

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาถึงการฝึกความสมดุลของร่างกายที่มีต่อการตอบสนองทางด้านร่างกายและจิตใจในผู้สูงอายุ ผู้วิจัยได้มีการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนคือ 1) ผู้สูงอายุ 2) สมดุล 3) การตอบสนองทางด้านร่างกายและจิตใจในผู้สูงอายุ 4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนจะประกอบด้วยหัวข้อย่อย ดังนี้

1. ผู้สูงอายุ
 - 1.1 ความหมาย “ผู้สูงอายุ”
 - 1.2 การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมของผู้สูงอายุ
 - 1.3 สถานการณ์ทางสังคมและเศรษฐกิจของผู้สูงอายุไทย
 - 1.4 องค์ประกอบหลักของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ
2. ความสมดุล
 - 2.1 ความหมาย “สมดุล”
 - 2.2 ส่วนประกอบความสมดุล
 - 2.3 องค์ประกอบความรู้สึกรับรู้ของความสมดุล
 - 2.4 องค์ประกอบการสั่งการเคลื่อนไหวของความสมดุล
 - 2.5 ความสมดุลในผู้สูงอายุ
 - 2.6 การประเมินทางคลินิกและการวัดความสามารถของสมดุลในผู้สูงอายุ
 - 2.7 การประเมินทางจิตใจ
3. การตอบสนองทางด้านร่างกายและจิตใจในผู้สูงอายุ
 - 3.1 การตอบสนองทางด้านร่างกาย
 - 3.2 การตอบสนองทางด้านจิตใจ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ผู้สูงอายุ

1. ความหมาย “ผู้สูงอายุ”

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2538 : 1 - 14) ให้นิยามผู้สูงอายุ คือ บุคคลที่มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเนื่องจากภาวะ การทำงานของร่างกายเสื่อม โดยมีการเปลี่ยนแปลง ด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกัน โดยการเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดขึ้นช้าเร็วแตกต่างกันแต่ละคน

สุทธิชัย จิตะพันธุ์กุล (2541 : 9) ให้นิยามผู้สูงอายุ คือ ผู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ระบบอวัยวะการทำงาน เกิดความเสื่อม ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น การมองเห็น การเคลื่อนไหว และเป็นผู้มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป

บรรลุ ศิริพานิช (2541 : 11) ให้นิยามผู้สูงอายุ คือ ผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจแตกต่างไปจากผู้ที่มีอายุต่ำกว่าหลายประการ โดยมีการเสื่อมคลายลงของระบบต่าง ๆ ของร่างกายเป็นส่วนใหญ่

สรุปได้ว่า ผู้สูงอายุ คือบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและจิตใจ ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานเสื่อมลง ต้องการคนดูแล เอาใจใส่

2. การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมของผู้สูงอายุ

2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย (พรรณธร เจริญกุล. 2555 : 24 - 33) การมีชีวิตอยู่เป็นกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่วัยปฏิสนธิ วัยทารก วัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ และวัยสูงอายุ ถือเป็นเรื่องปกติ และระดับของการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม ของผู้สูงอายุ อาจมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะในวัยสูงอายุ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ด้านยีน สภาวะแวดล้อม แบบแผนการดำเนินชีวิต ภาวะสุขภาพ ภาวะสุขภาพจิต และเศรษฐกิจสังคม ดังนี้

2.1.1 ด้านยีนหรือพันธุกรรม

ธรรมชาติจะกำหนดไว้ในโครโมโซม เช่น เพศหญิงมีโครโมโซมเอกซ์ (X) มากกว่าเพศชาย เพศหญิงจึงมีอายุขัยเฉลี่ยยาวกว่าเพศชายหรือในครอบครัวที่มีบรรพบุรุษอายุยืนยาว ครอบครัวนั้นก็จะมีอายุยืนยาวด้วยเช่นกัน แต่ก็ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวและพฤติกรรม การดูแลตนเอง

2.1.2 ด้านสภาวะแวดล้อม

สภาวะแวดล้อมซึ่งหมายถึง ดินฟ้าอากาศ ถ้ำร้อนจัดหรือหนาวจัดมีภัยธรรมชาติต่าง ๆ ทำให้ร่างกายต้องมีการต่อสู้ทรากตรำ โดยเฉพาะในการทำงานหนักและใช้ชีวิตอยู่ในบริเวณสภาวะแวดล้อมเหล่านั้น ซึ่งส่งผลให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงในลักษณะเสื่อมถอยเร็วขึ้น ดังนั้นจะเห็นได้จากคนยุโรปหรือประเทศตะวันตก จะมีภาวะเสื่อมถอยเข้าสู่วัยชราเร็วกว่าคนทางเอเชียหรือประเทศตะวันออก

2.1.3 ด้านแบบแผนการดำเนินชีวิต

แบบแผนการดำเนินชีวิต หมายถึง การประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งรวมถึงการดูแลสุขภาพเสริมสุขภาพ ทั้งเรื่องการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการปรับอารมณ์ ถ้าดูแลสุขภาพดีสภาพร่างกายจะสดชื่น แจ่มใส และเสื่อมถอยช้า ในการประกอบอาชีพ จะสังเกตเห็นได้ว่าผู้ทำงานตรากตรำอยู่ในไร่ นา หรือกสิกรรมที่ทำงานหนัก จะมีลักษณะเข้าสู่วัยชราเร็วกว่าผู้ทำงานในสำนักงานหรือทำงานเบา ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับปรับอารมณ์และการดูแลสุขภาพด้วย

2.1.4 ด้านภาวะสุขภาพ

ภาวะสุขภาพบางคนเกิดมาก็มีโรคประจำตัวหรือภาวะสุขภาพผิดปกติ ติดมาด้วย เช่น ปัญญาอ่อน ภาวะโลหิตจาง ภูมิแพ้ต่าง ๆ เป็นต้น บุคคลกลุ่มนี้ร่างกายจะอ่อนแอเจ็บป่วย ซ้ำซ้อนได้ง่าย ทำให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมถอยเร็วกว่าบุคคลในวัยเดียวกัน

นอกจากนั้นภาวะสุขภาพเปลี่ยนแปลงตอบรับ ทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมา ยิ่งถ้าไม่รู้จักระวังสุขภาพจะเกิดโรคประจำตัว เช่น ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน เป็นต้น

และถ้าไม่ได้รับการรักษาและดูแลร่างกายให้เหมาะสมกับภาวะของโรคอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนก็จะทำให้ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมถอยเร็วขึ้น

2.1.5 ด้านภาวะสุขภาพจิต/อารมณ์

บุคคลใดมีจิตใจดี อารมณ์ดี เยือกเย็น สุขุม บุคคลนั้นจะหน้าตาสดชื่น แจ่มใส ใครพบเห็นแล้วสบายใจ อยากพูดคุยด้วย บุคคลประเภทนี้จะหน้าต้ายิ้มแย้มดูอ่อนกว่าวัยตรงกันข้ามกับบุคคลที่เจ้าอารมณ์ เครียดจนเป็นนิสัย หน้าตาก็บึ้งตึง ไร้ความสุข ใบหน้าจะชรากว่าวัย นอกจากนี้ยังพบได้อีกว่าผู้ที่มีอารมณ์เครียดอยู่เสมอจะส่งผลให้เกิดโรค หรือทำให้เจ็บป่วยรุนแรงได้ เช่น ความดันโลหิตสูง ภาวะหลอดเลือดสมองแตก มะเร็ง เป็นต้น

2.1.6 ด้านเศรษฐกิจสังคม

ผู้ที่มีทรัพย์สิน หรือรายได้ในการจับจ่ายใช้สอยอย่างเพียงพอ จะทำให้มีโอกาสในการเลือกสิ่งดี ๆ ให้กับชีวิต ตั้งแต่โอกาสในการศึกษา การประกอบอาชีพ ที่พักอาศัย ตลอดจนความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต และความสนใจในการดูแลสุขภาพ รวมทั้งการมีสังคมที่ดีมีเพื่อนฝูงที่คอยช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ซึ่งอาจทำให้ชีวิตดำเนินไปอย่างปกติสุข จึงทำให้ร่างกายและจิตใจมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะของการเสื่อมถอยช้าลง

2.2 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายในระบบต่าง ๆ

เมื่ออายุเพิ่มขึ้นการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่าง ๆ ก็มีการเปลี่ยนแปลงไป การทำหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ เริ่มลดน้อยลง มีความเสื่อมของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในร่างกาย เมื่อบุคคลเข้าสู่วัยสูงอายุ จะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายซึ่งเกิดจากการเสื่อมของอวัยวะต่าง ๆ ทุกระบบดังนี้

2.2.1 ผิวหนัง

หลอดเลือดใต้ผิวหนังจะหนา การซึมผ่านของออกซิเจน และอาหารเข้าสู่เซลล์เนื้อเยื่อต่ำ ความแข็งแรงของผิวหนังลดลง แดงง่าย เหี่ยวย่น ผิวหนังของการตั้งตัว ต่อมาเหงื่อทำงานลดลง ขับเหงื่อได้น้อย ทำให้ผิวหนังแห้ง กระจ่าง บางครั้งเป็นสาเหตุทำให้เกิดผื่นคัน ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิไม่ได้ดี เกิดความร้อน และหนาวไม่คงที่นอกจากนี้ไขมันใต้ผิวหนังจะลดลงที่บริเวณใบหน้าและหลังมือ แต่ผิวหนังบริเวณหน้าท้องและต้นขาจะเพิ่มขึ้น บริเวณที่ไขมันลดลงนี้จะทำให้ผิวหนังอันตรายได้ง่าย รวมทั้งเกิดแผลกดทับได้ง่าย

2.2.2 ปากและฟัน

ผู้สูงอายุโดยทั่วไปมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร กล่าวคือ ฟันจะหลุด และกล้ามเนื้อในการเคี้ยวมีแรงน้อยลง ตลอดจนกล้ามเนื้อในการกลืนก็เปลี่ยนแปลงด้วยหลายคนต้องใช้ฟันปลอม นอกจากนี้ต่อมรับรส จะมีจำนวนลดลง ประมาณ 2 ใน 3 และส่วนที่เหลือจะฝ่อลีบลง การรับรสทางลิ้นทำหน้าที่ได้น้อยลงไปประมาณ 10-30 % ทำให้ผู้สูงอายุไม่อร่อยในรสอาหารเท่าที่ควร อย่างที่ชาวบ้านเรียกว่า ลิ้นจืด การรับรสหวานจะสูญเสียก่อนรสเปรี้ยว เค็ม ขม จึงทำให้ผู้สูงอายุรับประทานอาหารรสหวานมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นต่อมน้ำลายขับน้ำลายออกได้น้อย ทำให้ปากแห้ง

2.2.3 ตา

เมื่ออายุมากขึ้นเลนส์ตาเสื่อมความสามารถในการปรับระยะภาพสายตาค่อยยาว เนื่องจากความยืดหยุ่นของเลนส์ลดลง การปรับกำลังขยายเพื่อดูของใกล้เป็นไปได้ไม่ดี โดยจะพบเมื่ออายุ 40 ปีขึ้นไป วงแหวนขุ่นขาวรอบดวงตาดำ เนื่องจากมีไขมันมาเกาะจับเนื้อเยื่อโดยรอบ ความ

ตันในลูกตาสูง มีโอกาสเกิด ต้อหิน (Glaucoma) ได้ง่าย การผลิตน้ำตาลดลง ทำให้ตาแห้งและเกิดการระคายเคืองต่อเยื่อตาได้ง่าย บางรายอาจพบมีน้ำตามากกว่าปกติ ซึ่งเกิดจากการอุดตันของท่อน้ำตา โดยทั่วไปผู้สูงอายุสามารถแยกสีแดง ส้ม และเหลืองได้ดีกว่า สีน้ำเงิน ม่วงและเขียว การเลือกใช้สีที่เห็นได้ชัดเจนตกแต่งบ้านจะช่วยลดอันตราย เนื่องจากอุบัติเหตุภายในบ้านได้

2.2.4 หู

การสูญเสียความสามารถของการได้ยินพบได้ในผู้สูงอายุ อาจกล่าวได้ว่าประมาณ 1 ใน 4 ของผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จะมีอาการหูตึง และมักจะได้ยินเสียงต่ำ ๆ ได้ชัดเจนกว่าเสียงพูดธรรมดา การผลิตซีลูโลส แต่มีการสะสมของซีลูในช่องหูมากขึ้น หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหูชั้นในเกิดภาวะแข็งตัว ทำให้เลือดไปเลี้ยงน้อยลง ผู้สูงอายุจึงมักมีอาการวิงเวียนศีรษะ เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

2.2.5 ฝ่ามือและขม

อัตราการงอกของขนและผมลดลงในผู้สูงอายุ และเส้นผมมีขนาดเล็กลงด้วย ในหญิงที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จะมีขนที่บริเวณริมฝีปากและคางเพิ่มขึ้น ส่วนเส้นผมบริเวณศีรษะลดน้อยลง รวมทั้งขนรักแร้และบริเวณหัวเห่า สำหรับผู้ชายนั้น ผมบนศีรษะและเคราลดน้อยลง แต่มีขนเพิ่มที่บริเวณหู คิ้ว และรูจมูก

2.2.6 หัวใจและหลอดเลือด

เมื่ออายุมากขึ้นหลอดเลือดฝอยในร่างกายส่วนใหญ่จะหนาขึ้นและมีความยืดหยุ่นลดลง ทำให้การซึมผ่านของออกซิเจนไปสู่เนื้อเยื่อต่าง ๆ เป็นไปได้น้อยลง นอกจากนี้ยังพบอัตราการเกิดของโรคของหัวใจและหลอดเลือดได้บ่อย เนื่องจากการเส้นเลือดที่หนาขึ้นส่งผลให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหัวใจลดลงมีผลต่อการบีบตัวและคลายตัวของหัวใจ ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจต้องทำงานเพิ่มขึ้นและต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น ทำให้หัวใจห้องล่างซ้ายโตขึ้นเล็กน้อย ปกติความดันโลหิต ขณะพักกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัว (Systolic) และขณะที่กล้ามเนื้อหัวใจคลายตัว (Diastolic) จะสูงขึ้นตามอายุจนอายุ 60 ปี ความดันที่ขณะกล้ามเนื้อหัวใจคลายตัว จะลดลงหรือคงที่ แต่ความดันขณะพักกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวเพิ่มขึ้น

2.2.7 ระบบหายใจ

เมื่ออายุมากขึ้น หลอดเลือดฝอยในหลอดลมจะหนาและแข็งขึ้นทำให้ขาดความยืดหยุ่น ส่งผลให้เกิดการซึมผ่านและการแลกเปลี่ยนของออกซิเจนในถุงลมปอดไม่ดีจึงเป็นสาเหตุที่ผู้สูงอายุมักเหนื่อยหอบได้ง่ายและจะพบภาวะถุงลมโป่งพองได้ด้วย

2.2.8 ระบบทางเดินอาหาร

พบว่ากระเพาะอาหาร หลังกรดลดลงประมาณ 20% ภายหลังจากอายุ 50 ปี ผู้ชายลดลงมากกว่าผู้หญิง ทำให้เบื่ออาหาร ท้องอืดง่าย ตับมีความสามารถในการทำลายพิษลดลงทำให้มีการสะสมและเกิดพิษของยาที่มากเกินไปได้ง่ายในผู้สูงอายุ นอกจากนี้การสร้างน้ำดีที่ลดลงทำให้มีปริมาณน้ำดีลดลง มักพบว่าตับอ่อนทำหน้าที่เสื่อมลง ผลิตอินซูลินได้น้อยลงและมีประสิทธิภาพที่ด้อยลงทำให้การนำน้ำตาลเข้าสู่เนื้อเยื่อต่ำ น้ำตาลในกระแสเลือดที่เข้าสู่เนื้อเยื่อไม่หมด จะถูกสะสมเป็นไขมันส่วนหนึ่งอีกส่วนหนึ่งจะคงอยู่ในกระแสเลือด และมีบางส่วนเท่านั้นที่ถูกขับออก ผู้สูงอายุจึงเป็นเบาหวานอย่างอ่อนได้ หรือมีแนวโน้มที่จะเป็นเบาหวานได้ง่ายกว่าวัยหนุ่มสาว

2.2.9 ระบบขับถ่ายปัสสาวะ

กระเพาะปัสสาวะมีความจุลดลงประมาณ 50 % หรือ ประมาณ 250 ซีซี. ของวัยหนุ่มสาว ในผู้ชายอาจมีปัสสาวะขัด เนื่องจากต่อมลูกหมากโต ผู้หญิงกลั้นปัสสาวะไม่อยู่ เพราะกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกรานหย่อน โดยเฉพาะในผู้หญิงที่คลอดบุตรมาแล้วหลายคน

2.2.10 ระบบกระดูกและข้อ

กระดูกของผู้สูงอายุจะเปราะและหักง่าย แม้ว่าจะไม่ได้รับอุบัติเหตุ เนื่องจากอัตราการสลายตัวของเซลล์กระดูกมีมากขึ้นกว่าอัตราการสร้าง และในกระบวนการสลายตัวของเซลล์กระดูกแต่ละครั้งก็จะมีกรปล่อยแคลเซียมจากกระดูกมากขึ้นแคลเซียมที่ถูกปล่อยจากการย่อยสลายเซลล์กระดูกนี้เองจะถูกปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด อาจมีแคลเซียมบางส่วนไปเกาะบริเวณกระดูกอ่อนทำให้เกิดกระดูกงอกที่บริเวณต่าง ๆ ได้เช่น ปลายนิ้ว กระดูกชายโครงซึ่งจะทำให้การเคลื่อนไหวของทรวงอกลดลงและมีอาการเจ็บ ถ้าไม่มีการสะสมแคลเซียมที่กระดูกอ่อน กระแสเลือดจะเป็นตัวพาแคลเซียมไปสู่ต่อหน่วยไตซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลงทำให้การดูดแคลเซียมกลับสู่ต่อหน่วยไตน้อยลงจึงทำให้มีการสูญเสียแคลเซียมบางส่วนไปกลับปัสสาวะ การสูญเสียนี้เองส่งผลให้มีแคลเซียมในเลือดต่ำ ทำให้ผู้สูงอายุมักมีกล้ามเนื้อเป็นตะคริวเนื่องจากเซลล์กล้ามเนื้อที่ขาดแคลเซียมจะมีอาการหดตัวและเกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดความเจ็บปวดหรือที่เราเรียกว่าตะคริว และจากการมีอัตราการสลายตัวของเซลล์กระดูกที่มากขึ้นกว่าอัตราการสร้างจึงพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะมีความยาวของกระดูกสันหลังลดลง และหมอนรองกระดูกบางลง กระดูกสันหลังผุมากขึ้น หลังค่อม เยี่ยงมากขึ้น ความสูงลดลง 2 นิ้วจากอายุ 20 - 70 ปี (1.2 ซม.ทุก 20 ปี) ความยาวของกระดูกยาวคงที่แต่ภายในกลวงมากขึ้น

2.2.11 ระบบประสาท

ความสามารถในการเรียนรู้และการจำ ในผู้สูงอายุจะลดลง ผู้สูงอายุจะมีปัญหาเกี่ยวกับความจำ เมื่ออายุ 70 ปีขึ้นไป โดยความจำประกอบด้วย

2.2.11.1 ความจำในอดีต (Remote Memory) คือความจำเรื่องราวในอดีตที่ผ่านมา

2.2.11.2 ความจำในเรื่องปัจจุบัน (Recent Memory) เป็นความจำในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเรื่องราวประสบการณ์ หรือข้อมูลที่ได้รับในรอบ 24 ชม.

