

สังคมสูงวัย: ปัจจัยเสี่ยง กลไกการบาดเจ็บ และการออกกำลังกายที่เหมาะสม ในผู้สูงอายุ

Aging Society: Risk Factors, Injury Mechanisms, and Appropriate Exercise for Elderly

อรนิตย์ บุญแฝง¹, นิภาพร ริโก², ชินภัทร เจริญรัตน์³, วุฒิชัย โยตา⁴

¹คณะสหเวชศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร, boonphang_o@su.ac.th

²คณะสหเวชศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร, riggo_n@su.ac.th

³คณะสหเวชศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร, chin.chocobie@gmail.com

⁴คณะสหเวชศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร, yota_w@su.ac.th

บทคัดย่อ

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ โดยคาดว่าในปี พ.ศ. 2574 ผู้สูงอายุจะมีสัดส่วนเกินร้อยละ 28 ของประชากรทั้งประเทศ ความเสื่อมถอยทางสรีรวิทยาตามวัยส่งผลกระทบต่อทุกระบบของร่างกาย ทั้งระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท และระบบเผาผลาญ ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรังและการบาดเจ็บ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนกลไกการเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุ ปัจจัยเสี่ยงการบาดเจ็บ กลไกการช้อมแซมระดับเซลล์และระบบอวัยวะ และแนวทางการออกกำลังกายที่เหมาะสม การบาดเจ็บที่พบบ่อย ได้แก่ กระดูกสะโพกหัก การบาดเจ็บที่ศีรษะ และกระดูกสันหลังหักจากแรงกดทับ มีสาเหตุจากปัจจัยภายใน เช่น ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย กระดูกพรุน และความบกพร่องด้านการทรงตัว รวมถึงปัจจัยภายนอก เช่น สภาพแวดล้อมในที่พักอาศัย การใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน และพฤติกรรมสุขภาพ กลไกการช้อมแซมของร่างกายในวัยสูงอายุมีประสิทธิภาพลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการเสื่อมสภาพของเซลล์ต้นกำเนิด การสะสมของพังผืดแทนเนื้อเยื่อปกติ และการลดลงของกลไกช้อมแซมระดับโมเลกุล แนวทางการออกกำลังกายที่แนะนำประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก แบบมีแรงต้าน การฝึกการทรงตัว และการเพิ่มความยืดหยุ่น การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอไม่เพียงช่วยชะลอการเสื่อมถอยของระบบร่างกาย แต่ยังสามารถส่งเสริมสุขภาพจิต ลดภาวะซึมเศร้า และเพิ่มคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุได้อย่างครอบคลุมและยั่งยืน

คำหลัก: ผู้สูงอายุ, การบาดเจ็บ, การออกกำลังกาย, คุณภาพชีวิต

Abstract

Thailand is becoming a completely aged society, with seniors expected to comprise more than 28% of the total population by 2031. Age-related physiological deterioration affects all organ systems, including musculoskeletal, cardiovascular, neurological, and metabolic systems. The purpose of a literature review is to clarify the age-related mechanisms of changes, risk factors of injury, molecular and systemic repairing mechanisms, and exercise recommendations. The common injuries found in the elderly are hip fractures, traumatic brain injury, and compressed spinal fractures. The internal factors affecting these injuries are sarcopenia, osteoporosis, and impaired balance, whereas the external factors are the living environment, multiple drugs, and healthcare behavior. Moreover, the repairing mechanism is significantly declined with age due to stem cell degeneration, fibrogenesis, and a lack of molecular repairing mechanisms. Therefore, this article suggests an exercise regimen suitable for older adults, which consists of four main elements: aerobic, resistance, balance, and flexibility exercises. Regular exercise not only delays the physiological deterioration but also promotes mental health, reduces depression, and improves the quality of life in the elderly, comprehensively and sustainably.

Keywords: Older adults, Injury, Exercise, Quality of life

บทนำ

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (aged society) โดยสัดส่วนประชากรผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป มากกว่าร้อยละ 20 ของประชากรทั้งประเทศ และคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2574 ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุระดับเต็มตัว (super-aged society) ที่มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 28 ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ซับซ้อนมากขึ้น (กวินธิดา จีนเมือง, 2568) ในระดับสากล องค์การสหประชาชาติ (United Nations, 2023) จัดแบ่งระดับของสังคมผู้สูงอายุออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ (1) สังคมสูงอายุ (aging society) (2) สังคมสูงอายุโดยสมบูรณ์ และ (3) สังคมสูงอายุอย่างเต็มที่ ประเทศไทยใช้เกณฑ์ดังกล่าวในทิศทางเดียวกัน โดยพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546 กำหนดให้ "ผู้สูงอายุ" หมายถึงบุคคลสัญชาติไทยที่มีอายุครบ 60 ปีบริบูรณ์ และกรมกิจการผู้สูงอายุ (2566) ได้แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้สูงอายุตอนต้น อายุ 60-69 ปี ซึ่งยังมีสุขภาพแข็งแรงและช่วยเหลือตนเองได้ 2) ผู้สูงอายุตอนกลาง อายุ 70-79 ปี ที่เริ่มมีโรคประจำตัวหรืออยู่ในภาวะพึ่งพิง และ

3) ผู้สูงอายุตอนปลาย อายุ 80 ปีขึ้นไป ที่มีความเสื่อมถอยของอวัยวะและอาจมีภาวะทุพพลภาพร่วมด้วย จำเป็นต้องได้รับการดูแลด้านการแพทย์และการพยาบาลอย่างใกล้ชิด

