดับได้ทุก 2-3 สัปดาห์หรือเริ่มออกกำลังกาย โดยคำนวณจากร้อยละ 40 ของ HRR แล้วเพิ่มอีกร้อยละ 15-20 จะได้อัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย

4. ประเภท (type; T) ควรออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจ และหลอดเลือดแบบแอโรบิก โดยการเดินออกกำลังกายเป็นการออกกำลังกายที่ดี

ปลอดภัย เหมาะสมกับวัย

5. ความสนุกสนาน (enjoyment; E) การออกกำลังกายควรมีความสนุกสนานเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

ข้อควรปฏิบัติในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

เพื่อความปลอดภัย นอกจากผู้สูงอายุต้องออกกำลังกายตามหลักการแล้วควรปฏิบัติตัวให้ถูกต้องสำหรับการออกกำลังกายคือ

1. ผู้สูงอายุโดยเฉพาะผู้ที่มีข้อจำกัดทางกายมีโรคประจำตัว ควรได้รับการตรวจสอบสุขภาพเพื่อแนะนำให้ออกกำลังกายที่เหมาะสม ผู้สูงอายุโรคหัวใจควรได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจหรือทดสอบการออกกำลังกายหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายที่ไม่คุ้นเคย โรคความดันโลหิตสูง ความดันโลหิตขณะพักไม่ควรเกิน 200/100 มิลลิเมตรปรอท โรคเบาหวานระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารนาน 8 ชั่วโมง อยู่ระหว่าง 100-300 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร¹⁵ และควรพกกลูโคมติดตัวขณะออกกำลังกาย โรคข้อเข่าเสื่อมหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกลงบนข้อเข่า

2. ถ้าเป็นไข้ อ่อนเพลีย ไม่ควรออกกำลังกาย

3. การแต่งกายขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และสิ่งแวดล้อม หากอากาศหนาว เสื้อผ้าควรเพียงพอให้ร่างกายอบอุ่น อากาศร้อนสวมใส่เสื้อยืดผ้าฝ้ายธรรมดา ถ้าเดินออกกำลังกายหรือวิ่งเหยาะๆ ควรสวมใส่ถุงเท้ารองเท้าและควรเป็นรองเท้าผ้าใบที่กระชับพื้นนุ่ม และยืดหยุ่น

4. เวลาที่เหมาะสม สภาพอากาศไม่ร้อนหรือเย็นจนเกินไป เนื่องจากผู้สูงอายุมีปริมาณสัดส่วน เนื้อเยื่อไขมันเพิ่มขึ้นทำให้การระบายความร้อนออกจากร่างกายน้อย ถ้าออกกำลังกายในอุณหภูมิสูงอาจเสี่ยงต่อการเกิดภาวะลมแดด (heat stroke) และควรเป็นเวลา ก่อนหรือหลังรับประทานอาหาร 1-2 ชั่วโมง โดยเฉพาะผู้สูงอายุโรคเบาหวาน ถ้าออกกำลังกายก่อนอาหารควรรับประทานอาหารว่างก่อนออกกำลังกาย 30 นาทีถึง 1 ชั่วโมง ควรออกกำลังกายในเวลาเดียวกันทุกวันเพื่อควบคุมความต้องการแคลอรีให้คงที่

5. การออกกำลังกายไม่ควรเปลี่ยนท่าทางหรือจังหวะกะทันหัน อาจหน้ามืดเป็นลม และไม่ควรทำท่าใดท่าหนึ่ง อย่างเดียวนานเกิน 30 นาที อาจบาดเจ็บต่อร่างกาย

6. ขณะออกกำลังกายถ้ารู้สึกเหนื่อยผิดปกติ วิ่งเวียนศีรษะ หน้ามืดจะเป็นลม เจ็บหน้าอก ปวดเจ็บ บริเวณคอหรือขากรรไกร ใจสั่นผิดปกติ หายใจขัด ปวดกล้ามเนื้อรุนแรง คลื่นไส้ อาเจียนหรืออ่อนเพลียผิดปกติ ควรหยุดออกกำลังกาย ถ้าอาการหายไปหลังพักระยะหนึ่ง แสดงว่าออกกำลังกายหนักไป ควรไปพบแพทย์เพื่อรับคำปรึกษาและประเมินสภาพร่างกาย แต่ถ้าพักแล้วอาการไม่ดีขึ้นต้องรีบไปพบแพทย์