2.2.11.3 ความจำเฉพาะหน้า (Immediate Memory) เป็นการจดจำเรื่องที่เกิดขึ้นในทันทีช่วงระยะเวลาอันสั้น (ตัวเลข 5 - 7 หลัก)

ผู้สูงอายุที่มีปัญหาความจำเฉพาะหน้ามีจำนวนมาก ประเภทได้หน้าลืมหลังปกติคนเราจะจำดีมาก เมื่ออายุ 5 - 25 ปี แต่พออายุมากขึ้นความสามารถในการจำลดลง (ยกเว้นเรื่องในอดีต) ผู้สูงอายุจึงมักชอบเล่าเรื่องอดีตที่ยังจดจำได้ดี และชัดเจนกว่าเหตุการณ์ปัจจุบัน แต่ทั้งพบว่าผู้สูงอายุอาจจะจำเรื่องปัจจุบันได้ดีเช่นกัน แต่ต้องใช้เวลาในการคิดและจดจำนานกว่า

2.2.12 ระบบสืบพันธุ์

ผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบอวัยวะสืบพันธุ์ คือ ในเพศหญิง น้ำหล่อลื่นช่องคลอดลดลง ทำให้เกิดการระคายเคืองและติดเชื้อได้ง่าย ในเพศชายลูกอัณฑะมีขนาดเล็กลง ในด้านความสามารถในการสืบพันธุ์ พบว่าเพศหญิงจะหมดความสามารถในการสืบพันธุ์ทันที

ที่หมดประจำเดือน แต่ความสามารถทางเพศจะยังคงอยู่ ส่วนในเพศชาย ความสามารถในการสืบพันธุ์ มีได้ตลอดอายุขัยโดยที่ความสามารถทางเพศมีได้ทั้งชาย และหญิง แต่ความรู้สึกทางเพศอาจแตกต่าง จากวัยอื่น ๆ มีสาเหตุจากความกลัว ความไม่มั่นใจ วัฒนธรรม ค่านิยมและความเสื่อมของสุขภาพ

2.3 การเปลี่ยนแปลงด้านจิตใจและสังคม

ด้วยผู้สูงอายุเป็นช่วงวัยที่เปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมถอยการทำหน้าที่ต่าง ๆ ลดลง บางคนต้องอยู่คนเดียวเนื่องจากคู่ชีวิตจากไป หรือบุตรแยกครอบครัวทำให้เกิดปัญหาด้านจิตใจ เช่น เกิดความรู้สึกเหงาโดดเดี่ยว เกิดภาวะซึมเศร้าผู้สูงอายุบางคนอาจรู้สึกมีคุณค่าในตนเองน้อยลง เนื่องจากคนรอบข้างไม่ให้ความสำคัญ หรือมองว่าทำประโยชน์ได้น้อย แต่ผู้สูงอายุบางส่วนอาจต้อง รับภาระในการเลี้ยงดูลูกหลาน ทำให้เกิดความเครียดบางส่วนเข้าสู่สังคมลดลงเนื่องจากหน้าที่ลดลง ปัญหาด้านจิตใจในผู้สูงอายุเป็นอะไรที่ละเอียดอ่อนที่ผู้ดูแลต้องให้ความสำคัญและต้องคอยสังเกต การเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อจะได้ให้การช่วยเหลือ

ตาราง 1 ปัญหาด้านจิตใจ และสังคมที่พบได้เสมอในผู้สูงอายุ

ปัญหา	สาเหตุ	การแสดงออก	การดูแลช่วยเหลือ
วิตกกังวลหรือ เครียด	สาเหตุต่าง ๆ เช่น - ต้องพึ่งพาผู้อื่น - ต้องรับภาระ เลี้ยงดูลูก หลาน - ห่วงลูกหลาน - กลัวถูกทอดทิ้ง - กลัวตาย -	- กลัว - ขาดความเชื่อมั่น - อ่อนเพลีย - อาหารไม่ย่อย - ท้องอืด - นอนไม่หลับ	1. หาสาเหตุของความ วิตกกังวล 2. ร่วมหาแนวทางการ แก้ปัญหาตามสาเหตุ เช่น กังวลจากความคิดตนเอง ให้ร่วมกันปรับแนวคิด ให้มองโลกในแง่ดี เชื่อมมั่น ในความมีคุณค่าของ ตนเองที่ได้สั่งสมมา เชื่อมั่นในตัวของลูกหลาน 3. การทำจิตใจให้สงบ เช่น ทำพิธีกรรมตาม ศาสนาของตนเองฝึกสมาธิ สวดมนต์ เป็นต้น 4. กิจกรรมผ่อนคลาย อื่น ๆ เช่น ฟังเพลง ทำงานฝีมือ ร่วมกิจกรรม กลุ่ม เป็นต้น

ตาราง 1 (ต่อ)

ปัญหา	สาเหตุ	การแสดงออก	การดูแลช่วยเหลือ
ซึมเศร้า	<ul style="list-style-type: none"> - คิดฟุ้งซ่าน - ว่างเหว - คู่ชีวิตจากไป 	<ul style="list-style-type: none"> - หงุดหงิด - เอาแต่ใจตนเอง - นอนไม่หลับ - เบื่ออาหาร - ไม่สนใจดูแลตนเอง - เก็บตัว - ไม่มีสมาธิ - มักพูดเรื่องเศร้า - เศร้ามากอาจคิดทำร้ายตนเอง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อผู้สูงอายุมีอาการซึมเศร้า อย่าปล่อยให้อยู่คนเดียว 2. เปิดโอกาสให้ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนอื่น ๆ 3. ให้ทำงานอดิเรกที่พึงพอใจ และเกิดประโยชน์
นอนไม่หลับ	<ul style="list-style-type: none"> - นอนกลางวันมากเกินไป - ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายหรือใช้แรงงาน - ที่นอน ทำให้นอนไม่สบาย - อากาศร้อนหรือเย็นเกินไป - มีเรื่องต้องคิด - ปัญหาทางกายที่รบกวนการนอน เช่น ปวดหลัง ท้องอืด ถ่ายปัสสาวะบ่อย เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> - มักตื่นขึ้นกลางดึกหรือไม่ก็ตื่นเช้ากว่าปกติ - เมื่อตื่นขึ้นตอนดึกแล้วจะไม่หลับอีก มักลุกขึ้นมาทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น พับผ้า ทำความสะอาดบ้าน ทำอาหาร เป็นต้น - อ่อนเพลีย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. แก้ไขตามสาเหตุ เช่น หากิจกรรมให้ทำ ตอนกลางวัน พลุก ปลอดภัยให้หายกังวล เป็นต้น 2. หากมีปัญหาทางกายก็ให้ดูแลรักษาโรคทางกายให้ทุเลา 3. หากอาการนอนไม่หลับยังคงเป็นอยู่นาน ควรให้ปรึกษาแพทย์ เพื่อให้การบำบัดรักษาต่อไป
ระแวง	<ul style="list-style-type: none"> - ความคิดเปลี่ยนแปลง - คิดซ้ำซาก - คิดหมกมุ่นเรื่องของตน - กลัวคนดูถูก - สมองเสียม 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ไว้วางใจผู้อื่น - ระแวงลูกหลานนินทาว่าร้าย หรือขโมยทรัพย์ - กลัวผู้อื่นจะมาทำร้าย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. แนะนำให้ลูกหลานพูดคุยและชี้แจงเหตุผลสร้างความมั่นใจ 2. เพิ่มความมั่นใจโดยการช่วยเหลือลูกหลานในบทบาทและกิจกรรมที่คนอื่นในบ้านทำไม่ได้ เช่น จัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

ตาราง 1 (ต่อ)

ปัญหา	สาเหตุ	การแสดงออก	การดูแลช่วยเหลือ
			3. ถ้าอาการระแวงมีมาก ชี้แจงกันอย่างไรก็ไม่รับฟัง ควรให้ปรึกษาแพทย์
สมองเสื่อม	-วัยสูงอายุ	- มีอาการหลงลืมจำอดีตได้ดีกว่าปัจจุบัน - พูดซ้ำ ๆ ย้ำคำถาม คำตอบ - สับสนเวลา สถานที่ - จำญาติพี่น้องไม่ได้	1. ให้ยอมรับธรรมชาติของวัยสูงอายุ 2. ถ้าเขียนหนังสือได้ให้จดบันทึกช่วยจำ 3. จัดสิ่งของให้เป็นระเบียบ 4. ญาติพี่น้องหรือผู้ใกล้ชิดควรเข้าใจและเห็นอกเห็นใจ พยายามให้ปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวันตามปกติ คอยเตือนให้ระลึกถึงชื่อบุคคล เวลา สถานที่ และสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ให้ช่วยเหลือตนเองในสิ่งที่พอทำได้ตามสมควร 5. ควรแนะนำให้ปรึกษาแพทย์ เพื่อความช่วยเหลือในการชะลออาการต่อไป

3. สถานการณ์ทางสังคมและเศรษฐกิจของผู้สูงอายุไทย

3.1 ด้านสุขภาพ (สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์. 2555 : 30 - 35)

การเปลี่ยนแปลงทางเสื่อมสภาพด้านร่างกายของผู้สูงอายุทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่าง ๆ ลดลงความต้านทานต่อโรคลดลง ผู้สูงอายุจึงเกิดปัญหาสุขภาพได้มากกว่าวัยอื่น โดยพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาสุขภาพจากการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรัง ในการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2550 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าผู้สูงอายุมีปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการเจ็บป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 31.7 โรคเบาหวานร้อยละ 13.3 โรคหัวใจร้อยละ 7.0 โรคหลอดเลือดในสมองตีบร้อยละ 1.6 อัมพาต/อัมพฤกษ์ร้อยละ 2.5 และ

โรคเมเร็งร้อยละ 0.5 โดยผู้สูงอายุหญิงมีสัดส่วนการเจ็บป่วยด้วยโรคเหล่านี้สูงกว่าผู้สูงอายุชาย ยกเว้นอัมพาต/อัมพฤกษ์ หากพิจารณาตามเขตที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุจะพบว่า ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่นอกเขตเทศบาลมีสัดส่วนของการเจ็บป่วยด้วยโรคเหล่านี้สูงกว่าในเขตเทศบาลเกือบสามเท่า ผู้สูงอายุภาคตะวันออกเฉียงเหนือเจ็บป่วยด้วยโรคเหล่านี้สูงสุดร้อยละ 33.6 รองลงมาเป็นภาคกลางร้อยละ 23.9 และกรุงเทพมหานครต่ำสุดร้อยละ 9.2

ความเสื่อมสภาพโดยความสูงอายุนอกจากจะทำให้ผู้สูงอายุมีปัญหาสุขภาพแล้ว ผู้สูงอายุยังมีความเสี่ยงต่อการได้รับความเสียหายที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุด้วย ที่เรียกกันว่า “ความเปราะบาง” นั่นเอง ปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุนอกจากจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเสื่อมสภาพแล้วยังเกิดได้จากการมีพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสมด้วยเนื้อหาสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย ด้านสุขภาพนี้ จึงขอเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความเปราะบางของผู้สูงอายุพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุได้แก่การรับประทานผักและผลไม้การบริโภคบุหรี่ยาสูบการออกกำลังกายรวมทั้งโรคที่เกิดจากการมีพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสมซึ่งได้แก่ โรคอ้วนและโรคที่เกิดจากการมีพฤติกรรมเสี่ยง “โรคเอดส์” ที่ดูเหมือนจะห่างไกลจากผู้สูงอายุ เพราะความเชื่อที่ว่าผู้สูงอายุหมดความต้องการทางเพศแล้ว แต่ยังคงพบผู้สูงอายุเป็นผู้ป่วยรายใหม่และเสียชีวิตด้วยโรคนี้ทุกปี

3.1.1 ผู้สูงอายุเปราะบาง

ผู้สูงอายุที่อายุมาก ๆ จะมีความเปราะบางด้านต่าง ๆ สูง ไม่ว่าจะเป็นด้านสุขภาพ เศรษฐกิจ หรือสังคมเนื่องจากมีความจำกัดของการทำหน้าที่ของร่างกาย เกิดความยากลำบากในการดูแลตนเอง ผู้สูงอายุที่เปราะบางจึงเป็นกลุ่มที่ต้องได้รับการดูแลอย่างมาก หากมองถึงความเปราะบางด้านสุขภาพแล้วสามารถแบ่งออกได้ 2 ด้าน คือความเปราะบางด้านร่างกายที่ประกอบด้วยความจำกัดด้านร่างกายหรือความพิการ และการประเมินสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุ และความเปราะบางด้านจิตใจประกอบด้วย ภาวะสุขภาพจิต และอารมณ์และภาวะจิตใจในทางลบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1.1 ความเปราะบางด้านร่างกาย

1) ความจำกัดด้านร่างกายหรือความพิการของผู้สูงอายุจากการสำรวจความพิการ พ.ศ. 2550 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าผู้สูงอายุไทยมีความเปราะบางจากความพิการจำนวน 1,058,885 คนคิดเป็นร้อยละ 15 ของผู้สูงอายุทั้งประเทศผู้สูงอายุหญิงพิการสูงกว่าผู้สูงอายุชาย (หญิงร้อยละ 16.6 ชายร้อยละ 13.1) ผู้สูงอายุที่อายุมากพิการสูงกว่าผู้สูงอายุที่อายุน้อย (อายุ 70 ปีขึ้นไปร้อยละ 43.7 อายุ 70 - 74 ปี ร้อยละ 22.7 อายุ 60 - 64 ปี ร้อยละ 14.6) และผู้สูงอายุที่พิการเกือบหนึ่งในสี่ (ร้อยละ 22.1) มีความยากลำบากในการดูแลตนเอง โดยเฉพาะผู้สูงอายุหญิงและผู้สูงอายุที่มีอายุมาก

2) การประเมินสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุการประเมินสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุที่ไม่ดีและไม่ดีมาก ๆ บ่งบอกถึงความเปราะบางด้านสุขภาพด้วยในการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2550 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าผู้สูงอายุเกือบหนึ่งในสี่ประเมินสุขภาพตนเองที่ไม่ดีร้อยละ 21.5 และไม่ดีมาก ๆ ร้อยละ 2.8 เป็นผู้สูงอายุหญิงสูงกว่าผู้สูงอายุชายและผู้สูงอายุที่อายุมากสูงกว่าผู้สูงอายุที่อายุน้อย (อายุ 80 ปีขึ้นไปร้อยละ 41.4 อายุ 70 - 79 ปี ร้อยละ 29.9 และอายุ 60 - 69 ปีร้อยละ 18.4)

3.1.1.2 ความเปราะบางด้านจิตใจ

1) ภาวะสุขภาพจิตของผู้สูงอายุผู้ที่มีสุขภาพจิตไม่ดีจะเป็นคนไม่มีความสุข ซึ่งอาจมีผลต่อชีวิตประจำวัน เช่น นอนไม่หลับ เสียสมาธิไม่ยอมรับประทานอาหาร ไม่อยากทำงาน ถือเป็นความเปราะบางด้านจิตใจของผู้สูงอายุจากการวัดสุขภาพจิตที่ใช้ข้อคำถามของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุขฉบับสั้น 15 ข้อ พบว่าผู้สูงอายุเป็นกลุ่มที่มีภาวะสุขภาพจิตอยู่ในเกณฑ์เท่ากับ คนทั่วไป (27.01 - 34.00 คะแนน) ต่ำกว่ากลุ่มอายุอื่นซึ่งในปี พ.ศ. 2553 คะแนนเฉลี่ยจะอยู่ที่ 32.87 การมีคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดสุขภาพจิตที่ต่ำกว่าคนทั่วไป (0.00 - 27.00 คะแนน) ถือเป็น ผู้ที่มีความเปราะบางด้านจิตใจซึ่งพบในผู้สูงอายุเกือบหนึ่งในสาม (ร้อยละ 32.0) (สำนักงานสถิติ แห่งชาติ. 2554)

2) ภาวะอารมณ์และจิตใจในทางลบของผู้สูงอายุอารมณ์เป็นการแสดงออก ของภาวะจิตใจที่ได้รับการกระทบหรือกระตุ้นให้เกิดการแสดงออกต่อสิ่งที่มีกระตุ้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ อารมณ์สุขหมายถึง อารมณ์ที่เกิดขึ้นจากความสบายใจหรือได้รับความสมหวังและ อารมณ์ทุกข์หมายถึง อารมณ์ที่เกิดขึ้นจากความไม่สบายใจหรือได้รับความไม่สมหวังผู้ที่มีความไม่สบาย ใจหรือภาวะอารมณ์และจิตใจทางลบอาจทำให้เกิดการแสดงออกที่ไม่เหมาะสมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ได้ ภาวะอารมณ์และจิตใจทางลบได้แก่คิดมาก/วิตกกังวลใจหงุดหงิดรำคาญใจ เหนงา ไม่มีความสุข/ เศร้าหมองหมดหวังในชีวิตและรู้สึกว่าชีวิตไม่มีคุณค่า จากการสำรวจประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2550 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าผู้สูงอายุมีภาวะอารมณ์และจิตใจทางลบเป็นประจำ ร้อยละ 1.6 - 3.4 ส่วนใหญ่เป็นเรื่องคิดมาก/วิตกกังวลใจร้อยละ 3.4 รองลงมาเป็นหงุดหงิดรำคาญ ใจร้อยละ 2.9 เหนงาร้อยละ 2.6 ส่วนความรู้สึกว่าชีวิตไม่มีคุณค่าต่ำสุดร้อยละ 1.6

3.1.2 พฤติกรรมสุขภาพผู้สูงอายุ การกระทำใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันสร้าง เสริมรักษา และการฟื้นฟูสุขภาพ ซึ่งมีผลต่อสภาวะสุขภาพของบุคคลถือเป็นพฤติกรรมสุขภาพ โดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ พฤติกรรมสุขภาพที่พึงประสงค์ ที่บุคคลปฏิบัติแล้วจะส่งผลดีต่อ สุขภาพ และพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่พึงประสงค์หรือพฤติกรรมเสี่ยง ที่บุคคลปฏิบัติแล้วอาจนำไปสู่ การเกิดอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพ

3.1.2.1 การรับประทานผักและผลไม้

ผู้สูงอายุมีความต้องการปริมาณอาหารลดลงแต่จำเป็นต้องได้รับสารอาหาร อย่างเพียงพอ เพื่อช่วยในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกายและสร้างความต้านทานโรค โดยเฉพาะวิตามินต่าง ๆ ที่ผู้สูงอายุมักพบปัญหาจากการขาดวิตามินได้เสมอ เช่น ขาดวิตามินบีหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหน็บชา ขาดวิตามินบีสิบเอ็ด ซึ่งอาจเป็นเพราะผู้สูงอายุรับประทานอาหารไม่เพียงพอหรือ การรับประทานซ้ำ ๆ เป็นเวลานานอาหารกลุ่มผักและผลไม้เป็นอาหารที่ให้วิตามินสูงดังนั้นการ รับประทานอาหารของผู้สูงอายุจึงควรประกอบด้วยผักและผลไม้ทุกมื้อและหลากหลายชนิดในแต่ละวันการ รับประทานอาหารกลุ่มผักและผลไม้นอกจากจะได้รับวิตามินแล้วยังได้ใยอาหารอีกด้วย ทำให้ไม่เกิด ปัญหาท้องผูกสำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดปริมาณสารอาหารที่ ผู้สูงอายุควรได้รับในแต่ละวันว่าผู้สูงอายุควรรับประทานผักและผลไม้วันละ 4 - 5 ส่วน ในการศึกษา ของสำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข เกี่ยวกับพฤติกรรมการรับประทานผัก และผลไม้ของผู้สูงอายุพบว่า ผู้สูงอายุรับประทานผักและผลไม้เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2548 ร้อยละ 15.1 เป็นร้อยละ 21.8 ในปี พ.ศ.2550 โดยผู้สูงอายุหญิงรับประทานผักและผลไม้สูงกว่าผู้สูงอายุ

ชายผู้สูงอายุจะเลือกรับประทานผักมากกว่าผลไม้ ซึ่งค่าเฉลี่ยของการรับประทานผักเท่ากับ 3.1 หน่วยมาตรฐานต่อวัน ส่วนค่าเฉลี่ยของการรับประทานผลไม้เท่ากับ 2.7 หน่วยมาตรฐานต่อวันในปี พ.ศ.2550

3.1.2.2 การสูบบุหรี่และดื่มสุรา

ความสูญเสียปีสุขภาวะ (Disability - adjusted Life Year : DALY) ของประชากรไทยในปี พ.ศ. 2547 คิดเป็น 9.8 ล้านโดยเพศชายมีความสูญเสียมากกว่าเพศหญิง ประมาณ 1.4 เท่า (ชายประมาณ 5.7 ล้าน DALYs หญิง ประมาณ 4.1 ล้าน DALYs) และสาเหตุหลักของจำนวนปีที่สูญเสียจากภาวะบกพร่องทางสุขภาพ (Year of Life Lost due to Disability : YLD) ในเพศชายคือการเสพติดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcohol dependence) คิดเป็นร้อยละ 18.6 (สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศกระทรวงสาธารณสุข. 2552) ซึ่งในการสำรวจอนามัยและสวัสดิการ ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ เรื่องการสูบบุหรี่และดื่มสุราของผู้สูงอายุ พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 - พ.ศ. 2550 ผู้สูงอายุมีแนวโน้มการสูบบุหรี่และดื่มสุราลดลง โดยการสูบบุหรี่จะค่อย ๆ ลดลงอย่างต่อเนื่องจาก พ.ศ. 2546 ร้อยละ 21.5 พ.ศ. 2549 ร้อยละ 19.2 และ พ.ศ. 2552 ร้อยละ 16.7 ส่วนการดื่มสุราในปีสามปีแรกลดลงเกือบหนึ่งในสี่โดย พ.ศ. 2546 ดื่มสุราร้อยละ 23.2 และ พ.ศ.2549 ร้อยละ 18.1 อีกสามปีต่อมาลดลงน้อยมากจนเกือบไม่มีการเปลี่ยนแปลง (พ.ศ. 2552 ร้อยละ 17.8)

3.1.2.3 การออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเป็นองค์ประกอบสำคัญของการส่งเสริมสุขภาพ แต่ก็มีบุคคลจำนวนมากที่ไม่ออกกำลังกายอันส่งผลให้เกิดความเสื่อมของร่างกายและการทำหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะในผู้สูงอายุที่ระบบประสาทที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงาน การเคลื่อนไหวของร่างกาย กำลังกล้ามเนื้อ ประสิทธิภาพในการทำงานมีความเสื่อมถอยลงมวลกระดูกลดลง การออกกำลังกายที่สม่ำเสมอจะเป็นประโยชน์ในการป้องกันความเสื่อมและช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ผู้สูงอายุจึงควรให้ความสำคัญในการออกกำลังกายหันมาสนใจออกกำลังกายมากขึ้น โยธิน แสงดีและคณะ สถาบันวิจัยประชากรและสังคมมหาวิทยาลัยมหิดลได้ประมวลแผนงานในรอบ 9 ปี ภายใต้แผนงานการส่งเสริมการออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพรายงานว่า ผู้สูงอายุให้ความสำคัญต่อการออกกำลังกายและหันมาออกกำลังกายสูงขึ้น โดยปี พ.ศ. 2544 ผู้สูงอายุออกกำลังกายเพียงหนึ่งในหก จากนั้นไม่ถึงสิบปีผู้สูงอายุออกกำลังกายเพิ่มขึ้นเป็นหนึ่งในสาม (ปี พ.ศ. 2552 ร้อยละ 33.0)