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรนี้ส่งผลให้เกิดประเด็นท้าทายด้านสุขภาพที่ซับซ้อน เนื่องจากความเสื่อมถอยทางสรีรวิทยาตามวัยส่งผลกระทบต่อทุกระบบของร่างกาย โดยเฉพาะระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบประสาท และระบบหัวใจและหลอดเลือดที่อ่อนแอลง (Sharma et al., 2023) ทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการบาดเจ็บและโรคเรื้อรัง จากสถิติในปี พ.ศ. 2565 พบว่า มีผู้สูงอายุเข้ารับการรักษาจากการพลัดตกหกล้มถึง 89,355 คน และในปี พ.ศ. 2566 มีผู้เสียชีวิตเฉลี่ย 3 คนต่อวัน ซึ่งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับสองจากการบาดเจ็บโดยไม่ตั้งใจ (กรมควบคุมโรค, 2566) ซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายใน เช่น ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia) มวลกระดูกลดลงและความบกพร่องทางการทรงตัว ร่วมกับปัจจัยภายนอก อาทิเช่น สภาพแวดล้อมในที่พำนักที่ไม่ปลอดภัย และการใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน (polypharmacy) นอกจากนี้กลไกการซ่อมแซมระดับเซลล์มีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากการเสื่อมสภาพของเซลล์ต้นกำเนิด (stem cell exhaustion) และการสะสมของพังผืด (fibrosis) ซึ่งขัดขวางการฟื้นตัวจากการบาดเจ็บในผู้สูงอายุ และอาจนำไปสู่การมีภาวะพึ่งพิงในที่สุด (Cabroler-Molina et al., 2025) ดังนั้น การออกกำลังกายเป็นมาตรการสำคัญทั้งเชิงป้องกันและฟื้นฟูที่มีหลักฐานสนับสนุนชัดเจน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ แบบแอโรบิก แบบมีแรงต้าน การฝึกการทรงตัว และการเพิ่มความยืดหยุ่น จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยชะลอความเสื่อมถอยของร่างกาย ลดความเสี่ยงของการหกล้ม ชะลอภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย และส่งเสริมคุณภาพชีวิตได้อย่างยั่งยืน (Izquierdo et al., 2021; Cabroler-Molina et al., 2025; Henderson et al., 2018)

ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุ

วัยผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างครอบคลุมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และจิตวิญญาณ (รัชนิพรรณ วังสาร, 2567) โดยสามารถอธิบายได้จาก 3 มิติหลัก ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงด้านชีววิทยา (biological change) รัชนิพรรณ วังสาร (2567) อธิบายทฤษฎีความชราในระดับเซลล์และเนื้อเยื่อไว้ 5 แนวคิด ได้แก่ 1) ทฤษฎีพันธุศาสตร์ (genetic theory) ที่มองว่า ความชราถ่ายทอดทางพันธุกรรมและแสดงออกชัดเจนเมื่ออายุมากขึ้น 2) ทฤษฎีคอลลาเจน (collagen theory) ที่อธิบายว่าเส้นใยคอลลาเจนจับตัวมากขึ้นตามวัย ทำให้เนื้อเยื่อสูญเสียความยืดหยุ่นและเกิดริ้วรอย 3) ทฤษฎีภูมิคุ้มกันทำลายตนเอง (autoimmune theory) ที่เชื่อว่าภูมิคุ้มกันปกติลดลง ขณะที่การทำลายตนเองเพิ่มขึ้น ทำให้เจ็บป่วยง่ายและรุนแรงขึ้น 4) ทฤษฎีความผิดพลาดสะสม (error catastrophe theory) ที่เชื่อว่าความผิดพลาดในการทำงานของเซลล์สะสมจนเสื่อมสภาพและหมดอายุ และ (5) ทฤษฎีอนุมูลอิสระ (free radical theory) ที่มองว่าอนุมูลอิสระทำลายโครงสร้างเซลล์และโปรตีนสำคัญ เช่น คอลลาเจนและอีลาสติน จนเนื้อเยื่อเสื่อมตามวัย

2. การเปลี่ยนแปลงด้านจิตวิทยาสังคม (psychosocial changes) มีทฤษฎีสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1) ทฤษฎีการถดถอย (disengagement theory) ที่เชื่อว่าผู้สูงอายุจะค่อย ๆ ถอนตัวจากสังคมเพื่อลดแรงกดดัน (2) ทฤษฎีการทำกิจกรรม (activity theory) ที่เชื่อว่าการมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างต่อเนื่องสร้างความสุขและความรู้สึกมีคุณค่า (3) ทฤษฎีความต่อเนื่อง (continuity theory) ที่อธิบายว่าผู้สูงอายุมีความสุขเมื่อดำรงรูปแบบชีวิตเดิมได้แม้ต้องปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง เช่น การเกษียณหรือการสูญเสียคู่สมรส (4) ทฤษฎีของอีริกสัน (Erikson's theory) ที่มองช่วงปลายชีวิตเป็นการต่อสู้ระหว่าง "ความสมบูรณ์แห่งอัตตา" กับ "ความสิ้นหวัง" โดยผู้ที่ยอมรับชีวิตที่ผ่านมาจะเกิดความสงบใจ และ (5) ทฤษฎีพัฒนาของเพค (Peck's development theory) ที่เน้นการพัฒนา 3 ด้าน คือ การแยกคุณค่าออกจากบทบาทงานเดิม การยอมรับสมรรถภาพร่างกายที่ลดลง และการยอมรับความตายอย่างไม่หวาดกลัว (รัชนิพรรณ วังสาร, 2567)