7. สามารถดื่มน้ำได้ ทั้งก่อน ขณะ และหลังออกกำลังกาย ระยะก่อน และขณะออกกำลังกายไม่ควรดื่มมากเกินไปอาจทำให้จุกแน่นท้อง ถ้าไม่กระหายอาจไม่จำเป็นต้องดื่ม ส่วนระยะหลังออกกำลังกายควรนั่งพักให้หายเหนื่อย แล้วดื่มน้ำให้มากพอจนไม่กระหาย เนื่องจากการออกกำลังกายทำให้สูญเสียเหงื่อ และการหายใจ ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงตามวัยทำให้ปริมาณน้ำในร่างกายลดลงร้อยละ 10-15 อาจเกิดภาวะขาดน้ำได้ง่าย ขณะออกกำลังกาย

8. ไม่ควรอาบน้ำทันทีหลังออกกำลังกาย รออย่างน้อย 5-10 นาที ให้อุณหภูมิร่างกายลดลง และไม่ควรใช้น้ำที่อุ่นร้อนเกินไป

การส่งเสริมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

การศึกษาของ ดาราวรรณ รองเมือง (2561)¹⁵ พบว่า เหตุผลที่ผู้สูงอายุไม่ออกกำลังกาย 3 อันดับแรกคือ ไม่สนใจ ร้อยละ 50.1, ทำงานที่ต้องใช้แรงกายมาก ร้อยละ 22.9 และไม่มีเวลาร้อยละ 13.92 บุคลากรที่มีสุขภาพควรชี้ให้ผู้สูงอายุเห็นประโยชน์ที่จะได้รับการออกกำลังกายที่ถูกต้อง สม่่าเสมอ¹⁶ ให้เป็นผู้กำหนดเป้าหมายของการปฏิบัติเอง ปรับคำแนะนำให้สอดคล้องกับความเชื่อหรือความต้องการเดิมของผู้สูงอายุ และส่งเสริมให้ออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยวิธีการต่างๆ เช่น¹⁵

1. ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีการรับรู้สมรรถนะแห่งตน เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการออกกำลังกาย และส่งเสริมให้สมาชิกครอบครัวผู้สูงอายุให้การสนับสนุน ช่วยเหลือในการออกกำลังกาย เนื่องจากการเสื่อมของร่างกาย การมีโรคประจำตัวทำให้ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายลดลง ขาดความเชื่อมั่นที่จะออกกำลังกายจำเป็นต้องพึ่งพาผู้อื่น มีรายงานพบว่า การส่งเสริมสมรรถนะแห่งตน และการสนับสนุนทางสังคมทำให้ผู้สูงอายุออกกำลังกาย¹⁶

2. จัดกิจกรรมการออกกำลังกายที่สนุกสนาน กระตุ้นความสนใจให้เข้าร่วมสม่ำเสมอ ซึ่งการออกกำลังกายที่มีความสำคัญร่วมด้วยทำให้ปฏิบัติได้นานเป็นประจำ แต่ถ้าเป็นการออกกำลังกายที่น่าเบื่อ จำใจทำ ผู้ปฏิบัติจะทนทำอยู่ได้ไม่นาน

3. จัดชนิดของการออกกำลังกายโดยนำ ศิลปวัฒนธรรม สิ่งที่สูงอายุคุ้นเคยมาปรับใช้ เป็นการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม สร้างแรงจูงใจให้ออกกำลังกาย เช่น การออกกำลังกายยืดเหยียดประยุกต์ทำรำอัสราของเพลงอีสานใต้หรือการออกกำลังกายโดยทำรำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์¹⁷ ประยุกต์จากการฟ้อนรำแบบพื้นเมืองผสมกับการเต้นสมัยใหม่ ประกอบดนตรีพื้นเมือง พิณ แคน ซอ โปงลาง เครื่องดนตรีไฟฟ้าสมัยใหม่ เป็นต้น