3.1.3 โรคอ้วนในผู้สูงอายุ

ภาวะอ้วน (Obesity) เป็นภาวะร่างกายที่มีไขมันสะสมตามอวัยวะต่าง ๆ ในอัตราส่วนที่สูงเกินไปวิธีการวัดภาวะอ้วนโดยมากจะคำนวณจากน้ำหนักและส่วนสูงที่เรียกว่า “ดัชนีมวลกายหรือ Body Mass Index (BMI)” ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน (Overweight) จะมี BMI = 25 - 29.9 ก.ก./ม.² และผู้ที่มีภาวะอ้วนจะมี BMI \geq 30 ก.ก./ม.² ภาวะอ้วนถือเป็นความเสี่ยงต่อการเป็นโรคต่าง ๆ สูง เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจหลอดเลือดโรคหลอดเลือดสมอง และโรคมะเร็ง นอกจากนี้ยังทำให้อายุขัยสั้นลงด้วย ในการสำรวจภาวะสุขภาพและพฤติกรรมเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อและการบาดเจ็บในประชากรอายุ 15 - 74 ปี จำนวน 129,731 คนเป็นผู้สูงอายุ (60 - 74ปี) ร้อยละ 22.8 พบว่าผู้สูงอายุมีน้ำหนักเกินจนถึงอ้วนหนึ่งในห้าในปี พ.ศ. 2550 (น้ำหนักเกิน

ร้อยละ 17.8 และอ้วนร้อยละ 3.4) ซึ่งสูงกว่าปี พ.ศ. 2548 (น้ำหนักเกินร้อยละ 14.5 และอ้วนร้อยละ 2.4) ผู้สูงอายุหญิงมีน้ำหนักเกินและภาวะอ้วนสูงกว่าผู้สูงอายุชาย

3.1.4 ผู้สูงอายุกับโรคเอดส์

ข้อมูลการติดเชื้อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เอชไอวี และเอดส์ของต่างประเทศพบในผู้สูงอายุสูงขึ้น โดยเฉพาะรัฐนอร์ทคาโรไลนาประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ติดเชื้อเอชไอวีอายุ 50 ปีขึ้นไปในปี พ.ศ.2549 ร้อยละ 24 แสดงให้เห็นว่าผู้สูงอายุยังคงมีเพศสัมพันธ์ สำหรับประเทศไทย รายงานข้อมูลทางระบาดวิทยา ของสำนักระบาดวิทยากรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข รายงานว่า พบผู้สูงอายุป่วยด้วยโรคเอดส์ (รายใหม่) ทุกปี ในช่วง 3 ปี (พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2553) พบร้อยละ 2 - 3 ซึ่งในปี พ.ศ.2553 ณ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2554 พบผู้สูงอายุป่วยด้วยโรคเอดส์ (รายใหม่) 140 รายเป็นผู้สูงอายุชายสูงกว่าผู้สูงอายุหญิงกว่าหนึ่งเท่า และมีรายงานว่าผู้สูงอายุที่ป่วยด้วยโรคเอดส์เสียชีวิตไปในทุกปีเช่นกัน แต่หากผู้สูงอายุมีความรู้ความเข้าใจในการดูแลสุขภาพตนเองที่เหมาะสมแล้วจะทำให้ผู้สูงอายุสามารถใช้ชีวิตอย่างมีคุณค่าต่อไปได้อีกนานหลายปี

4. องค์ประกอบหลักของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของการออกกำลังกายในวัยสูงอายุไม่เหมือนในคนที่อายุน้อยกว่าที่เน้นการเพิ่มสมรรถภาพทางกาย หรือเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แต่การออกกำลังกายในวัยสูงอายุจะเน้นถึงความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเอง และพึ่งพาผู้อื่นน้อยที่สุด องค์ประกอบหลักที่สำคัญของโปรแกรมการเคลื่อนไหวร่างกายในผู้สูงอายุ ได้แก่ ความทนทาน (Endurance) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ (Strength) ความยืดหยุ่น (Flexibility) และความสามารถในการทรงตัว (Balance) นอกจากนั้นโปรแกรมการออกกำลังกายในผู้สูงอายุควรมีเป้าหมาย 4 ประการ คือ (ประเสริฐ อัสสันตชัย. 2554 : 402 - 416)

4.1 เพิ่มความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด

4.2 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อขาเพื่อผู้ป่วยสามารถเดินได้

4.3 ช่วยเหลือตนเอง ได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น ความแข็งแรงกล้ามเนื้อจะช่วยป้องกันอาการอ่อนล้าจากการใช้งานในชีวิตประจำวันได้

4.4 โปรแกรมการออกกำลังกายนั้นต้องไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ

4.5 ผู้สูงอายุต้องมีความสุขสนุกสนานกับการออกกำลังกายนั้น ๆ โดยไม่ทำให้เหนื่อยเกินไป เพื่อให้สามารถทำโปรแกรมการออกกำลังกายต่อไปได้ในระยะยาว

การสั่งการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

หลักการทั่วไปในการสั่งการออกกำลังกายในผู้สูงอายุไม่แตกต่างจากการสั่งการออกกำลังกายสำหรับคนทั่วไป โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. วิธีการ (Mode) เลือกวิธีการเคลื่อนไหวร่างกายหรือการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล เช่น การออกกำลังกายแบบแอโรบิก การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อ เป็นต้น ส่วนชนิดกีฬาหรือการออกกำลังกายของแต่ละวิธีการก็ต้องมีความเหมาะสมด้วย

2. ความแรง (Intensity) โดยพิจารณาจากระดับความหนักเบา

3. ระยะเวลา (Duration) ของการออกกำลังกายแต่ละครั้ง

4. ความถี่ (Frequency) เช่น ทำวันละ 1 - 2 ครั้งทำทุกวัน ทำทุกสัปดาห์ละ 3 ครั้ง

5. ความคืบหน้า (Progression) เช่นเพิ่มความถี่ เพิ่มความแรง เปลี่ยนวิธีการ หรือเปลี่ยนโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ที่เปลี่ยนแปลงไป

ข้อควรระวัง (Precaution)

ในวัยสูงอายุจะมีข้อจำกัดต่อการออกกำลังกาย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาจากความชรา ยิ่งอายุมากมักมีปัญหามากขึ้น โดยทั่วไปถ้าเป็นการเคลื่อนไหวร่างกาย การออกกำลังกายแบบแอโรบิก หรือออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง ด้วยความแรงในระดับเบาจนถึงปานกลางและเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ตามความสามารถที่เพิ่มขึ้น มักทำได้อย่างปลอดภัยโดยไม่ต้องทดสอบสมรรถภาพร่างกายก่อนการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตาม ผู้สูงอายุควรพบแพทย์เป็นระยะ เพื่อคัดกรองปัญหาหรือข้อจำกัดทางกายของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ หัวใจและหลอดเลือด ทางเดินหายใจและระบบประสาท หากมีสภาพร่างกายอ่อนแอหรือมีภาวะถดถอยมาก ทั้งจากการไม่ออกกำลังกายหรือจากโรคที่เป็นการสั่งการออกกำลังกายยังต้องมีการปรับให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของแต่ละคน วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาของประเทศสหรัฐอเมริกาได้แนะนำว่า ผู้สูงอายุที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวร่างกายและบุคคลที่มีคุณสมบัติดังตารางที่ 1 หากต้องการออกกำลังกายในความแรงระดับหนัก (มากกว่าร้อยละ 60 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด) ควรได้รับการทดสอบก่อนการออกกำลังกาย

ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงสัมพัทธ์ของอัตราการเสียชีวิตโดยรวมและการใช้พลังงาน

ความเสี่ยงสัมพัทธ์ของอัตราการเสียชีวิต	ปริมาณพลังงานที่ใช้ต่อสัปดาห์ (กิโลแคลอรี)
สูง	น้อยกว่า 500
ปานกลาง	500 - 1,999
ต่ำ	2,000 หรือมากกว่า

การทดสอบก่อนการออกกำลังกายสามารถบอกระดับสมรรถภาพทางกาย โดยรายงานเป็นค่า Metabolic Equivalent (MET) 1 MET มีค่าการใช้ออกซิเจน 3.5 มล./กก./นาที และสามารถใช้ค่า MET นี้ในการระบุระดับบุคคล สิ่งที่สำคัญที่ควรคำนึงคือ การแปลผลสมรรถภาพทางกายของคนหนุ่มสาว เนื่องจากไม่ใช่จุดประสงค์ที่สำคัญของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ การแปลผลควรคำนึงถึงความสามารถในการช่วยเหลือตนเองและสุขภาพทางกายมากกว่า

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของร่างกาย

ความทนทาน (Endurance) ในที่นี้หมายถึงความทนทานของกล้ามเนื้อ และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ความทนทานของกล้ามเนื้อ คือความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวซ้ำ ๆ กันได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หรือความสามารถในการออกแรงที่ระดับหนึ่งได้นานเท่าที่จะเป็นไปได้โดยไม่มีอาการอ่อนล้า ส่วนความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด คือสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด หากไม่ดีจะเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคในระบบหัวใจและหลอดเลือด และ

ทำให้อัตราการตายจากโรคและภาวะต่าง ๆ สูงขึ้น สมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดนั้นวัดได้จากอัตราใช้ออกซิเจนในการประกอบกิจกรรมประจำวันและการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายได้ในปริมาณมากกว่าและมีประสิทธิภาพสูงกว่าคนที่สมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดไม่ดี ดังนั้นสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดจึงเป็นตัวบ่งบอกถึงสมรรถภาพของร่างกายโดยรวมด้วยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด เรียกอีกอย่างว่า “การออกกำลังกายแบบแอโรบิก” การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อมัดใหญ่พร้อมกันหลายมัด เป็นจังหวะสม่ำเสมอ ๆ กันด้วยความแรงอย่างน้อยระดับปานกลาง โดยทำอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strengthening Exercise) เป็นการออกกำลังกายที่ต้องใช้แรงต้านหรือน้ำหนักมาเป็นตัวช่วย การออกกำลังกายชนิดนี้เรียกว่า การออกกำลังกายโดยใช้แรงต้าน (Resistance Exercise) ได้ด้วย การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของร่างกายเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง จะไม่เอื้ออำนวยต่อความสามารถในการประกอบกิจกรรมประจำวันของผู้สูงอายุ จากการศึกษาของ Buchner และคณะพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการประกอบกิจกรรมประจำวันมีความสัมพันธ์กัน

หากผู้สูงอายุมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน้อย เช่น ผู้สูงอายุในสถานพยาบาล การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพียงเล็กน้อยมีผลให้ความสามารถในการประกอบกิจกรรมประจำวันเพิ่มมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม สำหรับผู้สูงอายุทั่วไปที่แข็งแรงและสามารถประกอบกิจกรรมประจำวันได้ดี การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงมีผลเล็กน้อยต่อความสามารถดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นนั้นจะป้องกันไม่ให้ความสามารถที่มีอยู่เดิมลดลง เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของร่างกายและการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง พบว่าการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงจะมีประสิทธิผลในการเพิ่มความสามารถในการประกอบกิจกรรมประจำวันได้ดีกว่า เมื่อกล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้นผู้สูงอายุจะทำกิจกรรมประจำวันได้ดีขึ้น กล้ามเนื้อล้าลดลงลดโอกาสบาดเจ็บและทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น

ในคนปกติเมื่ออายุมากกว่า 30 ปีมวลกล้ามเนื้อจะลดลงเล็กน้อย และเมื่ออายุมากกว่า 50 ปีจะลดลงมากขึ้นตามลำดับ เมื่อศึกษาพื้นที่ภาคตัดขวางของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุพบว่า มีขนาดลดลงเมื่อเทียบกับวัยหนุ่มสาวส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง รวมทั้งกำลังของกล้ามเนื้อก็จะลดลงตามไปด้วย กำลัง (Power) ของกล้ามเนื้อหมายถึงความแรง (Intensity) และความเร็วของการหดตัวในผู้สูงอายุกำลังของกล้ามเนื้อจะลดลงในอัตราส่วนที่มากกว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ เรียกว่า Sarcopenia พบความชุกของภาวะนี้ในผู้ชายมากกว่าผู้หญิง ผู้ชายที่กลุ่มอายุ 64 - 80 ปี พบร้อยละ 26.8 ในผู้หญิงพบร้อยละ 22.6 ขณะที่กลุ่มอายุมากกว่า 80 ปีจะพบมากขึ้นเป็นร้อยละ 45 และ 31 ในผู้ชายและผู้หญิงตามลำดับ กล้ามเนื้อของขาจะเกิดภาวะนี้ได้มากกว่าแขน ส่งผลให้ผู้สูงอายุเดินได้ช้าลง ทำกิจกรรมบางอย่างด้วยความลำบากมากขึ้น เช่น การลุกจากเก้าอี้ การขึ้นลงบันได การกลับสู่สมดุลของร่างกายเมื่อเสียการทรงตัวจึงมีโอกาสหกล้มและกระดูกหักได้มากขึ้น กล้ามเนื้อล้าง่าย การเคลื่อนไหวร่างกายลดลงและมีความพิการมากขึ้น

ประสิทธิภาพของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายปัจจัย ได้แก่ ความถี่ ความแรงของการออกกำลังกาย ชนิดของการออกกำลังกาย วิธีการออกกำลังกาย อาจเป็นวิธี Isometric, Isotonic และ Isokinetic หรือจำแนกแบบ Concentric และ Eccentric หลักการสั่งการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงนั้นต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและสมดุลกันของปัจจัยดังกล่าวข้างต้นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยต้องมีความจำเพาะกับอายุ สภาพร่างกาย สมรรถภาพส่วนบุคคล รวมทั้งเป้าหมายของแต่ละบุคคลด้วย

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น

ในวัยสูงอายุมีการสูญเสียความยืดหยุ่นของร่างกายจากหลายสาเหตุ ได้แก่

1. การเปลี่ยนแปลงของคอลลาเจน (Collagen) ที่เป็นประโยชน์ของผิวหนัง เอ็น กล้ามเนื้อ กระดูก กระดูกอ่อน และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน โดยมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปจากเดิม และเรียงตัวอย่างไม่เป็นระเบียบเหมือนหนุ่มสาว หากมีการขาดวิตามินซีร่วมด้วยยิ่งทำให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อลดลง

2. การเคลื่อนไหวลดลง ทำให้กล้ามเนื้อยึดตึง (Stiffness) และข้อติดง่ายขึ้น

3. ความเสื่อมของข้อที่เกิดจากความชรา

ผลจากการสูญเสียความยืดหยุ่นทำให้พิสัยการเคลื่อนไหวของข้อลดลง ส่งผลให้ผู้สูงอายุประกอบกิจวัตรประจำวันได้ลดลง นอกจากนี้สิ่งที่เห็นได้ชัดเจน คือท่าทางที่เปลี่ยนแปลงไป ศีรษะจะยื่นไปด้านหน้า ไหล่งุ้ม หลังโค้ง ข้อเข่าและสะโพกอยู่ในท่าอเล็กน้อย

การออกกำลังกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Muscle Stretching) มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อ ป้องกันข้อยึดติด และปรับปรุงท่าทางที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้สามารถประกอบกิจวัตรประจำวันได้ดีขึ้น โดยเฉพาะการทรงตัวและการเดิน การมีพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อทุกข้ออย่างเพียงพอ เป็นสิ่งสำคัญในการคงท่าทางที่เหมาะสมและความสามารถในการทำงานของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ การทรงตัว ความกระฉับกระเฉง และลดโอกาสการบาดเจ็บในผู้สูงอายุ ชนิดของการออกกำลังกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เช่น เต้นรำ โยคะ รำมวยจีน จะช่วยป้องกันการสูญเสียความยืดหยุ่นในผู้สูงอายุได้ ดังนั้น การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นควรเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการออกกำลังกายในผู้สูงอายุเสมอ

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทรงตัว

การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกาย ทั้งในขณะอยู่นิ่ง (Static Balance) เช่น การยืนนิ่ง หรือขณะที่มีการเคลื่อนไหว (Dynamic Balance) เช่นการเดินโดยไม่มีภาวะหกล้มความสามารถในการทรงตัวในวัยสูงอายุจะลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทส่วนกลางและประสาทรับความรู้สึกที่อยู่ในระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลาย ทำให้ระบบการทรงตัวของร่างกายและกล้ามเนื้อไม่สามารถตอบสนองอย่างถูกต้องทันเวลา จึงเสียการทรงตัวและเกิดภาวะหกล้ม ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในผู้สูงอายุ เพราะมีผลต่ออัตราการเสียชีวิตและอัตราการเกิดความพิการ สาเหตุของภาวะหกล้มมีมากมายทั้งภายในตัวผู้สูงอายุเอง และปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้น การดูแลรักษาที่เป็นประโยชน์มากที่สุดแก่ผู้สูงอายุ คือการดูแลแบบสหสาขาวิชาชีพ (Multidisciplinary Approach) โดยร่วมกันคัดกรองปัจจัยเสี่ยงแล้วให้การรักษาที่ครอบคลุมทุกด้าน การออกกำลังกายเป็นการรักษาชนิดหนึ่งที่ต้องร่วมมือด้วยเสมอ สมาคมเวชศาสตร์ผู้สูงอายุของประเทศสหรัฐอเมริกา ร่วมกับสมาคมเวชศาสตร์ผู้สูงอายุของประเทศ

สหราชอาณาจักรและวิทยาลัยศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้แนวทางปฏิบัติ เพื่อป้องกันภาวะหกล้มในผู้สูงอายุ โดยแนะนำการป้องกันภาวะหกล้มด้วยการออกกำลังกายเป็นวิธี ที่มีหลักฐานยืนยันอย่างหนักแน่นกว่าวิธีการอื่น ๆ จากการศึกษาในวัยผู้สูงอายุวัยหมดประจำเดือนที่มี ปริมาณการเคลื่อนไหวร่างกายมากจะมีการทรงตัวที่ดี และหากในวัยผู้สูงอายุยังมีการเคลื่อนไหว ร่างกายอย่างต่อเนื่อง หรือเริ่มออกกำลังกายในวัยสูงอายุก็ส่งผลให้การทรงตัวดีกว่าคนที่เคยออกกำลังกาย แล้วหยุดทำไปเมื่อ 30 - 40 ปีหรือคนที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยสามารถเพิ่มการ ทรงตัวทั้งในขณะที่อยู่นิ่งและขณะที่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งองค์ประกอบของการออกกำลังกายที่ช่วยเพิ่ม การทรงตัวและป้องกันการหกล้ม ควรประกอบด้วย การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและ ทนทานของกล้ามเนื้อ แต่ต้องมีการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทรงตัว

ในปัจจุบันการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทรงตัวเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยป้องกัน ภาวะหกล้มได้มากกว่าการออกกำลังกายประเภทอื่น ๆ ปกติระบบการทรงตัวประกอบด้วยประสาทรับ ความรู้สึก (Sensory Input) ระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทสั่งการ การฝึกที่เกี่ยวข้อง กับการเพิ่มความรับรู้ของประสาทรับความรู้สึกสัมผัส และความรู้สึกที่รับรู้ความเคลื่อนไหวหรือ ตำแหน่ง (Proprioceptive Sense) ย่อมทำให้ระบบการทรงตัวดีขึ้น ส่วนการฝึกที่เกี่ยวข้องกับ ระบบประสาทสั่งการ ได้แก่ การเดิน การเพิ่มความยืดหยุ่นและเพิ่มความแข็งแรง ล้วนทำให้ความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และอาการเซเพราะเสียการทรงตัว (Body Sway) ลดลง มีการศึกษา ที่พบว่าการฝึกการทรงตัวอย่างเต็มที่ประมาณ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ทำให้การ ทรงตัวดีขึ้น

องค์ประกอบของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทรงตัว ได้แก่

1. ความแรงของการออกกำลังกาย

ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุแต่ละคนจะมีความแตกต่างกัน ในราย ที่ทรงตัวไม่ดี ผู้สูงอายุมักชดเชยด้วยฐานการเดินที่กว้างกว่าปกติหรือมีการใช้เครื่องช่วยเดินร่วมด้วย ดังนั้น การฝึกการทรงตัวจึงอาจกำหนดความยากง่ายขึ้นกับระดับของการประคับประคองที่ผู้สูงอายุที่ ต้องการ โดยทั่วไปจะฝึกทำออกกำลังกายพร้อมกับการใช้มือ 2 ข้างประคับประคองตนเองโดยการจับราว หรือเฟอร์นิเจอร์ที่มีความมั่นคง เมื่อการทรงตัวดีขึ้น อาจลดการประคับประคองเหลือเป็นใช้มือข้าง เดียวจับราว จากนั้นลดลงเป็นการใช้มือเตะและไม่จับในที่สุด

2. ความถี่ในการออกกำลังกาย

ควรทำ 3 ครั้งต่อสัปดาห์

3. ระยะเวลาของการออกกำลังกาย

ครั้งละ 15 นาที วันละ 2 ครั้ง

4. ชนิดของการออกกำลังกาย

เนื่องจากการดำเนินชีวิตประจำวัน จะมีการทรงตัวเกี่ยวข้องเสมอ เช่น การ ลุกยืน การเดิน การหมุนตัว และการย่อเข่า เป็นต้น ดังนั้น ชนิดของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่ม การทรงตัว ก็จะมีลักษณะใกล้เคียงกับกิจกรรมเหล่านี้ นอกจากนี้อาจใช้ Wobble Board ซึ่งเป็น แผ่นกระดานที่มีฐานโยกไปมาเป็นลักษณะครึ่งวงกลมมาช่วยในการฝึก ประโยชน์ของการฝึกโดย Wobble Board

5. ฝึกการทรงตัวและการประสานงานของกล้ามเนื้อ

6. ฝึกการรับรู้ความรู้สึกที่รับความเคลื่อนไหวหรือตำแหน่ง (Proprioceptive Sense)