3. การเปลี่ยนแปลงการจัดระเบียบทางสังคม (social organization change) เป็นแนวคิดที่อธิบายการอยู่ร่วมกันของสมาชิกสังคมทุกวัย มีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ สถานภาพและบทบาท ค่านิยมทางสังคม บรรทัดฐานทางสังคม การจัดลำดับช่วงชั้น และสถาบันทางสังคม เมื่อนำทฤษฎีนี้มาประยุกต์กับภาวะสูงอายุ จำเป็นต้องพิจารณาบทบาทและสถานภาพของผู้สูงอายุภายใต้ค่านิยมและบรรทัดฐานของสังคมปัจจุบัน ซึ่งเป็นปัจจัยกำหนดการยอมรับ การมีส่วนร่วม และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในสังคมร่วมสมัย (รัชนิพรรณ วังสาร, 2567)

ปัจจัยและการบาดเจ็บในผู้สูงอายุ

การบาดเจ็บในผู้สูงอายุมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากวัยอื่น เนื่องจากเกิดร่วมกับความเปราะบางของเนื้อเยื่อที่เสื่อมถอยตามอายุ การบาดเจ็บที่พบบ่อยและรุนแรงที่สุด ได้แก่ กระดูกสะโพกหัก (hip fracture) ซึ่งพบมากกว่า 40,000 รายต่อปี มีอัตราการเสียชีวิตภายใน 1 ปี สูงถึงร้อยละ 20-30 (กรมควบคุมโรค, 2566; World Health Organization, 2021) การบาดเจ็บที่ศีรษะและสมอง (traumatic brain injury, TBI) ซึ่งเกิดง่ายเพราะสมองฝ่อตัวทำให้หลุดเลือดดำฉีกขาดเมื่อกระแทก นำไปสู่ภาวะเลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมอง (subdural hematoma) รวมถึงกระดูกปลายรัศมีหัก เส้นเอ็นหมอนข้อไหล่ฉีกขาด และกระดูกสันหลังหักจากแรงกดทับ ซึ่งอาจเกิดจากการไถหรือจามเพียงครั้งเดียวในผู้ที่มีภาวะกระดูกพรุนรุนแรง (Cabrolier-Molina et al., 2025) โดยปัจจัยเสี่ยงจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ปัจจัยภายใน (intrinsic factors) และปัจจัยภายนอก (extrinsic factors) (World Health Organization, 2021)

1. ปัจจัยภายใน ประกอบด้วยภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ซึ่งมวลกล้ามเนื้อลดลงร้อยละ 3-8 ต่อทศวรรษหลังอายุ 30 ปี และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังอายุ 60 ปี ทำให้ไม่สามารถประคองตัวได้ทันเมื่อเสียการทรงตัว โดยพบว่าผู้สูงอายุที่บาดเจ็บจากการหกล้มร้อยละ 55.6 มีการเดินและการทรงตัวต่ำกว่า

เกอญ์ (กรมควบคุมโรค, 2566) นอกจากนี้ยังมีความเสื่อมของระบบประสาทรับความรู้สึก ทั้งการมองเห็น การรับรู้ตำแหน่งร่างกาย (proprioception) และระบบการทรงตัวในหูชั้นใน (vestibular dysfunction) รวมถึงความหนาแน่นของมวลกระดูกที่ลดลงซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อกระดูกหักจากแรงกระทำที่ไม่รุนแรง (Cabroler-Molina et al., 2025; World Health Organization, 2021)

2. ปัจจัยภายนอก ข้อมูลจากกรมควบคุมโรคระบุว่าผู้สูงอายุร้อยละ 80 พักอาศัยในบ้านที่ไม่ปลอดภัย โดยพบเหตุหกล้มในห้องน้ำถึงร้อยละ 30 สาเหตุหลักคือการสะดุดร้อยละ 42.8 และการลื่นร้อยละ 35.5 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564) นอกจากนี้การใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน โดยเฉพาะยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง ยานอนหลับ และยาลดความดันโลหิต มักก่อให้เกิดความดันโลหิตต่ำขณะเปลี่ยนท่า (orthostatic hypotension) และเสียการทรงตัว โดยพบว่าผู้สูงอายุที่หกล้มและบาดเจ็บร้อยละ 46.7 รับประทานยาอย่างน้อย 4 ชนิดต่อวัน (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2565)

โรคที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในผู้สูงอายุเป็นกระบวนการเสื่อมถอยของเซลล์ที่ส่งผลต่อระบบอวัยวะทั่วร่างกาย ทำให้ความสามารถในการรักษาอุณหภูมิร่างกายและความเสี่ยงต่อการเกิดโรค (Taylor, 2021) โดยเฉพาะภาวะ "พหุพยาธิสภาพ" (multimorbidity) หรือการมีโรคเรื้อรังมากกว่าสองโรคในบุคคลเดียว ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อสมรรถภาพทางกายและสภาพจิตใจ (Cabroler-Molina et al., 2025)

1. โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด เมื่ออายุมากขึ้น หลอดเลือดสูญเสียความยืดหยุ่นและเกิดการสะสมของไขมันในผนังหลอดเลือด องค์การอนามัยโลก (2024) รายงานว่าโรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับหนึ่งของประชากรโลก โรคที่พบบ่อยในผู้สูงอายุไทย (กระทรวงสาธารณสุข, 2564) ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ (coronary artery disease) ที่อาจรุนแรงถึงขั้นกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน ภาวะหัวใจล้มเหลว (heart failure) ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmia) ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อลิ่มเลือด และโรคหลอดเลือดสมอง (stroke) ที่มีอาการหน้าเบี้ยว แขนขาอ่อนแรง และพูดไม่ชัด (Taylor, 2021)

2. โรคระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ภาวะสำคัญคือมวลกล้ามเนื้อน้อย เกิดจากการสูญเสียทั้งมวลความแข็งแรง และคุณภาพการหดตัวของกล้ามเนื้อตามอายุ มีสาเหตุทั้งจากการเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาท (neurological changes) การฝ่อของเส้นใยกล้ามเนื้อปฐมภูมิ (primary muscle fiber atrophy) และการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน (hormonal changes) (Cabroler-Molina et al., 2025; Taylor, 2021) ส่งผลให้ผู้สูงอายุสูญเสียการทรงตัวและเสี่ยงต่อการหกล้ม นอกจากนี้ยังพบภาวะกระดูกพรุนและโรคข้อเข่าเสื่อมซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการจำกัดการเคลื่อนไหวและสมรรถภาพทางกายที่ลดลง (Langhammer et al., 2018)

3. โรคระบบเผาผลาญ (metabolism) คือกระบวนการทางเคมีในร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสารอาหารให้เป็นพลังงาน การสร้างและซ่อมแซมเซลล์ รวมถึงการควบคุมระดับน้ำตาล ไขมัน และฮอร์โมนต่างๆ เมื่ออายุมากขึ้น อัตราการเผาผลาญพื้นฐาน (basal metabolic rate, BMR) จะลดลง (Taylor, 2021) ทำให้ร่างกายสะสมพลังงานส่วนเกินได้ง่ายขึ้น เมื่ออายุเพิ่มขึ้นร่างกายของเราจะมีการเปลี่ยนแปลง หนึ่งใน การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ ระบบเผาผลาญ ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนอาหารให้เป็นพลังงานและควบคุมสมดุลต่างๆ ในร่างกาย หากระบบนี้ทำงานผิดปกติ อาจนำไปสู่กลุ่มโรคดังต่อไปนี้

3.1 โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (diabetes mellitus) เกิดจากภาวะดื้อต่ออินซูลินหรือการหลั่งอินซูลินไม่เพียงพอ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเนื่องจากการทำงานของตับอ่อนลดลง อาการที่พบ เช่น ปัสสาวะบ่อย กระหายน้ำ อ่อนเพลีย และแผลหายช้า

3.2 ภาวะไขมันในเลือดสูง (hyperlipidemia) เกิดจากระดับคอเลสเตอรอลหรือไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด มักไม่มีอาการชัดเจน จึงถูกเรียกว่า “ภัยเงียบ”

3.3 ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม (metabolic syndrome) เป็นกลุ่มอาการที่ประกอบด้วย ความดันโลหิตสูง น้ำตาลในเลือดสูง ไขมันในเลือดผิดปกติ และรอบเอวเกินมาตรฐาน หากมีหลายปัจจัยร่วมกัน จะเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดอย่างมาก

3.4 ภาวะไทรอยด์ฮอร์โมนต่ำ (hypothyroidism) ต่อมไทรอยด์ทำงานลดลง ส่งผลให้การเผาผลาญช้าลง ผู้ป่วยอาจมีอาการเหนื่อยง่าย น้ำหนักเพิ่ม ผิวแห้ง และท้องผูก

4. ภาวะทางจิตใจและระบบประสาท นอกจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและปัจจัยทางสังคม ยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตใจของผู้สูงอายุ (Taylor, 2021) โดยภาวะที่พบบ่อยมีดังนี้

4.1 ภาวะซึมเศร้า (depression) เป็นปัญหาทางจิตใจที่พบบ่อยที่สุด มักเกิดจากการสูญเสีย เช่น การเสียชีวิตของคู่สมรส การเกษียณอายุงาน หรือการสูญเสียความสามารถในการดูแลตนเอง ภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุมักแสดงออกผ่านอาการทางกาย เช่น อ่อนเพลียหรือนอนไม่หลับ หากไม่ได้รับการรักษาอาจนำไปสู่การนับถือตัวเองลดลง และการแยกตัวจากสังคม (Yang et al., 2025)

4.2 ความวิตกกังวลและความกลัวการหกล้ม (fear of falling) ผู้สูงอายุที่มีประสบการณ์การล้มหรือมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย มักเกิดความวิตกกังวลอย่างรุนแรงในการเคลื่อนไหว ความมั่นใจในตนเองต่ำ ส่งผลให้จำกัดกิจกรรมของตนเอง (activity restriction) จะยิ่งทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมถอยลงเป็นวงจรต่อเนื่อง (Nilstomt et al., 2024)

4.3 ภาวะสมองเสื่อมและผลกระทบด้านพฤติกรรม (neuropsychiatric symptoms) โรคอัลไซเมอร์และภาวะสมองเสื่อมประเภทอื่นๆ ไม่เพียงแต่กระทบต่อความจำ แต่ยังก่อให้เกิดความสับสน หงุดหงิดง่าย และภาวะซึมเศร้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตทั้งของผู้สูงอายุและผู้ดูแล (Yang et al., 2025)

กลไก การซ่อมแซม การบาดเจ็บในผู้สูงอายุ

กระบวนการชราภาพ (aging process) เป็นกระบวนการทางชีววิทยาที่ไม่สามารถย้อนกลับได้ ส่งผลให้ความสามารถในการรักษาภาวะธำรงดุล (homeostasis) ลดลง และเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรัง และการเสียชีวิต (López-Otín et al., 2023)