4. จัดชนิดของการออกกำลังกายที่ไม่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติ นำไปปฏิบัติได้ด้วยตนเองตามลำพัง เช่น การเดินออกกำลังกาย เนื่องจากสะดวก ปฏิบัติได้ทุกที่ ไม่ต้องลงทุน ปฏิบัติง่ายโดยการเดินในอัตราที่เร็วกว่าปกติเล็กน้อยกายบริหารแบบไทยท่าฤๅษีตัดต้นเป็นทาดัดตามอริยาบถของคนไทย มีความสุขภาพปฏิบัติได้โดยคนทั่วไป

5. จัดกิจกรรมการออกกำลังกายเป็นกลุ่ม เช่น ในชมรมผู้สูงอายุหรือกลุ่มออกกำลังกายประจำแต่ต้องหลีกเลี่ยงการแข่งขัน ทำให้ผู้สูงอายุสนุกสนานเพลิดเพลิน มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

6. แนะนำการออกกำลังกายที่ผสมผสานกับชีวิตประจำวัน โดยเหตุผลหนึ่งที่ผู้สูงอายุไม่ออกกำลังกายคือ ทำงานที่ใช้แรงกายมากอยู่แล้ว ไม่มีเวลา เช่น เดินไปตลาดหรือวัดให้เร็วขึ้น ปฏิบัติครั้งละ 10 นาที สะสมให้ได้อย่างน้อย 30 นาทีต่อวันปฏิบัติได้ทุกวัน แม้ไม่มีผลต่อหัวใจ และหลอดเลือดได้เท่ากับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคที่มีแบบแผนแต่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ

บทสรุป

ผู้สูงอายุสามารถออกกำลังกายได้เช่นเดียวกับวัยอื่น สิ่งสำคัญควรคำนึงถึงความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายที่มีน้อยกว่า และสามารถออกกำลังกายได้ทั้ง 3 ประเภทคือ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจ และหลอดเลือด การออกกำลังกายที่มีแรงต้าน และการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นโดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจ และหลอดเลือดแบบ

แอโรบิกเป็นการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ เป็นการออกกำลังกายที่มีการทำงานร่วมกันของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ทำให้ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกายเพิ่มมากขึ้น ผู้สูงอายุควรออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยความแรงระดับปานกลางอย่างน้อย 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้เวลาครั้งละ 30-60 นาที ลักษณะปฏิบัติเป็นแบบก้าวหน้าเพิ่มเวลา และความแรงขึ้นทีละน้อยตามความสามารถ มีความสนุกสนานเพื่อให้ปฏิบัติสม่ำเสมอต่อเนื่อง และปฏิบัติตามข้อควรปฏิบัติในการออกกำลังกายเพื่อความปลอดภัย

การรณรงค์ให้ผู้สูงอายุออกกำลังกายที่มีรูปแบบเริ่มปฏิบัติมา 20 กว่าปีก่อนจนถึงปัจจุบัน¹⁷ แต่พบว่าผู้สูงอายุมีการออกกำลังกายน้อย และการคงไว้ซึ่งการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องอาจเป็นสิ่งที่ยาก บุคลากรที่สุขภาพอาจส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีความมั่นใจในการออกกำลังกาย ให้ครอบครัวเป็นผู้สนับสนุนการออกกำลังกาย นำศิลปวัฒนธรรมที่ผู้สูงอายุคุ้นเคยมาปรับให้เป็น การออกกำลังกาย เพื่อกระตุ้นให้เข้าร่วมสม่ำเสมอ เป็นการออกกำลังกายที่ง่าย ปลอดภัย สามารถปฏิบัติได้เป็นกลุ่มหรือรายเดี่ยวกรณีที่ไม่สามารถออกกำลังกายได้อาจผสมผสานการออกกำลังกายกับชีวิตประจำวัน