7. เพื่อเพิ่มความมั่นคงและแข็งแรงของลำตัวและเอว

8. เพื่อเพิ่มพิสัยการเคลื่อนไหวของขาและข้อเท้า

9. เพิ่มความมั่นใจเกี่ยวกับการทรงตัวเมื่อประกอบกิจวัตรประจำวันหรือเล่นกีฬา

สำหรับการออกกำลังกายชนิดอื่น ๆ เช่น การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพื่อเพิ่มความทนทาน การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง หรือความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อนั้น ต้องทำร่วมกับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทรงตัวจึงจะได้ผลดีในการป้องกันภาวะหกล้ม สำหรับการออกกำลังกายนั้นควรมีความจำเพาะต่อบุคคล ขึ้นอยู่กับสภาพร่างกาย เช่น ผู้สูงอายุที่ไม่แข็งแรงหรือผู้สูงอายุในสถานพยาบาลอาจให้ทำการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อควบคู่ไปกับการทรงตัว สำหรับผู้สูงอายุที่แข็งแรงการออกกำลังกายโดยเน้นการทรงตัวจะช่วยป้องกันภาวะหกล้มได้ วิธีการออกกำลังกายนอกจากทำกายบริหารแล้ววิธีอื่นที่มีหลักฐานว่าสามารถเพิ่มการทรงตัวในผู้สูงอายุได้แก่ การรำมวยจีน การเดินรำ การออกกำลังกายในน้ำ

ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

เมื่อผู้สูงอายุมีการออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ จะทำให้การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการออกกำลังกายแตกต่างไปหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นผลจากการฝึกด้วยการออกกำลังกาย บรรลุ ศิริพานิช (2541 : 5 - 10)

1. ผลต่อระบบหัวใจหลอดเลือดและการหายใจ รวมทั้งผลต่อเลือดด้วย

1.1 กล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขนาดและมีความแข็งแรงขึ้น

1.2 กล้ามเนื้อหัวใจหดตัวได้แรงมากขึ้น

1.3 จำนวนเลือดที่บีบออกจากหัวใจแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น และจำนวนเลือด

ที่ส่งออกจากหัวใจต่อนาทีเพิ่มขึ้นด้วย

1.4 การไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดโคโรนารีที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ

ดีขึ้น

1.5 การไหลเวียนของเลือดในส่วนรอบนอก เช่น บริเวณแขน ขา ดีขึ้น

ภายหลังการฝึกพบว่า ความต้านทานของหลอดเลือดลดน้อยลง ในขณะที่ออกกำลังกายต่ำกว่าระดับสูงสุดจะลดได้ 5 - 10% และเมื่อตรวจวัดการไหลของเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณขา ในขณะที่ออกกำลังกายเต็มที่ที่จะเพิ่มได้มากถึง 42%

1.6 ปริมาณของเลือดทั้งหมดในร่างกายเพิ่มขึ้นได้ถึง 80%

1.7 อัตราการเต้นของชีพจรในขณะที่พักช้าลง รวมทั้งอัตราการเต้นของชีพจร

ขณะออกกำลังกายต่ำกว่าระดับสูงสุดก็ช้าลงด้วย

1.8 ความดันเลือดทั้งซิสโตลิกและไดแอสโตลิกลดต่ำลง

1.9 ระดับของไตรกลีเซอไรด์ในเลือดลดลง

1.10 ระดับของโปรตีนไขมันที่มีความหนาแน่นสูงคือ High - density

Lipoprotein (HDL) ในเลือดเพิ่มขึ้น แต่ระดับของโปรตีนไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำคือ Low - density Lipoprotein (LDL) ในเลือดต่ำลง

1.11 ภาวะอุดตันของหลอดเลือดแดงลดน้อยลง

- 1.12 ความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ลดน้อยลง
- 1.13 ลดอันตรายของโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดในสมองแตกหรืออุดตัน โรคความดันเลือดสูง เป็นต้น
- 1.14 โรคหัวใจเกิดจากการขาดเลือดมีความรุนแรงลดน้อยลง
- 1.15 ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย (Maximum Oxygen Uptake, $VO_2\max$) มีค่ามากขึ้น
- 1.16 ปริมาตรของปอดเพิ่มมากขึ้น ความจุชีพ (Vital Capacity) เพิ่มขึ้น
ค่านี้ เป็นจำนวนของอากาศที่สามารถหายใจเข้าไปได้เต็มที่ในการหายใจครั้งหนึ่งคิดปริมาณที่เริ่มจากเมื่อหายใจออกเต็มที่แล้ว
- 1.17 ความยืดหยุ่นของปอดเพิ่มขึ้น ซึ่งรวมทั้งทรวงอกด้วย
- 1.18 กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจแข็งแรงขึ้น
- 1.19 ลดอันตรายของโรคบางอย่าง เช่น โรคหืด โรคถุงลมโป่งพอง และโรคที่ระบบทางเดินหายใจถูกกั้นเรื้อรัง เป็นต้น
- 1.20 ทำให้ได้ออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกายได้มากขึ้นรวมทั้งสมองด้วย
- 1.21 การหายใจมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รู้สึกหายใจสะดวกขึ้นและรู้สึกเต็มปอดมากขึ้น
- 1.22 เม็ดเลือดแดงในร่างกายมีมากขึ้นพบว่าเม็ดเลือดแดงเพิ่มมากขึ้นและฮีโมโกลบินเพิ่มขึ้นถึง 7%

การออกกำลังกายทำให้การทรงตัวของผู้สูงอายุดีขึ้น เชื่อว่าเป็นผลเนื่องจากกล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น การร่วมมือประสานงานของระบบประสาทที่ควบคุมกล้ามเนื้อทำงานดีขึ้น รวมทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบประสาทในการรับรู้เกี่ยวกับการทรงตัวและที่บริเวณข้อต่อ รวมทั้งการเพิ่มความสามารถทางการเห็น

2. ผลทางด้านระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง
 - 2.1 เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength)
 - 2.2 เพิ่มความทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) คือ กล้ามเนื้อทำงานได้นานขึ้น
 - 2.3 พังพืดและเอ็นแข็งแรงขึ้น ทำให้ข้อต่อมีความมั่นคงมากขึ้น
 - 2.4 ข้อต่อมีการอ่อนตัวดีขึ้น ทำให้ช่วงการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น
 - 2.5 อาการตึงและเจ็บปวดของกล้ามเนื้อลดน้อยลง
 - 2.6 ป้องกันการเสื่อมสลายของเนื้อเยื่อที่เกิดจากการไม่ได้ใช้งาน เช่น การฟอสิบ การอ่อนตัวลดน้อยลง ภาวะกระดูกพรุน รวมทั้งการเสื่อมสลายของหัวใจและหลอดเลือด
 - 2.7 กระดูกแข็งแรงและหนาขึ้น เพราะถ้าไม่ค่อยได้ออกกำลังกายจะทำให้กระดูกบางลงทำให้การทรงตัว การอ่อนตัว การร่วมมือกันของกล้ามเนื้อดีขึ้น ซึ่งหมายถึง การเคลื่อนไหวสะดวกขึ้น
 - 2.8 ลดอุบัติเหตุ แต่ถ้าเกิดขึ้นก็จะมีอันตรายน้อยลง

2.9 ชะลอการเสื่อมของข้อต่อ และทำให้การเคลื่อนไหวของข้อต่อยังสามารถคงสภาพดีอยู่ได้

2.10 หลีกเลียงอาการของข้ออักเสบ การปวดหลัง อาการตึงกล้ามเนื้อ และปัญหาอื่น ๆ ทางด้านกล้ามเนื้อและโครงสร้าง

2.11 ความยืดหยุ่นและการหล่อลื่นของข้อต่อดีขึ้น

2.12 ปฏิบัติการตอบสนองของร่างกายทั้งในและนอกอำนาจจิตใจดีขึ้น

2.13 การทรงตัวในท่าต่าง ๆ ของร่างกายดีขึ้น

2.14 ร่างกายมีไขมันน้อยลง ช่วยหลีกเลี่ยงการสูญเสียกล้ามเนื้อเมื่อมีอายุมากขึ้น การออกกำลังกายในผู้สูงอายุทำให้มวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและไขมันในร่างกายลดน้อยลง

3. ผลทั่วไป

3.1 เพิ่มความต้านทานต่อโรค

3.2 เร่งขบวนการหายของแผล

3.3 ถ้าได้รับการผ่าตัดจะทำให้อันตรายที่เกิดขึ้นจากการผ่าตัดลดน้อยลง

3.4 การย่อยอาหารดีขึ้น

3.5 นิสัยการนอนดีขึ้น ทำให้การนอนไม่หลับลดลงหรือหมดไป

3.6 ป้องกันผลร้ายของการกระวนกระวายอย่างรุนแรงหรือความเครียด

ทางด้านอารมณ์

3.7 เพิ่มพลังสำหรับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

3.8 เพิ่มความสามารถและหน้าที่ทางเพศ

3.9 ทำให้รูปร่างของร่างกายดีขึ้น

3.10 ถ้าการออกกำลังกายนั้นเป็นไปตลอดชีวิตจะทำให้อายุยืนยาวยิ่งขึ้น

4. ผลทางด้านเมตะบอลิซึมและน้ำหนักของร่างกาย

4.1 ลดไขมันของร่างกาย พร้อมกับคงสภาพของเนื้อเยื่ออื่นไว้

4.2 ป้องกันไม่ให้กลูโคสในเลือดเพิ่มขึ้น จึงสามารถป้องกันการเป็นโรคเบาหวานได้ด้วย และช่วยทำให้เพิ่มได้เมื่อมีจำนวนลดลง

4.3 อัตราการใช้พลังงานของร่างกายเพิ่มขึ้น จึงสามารถลดความอ้วนได้โดยไม่ต้องลดการได้รับพลังงานของร่างกาย

การออกกำลังกายมีประโยชน์สำหรับคนทุกเพศทุกวัยโดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุที่จะชะลอความเสื่อมของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ การศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษา ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา เวลาปฏิบัติ สอดคล้องและการเคลื่อนไหว

5. ผลทางด้านจิตใจ

5.1 บรรเทาหรือลดความเศร้า

5.2 ทำให้อารมณ์และจิตใจดีขึ้น

5.3 ลดความเครียดและความกระวนกระวายใจ

5.4 ทำให้เป็นตัวของตัวเอง และสามารถดูแลตนเองได้

5.5 ทำให้ความสนใจ ความเอาใจใส่ และความจำดีขึ้น

5.6 ความเจ็บปวดลดน้อยลง

- 5.7 ลดอุบัติการณ์ของการเกิดโรคทางกายจากความผิดปกติของระบบประสาท เช่น ทำให้เกิดโรคแผลในกระเพาะอาหารเนื่องจากมีความเครียดเป็นเวลานาน
- 5.8 เพิ่มความมั่นใจในตนเองและความพึงพอใจในตนเอง
- 5.9 ทำให้ความกดดันทางด้านอารมณ์ถูกปลดปล่อยไป
- 5.10 ทำให้มีความพอใจต่อการออกกำลังกายและการเคลื่อนไหว
- 5.11 เป็นการกระตุ้น การทำท่าย และการเรียนรู้
- 5.12 ทำให้ความรู้สึกนึกคิดที่ว่าตนแก่แล้ว และมีความอ่อนแอลดลง หรือหายไป

ข้อแนะนำการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

หลักปฏิบัติก่อนการเลือกกิจกรรมออกกำลังกาย (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2546 : 4-6)

1. ตรวจร่างกายก่อนเลือกกิจกรรมการออกกำลังกาย เพื่อดูปริมาณ
 - 1.1 น้ำตาล คลอเรสเตอรอล
 - 1.2 ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิต
 หมายเหตุ เมื่อพบว่ามิโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง หอบหืด ควรเลือกกิจกรรมที่อยู่ในคำแนะนำของแพทย์
2. ในกรณีที่ไม่มีโรคประจำตัวใด ๆ ควรออกกำลังกายตามขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 ยืดเหยียดกล้ามเนื้ออยู่กับที่ 5 - 6 ท่า ใช้เวลา 5 - 10 นาที
 - 2.2 กิจกรรมที่เลือกให้ปฏิบัติ 10 - 15 นาที โดยเฉพาะการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง
 - 2.3 ก่อนหยุดกิจกรรมให้ปฏิบัติช้าลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งนั่งพัก
 - 2.4 ใช้เวลาในการออกกำลังกายติดต่อกัน 15 - 35 นาที โดยออกกำลังกายทุกวันหรืออย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์

ข้อแนะนำอื่น ๆ

1. เริ่มต้นออกกำลังกายจากช้าไปหาเร็ว เช่น เดินช้าและเดินเร็วขึ้นเรื่อย ๆ
2. สวมรองเท้ากีฬาพร้อมถุงเท้าที่เดินได้อย่างสบายไม่คับไม่หลวม
3. หลีกเลี่ยงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่ต้องก้มนาน ๆ หรือยกแขน ขา ที่เป็นมุมกว้างเกินกว่าความสามารถ
4. เลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย เช่น ถ้ามีอาการปวดข้อเข่าหรือปวดหลัง ก็ควรเลือกกิจกรรมในน้ำเช่น เดินในน้ำ นั่งเตะขาในน้ำ เพื่อป้องกันการกระแทกของข้อเข่าในแนวตั้ง
5. กิจกรรมที่เลือกต้องไม่มีการกลั้นลมหายใจไว้นาน ๆ เช่น ยกดัมเบลที่มีน้ำหนักมากแล้วกลั้นลมหายใจไว้ (ถ้าจะยกควรเลือกใช้ดัมเบลที่มีขนาดเบาประมาณ 1 กิโลกรัม) และยกให้ตลอดช่วงการเคลื่อนที่ของข้อต่อ
6. เลือกกิจกรรมที่ทำติดต่อกันได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา 10 - 15 นาที แล้วรู้สึกเหนื่อยพอประมาณ เช่น ถีบจักรยานอยู่กับที่ เดินเร็ว ว่ายน้ำ (ทางวิชาการควรมีอัตราการเต้นหัวใจอยู่ในช่วง 110 - 120 ครั้งต่อนาที)

7. เลือกกิจกรรมที่ทำให้รู้สึกผ่อนคลายมากกว่าเพิ่มความเครียด เช่น เล่นแบดมินตัน ปิงปอง เปตองโดยไม่เน้น หรือให้ความสำคัญเรื่องผลแพ้ ชนะมากเกินไป
8. หลีกเลียงกิจกรรมที่เคลื่อนไหวที่เร็ว / ย่อ - ยืด ซ้ำอย่างเร็ว / บิด - หมุนลำตัวอย่างเร็ว เช่น การเล่นฟุตบอลเป็นทีม กระโดดขึ้น - ลง วิ่งทางลาดชัน เป็นต้น
9. ไม่เดิน หรือวิ่งบนพื้นที่ลื่น ลาดเอียง หรือชันมาก
10. ควรมีเพื่อนหรือคนในครอบครัวร่วมออกกำลังกายอย่างน้อย 1 คน
11. เมื่อรู้สึกเวียนศีรษะ ตามัว หูอื้อ ใจสั่น หายใจไม่ทัน เจ็บหน้าอกตีบ ๆ ต้องหยุดออกกำลังกายทันที
12. ผู้ที่เป็นโรคประจำตัว เช่น หอบหืด โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ควรปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์อย่างเคร่งครัด

ความสมดุล

1. ความหมาย “สมดุล”

สมดุล (Balance) คือความสามารถในการรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกาย (Body's Center of Gravity) ไว้ในฐานรองรับ (Base of Support) โดยมีการเขย่งน้อยที่สุด (Nicholson et al. 1995 : 699)

สมดุล (Balance) คือความสามารถในการรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกาย (Body's Center of Gravity) ไว้ในฐานรองรับ (Base of Support) ด้วยจุดที่มั่นคง (Yim - chiplis and Talbot. 2000 : 321)

สมดุล (Balance) คือความสามารถบุคคลที่รักษาระบบประสาทเพื่อควบคุมกล้ามเนื้อ รวมถึงควบคุมลักษณะของร่างกายทั้งขณะอยู่กับที่และเคลื่อนที่ (ผาณิต บิลมาศ. 2540 : 29)

สมดุล (Balance) คือความสามารถของร่างกายในการถ่ายน้ำหนัก โดยการเกร็งกล้ามเนื้อ โยกตัว การแขน และรักษาความสมดุลของร่างกายมีการถ่ายน้ำหนักเพื่อให้ทรงตัวดีขึ้น (ศักดิ์สยาม แสวงไวศยสุข. 2548 : 9)

สมดุล คือความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกายให้อยู่ในท่าทางที่ต้องการ ทั้งในขณะที่อยู่กับที่ (Static Balance) เช่น การยืนขาเดียวหรือยืนบนไม้กระดานขนาดเล็ก และในขณะที่เคลื่อนที่ (Dynamic Balance) เช่น การเดินบนราวทรงตัวหรือกระโดดบนแทรมโพลีนและสมดุลนั้นเกิดจากการทำงานประสานสัมพันธ์กันระหว่างการมองเห็น หูชั้นใน สมอน้อย (Cerebellum) ส่วนปลายของประสาทรอบ ๆ ข้อต่อ (Proprioceptors) และระบบโครงกระดูก (จิรกรณศิริประเสริฐ. 2543 : 174)

โดยสรุป สมดุล คือ ความสามารถในการรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกาย ไว้ในฐานรองรับ โดยอาศัยองค์ประกอบหลาย ๆ ด้าน เช่น ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบกายสัมผัส ระบบการรับรู้ความรู้สึก และระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

2. ส่วนประกอบความสมดุล

ส่วนประกอบของสมดุลแบ่งตามลักษณะการเคลื่อนไหวของจุดศูนย์กลางร่างกาย ได้ 2 ลักษณะ

1. Static Balance คือความสามารถในการรักษาจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย (Body's Center of Gravity) ไว้ในฐานรองรับ (Base of Support) ในตำแหน่งที่สูงขึ้นระหว่างการยืนหรือการนั่ง

2. Dynamic Balance คือสมดุลของร่างกาย ขณะจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย (Body's Center of Gravity) และฐานรองรับ (Base of Support) มีการเคลื่อนไหว และจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย (Body's Center of Gravity) เคลื่อนด้านข้างของฐานรองรับ (Base of Support) เช่น การเดิน (Woollacott and Tang. 1997 : 647)

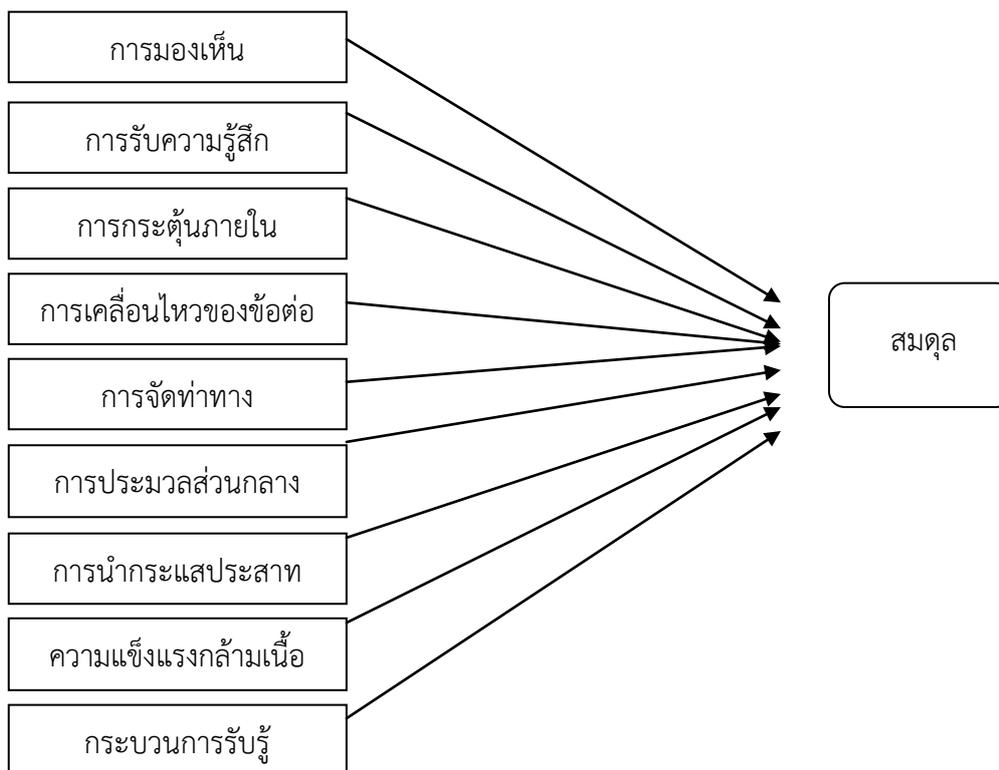
ลักษณะของสมดุล แบ่งตามลักษณะแรงที่มากระทำจากภายนอก ได้ 3 ลักษณะ

1. Anticipatory Balance เป็นการกระทำที่ไม่ได้ตั้งตัว เหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด เช่น การเคลื่อนไปข้างหน้าในขณะที่รถบัสหยุดกะทันหัน

2. Reactive Balance เป็นการรักษาความมั่นคงที่เกิดจากแรงภายนอก

3. Functional Balance เป็นการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันโดยปกติ รวมทั้ง Anticipatory และ Reactive Balance เช่น การถือของขึ้นบันได (Yim - chiplis and Talbot. 2000 : 322)

ส่วนประกอบของความสมดุล



ที่มา : Yim - chiplis and Talbot (2000 : 322)

ภาพประกอบ 2 แสดงส่วนประกอบของความสมดุล

สมดุล หรือภาวะสมดุลของการทรงตัว ซึ่งทำให้คนเราสามารถนั่ง นอน ยืน เดิน วิ่ง ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและปฏิบัติกิจกรรมนอกเหนือจากกิจวัตรประจำวัน เช่น การเล่นกีฬา ว่ายน้ำ ขับรถและกิจกรรมอื่น ๆ ที่เป็นเรื่องเฉพาะตัวได้อย่างปกติ ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญของสมดุล อันเกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย 3 ระบบใหญ่ (น้อมจิตต์ นวลเนตร์. 2543 : 46 - 50) คือ

1. ระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งประกอบด้วย สมองและไขสันหลัง
2. ระบบรับรู้ความรู้สึก แบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่
 - 2.1 ระบบกายสัมผัสทั่วไป (Somatosensory Systems)
 - 2.2 ระบบการมองเห็น (Visual Systems)
 - 2.3 ระบบเวสติบูลาร์ (Vestibular Systems)
3. ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

กลไกที่สำคัญของสมดุล เกิดจากความสัมพันธ์ของระบบที่เกี่ยวข้องกับสมดุลดังกล่าว โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

การรับรู้สภาวะแวดล้อมจากสายตานั้น มนุษย์ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวเองมากที่สุดโดยผ่านทางระบบการมองเห็นซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิตของคนเป็นอย่างมาก กลไกของการรับรู้สภาวะแวดล้อมจากสายตา เริ่มต้นเมื่อมีลำแสงทะลุผ่านลานสายตาไปกระตุ้นรีเซพเตอร์ภายในเรตินา ทำให้เกิดกระแสประสาทการมองเห็นผ่านไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 (Optic Nerve) กระแสประสาทดังกล่าวนี้จะถูกส่งไปตามวิถีประสาทของการมองเห็น ปลายทางการมองเห็น ปลายทางของวิถีประสาทสิ้นสุดที่ไพรมารีวิซอลคอร์เทกซ์ (Primary Visual Cortex) ซึ่งเป็นพื้นที่ของสมองในออกซิพิทอลโลบ (Occipital Lobe) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ที่รับจากสายตาทั้ง 2 ข้าง จึงทำให้คนเราสามารถรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้

ส่วนการรับรู้ตำแหน่งของร่างกายผ่านกล้ามเนื้อ ข้อต่อของร่างกาย แขน ขา และกระดูกสันหลัง ซึ่งอยู่ในระบบกายสัมผัสทั่วไปนั้น อาศัยเมคคาโนรีเซพเตอร์ (Mechanoreceptor) ซึ่งประกอบด้วย

1. แมสเนอร์ คอร์ปัสเคิล (Meissner Corpuscle) ทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับการแยกจุดสัมผัส
2. เมอร์เคิล ดิส (Merkle Disc) ทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับแรงกด
3. พาซิเนียน คอร์ปัสเคิล (Pacian Corpuscle) ทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับการสั่นสะเทือน
4. มัสเซิล สปินเดิล (Muscle Spindle) ทำหน้าที่รับรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของข้อ

วิถีประสาทของการรับรู้ตำแหน่งของกล้ามเนื้อ ข้อต่อของร่างกาย แขน ขาและกระดูกสันหลัง เริ่มต้นจากรีเซพเตอร์ ทั้ง 4 ชนิดซึ่งอยู่ที่ผิวหนังและกล้ามเนื้อส่งสัญญาณประสาทไปตามรากประสาทหลัง (Dorsal Root) เข้าสู่ไขสันหลัง จากนั้นสัญญาณประสาทจะถูกส่งต่อไปยังเซลล์ประสาท (VPL Nucleus) ภายในทาลามัส (Thalamus) และสิ้นสุดที่ไพรมารีโซมาโตเซนซอรีคอร์เทกซ์ (Primary Somatosensory Cortex) ที่อยู่ภายในสมองส่วนหน้า จึงทำให้สมองรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย

ระบบที่สำคัญอีกระบบคือระบบเวสติบูลาร์ (Vestibular Systems) นั้นเป็นการรับรู้การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของศีรษะผ่านทางประสาททรงตัวในหูชั้นในทั้ง 2 ข้าง (Vestibular Organ) ระบบเวสติบูลาร์มีหน้าที่หลักในการคงไว้ซึ่งความสมดุลของร่างกาย โดยอาศัยเซลล์ประสาทที่อยู่ในหูชั้นใน ก้านสมองและไขสันหลัง ดังนี้

1. เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่รับกระแสประสาท (Afferent Neuron) ที่อยู่ในเวสติบูลาร์แกงเกลีย (Vestibular Ganglion)
2. เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกระแสประสาท (Interneuron) ในเวสติบูลาร์นิวเคลียส (Vestibular Nuclei) ซึ่งอยู่ภายในก้านสมอง
3. เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่ส่งการไปยังกล้ามเนื้อให้เกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งอยู่ในไขสันหลัง มีชื่อเรียกเฉพาะว่าโลเวอร์มอเตอร์นิวรอน (Lower Motor Neuron)

นอกจากการประสานงานกันของเซลล์ประสาททั้งสามแล้ว ระบบเวสติบูลาร์ยังส่งข้อมูลให้แก่สมองน้อยอีกด้วย เนื่องจากสมองน้อยมีบทบาทหลักในการควบคุมและตอบสนองต่อการประสานงานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อลำตัวที่เกี่ยวกับการทรงตัว โดยรับสัญญาณประสาทจากเวสติบูลาร์ออร์แกน (Vestibular Organ) ในหูชั้นใน ซึ่งทำหน้าที่นำข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของศีรษะ ข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกายและสภาพแวดล้อมขณะนั้นจะถูกส่งเข้าสู่สมองผ่านทางระบบการรับรู้ความรู้สึกหลักทั้งสาม คือ ระบบกายสัมผัสทั่วไป ระบบการมองเห็น ระบบเวสติบูลาร์ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งเข้าสู่สมองเพื่อผ่านการประเมิน ประมวล และกำหนดออกมาเป็นแผนการตอบสนองซึ่งจะถูกแสดงออกโดยระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่จำเป็นของสมดุล โดยกล้ามเนื้อลำตัว ขา และแขน จะทำงานประสานสัมพันธ์กันเพื่อให้ร่างกายทรงตัวอยู่ได้

3. องค์ประกอบการรับรู้ความรู้สึกของความสมดุล

ระบบประสาทอาศัยการรับรู้ความรู้สึกจาก 3 ระบบด้วยกันในการประมวลผลเกี่ยวกับตำแหน่งของร่างกาย และการทรงตัว ได้แก่ ระบบการมองเห็น (Visual System) ระบบเวสติบูลาร์ (Vestibular) และระบบกายสัมผัส (Somatosensory System) ในส่วนนี้จะอธิบายถึงบทบาทของระบบการรับรู้ความรู้สึกแต่ละชนิด

3.1 การมองเห็น (Visual Input) ในระหว่างที่ยืน ระบบการมองเห็นจะรายงานถึงตำแหน่งและแนวของร่างกายเชิงสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม รวมถึงการรายงานว่าในขณะนั้นร่างกายหรือวัตถุกำลังเคลื่อนเข้าหากันหรือกำลังเคลื่อนห่างออกจากกันถึงแม้ว่าการมองเห็นจะมีความสำคัญแต่ก็ไม่จำเป็นเสมอไป ตัวอย่างเช่น แม้จะมองไม่เห็น เช่น ยืนในที่มืด หรือแม้จะตาบอดทั้งสองข้างก็ยังสามารถยืนทรงตัวอยู่ได้ นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการมองเห็นก็ไม่มี ความแม่นยำเสมอไป เช่น ถ้าให้ยืนอยู่หน้ากระจกเงาที่กำลังถอยห่างออกไปอาจตอบสนองโดยการค้มไปข้างหน้า และในทางกลับกันก็อาจจะถอยห่างไปข้างหลังเมื่อกระจกเงาเคลื่อนเข้าหาตัวและยังมีการพิสูจน์ว่าในกรณีที่สิ่งที่ยืนมองเห็นทำให้เกิดความสับสน (Visual Conflict) จะทำให้เกิดการรบกวนการทรงตัวมากกว่าการที่ไม่สามารถมองเห็นเลย (Nashner. 1989 ; Shumway – cook and Horak. 1986 ; Wolfson et al. 1994) ดูเหมือนว่าการมองเห็นจะไม่ค่อยมีความสำคัญมากนักในกรณีที่ระบบเวสติบูลาร์ปกติ อย่างไรก็ตามการมองเห็นจะมีความสำคัญมากในผู้ป่วยที่มีความบกพร่องที่ระบบเวสติบูลาร์ทั้งสองข้าง (Bilateral Vestibular Deficit) นอกจากนี้ ความคมชัดในการมองเห็นที่

น้อยกว่า 6/12 ตาม Snellen Scale นั้น จะมีผลต่อการควบคุมความมั่นคงของการทรงตัวอย่างเห็นได้ชัดและภาวะการมองเห็นที่ลานสายตาดำพร่องไป (Visual Field Defect) เช่น Hemianopia ก็จะมีผลต่อการทรงตัวเช่นกัน

3.2 ภายสัมผัส (Somatosensory Input) การรับรู้ความรู้สึกทางกายสัมผัสเป็นการรายงานถึงตำแหน่ง การจัดทำทาง (Relative Orientation) และการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Movement of Body) ที่อ้างอิงกับพื้น (Supporting Surfaces) และการรายงานถึงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การรับรู้ความรู้สึกทางกายสัมผัสเป็นการรับรู้ความรู้สึกผ่านทาง การรับแรงกดทางผิวหนัง (Cutaneous Pressure Receptors) ตัวรับรู้ความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อและข้อต่อ (Joint and Muscle Proprioceptors) โดยเฉพาะจากเท้าและข้อเท้า อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบกับการมองเห็น Proprioceptive จะมีบทบาทเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อระบบการมองเห็น และระบบเวสติบูลาร์นั้นยังปกติ

3.3 การรับรู้ความรู้สึกทางระบบเวสติบูลาร์ (Vestibular Input) ระบบเวสติบูลาร์จะรายงานการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายและการเปลี่ยนตำแหน่งของศีรษะในเชิงของการเปลี่ยนความเร่ง หรือความหน่วงทั้งเชิงเส้น (Linear) และเชิงมุม (Angular) ผ่านทางโอโตลิธ (Otoliths) และรายงานลักษณะท่าทาง (Orientation) ของศีรษะผ่านทาง Semicircular Canal ระบบเวสติบูลาร์ช่วยในการควบคุมการทรงตัวโดยผ่านทาง vestibulospinal tract ซึ่ง Shumway-Cook และ Woollacott (1995) ให้ความเห็นว่าระบบเวสติบูลาร์มีบทบาทสำคัญมาก ซึ่ง Byl และ Sinnott (1991) กล่าวว่า ระบบเวสติบูลาร์เป็นส่วนสำคัญของกลไกการป้อนกลับ (Feedback Mechanism) ระบบเวสติบูลาร์จะทำหน้าที่เด่นในการควบคุมหรือชดเชยการทรงตัวเมื่อร่างกายมีการแกว่งช้า ๆ (Slow Body Sway) ระบบการรับรู้ความรู้สึกทั้ง 3 ทาง ล้วนมีความสำคัญการควบคุมการทรงตัว ข้อมูลที่รับจากแต่ละระบบจะถูกนำไปประมวลร่วมกันเพื่อตอบสนองอย่างเหมาะสม ความบกพร่องต่อระบบใดระบบหนึ่งอาจทำให้เกิดการรบกวนต่อการทรงตัว

4. องค์ประกอบการสั่งการเคลื่อนไหวของความสมดุล

ระบบประสาทยนต์ (Motor System) มีบทบาทสำคัญในการควบคุมสมดุล โดยการควบคุมสั่งการให้กล้ามเนื้อมีการทำงานตอบสนอง นอกเหนือจากการอาศัยการประมวลผลจากการรับรู้ความรู้สึกแล้ว ระบบการสั่งการเองก็ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ เช่น ความสามารถในการสั่งการเคลื่อนไหวในระดับต่าง ๆ (Generation of Forces and Scaling) การประสานสัมพันธ์ แนวของลำตัวเมื่ออยู่ในท่าตั้งตรง (Postural Alignment) และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Postural และ Muscle Tone)

4.1 ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Postural Tone and Muscle Tone) ความตึงตัวของกล้ามเนื้อในระหว่างการทรงท่า (Postural Tone) เกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายประการเช่น อิทธิพลของความรู้สึกสัมผัส (Somatosensory Inputs) และปฏิกิริยาตอบสนองพื้นฐาน เช่น Tonic Neck Reflex ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนตำแหน่งของศีรษะและยังได้รับอิทธิพลจากระบบเวสติบูลาร์และปฏิกิริยา Vestibulospinal Reflexes ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle Tone) หมายถึง ลักษณะความฝืดแข็งของกล้ามเนื้อ (Stiffness) ในลักษณะของการพบว่ามีแรงต้านต่อการถูกยืดออกและ Stretch Reflex เป็นกลไกของระบบประสาทที่เชื่อว่ามีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ในระหว่างการควบคุมการทรงตัว Stretch Reflexes จะทำหน้าที่

ป้อนข้อมูลกลับสู่ส่วนกลาง เช่น ในขณะที่ยืนและลำตัวมีการแกว่งในทิศทาง - หลัง (Antero - Posterior Sway) กล้ามเนื้อรอบข้อเท้าจะถูกยืดและทำให้ Stretch Reflex ถูกกระตุ้น ส่งผลให้มีการทำงานของกล้ามเนื้อของข้อเท้าเพื่อปรับแก้ไขการแกว่งตัว

4.2 แนวของลำตัวเมื่ออยู่ในท่าตั้งตรง (Postural Alignment) แนวของลำตัว (Postural Alignment) ที่มีการจัดระเบียบที่ดีอยู่เหนือฐานรองรับก่อให้เกิดการทรงตัวที่มีความมั่นคงในแนวหน้าหลังหรือ Sagittal Plane การยืนที่มีการจัดแนวของลำตัวที่ดีนั้น เส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางมวล ควรจะตรงกับ Mastoid Process ผ่านหน้าต่อข้อไหล่ (Gleno - humeral Joint) ผ่านข้อสะโพก หน้าต่อแกนกลางข้อเข่า และหน้าต่อข้อเท้าประมาณ 5 เซนติเมตร ลักษณะการยืนที่แนวของลำตัวอยู่ในลักษณะอุดมคติ

5. ความสมดุลในผู้สูงอายุ

เมื่ออายุมากขึ้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายมากมาย เช่น การเดินช้าลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาดลง และช่วงองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อลดลง การเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ เช่น ปัญหาทางสายตา ได้แก่ ความสามารถในการมองเห็นลดน้อยลงทั้งด้านความชัดเจน การมองใกล้ไกล ลานสายตาการปรับของสายตาเมื่อมองในที่มืดและสว่าง ซึ่งจะต้องได้รับการตรวจประเมินจากจักษุแพทย์ความสัมพันธ์ของการทรงตัวกับอายุนั้นเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในระบบของร่างกาย เช่น การเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาทที่ทำให้ตอบสนองช้าลงเมื่อสูญเสียการทรงตัว ประสิทธิภาพของการทำงานต้านกับแรงดึงดูดของโลกลดลง มีการเปลี่ยนแปลงทางกระดูกและข้อต่อทำให้ลดการทำงานของข้อเท้า นำไปสู่การใช้ข้อเท้าและการก้าวเท้าออกไปมากขึ้นเพื่อรักษาการทรงตัวไม่ให้ล้มลง ภาวะกลัวการหกล้ม การรับรู้ความรู้สึกที่เปลี่ยนไปหรือผิดปกติ และการลดลงของความสามารถในการทำงานของระบบเวสติบิวลาร์ (แดนเนอวรัตน์ จามรจันทร์ และคณะ. 2548 : 7)

6. การประเมินทางคลินิกและการวัดความสามารถของสมดุลในผู้สูงอายุ

การทดสอบสมดุล เบื้องต้นจะดูความสามารถเคลื่อนไหว และความสามารถในการเคลื่อนย้ายตนเองได้อย่างปลอดภัยไปยังที่ต่าง ๆ เช่น การนั่ง การยืน ลุกจากเก้าอี้ การเดินอย่างอิสระการเอื้อมมือมาด้านหน้าขณะยืน และการหมุนตัว 360 องศา และมีกิจกรรมอื่น ๆ อีกมากมาย

แบบทดสอบ การยืนบนขาข้างเดียว (One - leg Stand) โดยให้ผู้ถูกทดสอบเลือกขาข้างที่ถนัด ทั้งเปิดตาและปิดตา การยืนนั้นต้องให้ข้อข้อเข่าของขาข้างตรงข้ามขึ้นและเท้าต้องพันพื้นให้ทรงตัวในทำนองนานที่สุดเท่าที่จะทำได้ การทดสอบนี้สามารถคาดเดาถึงแนวโน้มของการเกิดการหกล้มได้ (Gioretti et al. 1998 : 274 - 283)

แบบทดสอบ Timed "Up and Go" (Podsiadlo and Richardson. 1991) โดยเป็นการประเมินเวลาในหน่วยวินาที ทดสอบโดยให้ผู้สูงอายุลุกขึ้นจากเก้าอี้นั่งมาตรฐานมีที่พักแขน ให้เดินเป็นระยะทาง 3 เมตร แล้วหมุนตัวเดินกลับมานั่งที่เก้าอี้ โดยผู้ถูกทดสอบใส่รองเท้าที่ใช้เดินปกติในแต่ละวัน อาจใช้เครื่องช่วยเดินถ้าจำเป็น เช่น ไม้เท้า แต่ต้องเดินด้วยตนเองโดยไม่มีคนช่วย ผู้ทดสอบจะบันทึกเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ถ้าเวลาในการทดสอบเกินกว่าหรือ เท่ากับ 30 วินาที แสดงว่าผู้ถูกทดสอบมีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว หรือต้องการความช่วยเหลือ และมีความเสี่ยงต่อการหกล้ม

แบบทดสอบ “Get-Up and Go” (Mathias et al. 1986) ทดสอบโดยให้ผู้ถูกทดสอบ นั่งบนเก้าอี้มาตรฐานไม่มีที่พักแขนเก้าอี้วางห่างจากผนังห้อง 3 เมตร ผู้ถูกทดสอบยืนขึ้นและเดินไปที่ผนังห้อง อาจใช้เครื่องช่วยเดินถ้าจำเป็นหมุนตัวกลับโดยไม่สัมผัสผนังห้อง เดินกลับมา นั่งเก้าอี้ การทดสอบนี้ไม่ต้องจับเวลา ผู้ทดสอบสังเกตสมดุลและการเดิน

แบบทดสอบการทรงตัว Berg Balance Scale (Berg et al. 1989 : 304 - 311) เป็นการทดสอบความสามารถในการทรงตัวในกิจกรรมที่มี ระดับความยากแตกต่างกันออกไป โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของฐานรองรับ การลดจำนวนของ Sensory Input ซึ่ง BBS ประกอบด้วย 14 หัวข้อย่อย ดังตาราง 3

ตาราง 3 กิจกรรมที่ใช้ในการทดสอบ Berg Balance Scale

ข้อที่	กิจกรรม
1	ลุกขึ้นยืนโดยไม่มี Support
2	ทรงตัวนิ่ง 2 นาที
3	นั่งกอดอก 2 นาที
4	เปลี่ยนท่าจากยืนไปนั่ง
5	เคลื่อนย้ายตัวจากเก้าอี้ไปยังเก้าอี้อีกตัวแล้วกลับมาเก้าอี้ตัวเดิม
6	ยืนหลับตา 10 วินาที
7	ยืนเท้าชิดโดยไม่มีการจับ
8	ยืนเท้าชิด ยืนแขนเหยียดนิ้วไปข้างหน้าให้มากที่สุดโดยไม่มีการจับเท้า
9	ก้มเก็บของซึ่งอยู่ด้านหน้าของเท้า
10	ยืนแล้วหมุนไปมองไหล่ซ้ายและไหล่ขวา
11	หมุนรอบตัวเอง 1 รอบแล้วหมุนตัวกลับโดยหมุนไปอีกทาง
12	ก้าวขาขึ้นและเก้าอี้เดี่ยว ๆ สลับกันทีละข้าง โดยทำจนเท้าแตะพื้นทั้ง 4 ครั้งทั้ง 2 ข้าง
13	ยืนต่อเท้า 30 วินาที
14	ยืนขาข้างเดียว

เกณฑ์การให้คะแนน : เกณฑ์การให้คะแนนอยู่ในช่วง 0 - 4 (“0” หมายถึง ไม่สามารถทำกิจกรรมนั้นได้ “4” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมนั้นได้อย่างสมบูรณ์) โดยมีคะแนนเต็มเท่ากับ 56 คะแนน ซึ่งถ้าผู้ทดสอบที่มีค่าคะแนนต่ำกว่า 45 คะแนน จะถือว่าผู้นั้นมีภาวะเสี่ยงต่อการล้ม

แบบทดสอบ Tinetti’s Performance - oriented Mobility Assessment (POMA) (Tinetti. 1986 : 119 - 126) ทดสอบการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยวัดความสมดุลและการเดิน

ประกอบด้วยกิจกรรมการทรงตัว 8 กิจกรรม การเดิน 7 กิจกรรม ดังตาราง 4

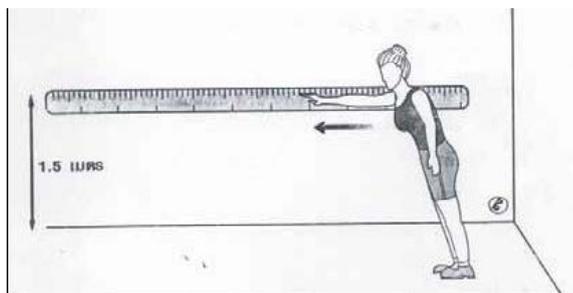
ตาราง 4 กิจกรรมการทดสอบ Tinetti's Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA)