ระดับเซลล์และโมเลกุล กลไกการซ่อมแซมในผู้สูงอายุเผชิญกับภาวะเสื่อมถอยของการฟื้นฟูเนื้อเยื่อ (regenerative decline) เนื่องจากการเสื่อมสภาพของเซลล์ต้นกำเนิดจำเพาะเนื้อเยื่อ กลไกการตอบสนองต่อความเสียหายของดีเอ็นเอ (DNA damage response, DDR) มีประสิทธิภาพลดลง ทำให้เซลล์เข้าสู่ภาวะชรา (senescence) แทนการซ่อมแซม ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงทางอีพิเจเนติกส์ (epigenetics) และการลดลงของ NAD⁺ (nicotinamide adenine dinucleotide) ส่งผลให้เนื้อเยื่อถูกแทนที่ด้วยพังผืด (fibrosis) จนอวัยวะเสียหายหนักที่สุด (Cabroler-Molina et al., 2025; López-Otín et al., 2023)

ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ภาวะการเสื่อมสภาพของเซลล์ต้นกำเนิดทำให้เซลล์ต้นกำเนิดกล้ามเนื้อ (satellite cells) ลดจำนวนและตอบสนองต่อการบาดเจ็บได้น้อยลง ร่างกายจึงสร้างพังผืดแทนเส้นใยกล้ามเนื้อใหม่ ขณะที่เซลล์สร้างกระดูก (osteoblasts) มีประสิทธิภาพลดลง ทำให้การซ่อมแซมกระดูกช้าลงจนนำไปสู่ภาวะเปราะบางของระบบเคลื่อนไหว (Cabroler-Molina et al., 2025)

ระบบหัวใจและหลอดเลือด เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiomyocytes) แทบหยุดการแบ่งตัวในวัยผู้ใหญ่ ทำให้เมื่อเกิดความเสียหายร่างกายใช้กระบวนการเยียวบาดด้วยพังผืด (fibrotic repair) นำไปสู่ภาวะหัวใจแข็งตัว (cardiac stiffness) และเซลล์ต้นกำเนิดเยื่อบุผนังหลอดเลือด (endothelial progenitor cells) ที่ลดลงทำให้หลอดเลือดที่เสียหายฟื้นฟูได้ไม่สมบูรณ์ กลายเป็นจุดเริ่มต้นของการสะสมคราบไขมัน (López-Otín et al., 2023)

ระบบทางเดินหายใจ เซลล์ต้นกำเนิดในเยื่อบุทางเดินหายใจเข้าสู่ภาวะเซลล์ชรา (cellular senescence) ทำให้การสร้างเยื่อบุผิวใหม่บกพร่อง และกระตุ้นการสะสมของพังผืดรอบถุงลม (interstitial fibrosis) ส่งผลให้พื้นที่จากโรคปอดอักเสบได้ช้าและไม่สมบูรณ์ (López-Otín et al., 2023; Schneider et al., 2021)

ระบบประสาท แม้เซลล์ประสาทแบ่งตัวได้จำกัด ร่างกายยังอาศัยกลไกการปรับตัวของระบบประสาท (neuroplasticity) และกระบวนการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ (neurogenesis) เพื่อชดเชยส่วนที่เสียหาย แต่ภาวะการอักเสบในระบบประสาท (neuroinflammation) และการสะสมของแผลเป็นในเนื้อเยื่อสมองและไขสันหลัง (glial scarring) ขัดขวางการฟื้นฟูวงจรประสาท นำไปสู่การเสื่อมถอยของพุทธิปัญญาในระยะยาว (Cabroler-Molina et al., 2025; López-Otín et al., 2023)

ระบบทางเดินอาหารและเมแทบอลิซึม เซลล์ต้นกำเนิดลำไส้ (intestinal stem cells, ISCs) มีความสามารถในการแบ่งตัวลดลง กระบวนการออโตฟาจี (autophagy) บกพร่องตามอายุ ทำให้ของเสีย

สะสมภายในเซลล์ อย่างไรก็ตาม กลุ่มจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร (gut microbiota) ยังช่วยขจัดเศษ โดยผลิตภัณฑ์ไขมันสายสั้น (short-chain fatty acids, SCFAs) เพื่อซ่อมแซมเกราะป้องกันลำไส้และลด การอักเสบของระบบเผาผลาญ (López-Otín et al., 2023)

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในวัยสูงอายุ

ผู้สูงอายุเป็นช่วงชีวิตที่บุคคลเผชิญการเปลี่ยนแปลงทั้งมิติส่วนบุคคลและมิติสังคมอย่างมี นัยสำคัญ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิต การปฏิบัติบทบาท และคุณภาพชีวิต โดยรวมของผู้สูงอายุ และอาจนำไปสู่ปัญหาในหลายด้าน (รัชนิพรรณ วังสาร, 2567) โดยสรุปได้ดังนี้

ด้านสุขภาพร่างกาย ความสามารถในการทำงานของอวัยวะเสื่อมถอยในทุก ระบบตั้งแต่ระดับ เซลล์ขึ้นมา ทั้งระบบประสาทรับสัมผัส ได้แก่ ตา หู ประสาทรับรส กลิ่น และผิวหนัง ระบบกระดูกและ กล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบทางเดินอาหาร ระบบการขับถ่าย ระบบ ทางเดินหายใจ และระบบต่อมไร้ท่อ ส่งผลให้ร่างกายไม่สามารถรักษาสมดุลของสารต่าง ๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง

ด้านจิตใจ ความเสื่อมถอยของร่างกายมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ การ สูญเสียบทบาทหน้าที่และสถานะทางสังคม ประกอบกับผลกระทบทางเศรษฐกิจ ล้วนส่งผลต่อความจำ เชาว์ปัญญา การเรียนรู้ และบุคลิกภาพ ขณะเดียวกัน ปัจจัยทางสังคม เช่น การขาดการสนับสนุน การ ถูกทอดทิ้ง หรือความสัมพันธ์ในครอบครัวที่เปราะบาง อาจทำให้เกิดความรู้สึกสูญเสีย สิ้นหวัง ท้อแท้ และนำไปสู่ภาวะซึมเศร้าซึ่งพบได้บ่อยในผู้สูงอายุ