เอกสารอ้างอิง

1. กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. การดำเนินงานด้านผู้สูงอายุของประเทศไทยตามแผนปฏิบัติการระหว่างประเทศ มาตรา 2 ด้วยเรื่องผู้สูงอายุ พ.ศ. 2560 – 2564 [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 12 กรกฎาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: http://www.dop.go.th/upload/laws/law_th_20161107085040_1.pdf
2. World Health Organization. (2016). Mental health and older adults. Retrieved November 14, 2021, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs381/en/Updated> April 2021
3. ธวัช บุญนวล. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ข้อมูลข่าวสารจากการสื่อสารสุขภาพกับพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของประชาชนในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ว.วิทยการจัดการ 2560; 4(2): 257-284.

4. พิมพ์ภา ปัญญาใหญ่. การออกกำลังกายแบบแอโรบิกสำหรับผู้สูงอายุ. ว.พยาบาลศาสตร์และสุขภาพ 2555; 35(2): 140-148.

5. ไพรัช คงกิมัน, นาทรี ผลใหญ่, ณัฐิกา เพ็งลี. ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและทักษะกีฬาบาสเกตบอลของนักกีฬาบาสเกตบอลเยาวชนชายโรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย. ว.สุขภาพพลศึกษาและสันทนาการ 2562; 45(2): 135-154.

6. American College of Sports Medicine (ACSM). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.

7. ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

8. วลัยภา บุรณกลัด. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเอง สัมพันธภาพในครอบครัวกับความสุขของผู้สูงอายุในชุมชนแห่งหนึ่ง เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร. ว.พยาบาลตำรวจ 2560; 9(2): 24-32.

9. เจริญ กระบวนรัตน์. วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สันธนาทิพย์; 2557.

10. อรนิษฐ์ แสงทองสุข. การศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในประเทศไทย กรณีศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร ปทุมธานี และนนทบุรี [วิทยานิพนธ์]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม; 2563.

11. วาสนา สิทธิกัน. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุในเขตเทศบาลตำบลบ้านไธสง จังหวัดลำพูน [วิทยานิพนธ์]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่; 2560

12. อนงค์นุช รุ่งหิรัญศักดิ์, ชนวงค์ หงษ์สุวรรณ, ขาวชัย ขอบธรรมสกุล, ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬายกน้ำหนักหญิง. ว.สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ 2563; 2(3)1-10.

13. Leenders NYJM. Clinical exercise physiology. In: Ehrman JK, Gordon PM, Visich PS, Keteyian SJ, editors, Clinical exercise physiology. Massachusetts: Human Kinetics; 2003.

14. Leutholtz BC, Ripoll I. Exercise and disease management. Boca Raton: CRC Press; 1999.

15. ดาราวรรณ รองเมือง, ฉันทนา นาคฉัตรีย์, จีราพร ทองดี, และจิตติยา สมบัติบุรณ. อุบัติการณ์ของการหกล้ม และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการหกล้มในผู้สูงอายุที่อาศัยในชุมชน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี 2561; 27(1): 123-138.

16. ประภาสวัชร งามคณะ. พฤติกรรมการดูแลสุขภาพของคนไทยในเขตปริมณฑล. ว.วิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี 2557; 6(2): 21-30.

17. ปิณณทัต บนขุนทด, ชนาธิป สันติวงศ์, นิภาสุทธิพันธ์, ถาวรีย์ แสงงาม, ทิตยาวิดี อินทรางกูร, วิภาดา กาญจนสิทธิ์, และคนอื่นๆ. ความรู้และพฤติกรรมสุขภาพของประชาชนและการออกกำลังกายประยุกต์ทำร้ายอัปสรรในเขตตำบลอิสาน อำเภอมะนัง จังหวัดบุรีรัมย์. เอกสารประกอบการประชุมและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 17 เรื่อง “งานวิจัยเพื่อการสร้างเสริมพลังสังคมสู่เศรษฐกิจไทยด้วยวิถีชีวิตใหม่ (New Normal)” พ.ศ. 2563; ณ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น จังหวัดปทุมธานี; 2563.