การทรงตัว	การเดิน
1. สมดุลในการนั่ง	1. การตัดสินใจของผู้สูงอายุเมื่อได้รับคำสั่งให้ออกเดิน
2. ลุกขึ้นจากเก้าอี้	2. ระยะก้าวและความสูงเท้าที่ยกในขณะก้าวเดินแต่ละก้าว
3. ความพยายามในการลุกจากเก้าอี้	3. ความสมมาตรในระยะก้าวในเท้าทั้งสองข้าง
4. สมดุลในทำยืนหลังจากลุกขึ้นจากเก้าอี้	4. ความต่อเนื่องของการก้าวเท้าในแต่ละก้าว
5. สมดุลในทำยืน	5. วิธีเดิน
6. ยืนหลับตา	6. ลักษณะของร่างกายขณะเดิน (พิจารณาตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้า)
7. หมุนตัว 360 องศา	7. ทำเดินโดยพิจารณาจากความกว้างของเท้าทั้งสองขณะเดิน
8. การนั่งลง	

รายละเอียดในการทดสอบ

- ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 10 - 15 นาที
- ส่วนที่ 1 Balance Assessment มีคะแนนเต็มเท่ากับ 16 คะแนน
- ส่วนที่ 2 Gait Assessment มีคะแนนเต็ม 12 คะแนน
- แต่ละกิจกรรมมีคะแนน 3 ระดับ ตั้งแต่ 0-2 คะแนน
- 0 คะแนน มีความบกพร่องเกี่ยวกับการรักษาสมดุลในร่างกาย
- 2 คะแนน สามารถทำกิจกรรมนั้น ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระและมั่นคง
- ผลรวมคะแนนของทั้ง 2 ส่วนซึ่งมีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 28 คะแนน
- < 19 คะแนน มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดการหกล้ม
- 19-24 คะแนน มีความเสี่ยงต่อการหกล้มได้
- > 24 คะแนน ถือว่ามีความปลอดภัยในการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน
- ความไว 70% และความจำเพาะ 52%

แบบทดสอบ Functional Reach Test (Duncan et al. 1990 : 192 - 197) ยืนชิดกำแพง เอื้อมมือไปด้านหน้าให้ไกลที่สุด วัดระยะทางที่สามารถเอื้อมได้ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การทดสอบ Functional Reach Test

รายละเอียดในการทดสอบ

1. > 10 นิ้ว (25 ซม.) มีความเสี่ยงต่อการหกล้มน้อย
2. 6-10 นิ้ว (15-25 ซม.) มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่าปกติ 2 เท่า
3. < 6 นิ้ว มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่าปกติ 4 เท่า
4. ความจำเพาะ 34% และความไว 76% แต่ Positive Predictive Value ต่ำแค่ 33% พบว่าผู้สูงวัยที่เอื้อมได้น้อยกว่า 6 นิ้ว มีเพียงร้อยละ 46 เท่านั้นที่ล้มจริง

แบบทดสอบ Dynamic Gait Index (Shumway - Cook et al. 1997 : 812 - 819) พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินการเดินภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ประกอบด้วย การเดิน 8 กิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังตาราง 5

ตาราง 5 กิจกรรมที่ใช้ใน Dynamic Gait Index

ข้อที่	กิจกรรม
1	เดินบนพื้น
2	เปลี่ยนความเร็วในขณะที่เดิน
3	เดินหันศีรษะซ้ายขวา
4	เดินก้ม-เงยศีรษะ
5	เดินและหมุนตัวหันหลังกลับ
6	เดินข้ามวัตถุ
7	เดินอ้อมข้ามวัตถุ
8	เดินขึ้น-ลงบันได

รายละเอียดในการทดสอบ

1. ใช้เวลา 15 นาที
2. 4 ระดับ ตั้งแต่ 0 - 3 คะแนน

3. คะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 24 คะแนน
4. < 19 คะแนน จะมีความเสี่ยงต่อการทกล้มสูง
5. > 22 คะแนน ปลอดภัยสำหรับการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวัน
6. พบ Interrater Reliability และ Test-retest Reliability สูงมากถึง 0.96 และ 0.98 ตามลำดับ

7. ความไวและความจำเพาะสูง 66.7% และ 61.5% ในการหาความเสี่ยงในการทกล้มในผู้สูงวัยที่เคยล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา

7. การประเมินทางจิตใจ

ความกลัวการทกล้ม

ความกลัวการทกล้มอธิบายในเรื่อง “Ptophobia” มีความกลัวต่อปฏิบัติการยืนและการเดิน ภายหลังจากที่มีการทกล้ม การวัดความกลัวการทกล้ม มีอยู่ 2 แบบ ดังตาราง 6 เป็นการคาดการณ์ต่อการทกล้ม และความเชื่อมั่นต่อการทำกิจกรรม

ตาราง 6 แบบประเมินทางจิตใจที่เกี่ยวกับการทรงตัว ความเชื่อมั่นหรือการรับรู้

การวัดความกลัวการหกล้ม			
การวัด	ผู้แต่ง	จำนวน ข้อคำถาม	คะแนน
การวัดความกลัวการหกล้ม - หลักการวัด - การคาดการณ์ต่อการหกล้ม - โครงสร้างการวัด - กลัว การหกล้ม Single item-Yes/No answer Single item-4 or 5-point มาตราเรียงลำดับ	Silverton and Tideiksaar (1989)	1	1 = ใช่, 2 = ไม่ใช่
SAFFE-Survey of Activities and fear of falling in the Elderly	Lackman et al (1998)	22	ช่วงคะแนน 0-4
UIC-FFM-University of Illinois at Chicago Fear of Falling Measure การวัดความเชื่อมั่นในตนเอง - หลักการวัด - แต่ละบุคคล มีความเชื่อมั่นในการทำกิจกรรม โดยเฉพาะบุคคลที่มีสมดุลต่ำ หรือหกล้ม Tinetti, Richman and Powell (1990) - โครงสร้างการวัด - ความ เชื่อมั่นสัมพันธ์กับการหกล้ม	Velozo and Peterson (2001)	16	ช่วงคะแนน 0-4
FES (Fall Efficacy Scale)	Tinetti et al (1990)	10	0 - 100 < 70 = กลัวการหกล้ม
MFES (Modified Falls Efficacy Scale)	Hill et al (1996)	14	0 - 140 ยิ่งสูง= สามารถเคลื่อนไหว
ABC Scale (Activities, Balance,Confidence Scale)	Powell and Myers (1995)	16	0-100 0 = ไม่เชื่อมั่น 100 = เชื่อมั่นอย่างสูง

ที่มา : Dukyoo (2008 : 214 - 222)

อารมณ์

เป็นการวัดอารมณ์ Profile of Mood State : POMS (ชัยรัตน์ ชูสกุล. 2550) มีทั้งหมด 24 ข้อ แบ่งเป็น 6 ด้าน ประกอบด้วย โกรธ สับสน กัดดัน เหนื่อยล้า ตึงเครียด อีกริซึม ในแต่ละข้อ 5 ระดับ 0 = ไม่ใช่เลย 1 = เล็กน้อย 2 = ปานกลาง 3 = ค่อนข้างมาก 4 = มากอย่างยิ่ง แต่ละด้านประกอบด้วย 4 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0 - 16 แต่ละด้านประกอบด้วย

โกรธ (ข้อ 7, 11, 19, 22) รำคาญ, ขมขื่น, โกรธ, อารมณ์ไม่ดี
 สับสน (ข้อ 3, 9, 17, 24) สับสน, ยุ่งเหยิง, เหลวไหล, ไม่มั่นใจ
 กัดดัน (ข้อ 5, 6, 12, 16) กัดดัน, เศร้าหมอง ท้อแท้, ไม่มีความสุข,

นำเวทนา

เหนื่อยล้า (ข้อ 4, 8, 10, 21) อ่อนล้า, หมอแรง, เฉื่อยชา ง่วง, เหนื่อยล้า
 ตึงเครียด (ข้อ 1, 13, 14, 18) หวาดกลัว, โมโห, กังวลใจ, ประหม่า
 อีกริซึม (ข้อ 2, 15, 20, 23) มีชีวิตชีวา, กระตือรือร้น, กระฉับกระเฉง,

ตื่นตัว

การศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบสภาวะทางอารมณ์ Profile of Mood States (POMS) ได้มีการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวัดอารมณ์ แบ่งเป็น 6 ด้าน ประกอบด้วย โกรธ สับสน กัดดัน เหนื่อยล้า ตึงเครียด อีกริซึม (Terry and Lane. 2003 : 1 - 14) และงานวิจัยที่ใช้ POMS ในผู้สูงอายุที่อธิบายผลทางจิตใจในการออกกำลังกาย สามารถลดอารมณ์ด้าน สับสน โกรธ เหนื่อยล้า เพิ่มด้าน ความเชื่อมั่นในตนเอง และมีการศึกษาด้านอารมณ์โดยการแยกเป็นด้าน เช่น แบบวัดความเครียด โดยใช้เครื่องมือที่แตกต่างกันไป เช่น The Geriatric Depression Scale ที่พัฒนาโดย Sheikh and Yesavage ปี 1986 และนำมาแปลในแต่ละประเทศ เช่น เกาหลี Korean Geriatric Depression Scale (KGDS) ภายในกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึก ก่อนการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันไป (Lim and Hong. 2010 : 97)

แบบวัดอารมณ์ Delighted - Terrible (DT) Face Scale ที่พัฒนาโดย Andrews และ Withey ปี 1976 การศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ที่ตอบสนองจากการออกกำลังกาย ในผู้สูงอายุไทย ยังไม่มีการรายงานผลทั้ง 6 ด้าน หากแต่พบการศึกษาอารมณ์ที่ละด้าน การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจ เพื่อวัดอารมณ์ในแต่ละด้านโดยใช้รูปแบบสภาวะทางอารมณ์ Profile of Mood States (POMS)

การตอบสนองทางด้านร่างกายและจิตใจในผู้สูงอายุ

1. การตอบสนองทางด้านร่างกาย (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. 2549 : 21 - 29)

1.1 สรีรวิทยาของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทกับการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ

ระบบประสาทกับการออกกำลังกายในคนสูงอายุจะมีการเสื่อมของรอยต่อระหว่างเส้นประสาทกับใยกล้ามเนื้อและการเสื่อมของสมองส่วนสั่งการเคลื่อนไหว ทำให้แรงและความไวในการทำงานลดลง มีผลต่อวงจรรีเฟล็กซ์ต่าง ๆ ของร่างกาย ความไวต่อการกระตุ้นเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง

(Reaction Time) เพิ่มขึ้น มีการสูญเสียการทรงตัวในชีวิตประจำวันมากขึ้น ดังนั้นการออกกำลังกายในผู้สูงอายุควรเลือกท่า เลือกใช้อุปกรณ์ ที่มีความมั่นคง ไม่มีการหมุนตัวหรือเปลี่ยนทิศทางบ่อย ๆ

เส้นใยกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการออกกำลังกาย ผู้สูงอายุจะมีการสูญเสียของใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast Twitch Fibers) มากกว่าใยกล้ามเนื้อหดตัวช้า (Slow Twitch Fibers) ผู้ที่ออกกำลังกายมาตลอด จะทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าเป็นส่วนใหญ่ (บางครั้งเรียกใยกล้ามเนื้อหดตัวช้าว่า Age - resisted Fiber) อัตราการสูญเสียใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วพบประมาณ 10% ต่อปี ภายหลังอายุ 50 ปี ทำให้ความแข็งแรงและความรวดเร็วในการทำงานของผู้สูงอายุลดลง ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงไม่ให้ผู้สูงอายุทำงานหรือออกกำลังกายที่ต้องใช้ความเร็วหรือแรงมากนัก เช่น การขึ้นลงบันไดเร็ว ๆ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงในระบบโครงสร้าง (กระดูกบางและกล้ามเนื้ออ่อนแรง) ทำให้ความสามารถในการออกกำลังกายลดลง จะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการออกกำลังกาย ปกติความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุดที่อายุประมาณ 20 ถึง 30 ปี หลังจากนั้นความแข็งแรงจะค่อย ๆ ลดลงจนเหลือเพียง 75% เมื่ออายุ 65 ปี พร้อม ๆ กับการลดขนาดลงของกล้ามเนื้อ เมื่ออายุถึง 70 ปี ปริมาณกล้ามเนื้อจะลดลงประมาณ 40% มีผลทำให้สูญเสียความแข็งแรงไป 30% โดยเป็นการลดลงของปริมาณกล้ามเนื้อที่เกิดกับส่วนล่าง (Lower Extremity) มากกว่าส่วนบนของร่างกาย (Upper Extremity) การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องระหว่างอายุ 30 - 50 ปี จะช่วยชะลอการลดลงของความแข็งแรงกล้ามเนื้อได้ ตัวอย่างถ้าไม่ได้ออกกำลังกายจะมีการลดลงของความแข็งแรงกล้ามเนื้อเหยียดเข้า (กล้ามเนื้อนี้ต้องใช้ในชีวิตประจำวัน) อย่างเห็นได้ชัดในช่วงอายุ 60 ปี เหลือเพียง 1/3 เมื่ออายุ 80 ปี เหตุที่เป็นดังนี้เกิดจาก

1. การไม่ได้ใช้งานเท่าที่ควร
2. การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน Growth Hormone และ Estrogen ซึ่งทำให้อัตราการสลายโปรตีนในกล้ามเนื้อสูงมากกว่าอัตราการสร้าง จึงเห็นสภาพกล้ามเนื้อลีบเล็กในคนสูงอายุ
3. การเสื่อมของรอยต่อระหว่างเส้นประสาทกับใยกล้ามเนื้อ (Deterioration of End - plate Structures) ซึ่งเกิดที่กล้ามเนื้อขามากกว่าแขน
4. มีการทำลายของ Mitochondria ซึ่งเป็นหน่วยย่อยในเซลล์ที่ทำหน้าที่สร้างพลังงาน

ความทนทานของกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการออกกำลังกาย เนื่องจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลงกล้ามเนื้อจึงทำงานได้ไม่ทนนานดังเดิม ความสามารถในการทำงานในท่าที่ต้องมีการหดตัวช้า ๆ จะลดลงลักษณะเช่นนี้จะพบที่กลุ่มกล้ามเนื้อแขนมากกว่าที่ขา มีปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้กล้ามเนื้อในผู้สูงอายุลดความทนทานลง เช่น

1. อาหารที่มีโปรตีนน้อย เนื่องจากต่อมรับรสสูญเสียหน้าที่ไป อาจเป็นเหตุผลที่ผู้สูงอายุชอบทานผักตองมากกว่าเนื้อสัตว์
2. วัฒนธรรมที่ผู้สูงอายุต้องสงบนิ่ง เป็นความไม่งดงามที่ผู้สูงอายุจะออกไปวิ่งเล่นออกกำลังกาย

คนหนุ่มสาว (21 - 31 ปี) ฝึกกล้ามเนื้อที่ระดับหนักปานกลาง 2 - 3 วันต่อสัปดาห์ จะเห็นผลได้ภายในเวลา 12 - 24 สัปดาห์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มความสามารถของตัวรับสัญญาณ

ฮอร์โมนที่จำเป็นต่อการเติบโต (Sensitivity of Androgen Receptors, IGF-I and Growth Hormone) แต่ในผู้สูงอายุ (62 - 72 ปี) การฝึกกล้ามเนื้อต้องใช้เวลามากกว่า 12 สัปดาห์ จึงจะเริ่มเห็นผลในด้านความแข็งแรงและขนาดกล้ามเนื้อเนื่องจากความบกพร่องของฮอร์โมนกลุ่มดังกล่าว และมีการแทรกตัวของไขมันในกล้ามเนื้อผู้สูงอายุ ดังนั้น ในผู้สูงอายุการออกกำลังกายจึงไม่ควรใช้น้ำหนักต้านทานมาก (จุดประสงค์ในการออกกำลังกายในผู้สูงอายุเป็นการรักษาระดับการทำงานเอาไว้ไม่จำเป็นต้องให้ได้กล้ามเนื้อใหญ่โต) จำนวนครั้งต้องไม่มากจนล้าความถี่ไม่มาก

1.2 สรีรวิทยาของระบบหายใจกับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

ระบบหายใจ ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนให้เข้าสู่ร่างกายและนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย โดยมีจำนวนถุงลมในปอดเป็นพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ หน้าที่ของปอดจะค่อย ๆ ลดลงหลังอายุ 20 ปี เช่น ความยืดหยุ่นของถุงลม (Lung Compliance) การขยายตัวของทรวงอก (Thoracic Expansion) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการหายใจ (Respiratory Muscle Strength) ล้วนถูกระทบโดยการเสื่อมไปตามอายุ อาทิ การแข็งตัวของข้อต่อกระดูกซี่โครง ถุงลมและทรวงอกบาน (ขยายขนาด) การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อทั่ว ๆ ไปรวมถึงกล้ามเนื้อหายใจ จากการทำงานซ้ำ ๆ มานาน จากการสูบบุหรี่ การสูดดมควันจากสิ่งแวดล้อม ฯลฯ เหล่านี้ล้วนทำให้สมรรถภาพการหายใจลดลง จึงเกิดปัญหาทางการหายใจในผู้สูงอายุ เช่น ความจุปอดสูงสุด (Forced Vital Capacity, FVC) ลดลงประมาณ 14 - 30 มิลลิลิตรต่อปีในผู้ชายและ 15-24 มิลลิลิตรต่อปีในผู้หญิง การซึมผ่านของอากาศที่ถุงลม (Diffusing Capacity) ลดลงประมาณ 17% ต่อปีในผู้ชาย และ 15% ต่อปีในผู้หญิง ความดันย่อยออกซิเจนในเลือด (Partial Pressure of Arterial Oxygen, PaO₂) ลดลงประมาณ 0.3% ต่อปี ในคนที่อายุ 65 ปีเทียบกับอายุ 30 ปี พบว่าการตอบสนองต่อการขาดออกซิเจน (Hypoxia) ลดลงประมาณ 50% การตอบสนองต่อการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ (Hypercapnia) ลดลงประมาณ 41%

ดัชนีความสามารถในการทำงานของการหายใจ การเสื่อมของกล้ามเนื้อจากอายุ (Sarcopenia) เกิดกับกล้ามเนื้อทั่วร่างกายรวมถึงกล้ามเนื้อในการหายใจ ทำให้เกิดการหายใจเหนื่อย (Dyspnea) ความเร็วในการเป่าอากาศออกจากปอดภายในเวลา 1 วินาที (Force expiratory volume in 1 sec, FEV1.0) ลดลง 6-7 ลักษณะดังกล่าวร่วมกับการสูญเสียความยืดหยุ่นของปอดมีผลทำให้มีอากาศค้างในปอดเพิ่มขึ้น ความสามารถในการระบายอากาศของปอด (Ventilation) ในผู้สูงอายุลดลง ดังนั้นผู้สูงอายุควรเลือกชนิดการออกกำลังกายที่ไม่ขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อทรวงอก

การหายใจขณะออกกำลังกาย ความเร็วในการเป่าอากาศภายในเวลา 1 วินาที (Forced expiratory volume in 1 sec, FEV1.0) ในคนสูงอายุมีค่าลดลง แม้ในขณะที่พัก และเมื่อให้คนสูงอายุมากกว่า 65 ปีออกกำลังกาย พบว่าค่า FEV1.0 ลดลงประมาณ 100 มิลลิลิตรต่อระยะทางทุก ๆ 4 เมตรที่เดิน ดังนั้นหากให้เดินเรื่อย ๆ โดยไม่สูดหายใจลึก ๆ เพื่อเพิ่มปริมาตรการหายใจปอดจะมีสภาพเล็กลงเรื่อย ๆ ทำให้การถ่ายเทอากาศไม่พอ ดังนั้นต้องกระตุ้นให้ผู้สูงอายุหายใจให้ลึกขึ้นเป็นขณะออกกำลังกาย

การกลั้นหายใจขณะออกกำลังกายไม่ดีต่อร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำงานของหัวใจ เช่นขณะยกของ เช่นรถ หากเรากลั้นหายใจแล้วเกร็งหน้าท้องจะทำให้ความดันภายในช่องท้องและทรวงอกเพิ่มขึ้นอย่างมาก อากาศจะไหลเข้าสู่ปอดไม่ได้ (ลักษณะนี้เรียกว่าการทำ Valsalva

Maneuver) ดังนั้นเมื่อมีการเกร็งนานจะขาดอากาศมากขึ้น ขณะเดียวกันความดันโลหิตสูงขึ้น จึงมีข้อแนะนำให้สูดหายใจเข้าพร้อม ๆ กับการยกของจะทำให้อากาศไหลเวียนในช่องปอดได้ง่ายและหัวใจไม่ต้องทำงานหนักดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่อาจทำให้เกิด Valsalva Maneuver ในผู้สูงอายุ โดยไม่เบ่งอุจจาระไม่ยกของหนัก ไม่ก้ม ไม่นั่งยอง ๆ ไม่นอนกับพื้น ไม่นอนคว่ำ และอย่าให้ท้องผูก

ความสามารถในการระบายอากาศในระยะพัก คนหนุ่มสาวในภาวะพักเราหายใจด้วยความถี่ (Breathing Frequency) ประมาณ 12 - 15 ครั้งต่อนาที และได้ปริมาตรอากาศ (Tidal Volume) ประมาณ 500 มิลลิลิตรต่อครั้ง ทำให้สามารถระบายอากาศเข้า-ออกจากปอด (Pulmonary Ventilation) ได้ประมาณ 6 - 7 ลิตรต่อนาที เมื่ออายุมากขึ้นกล้ามเนื้อหายใจไม่แข็งแรง ปอดไม่ขยายตัวเหมือนเดิม ข้อต่อเล็ก ๆ รอบทรวงอกเริ่มติดแข็ง เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้ต้องเพิ่มงานในการหายใจ (Work of Breathing, WOB) มากขึ้นเพื่อให้ได้อากาศเพียงพอ ซึ่งจะเห็นได้จากการที่คนสูงอายุหายใจถี่ (High Frequency) แต่ตื้น (Shallow Breathing with Low Tidal Volume)