ด้านครอบครัว บริบทครอบครัวร่วมสมัยมีแนวโน้มเปลี่ยนผ่านจากครอบครัวขยายสู่ครอบครัว เดี่ยวมากขึ้น ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและวิถีชีวิต ส่งผลให้บทบาทของผู้สูงอายุใน ครอบครัวและรูปแบบการเกื้อหนุนดูแลอ่อนแรงลง อีกทั้งกระแสค่านิยมสมัยใหม่ที่เน้นวัตถุและความ ทันสมัยทำให้การยกย่องเคารพผู้อาวุโสลดลง เกิดช่องว่างระหว่างวัยและความไม่เข้าใจระหว่างผู้สูงอายุ กับบุตรหลาน จนนำไปสู่การได้รับการดูแลและสนับสนุนทางอารมณ์ที่ลดลง

ด้านสังคม การเกษียณอายุเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้ผู้สูงอายุสูญเสียบทบาท เครือข่าย ความสัมพันธ์จากที่ทำงาน และกิจวัตรที่เคยสร้างความหมายให้ชีวิต ส่งผลให้เกิดภาวะโดดเดี่ยว ขาดคู่ สนทนา และลดโอกาสในการมีส่วนร่วมทางสังคม นอกจากนี้ ความเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมและการ แพร่กระจายของค่านิยมแบบตะวันตกก่อให้เกิดความไม่สอดคล้องทางพฤติกรรมระหว่างคนต่างรุ่น ทำให้ ผู้สูงอายุประสบความยากลำบากในการปรับตัวและยอมรับการเปลี่ยนแปลงของสังคมร่วมสมัย

ด้านเศรษฐกิจ เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ บุคคลจำนวนมากยุติการประกอบอาชีพหรือมีข้อจำกัดในการ ทำงาน ส่งผลให้รายได้ลดลงหรือขาดหายไป โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุที่เคยทำงานในภาคเกษตรกรรมหรือ แรงงานนอกระบบซึ่งมักมีหลักประกันทางสังคมและเงินออมจำกัด ความเปราะบางทางเศรษฐกิจดังกล่าว

ทำให้เผชิญภาวะไม่มั่นคงทางการเงิน มีข้อจำกัดในการเข้าถึงทรัพยากรที่จำเป็น และเพิ่มภาระพึ่งพิงต่อครอบครัวในระยะยาว

แนวทางปฏิบัติการออกกำลังกายในแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมในผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุที่กลัวการล้ม หรือสูญเสียความสามารถทางกายภาพทำให้จำกัดการทำกิจกรรม จึงแนะนำให้ผู้สูงอายุควรออกกำลังกาย สามารถออกกำลังกายได้หลายรูปแบบทั้งแบบออกกำลังกายด้วยตัวเอง และการออกกำลังกายแบบกลุ่มหรือมีเครือข่ายทางสังคม เพื่อช่วยส่งเสริมระดับความสามารถในการทำกิจกรรมรวมถึงการเข้าสังคม เห็นคุณค่าในตัวเองและลดความเครียด โดยต้องครอบคลุมองค์ประกอบหลัก 4 ด้าน (Nilstomt et al., 2024) ได้แก่

1. การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (aerobic exercise) การออกกำลังกายแบบแอโรบิกใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่อย่างต่อเนื่อง กระตุ้นการทำงานของหัวใจและปอด ช่วยพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiorespiratory endurance) เพิ่มการไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (hippocampus) ที่เกี่ยวข้องกับความจำและการเรียนรู้ รวมถึงลดอาการซึมเศร้าและวิตกกังวลจากการหลงสารสื่อประสาทที่ส่งเสริมความผ่อนคลาย (Cabroler-Molina et al., 2025; Valenzuela et al., 2023)

แนวทางปฏิบัติที่แนะนำ ผู้สูงอายุควรทำกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง (moderate intensity) อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ 2-3 วันต่อสัปดาห์ (Nilstomt et al., 2024) กิจกรรมที่เหมาะสม ได้แก่ การเดินเร็ว การเดินแบบนอร์ดิก (Nordic walking) การปั่นจักรยาน และการว่ายน้ำ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสูดฉีดเลือด ควบคุมระดับความดันโลหิต และระดับน้ำตาลในกระแสเลือด โดยควรออกแบบโปรแกรมให้เหมาะสมกับความสามารถเฉพาะบุคคล

2. การออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน (resistance exercise) การออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน ช่วยลดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและเพิ่มความหนาแน่นของมวลกระดูก โดยกระตุ้นการสร้างโปรตีนในกล้ามเนื้อ (muscle protein synthesis) และเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ (muscle power) ที่จำเป็นต่อการทำกิจวัตรประจำวัน เช่น การลุกจากเก้าอี้และการเดินขึ้นบันได (Taylor, 2021)

แนวทางปฏิบัติที่แนะนำ ควรเริ่มจากการฝึกด้วยน้ำหนักตัว (body weight) หรือยางยืดแรงต้านก่อน โดยฝึก 2-3 วันต่อสัปดาห์ ทำซ้ำ 10-15 ครั้งต่อเซต หรือ 8-10 ครั้งต่อเซต หากฝึกหลายข้อต่อพร้อมกัน ฝึก 2-3 นาที ระหว่างเซต และเพิ่มความก้าวหน้าตามหลักการเพิ่มภาระงานทีละน้อย (progressive overload) โดยเพิ่มจำนวนครั้งก่อนเพิ่มน้ำหนัก เช่น ยกน้ำหนัก 2 กิโลกรัม 10 ครั้ง จนปรับได้จึงเพิ่มเป็น 15 ครั้ง ก่อนเปลี่ยนเป็น 3 กิโลกรัม ทั้งนี้ต้องไม่มีอาการปวดข้อและไม่กลั้นหายใจระหว่างการยก (กรมอนามัย, 2562; Nilstomt et al., 2024; Taylor, 2021; Izquierdo et al., 2021)

3. การฝึกการทรงตัว (balance) การหกล้ม (falls) เป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญในผู้สูงอายุ โดยสถิติระบุว่า 1 ใน 3 ของผู้ที่มีอายุเกิน 65 ปี ประสบอุบัติเหตุหกล้มอย่างน้อยปีละครั้ง (Cabroler-Molina et al., 2025) สาเหตุหลักเกิดจากการเสื่อมถอยของระบบควบคุมการทรงตัว (postural control) ทั้งการรับรู้ความรู้สึกในข้อต่อ (proprioception) การมองเห็น และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว การฝึกการทรงตัว (balance training) จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ โดยเฉพาะเมื่อฝึกควบคู่กับการฝึกแรงต้านซึ่งสามารถลดความเสี่ยงการหกล้มที่นำไปสู่การบาดเจ็บรุนแรงได้ (Cabroler-Molina et al., 2025)

แนวทางปฏิบัติที่แนะนำ การฝึกการทรงตัวเน้นการกระตุ้นให้ร่างกายปรับสมดุลของศูนย์กลาง (center of gravity) บนฐานรองรับ (base of support) ในสถานการณ์ที่ไม่มั่นคง เพื่อพัฒนาการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromuscular coordination) Cabroler-Molina และคณะ (2025) แนะนำให้ผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มฝึกอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ กิจกรรมที่เหมาะสม ได้แก่ การรำไทเก๊ก (Tai Chi) ที่เน้นการถ่ายเทน้ำหนักอย่างช้า ๆ การเดินต่อเท้า (tandem walk) และการยืนขาเดียว (single leg stand) โดยใช้เก้าอี้พิงเพื่อความปลอดภัยในระยะแรก (Yang et al., 2025)

4. การเพิ่มความยืดหยุ่น (Flexibility) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (flexibility exercise) ช่วยให้แขนขาเคลื่อนไหวคล่องขึ้น ป้องกันข้อยึดข้อติด ลดอาการปวดข้อ และลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ สามารถทำได้ทุกวันโดยยืดให้รู้สึกตึงแต่ไม่เจ็บ องค์การอนามัยโลก (2020) แนะนำให้ปฏิบัติกิจกรรมระดับปานกลางอย่างน้อย 150-300 นาทีต่อสัปดาห์

แนวทางปฏิบัติที่แนะนำ ควรยืดเหยียดอย่างช้า ๆ ไม่กระชาก คงค้างไว้ 5-10 วินาทีต่อเซต ทำ 3-5 เซตต่อวัน และหยุดทันทีหากมีอาการปวดข้อ กิจกรรมที่แนะนำ ได้แก่ การรำไทเก๊กที่เคลื่อนไหวช้าและต่อเนื่องช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ (Cabroler-Molina et al., 2025) รวมถึงโยคะและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อทั่วไป ซึ่งช่วยเพิ่มความอ่อนตัวและลดปัจจัยเสี่ยงจากการหกล้ม นอกจากนี้การออกกำลังกายยังกระตุ้นการหลั่งสารสื่อประสาทและปัจจัยการเจริญเติบโตของเซลล์ประสาท (neurotrophic factors) ช่วยชะลอการเสื่อมของสมองและป้องกันภาวะซึมเศร้า (Nilstomt et al., 2024) และการออกกำลังกายแบบกลุ่มยังเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ลดความโดดเดี่ยว และเพิ่มคุณภาพชีวิตอย่างเป็นองค์รวม (Yang et al., 2025)

การนำไปใช้

ผลการทบทวนในบทความนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งในทางคลินิก นโยบายสาธารณสุข และการส่งเสริมสุขภาพในชุมชนสำหรับผู้สูงอายุ โดยส่งเสริมโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสม ได้แก่ แอโรบิก แรงต้าน การทรงตัว และความยืดหยุ่น รวมถึงการปรับสภาพแวดล้อมเพื่อลดความเสี่ยง

จากการหกล้ม และสนับสนุนการดำเนินนโยบายเพื่อการสูงวัยอย่างมีคุณภาพ ซึ่งจะช่วยลดการบาดเจ็บ ชะลอความเสื่อมและยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุได้อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

การศึกษาครั้งต่อไปควรมุ่งเน้นการวิจัยเชิงทดลองและระยะยาวเพื่อประเมินประสิทธิผลของ โปรแกรมการออกกำลังกายแต่ละรูปแบบต่อการป้องกันการบาดเจ็บและการชะลอความเสื่อมในผู้สูงอายุ อย่างเป็นระบบ รวมถึงการศึกษากลไกระดับเซลล์และโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูและการซ่อมแซม ของร่างกายในวัยสูงอายุ นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนาและทดสอบโปรแกรมการแทรกแซงที่เหมาะสมกับ บริบทของสังคมไทย ตลอดจนการศึกษาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมสุขภาพ และการใช้ยา เพื่อสร้าง องค์ความรู้ที่ครอบคลุมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในระดับบุคคล ชุมชน และนโยบายสาธารณสุข