ความสามารถในการระบายอากาศในขณะออกกำลังกาย คนหนุ่มสาวเมื่อออกกำลังกายจะต้องการปริมาณอากาศให้ไหลเวียนในปอดมากขึ้น เพื่อรองรับความต้องการในขบวนการ Metabolism ที่เพิ่มมากขึ้นร่างกายสามารถทำได้โดยการเพิ่มทั้งความถี่ (Breathing Frequency) และปริมาตรอากาศ (Tidal Volume) อย่างไรก็ตามมีขีดจำกัดในการเพิ่มตัวแปรทั้งสองโดยความถี่ในการหายใจสูงสุดที่เป็นไปได้ในคนทั่วไปเท่ากับประมาณ 60 ครั้งต่อนาที และปริมาตรอากาศการหายใจเข้าออกสูงสุดต่อครั้งเท่ากับ 2 - 3 ลิตร ทั้งนี้เพราะการหายใจถี่กว่านี้จะไม่ทำให้มีอากาศใหม่ ๆ ไหลเวียนในปอดเลย จะมีแต่อากาศที่ไม่ได้รับการแลกเปลี่ยนคั่งค้างเท่านั้น

คนสูงอายุเมื่อออกกำลังกายจะเพิ่มความถี่ในการหายใจสูงสุดและปริมาตรอากาศการหายใจเข้าออกสูงสุดต่อครั้งได้น้อยกว่าในคนหนุ่มสาวและพลังงานที่ควรจะใช้ในการออกกำลังกาย ในการหดตัวของกล้ามเนื้ออื่น ๆ จะถูกใช้ไปเป็นพลังงานในการหายใจ (Work of Breathing) เสียเป็นส่วนใหญ่

1.3 สรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือดกับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

ระบบหัวใจ ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอย่างทั่วถึงไม่ว่าร่างกายจะอยู่ในภาวะพักหรือออกกำลังกาย ตลอดชีวิตของคนอายุ 60 ปี กล้ามเนื้อหัวใจมีการทำงานต่อเนื่องมานาน กล้ามเนื้อหัวใจเองก็เหมือนกล้ามเนื้ออื่น ๆ ของร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุ มีการล้า หลอดเลือดแข็งตัว ทำให้หัวใจของผู้สูงอายุต้องทำงานหนักขึ้นแม้ในระยะพัก และเมื่อมีการออกกำลังกายหัวใจจึงปรับตัวได้อย่างจำกัด กล้ามเนื้อหัวใจจะไม่ค่อยตอบสนองต่อการกระตุ้นโดยสาร Catecholamines ซึ่งจำเป็นต่อแรงบีบตัวและจังหวะการเต้นของหัวใจ

ดัชนีความสามารถในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดขณะออกกำลังกาย ดัชนีความดันโลหิต ขณะออกกำลังกาย หัวใจจะบีบตัวแรงขึ้นทำให้มีการเปลี่ยนแปลงความดันโลหิต ดังนี้ ความดันโลหิตตัวบน (Systolic Blood Pressure, SBP) จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาและความหนักของงานที่ทำ ในขณะที่ความดันโลหิตตัวล่าง (Diastolic Blood Pressure, DBP) จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงผลคือความแตกต่างระหว่าง SBP และ DBP (เรียกว่า Pulse Pressure, PP) จะเพิ่ม (ห่าง) มากขึ้น

ดัชนีอัตราการเต้นของหัวใจ ในคนหนุ่มสาวระยะพักอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate, HR) มีค่าประมาณ 70 - 80 ครั้งต่อนาที และอาจเพิ่มขึ้นได้ถึง 200 - 220 ครั้งต่อนาที ในขณะที่ออกกำลังกายอย่างหนักแต่ในคนสูงอายุการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นในระยะพักและเพิ่มได้ไม่มากในขณะที่ออกกำลังกาย เราสามารถหาค่าการเต้นสูงสุดของหัวใจในแต่ละคนได้คร่าว ๆ จากการคำนวณ อัตราการเต้นสูงสุด = 220 - อายุ (ปี) จึงเห็นได้ว่าอายุที่มากขึ้นทำให้การเต้นของหัวใจสูงสุดที่จะเป็นไปได้ในขณะที่ออกกำลังกายลดลง นอกจากนี้ในช่วงอายุ 45 - 50 ปี ซึ่งวัยเปลี่ยนแปลงของระบบฮอร์โมนจะมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจในการตอบสนองต่อการออกกำลังกายลดลงอีก หากคิดชีพจรสูงสุดเป็น 100% ในทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยเราจะไม่ให้ผู้ใดออกกำลังกายจนถึงจุดดังกล่าว แต่จะให้ออกกำลังกายที่ประมาณ 50% ในผู้ที่เริ่มออกกำลังกายและค่อย ๆ เพิ่มจนถึง 70 - 80% ในผู้ที่ออกกำลังกายมานานแล้ว

ดัชนีเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจ กล้ามเนื้อหัวใจก็เหมือนกล้ามเนื้ออื่น ๆ ในร่างกายคือต้องการออกซิเจนมาเลี้ยงเพื่อให้คงสภาพการทำงานได้ เส้นเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจเรียกว่า Coronary Artery ให้สังเกตว่าเส้นเลือด Coronary Artery นี้แยกมาจากเส้นเลือดแดงใหญ่ Aorta เหนือต่อลิ้นปิด-เปิด Aortic Valve ในลักษณะที่มีการหักมุมซึ่งกันและกัน จึงไม่มีโอกาสส่งถ่ายนํ้าที่เลือดจาก Aorta จะเติมลงสู่ Coronary Artery ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อหัวใจบีบตัว (Systole) ปริมาณเลือดทั้งหมดจะผ่านเลย Coronary Artery ไปหมดดังนั้นจะมีเลือดเติมลงใน Coronary Artery เฉพาะเมื่อหัวใจคลายตัว (Diastole)

เมื่อเราออกกำลังกายหัวใจจะยังต้องการออกซิเจนมากขึ้น แม้ว่าในระยะพักเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจจะเพียงพอ แต่ในบางสภาวะที่ความต้องการเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจมากขึ้น (Higher Coronary Blood Requirement) เกินกว่าปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจได้ในขณะนั้น (Lower Coronary Blood Supply) จะทำให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้ ภาวะนี้เกิดได้แม้ในนักกีฬาและเกิดได้ง่ายขึ้นในคนที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย

อัตราการเต้นของหัวใจกับปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจ (Heart Rate and Coronary Blood Flow) ไม่ได้มีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่เพิ่มขึ้นด้วยกันหรือลดลงไปพร้อม ๆ กันตลอดเวลา แต่ในความเป็นจริงนั้นมีอยู่เพียงช่วงหนึ่งเท่านั้นที่การเต้นของชีพจรจะมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจซึ่งอยู่ในช่วง 70 - 170 ครั้งต่อนาที การเต้นของหัวใจที่เร็วกว่า 170 ครั้งต่อนาที หรือช้ากว่า 60 ครั้งต่อนาที จะทำให้ปริมาณเลือดถูกบีบไปสู่ส่วนต่าง ๆ ลดลง

ดัชนีปริมาณเลือดที่ถูกบีบออกจากหัวใจ ในการส่งเลือดไปสู่ส่วนต่าง ๆ อย่างเพียงพอนั้น หัวใจจะทำงานโดยการปรับตัวแปรที่สำคัญมาก 2 ชนิดได้แก่ จังหวะการเต้น (Heart Rate, HR) ให้ถี่มากขึ้นและบีบตัว (Heart Contractility) ให้แรงขึ้น แรงบีบตัวนี้ใช้แทนด้วยปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจจากการบีบตัว 1 ครั้ง (Stroke Volume, SV) ผลการเพิ่มของทั้งอัตราการเต้นและความแรงในการบีบตัวนี้ทำให้ปริมาณเลือดทั้งหมดที่ถูกสูบฉีดออกจากหัวใจ (Cardiac Output, CO) เพิ่มขึ้น

$$\text{Cardiac Output} = \text{Heart Rate} \times \text{Stroke Volume}$$

(มิลลิลิตร ต่อ นาที) (ครั้ง ต่อ นาที) × (มิลลิลิตร ต่อครั้ง)

ในคนหนุ่มสาว ช่วงพัก หัวใจสามารถสูบฉีดเลือดออกมาได้ประมาณ 4 - 5 ลิตรต่อ นาทีและเพิ่มได้ในขณะออกกำลังกายซึ่งอาจมากถึง 5 เท่า (25 - 26 ลิตรต่อนาที) ซึ่งน่าจะเพียงพอ สำหรับเซลล์และอวัยวะต่าง ๆ ที่ร่างกายในขณะนั้น แต่ในผู้สูงอายุมักมีชีพจรช่วงพักเร็ว ทำให้ค่า Cardiac Output สูงขึ้นซึ่งแสดงว่าแม้ในระยะพักหัวใจในคนสูงอายุทำงานหนักกว่าคนหนุ่มสาว และ ในขณะออกกำลังกายจนถึงจุดสูงสุด การเพิ่มของทั้งชีพจรและปริมาณเลือดที่สูบออกมาแต่ละครั้งไม่ มากพอที่จะทำให้ได้ Cardiac Output ในปริมาณที่เพียงพอ

2. การตอบสนองทางด้านจิตใจ

การออกกำลังกายช่วยในเรื่องอารมณ์และลดอาการซึมเศร้า แม้ว่าการออกกำลังกายจะ ไม่ใช่ยาวิเศษแต่การเพิ่มการขยับกายยืดเส้นยืดสายร่างกายนั้นเป็นผลดี และช่วยให้จัดการกับอารมณ์ เศร้าได้ดีขึ้นการออกกำลังกายเป็นแนวทางหนึ่งที่จะคงไว้ซึ่งร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรงช่วยป้องกันโรค ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน ความอ้วน และโรคอื่น ๆ อีกสารพันและนับวันผลการวิจัยยิ่งชี้ชัดว่า การออกกำลังกายช่วยลดอาการทางจิตได้หลายอาการ ไม่ว่าจะเป็นความเครียดหรือซึมเศร้า ทั้งยัง ป้องกันการกลับเป็นซ้ำได้ด้วย

นอกจากนี้ทำให้ร่างกายกระปรี้กระเปร่า แยกทีฟหรือกระตือรือร้น ส่งผลให้ลดอารมณ์ ทางด้านลบและเพิ่มอารมณ์ด้านบวกให้มากขึ้น และยังมีการวางแผนให้เหมาะสมก็จะยิ่งได้ผลมาก ยิ่งขึ้นด้วย แม้ว่ากลไกการออกกำลังกายส่งผลลดอาการเศร้า เครียด กัดดัน เหนื่อยล้าจิตใจ หงุดหงิดโมโห หรือแม้แต่สิ้นหวังนั้นยังไม่มีใครทราบแน่ชัด ทั้งนี้ในทางสรีรวิทยา การออกกำลังกาย ช่วยเพิ่มระดับของสารเคมีในสมอง หรือสารสื่อประสาทที่ปรับอารมณ์ให้ดีขึ้น อย่างเช่น เอนดอร์ฟิน (endorphins) ช่วยคลายกล้ามเนื้อ หลับลึกขึ้น ลดฮอร์โมนความเครียด และมีผลให้จิตใจสงบขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

จันทร์นรา ธีรธำรงเกียรติ และคณะ (2540 : 67 - 82) ได้ทำการศึกษาการทรงตัว ในผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุจากสถานสงเคราะห์คนชรา บางละมุงจังหวัดชลบุรี และสถานสงเคราะห์คนชราบางแค กรุงเทพมหานคร จำนวน 117 คน ชาย 45 คน หญิง 132 คน อายุ 60 - 91 ปี ทำการทดสอบการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศชาย และเพศ หญิง ศึกษาการทรงตัวเปรียบเทียบระหว่างอายุ และหาความสัมพันธ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กับการทรงตัว โดยให้ผู้สูงอายุตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับประวัติส่วนตัว การออกกำลังกาย ตรวจ ความดันโลหิตและจับชีพจร ทำการทดสอบการทรงตัวโดยใช้ 14 ท่าแต่ละท่ามีคะแนน 0 - 4 คะแนน และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้เครื่องวัดขาหลังด้วยกระแสไฟฟ้า ผลการวิจัย พบว่า การทรงตัวของผู้สูงอายุกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายไม่ต่างกัน การทรงตัวของผู้สูงอายุเพศ ชายดีกว่าเพศหญิง ผู้สูงอายุที่มีอายุน้อยกว่าจะมีการทรงตัวที่ดีกว่าผู้สูงอายุซึ่งมีอายุมากกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับการทรงตัว

พรพรหม เหลืองอ่อน (2540 : 71 - 90) ได้ทำการศึกษาถึงความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อในการเหยียดขาและการทรงตัวในผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยไท้จี๋ กลุ่มตัวอย่าง อายุ ระหว่าง 60 - 83 ปีจำนวน 64 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยไท้จี้อย่าง

สมาธิสมาธิ และต่อเนื่องอย่างน้อย 6 เดือน ที่สวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร จำนวน 22 คน และกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายด้วยไท้จี้แต่ออกกำลังกายประเภทอื่นไม่สมาธิสมาธิที่บ้านพักคนชราบางแค 1 และ 2 จำนวน 42 คน ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องมือ แฮนด์ เฮลด์ (Hand Held Dynamometer) และทำการทรงตัวโดยประยุกต์จากการทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Modified Berg Balance Test) ผลการศึกษา พบว่า ผู้สูงอายุหญิงที่ออกกำลังกายด้วยไท้จี้มีความแข็งแรงในการเหยียดเข่าและมีการทรงตัวดีกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายประเภทอื่นที่ไม่สมาธิสมาธิ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่าไม่มีความสัมพันธ์กับการทรงตัว

จริสุตา เขียมวิททยากุล และคณะ (2543 : 98 - 111) ได้ศึกษาถึงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิงที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกิจวัตรประจำวันและไม่ได้รับการฝึก โดยศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุ เพศหญิง จำนวน 20 คน อายุ 60 - 80 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย 10 คน ออกกำลังกายแบบกิจวัตรประจำวัน วันละ 60 นาทีสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 1 เดือน ทำการวัดการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบการทรงตัว (Berg Balance Test) ก่อนและหลังการออกกำลังกาย จากการศึกษา พบว่า คะแนนการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิงที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายดีกว่าก่อนได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่ากลุ่มผู้สูงอายุหญิงหลังจากได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีการทรงตัวดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปผลการศึกษาพบว่าการฝึกการทรงตัวโดยออกกำลังกายแบบกิจวัตรประจำวันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัวได้ดีขึ้น

ไพฑูรย์ พันตะพรม (2547 : 34 - 39) ศึกษาเรื่องผลการฝึกไท้จี้ที่มีต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเพศหญิง ชมรมผู้สูงอายุร้อยเอ็ด ซึ่งมีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึก กลุ่มทดลองฝึกไท้จี้ชุดปรับลมปราณ 18 ท่า ฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน ใช้แบบทดสอบของออสเนส (Ossness) นำข้อมูลวิเคราะห์หาเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที่วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ และไม่เป็นทางการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาหัวเรื่อง (Theme) ตรวจสอบความเชื่อถือได้ของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบโดยกลุ่มตัวอย่าง (Member Checks) ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการทรงตัวของผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 ไม่แตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยเวลาในการทรงตัวของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 ดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพสอดคล้องกับเชิงปริมาณ คือกลุ่มทดลองมีการทรงตัว ความยืดหยุ่น ความแข็งแรงดีขึ้นหลังจากการฝึกไท้จี้

กริชเพชร นนทโคตร (2549 : 33 - 36) ได้ศึกษาถึง ผลของการฝึกชิกงที่มีต่อความแข็งแรงของแขนขาและการทรงตัว กลุ่มตัวอย่างของผู้สูงอายุ เพศหญิงซึ่งมีอายุ 60 ปีขึ้นไป เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุบ้านกุดป่อง จังหวัดเลย การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย และการแบ่งกลุ่มออกเป็นสองกลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มละ 17 คน โดยใช้คะแนนการทรงตัวก่อนการฝึกเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึก ส่วนกลุ่มทดลองฝึกชิกง 3 ท่า คือ ท่าไหมแปดชั้น ท่านกกระเรียนและท่าหมีโดยฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ การเก็บข้อมูลใช้วิธีวัดการทรงตัว และวัดความแข็งแรงของขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีคำนวณค่าเฉลี่ยส่วน

เปรียบเทียบมาตรฐานการหาค่าที่ (t - test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ใช้วิธีการของบอนเฟอโรนี โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้ (1) คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของขา ก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างไรก็ตาม คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของขา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มทดลองดีกว่าก่อนการฝึก และดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2) คะแนนเฉลี่ยในการทรงตัวก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม คะแนนเฉลี่ยการทรงตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มทดลองดีกว่าก่อนการฝึก และดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (3) กลุ่มควบคุมมีคะแนนความแข็งแรงของขาภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนเฉลี่ยการทรงตัวภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พรศิริ พฤกษ์ศรี (2549 : 87 - 89) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม กลุ่มตัวอย่างถูกเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนด แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 ราย และกลุ่มควบคุม 25 ราย กลุ่มทดลองได้เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยฝึกในจังหวะบิกิน ซาซาซ่า และวอลซ์ ส่วนกลุ่มควบคุมทำกิจกรรมปกติ ทั้งสองกลุ่มได้รับการประเมินการทรงตัว การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย 6 และ 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสถิติไค-สแควร์ สถิติทีอิสระ สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ และสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เห็นได้ว่าการออกกำลังกายด้วยลีลาศช่วยพัฒนาการทรงตัวและความเชื่อมั่นในการทรงตัว

ภูชิต สุวรรณวัฒน์ (2550 : 55 - 59) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกเดินจงกรมที่มีต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ เพศชาย มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จากศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มควบคุม 10 คน ที่ไม่ได้รับการฝึก และกลุ่มทดลอง 10 คน ที่ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเดินจงกรมที่ประยุกต์จากท่าการเดินจงกรมตามแบบของ ดร. สิริ กรินชัย วันละ 1 ชั่วโมง จำนวน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ทดสอบการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบของ ออสเนส (Osness) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที่และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) และกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของเวลาในการทรงตัว ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของเวลาในการทรงตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุป การฝึกเดินจงกรมตามโปรแกรมการฝึกที่ประยุกต์จากท่าการเดินจงกรมตามแบบของ ดร. สิริ กรินชัย สามารถพัฒนาการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศชาย ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปได้

รัสรินทร์ ประสิทธิธนกิตต์ (2550 : 53 - 59) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกไท้จี้และไท้จี้ในน้ำที่มีต่อความแข็งแรง การทรงตัวและความอ่อนตัว กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกหญิงจากชมรมว่ายน้ำในน้ำที่มีต่อความแข็งแรง การทรงตัวและความอ่อนตัว กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกหญิงจากชมรมว่ายน้ำในน้ำจำนวน 36 คน อายุระหว่าง 45-59 ปี แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กันตามคะแนนความแข็งแรงของขา กลุ่มไท้จี้ (TC) และกลุ่มไท้จี้ในน้ำ (WTC) ทำการฝึกไท้จี้และไท้จี้ในน้ำส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึก เวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละประมาณ 50 นาที ทำการวัดความแข็งแรงของขา การทรงตัวและความอ่อนตัวก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีการของบอนเฟอโรนิจ โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัย ความแข็งแรงของขาของทั้งสามกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คะแนนความแข็งแรงของขาของกลุ่มฝึกไท้จี้และกลุ่มฝึกไท้จี้ในน้ำเพิ่มมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า คะแนนความแข็งแรงของขาของกลุ่มฝึกไท้จี้และไท้จี้ในน้ำหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มฝึกไท้จี้ในน้ำทรงตัวดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกไท้จี้ในน้ำทรงตัวดีกว่ากลุ่มฝึกไท้จี้และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า คะแนนการทรงตัวของกลุ่มฝึกไท้จี้และไท้จี้ในน้ำดีกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

กฤตติกา อภรณ์รัตน์ (2551 : 44 - 45) ได้ทำการศึกษาผลของการก้าวขึ้นลงในน้ำลึกด้วยรองเท้าที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาและการทรงตัวในผู้สูงวัยเพศหญิงอายุ 56 - 60 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากร ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เพศหญิง จำนวน 20 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือกลุ่มที่ 1 เป็นการฝึกก้าวขึ้นลงในน้ำลึกด้วยรองเท้ากลุ่มที่ 2 เป็นการฝึกก้าวขึ้นลงในน้ำลึกด้วยเท้าเปล่า ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 40 นาที ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง การทรงตัวหน้าหลัง และความมั่นคงในการทรงตัว ทั้งก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้สถิติ Unpaired t-test และสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (One - way Analysis of Covariance : ANCOVA) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลภายในกลุ่มใช้สถิติ Paired t - test ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลแสดงได้ว่าโปรแกรมทั้งสองสามารถพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา ด้านหน้าได้ โดยโปรแกรมการฝึกก้าวขึ้นลงในน้ำลึกด้วยรองเท้าเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าในผู้สูงวัยได้ดีกว่ากลุ่มฝึกก้าวขึ้นลงในน้ำลึกด้วยเท้าเปล่า สามารถนำไปประยุกต์วิธีการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกกับผู้สูงวัยเพศหญิงอายุ 56 - 65 ปีได้