สรุป

ประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ โดยผู้สูงอายุเผชิญกับความเสื่อมถอยทาง สรีรวิทยาในหลายระบบ ทั้งระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท และ ระบบเผาผลาญ ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากทั้งปัจจัยภายใน เช่น ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและ กระดูกพรุน และปัจจัยภายนอก เช่น สภาพแวดล้อมในที่พิกอาศัยและการใช้ยาหลายชนิด การออกกำลังกาย ครอบคลุม 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบแอโรบิก แบบมีแรงต้าน การฝึกการทรงตัว และการเพิ่มความ ยืดหยุ่น เป็นมาตรการสำคัญที่มีหลักฐานชัดเจนในการชะลอการเสื่อมถอย ลดความเสี่ยงจากการหกล้ม และส่งเสริมคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ผู้สูงอายุจึงจำเป็นต้องได้รับการดูแลอย่างครอบคลุมใน ลักษณะองค์รวม (holistic health) ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และจิตวิญญาณ ควบคู่กับการจัด สภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและการดูแลด้านจิตสังคม เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตและลดความเสี่ยงต่อภาวะ พึ่งพิงในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2566). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2565*. บริษัท อมรินทร์ คอร์เปอเรชั่นส์ จำกัด (มหาชน).
- กรมควบคุมโรค. (2566). *สถานการณ์การพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2565-2566*.
- กรมอนามัย. (2562). *คู่มือการออกกำลังกายผู้สูงอายุ: ทำฝึกความแข็งแรงและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ*. กระทรวงสาธารณสุข.
- กระทรวงสาธารณสุข, ก. (2564). *คู่มือการคัดกรองและประเมินสุขภาพผู้สูงอายุ พ.ศ. 2564*. บริษัท ญันตา ครีเอชั่น จำกัด.

- กวิณิธิดา จินเมือง, โสมศิริ เดชรัตน์, ปุญญพัฒน์ ไชยเมธ, สมเกียรติยศ วรเดช, และ กุสุมาลย์ น้อยผา. (2568). การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่สังคมสูงวัย. *วารสารการแพทย์และสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 8(1), 73-84.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2565). *รายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2564*. เดือนตุลา.
- รัชนิพรธณ วิ่งสาร, กนกวรรณ วรชีนา, และ จันทร์จิรา พรหมอินทร์. (2567). ครอบคลุมกับการส่งเสริมคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ. *วารสารสุขศึกษา*, 47(2).
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2564). *การสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2564 ตารางสถิติรายจังหวัด*.
- Cabrolier-Molina, J., Martín-Rodríguez, A., & Clemente-Suárez, V. J. (2025). The Effects of Exercise Intervention in Older Adults with and Without Sarcopenia: A Systematic Review. *Sports (Basel)*, 13(5).
- Cooper, C. (1997). The crippling consequences of fractures and their impact on quality of life. *Am J Med*, 103(2a), 12S-17S; discussion 17S-19S.
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*, 48(4), 601.
- Henderson, R. M., Miller, M. E., Fielding, R. A., Gill, T. M., Glynn, N. W., Guralnik, J. M., King, A., Newman, A. B., Manini, T. M., Marsh, A. P., Pahor, M., McDermott, M. M., Rejeski, J., Tudor-Locke, C., & Kritchevsky, S. B. (2018). Maintenance of Physical Function 1 Year After Exercise Intervention in At-Risk Older Adults: Follow-up from the LIFE Study. *J Gerontol a Biol Sci Med Sci*, 73(5), 688–694.
- Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., Aubertin-Leheudre, M., Bernabei, R., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L. K., de Souto Barreto, P., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R. A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B.,...Fiatarone Singh, M. (2021). International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging*, 25(7), 824–853.
- Langhammer, B., Bergland, A., & Rydwick, E. (2018). The Importance of Physical Activity Exercise among Older People. *Biomed Res Int*, 2018, 7856823.

- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2023). Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell*, 186(2), 243–278.
- Nilstomt, A., Gustavsson, J., Beckman, L., Bäckman, C., Nilson, F., Wagnsson, S., & Wästlund, E. (2024). Physical activity from the perspective of older adults: a convergent mixed-method study. *BMC Geriatr*, 24(1), 768.
- Schneider, J. L., Rowe, J. H., Garcia-de-Alba, C., Kim, C. F., Sharpe, A. H., & Haigis, M. C. (2021). The aging lung: Physiology, disease, and immunity. *Cell*, 184(8), 1990-2019.
- Sharma, N., Chahal, A., Balasubramanian, K., Sanjeevi, R. R., Rai, R. H., Bansal, N., Muthukrishnan, R., & Sharma, A. (2023). Effects of resistance training on muscular strength, endurance, body composition and functional performance among sarcopenic patients: a systematic review. *J Diabetes Metab Disord*, 22(2), 1053-1071.
- Taylor, A. W. (2021). *Physiology of exercise and healthy aging*. Human Kinetics.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2023). *World Social Report 2023: Leaving No One Behind in an Ageing World*.
- Valenzuela, P. L., Saco-Ledo, G., Morales, J. S., Gallardo-Gómez, D., Morales-Palomo, F., López-Ortiz, S., Rivas-Baeza, B., Castillo-García, A., Jiménez-Pavón, D., Santos-Lozano, A., Del Pozo Cruz, B., & Lucia, A. (2023). Effects of physical exercise on physical function in older adults in residential care: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Lancet Healthy Longev*, 4(6), e247-e256.
- World Health Organization. (2020). *WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*.
- World Health Organization. (2021). *Step safely: Strategies for preventing and managing falls across the life-course*.
- World Health Organization. (2024). *Cardiovascular diseases (CVDs)*.
- Yang, H., Li, J., Shan, W., Ren, S., Chai, X., Lu, J., Yan, H., & Lu, Y. (2025). The effect of different exercise modalities on older adults' quality of life: an assessor-blinded randomized controlled trial. *Sci Rep*, 15(1), 26177.