พงศ์บุรินทร์ ณ เชียงใหม่ (2551 : 45 - 54) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ที่มีต่อการทรงตัวและความคล่องแคล่วของผู้สูงวัย 60 - 70 ปี ผู้สูงวัย 60 คนเป็นชาย 6 คนและหญิง 54 คน มีอายุเฉลี่ย 65.3 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ที่รับการฝึกโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ เวลาที่ฝึกแตกต่างกัน โดยฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 60 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทดสอบความคล่องแคล่วโดยใช้แบบประเมิน Nine - square 20 Sec. และ Modified Hexagon Agility Test ในช่วงก่อนและหลัง

การฝึกตามโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยสถิติ Paired t-test ผลการศึกษาพบว่า การฝึกตามโปรแกรมที่กำหนด ผู้สูงอายุมีการทรงตัวและความคล่องแคล่วดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาสรุปได้ว่า โปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและความคล่องแคล่วทั้งในขณะอยู่นิ่ง ขณะเปลี่ยนท่าทางและขณะเดินของผู้สูงอายุได้

กนิษฐกร กลิ่นส่ง (2551 : 85 - 86) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกาย โดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุหญิง กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอนจากผู้สูงอายุของสถานสงเคราะห์คนชราวาระสนะเวศน์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อายุ 60-90 ปี จำนวน 42 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 21 คน กลุ่มทดลองทำการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ และกลุ่มควบคุมออกกำลังกายตามโปรแกรมของสถานสงเคราะห์ ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง ทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้า เวลาปฏิกิริยาของเท้า ก่อนการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยใช้วิธีของ LSD และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้ t-test ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์เป็นการออกกำลังกายวิธีหนึ่งที่สามารถพัฒนาการทรงตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า รวมไปถึงความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้า เวลาปฏิกิริยาของเท้า ในผู้สูงอายุหญิง

ทิวา สังวรกาญจน์ (2552 : 20 - 29) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยท่ารำกระบี่ที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ และเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยท่ารำกระบี่ที่มีต่อ สุขสมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครผู้สูงอายุของศูนย์บริการผู้สูงอายุดินแดง กรุงเทพมหานคร อายุเฉลี่ย 69 ปี เพศหญิง จำนวน 34 คน สุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 17 คน และกลุ่มควบคุม 17 คน กลุ่มทดลองให้ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยท่ารำกระบี่เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 50 นาที กลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตตามปกติ ทดสอบสุขสมรรถนะและการทรงตัวของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยสุขสมรรถนะ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ความแข็งแรงของขา ความอ่อนตัว และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยของการทรงตัวทั้งแบบอยู่กับที่และแบบเคลื่อนที่ ของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Wolfson et al (1996 : 498 - 506) ได้ศึกษาถึง เรื่องการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ การคงสภาพความแข็งแรงและการทรงตัวโดยการฝึกไท้จี้ จุดประสงค์เพื่อฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวเป็นเวลา 3 เดือน ด้วยกิจกรรมต่าง ๆ จากนั้น ฝึกไท้จี้เป็นเวลา 6 เดือน เพื่อคงสภาพความแข็งแรง และการทรงตัวเอาไว้ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุจำนวน 110 คน

อายุเฉลี่ย 80 ปีแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 ฝึกการทรงตัวขณะอยู่กับที่กับขณะเคลื่อนที่ ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 45 นาที เป็นเวลา 3 เดือน กลุ่มที่ 2 ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยยกถุงทรายที่มีน้ำหนักร้อยละ 70 - 75 ของความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนัก ฝึกสัปดาห์ละครั้ง ๆ ละ 45 นาที เป็นเวลา 3 เดือน กลุ่มที่ 3 ฝึกความแข็งแรง 45 นาที พัก 5 นาที และฝึกการทรงตัวอีก 45 นาที กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุมปฏิบัติตามปกติและกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดฝึกไท้จี้อีก 6 เดือน ฝึกสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและการทรงตัวที่ดีขึ้นและหลังฝึกไท้จี้ผ่านไป 6 เดือนแล้ว สามารถรักษาสภาพความแข็งแรงและการทรงตัวได้ดี

Shigematsu et al (2002 : 261 - 266) จุดประสงค์เพื่อศึกษาผลการเดินแอร์บิคต่อการหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 72-87 ปีจำนวน 38 คนที่มีสุขภาพดี แบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลองฝึกเดินแอร์บิคเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 60 นาที และกลุ่มควบคุม ทดสอบสมดุอยู่กั (เปิดตา/ปิดตา) ทดสอบ Functional Reach ทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความคล่องแคล่ว ทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึก กลุ่มทดลองมีความแตกต่างสมดุยืนขาเดียว (ปิดตา) Functional Reach และระยะเวลาในการเดินเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่าการออกกำลังกายด้วยการเดินแอร์บิคสำหรับผู้สูงอายุเพศหญิงสามารถพัฒนาในความสมดุ ความคล่องแคล่ว และสามารถลดปัญหาการหกล้มได้

Barnett et al (2003 : 407 - 414) เพื่อศึกษาส่วนร่วมในโปรแกรมการออกกำลังกายกลุ่มรายสัปดาห์ด้วยการออกกำลังกายอยู่กับบ้านในช่วงมากกว่าหนึ่งปีที่จะช่วยเพิ่มความสมดุแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เวลาตอบสนองสมรรถภาพทางกาย สุขภาพและป้องกันหกล้มในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงที่อาศัยอยู่ในชุมชน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย 163 คนที่มีอายุเกิน 65 ปี ประเมินความเสี่ยงโดยใช้การประเมินมาตรฐานโดยแพทย์ทั่วไปหรือโรงพยาบาลของพวกเขาก็ใช้ นักกายภาพบำบัดพำนักอยู่ในภาคใต้ Western Sydney, ออสเตรเลีย กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มเป็นทั้งกลุ่มการออกกำลังกายหรือกลุ่มควบคุม ประเมินสมรรถภาพทางกายและมาตรการสุขภาพโดยทั่วไปมีการประเมินก่อน และประเมินซ้ำ 6 เดือน การหกล้มจะประเมินต่อเวลา 12 เดือนติดตามโดยใช้การสำรวจไปรษณีย์รายเดือน ก่อนการทดลองทั้งสองกลุ่มได้รับการจับคู่สมรรถภาพทางกาย ระดับสุขภาพและกิจกรรม กลุ่มทดลองออกกำลังกาย 23 ชนิดมากกว่าปี และส่วนใหญ่การออกกำลังกายที่บ้านอย่างน้อยสัปดาห์สุดท้าย เมื่อทดสอบซ้ำ กลุ่มออกกำลังกายแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ดีกว่าตัวควบคุมจากสามในหกอย่างของการทดสอบสมดุ แกว่งไปแกว่งทรงตัวบนพื้นด้วยเปิดตาและปิดตา และประสานงานความมั่นคง ไม่แตกต่างกันทดสอบของความแข็งแรง, เวลาตอบสนองและการเดินเร็วหรือ Short-Form 36 (Physical Activity Scale for the Elderly or Fear of Falling Scales) ภายในระยะเวลาทดลอง 12 เดือนอัตราการหกล้มอยู่ในกลุ่มทดลอง 40% ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (IRR = 0.60, 95% CI 0.36-0.99) การค้นพบนี้บ่งบอกถึงการมีส่วนร่วมในโปรแกรมการออกกำลังกายกลุ่มรายสัปดาห์ด้วยการออกกำลังกายอยู่กับบ้านที่สามารถปรับปรุงความสมดุและลดอัตราความเสี่ยงหกล้มของผู้สูงอายุที่อยู่อาศัยในชุมชน

Tsang และ Hui-chan (2004 : 648 - 657) ได้ศึกษาผลการฝึกไท้จี้ที่ความหนัก 4 และ 8 สัปดาห์ ที่มีต่อการควบคุมการทรงตัวในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุจำนวน 49 คนอายุเฉลี่ย 69.1 ปีอาสาสมัครเข้าร่วมฝึกไท้จี้ ทำการทดสอบการทรงตัวก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก

สัปดาห์ที่ 4 และ 8 จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่าหลังการฝึกให้จี้ สัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มตัวอย่างมีการทรงตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่าการฝึกให้จี้ในสัปดาห์ที่ 4 ก็สามารถที่จะทำให้ผู้สูงอายุมีการทรงตัวดีขึ้น

Ballard et al (2004 : 255 - 261) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกาย 15 สัปดาห์ ที่มีต่อการทรงตัว ความแข็งแรงของขา และการลดลงของการล้มในผู้หญิงอายุ 65 ถึง 89 ปี จำนวน 40 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 40 คนได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึก กลุ่มทดลอง ทำการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 15 สัปดาห์ ทำการวัดความแข็งแรงของขา การทรงตัว ก่อนและหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 15 จากนั้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีการพัฒนาขึ้น การทรงตัวและความแข็งแรงของขาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการออกกำลังกายและไม่มีการล้มในระหว่างติดตามผลส่วนกลุ่มควบคุมมีการล้ม 6 ครั้ง สรุปได้ว่ากลุ่มที่มีการออกกำลังกายมีการพัฒนาการด้านการทรงตัวและความแข็งแรงของขาเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างของการล้มในช่วงระหว่างการติดตามผล

Islam et al (2004 : 1148 - 1155) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกาย ที่กำหนดเป้าหมายประสาทและระบบกล้ามเนื้อที่มีต่อความสมดุลและความแข็งแรงในกลุ่มของผู้สูงอายุ ทดสอบความสมดุลอยู่กับที่ One - leg Balance (ปิดตา) ทดสอบสมดุลเคลื่อนที่ Limits of Stability (Endpoint Excursion [EPE], Maximum Excursion [MXE]) ทดสอบความแข็งแรง กล้ามเนื้อขาส่วนล่าง Chair Stand ทำการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง (จำนวน 15 คน อายุเฉลี่ย 76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4 ปี) กลุ่มควบคุม (จำนวน 14 คน อายุเฉลี่ย 76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7 ปี) ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 2 วัน ๆ ละ 60 นาที ผลพบว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 กลุ่มทดลองพัฒนาสมดุล อยู่กับที่เพิ่มขึ้น (82%) EPE Backward (72%), ขวา (32%), และซ้าย (33%); MXE backward (74%), ขวา (31%), และซ้าย (18%); และความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาส่วนล่าง (20%) และกลุ่ม ควบคุมไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่าบ่งชี้ว่าโปรแกรมการฝึกนี้มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงความสมดุล และความแข็งแรงของร่างกายส่วนล่างในผู้สูงอายุ

DiBenedetto et al (2005 : 1830 - 1837) ได้ศึกษาผลการฝึกโยคะไอนะที่มี ต่อการเดินในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุสุขภาพดี 23 คน อายุระหว่าง 62-83 ปีไม่เคยฝึก โยคะมาก่อน และ 19 คน เป็นผู้สำเร็จโปรแกรมแล้ว กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกโยคะไอนะและ หะระโยคะ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยฝึกที่ศูนย์ฝึกโยคะ สัปดาห์ ๆ ละ 2 ครั้ง ครั้ง ละ 90 นาที และฝึกที่บ้านอย่างน้อยครั้งละ 20 นาที โดยสลับวันฝึก ทำการวัดการเดินก่อนและหลังการฝึก ผลการวิจัยพบว่า (1) การเหยียดข้อสะโพก การบิดข้อสะโพก และระยะเวลาก้าวเดินมีความสะดวก เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .003 (2) กลุ่มตัวอย่างฝึกโยคะที่บ้านบ่งชี้ขึ้นความแข็งแรง เพิ่มขึ้น และระยะเวลาก้าวเดินดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สรุปได้ว่าการฝึกโยคะ สามารถพัฒนาการเหยียดข้อสะโพก และการก้าวเดินให้ดีขึ้นได้

Federici et al (2005 : 385 - 389) จุดประสงค์เพื่อศึกษาโปรแกรมเดินเพื่อพัฒนา ความสมดุลในผู้สูงอายุและวัยผู้ใหญ่ กลุ่มตัวอย่าง 40 คน อายุระหว่าง 58-68 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองจำนวน 20 คน ฝึกออกกำลังกาย 3 เดือน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 60 นาที

กลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน ไม่ได้ปฏิบัติกิจกรรมออกกำลังกาย ทดสอบความสมดุล Tinetti, Romberg, Improved Romberg, และ Sit-up-and-go ผลการศึกษาพบว่าสามารถพัฒนาความสมดุลในกลุ่มทดลองเมื่อสิ้นสุดการฝึก ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ความสมดุลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่ากิจกรรมออกกำลังกายด้วยการเดินสามารถพัฒนาความสมดุลและเป็นเครื่องมือที่สามารถลดการหกล้มในผู้สูงอายุ และโปรแกรมการออกกำลังกายมีประโยชน์ทางจิตวิทยาสังคมด้วย

Nnodim et al (2006 : 1825 - 1831) จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึก 10 สัปดาห์ โปรแกรมฝึกสมดุลประกอบด้วย สมดุลร่วมกับสแต็บ และไทจี้ กลุ่มผู้สูงอายุ 65 ปีขึ้นไปที่มีความสมดุลต่ำ กลุ่มฝึกไทจี้ (จำนวน 107 อายุเฉลี่ย 78 ปี) และกลุ่มสมดุลร่วมกับสแต็บ (จำนวน 106 อายุเฉลี่ย 78 ปี) ทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 ทดสอบสมดุลอยู่กับที่ โดยใช้ Unipedal Stance and Tandem Stance (TS) ทดสอบสแต็บโดยใช้ Maximum Step Length (MSL), Rapid Step Test (RST) และ Timed Up and Go (TUG) ผลพบว่าสามารถเพิ่มสมรรถภาพกลุ่มสมดุลร่วมกับสแต็บมากกว่าไทจี้ ระหว่าง 5%-10% ของ (MSL และ RST) และ 9 % TUG การพัฒนา TUG พัฒนามากกว่า 1 วินาที กลุ่มสมดุลร่วมกับสแต็บ สามารถพัฒนาสมดุลอยู่กับที่มากกว่ากลุ่มไทจี้ สรุปได้ว่าทั้งสองโปรแกรม สามารถลดการหกล้ม กลุ่มสมดุลร่วมกับสแต็บสามารถพัฒนาสมดุล ก้าวและการเคลื่อนไหวเทียบกับไทจี้ การวิจัยในอนาคตควรมีการเปรียบเทียบอัตราการหกล้ม ของการฝึกสมดุลทั้งสองรูปแบบ

Lin et al (2006 : 1189 - 1201) ศึกษาการฝึกไทจี้ในชุมชนและการบาดเจ็บจากการล้ม การทรงตัว การเดิน และการกลั้วการล้มในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1200 คน จาก 6 หมู่บ้าน ใช้เวลา 1 ปีเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันไม่ให้ล้ม หมู่บ้านไทจี้ (กลุ่มทดลอง) 2 หมู่บ้านจำนวน 472 คน ทำการฝึกไทจี้ และหมู่บ้านควบคุม 4 หมู่บ้าน จำนวน 728 คน ให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันไม่ให้เกิดการล้ม ติดตามผลการบาดเจ็บจากการล้มโดยการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ทุก 3 เดือน รวมถึงการทรงตัว การเดิน และการกลั้วการล้ม ผลการศึกษาพบว่าจากกลุ่มตัวอย่าง 88 คน 83 คนเป็นคนจากหมู่บ้านไทจี้ และ 5 คนเป็นคนจากหมู่บ้านควบคุม หลังจากฝึกไทจี้ การบาดเจ็บจากการล้มของหมู่บ้านควบคุมลดลง 44 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างหมู่บ้านควบคุมกับหมู่บ้านไทจี้ พบว่า การทรงตัวเพิ่มขึ้น 1.8 และการเดินเพิ่มขึ้น 0.9 ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องการกลั้วการล้ม สรุปได้ว่าการฝึกไทจี้ช่วยในเรื่องการทรงตัวและการเดินในผู้สูงอายุ

Zhang et al (2006 : 107 - 116) จุดประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกไทจี้ 8 สัปดาห์ ต่อสมรรถภาพทางกายและความกลั้วการหกล้มในผู้สูงอายุที่แข็งแรงน้อย กลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปจำนวน 49 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองฝึกไทจี้ และกลุ่มควบคุม ทดสอบสมรรถภาพทางกายด้าน One - leg Stance, Trunk Flexion, and Walking Speed ทดสอบก่อนการฝึก หลังฝึก ผลพบว่ากลุ่มทดลองสามารถพัฒนาด้านสมดุลและอ่อนตัว และลดความกลั้วการหกล้มเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่เดินเร็วไม่เปลี่ยนแปลง จากผลเสนอแนะความถี่ ระยะเวลาในการฝึกไทจี้ระยะสั้นไม่พัฒนาสมดุล ความอ่อนตัว และไม่เพิ่มความเชื่อมั่นในผู้สูงอายุ

Kaester et al (2007 : 37 - 43) เป็นงานวิจัยศึกษานำร่อง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 66 - 71 ปี จำนวน 8 คน ออกกำลังกาย 2 ครั้งต่อ

สัปดาห์ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบก่อน และหลังการฝึก ทดสอบการทรงท่า (อยู่กับที่และเคลื่อนที่) ทดสอบโดยใช้ Timed Get Up and Go Test (TGUGT), ลูกนั่ง 30 วินาที และ Four Stage Balance Test กลุ่มตัวอย่างเหลือ 7 คนที่ทำสมบูรณ์ ผลพบว่าพัฒนาดีขึ้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในการทรงท่าอยู่กับที่และเคลื่อนที่ (8 - 27%) เช่นเดียวกับ TGUGT (7%) ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกความสมดุลของการออกกำลังกายพิลาทิส ในช่วงสั้น ๆ สามารถดำเนินการได้อย่างปลอดภัยในผู้สูงอายุที่มีการทำงานและอาจนำไปสู่ปรับปรุงในความทรงตัว การวิจัยในอนาคตอาจจะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของเทคนิคการฝึกความสมดุล โดยเฉพาะการเคลื่อนไหวส่วนใหญ่การศึกษาใหม่เมื่อเทียบกับ ความเร็วและ/หรือเวลาปฏิกริยาในการปรับปรุงทรงตัวและลดความเสี่ยงหกล้ม

Slisupadol et al (2009 : 381 - 389) ได้ทำการศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยการฝึกแบบเดี่ยวและฝึกแบบผสมที่มีผลต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกาย 2 แบบที่มีต่อความสามารถของการทรงตัวของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 55 - 75 ปี จำนวน 60 คนโดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองที่ 1 ทำการออกกำลังกายด้วยการฝึกแบบเดี่ยวและกลุ่มทดลองที่ 2 ทำการออกกำลังกายด้วยการฝึกแบบผสม ทำการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ทำการออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 50 นาที ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายแบบเดี่ยวและการออกกำลังกายแบบผสมสามารถเพิ่มสมรรถภาพด้านการทรงตัวของผู้สูงอายุได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามในการออกกำลังกายแบบเดี่ยวยังให้ผลด้านการทรงตัวได้ไม่ดีเท่าที่ร่างกายนำไปใช้ จึงต้องมีรูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกายที่มีความหลากหลายในด้านกิจกรรมเพื่อร่างกายฝึกและสามารถเคลื่อนไหวได้ทุกส่วนของร่างกาย เพื่อใช้ในการดำเนินกิจวัตรประจำวัน

Lim และ Hong (2010 : 91 - 100) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึก 16 สัปดาห์ Kouk-Sun-Do (KSD) ต่อสมรรถภาพทางกาย ระดับอารมณ์และ Immunoglobulin A (IgA) ในผู้สูงอายุเกาหลี กลุ่มตัวอย่าง 19 คนในกลุ่มทดลองและจำนวน 20 คนในกลุ่มควบคุม การออกกำลังกาย Kouk-Sun-Do (KSD) เป็นการออกกำลังกายในระดับต่ำฝึก 45 นาทีต่อครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพทางกาย Timed Chair-Stand Test, Sit and Reach Test, Timed Up and Down Stair Test, และ One - leg Standing Test อารมณ์ Depression (KGDS) Mood (Delighted - Terrible (DT) และ Immunoglobulin A (IgA) ทดสอบก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 16 ผลพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง Timed Chair - stand Test, Timed Up and Down Stair Test, Sit and Reach Test และ One - leg Standing Test อารมณ์ KGDS และ DT Face Scale แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ IgA กลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังสัปดาห์ที่ 16 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการทดสอบของการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ KSD ที่อาศัยอยู่ในชุมชน เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ถูกนำมาใช้ในประเศเกาหลีมันจะมีประโยชน์ที่จะนำไปใช้ในประเศอื่น ๆ ที่มีวัฒนธรรมอื่น ๆ นอกจากนี้การวิจัยยังเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อตรวจสอบความสำคัญทางคลินิกสำหรับผู้ป่วย พยาบาลสามารถฝึก KSD สามารถมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสุขภาพ

Lelard et al (2010 : 9 - 14) เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกสมดุล 2 รูปแบบ โปรแกรมฝึก Tai Chi (TC) และโปรแกรมการฝึกความสมดุลต่อการควบคุมการทรงตัวแบบอยู่กับที่ และความสามารถในการเดิน กลุ่มฝึกไทจี้ (จำนวน 14 คน อายุเฉลี่ย 76.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.1 ปี) และกลุ่มฝึกสมดุล (จำนวน 14 คน อายุเฉลี่ย 77.0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.5 ปี) ทดสอบทรงตัวอยู่กับที่ (เปิดตา, ปิดตา) อัตราเร็วเดิน (เดิน 10 เมตร) ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 2 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที ผลพบว่าหลังจากการฝึก 12 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการเดินเร็วหรือทรงตัวทั้ง EO หรือ EC สำหรับ TC และกลุ่มการฝึกความสมดุล ผลการปฏิบัติ EC ต่ำกว่า EO ในก่อนการทดลองและหลังการทดลองสำหรับการฝึกความสมดุลและกลุ่ม TC Romberg Quotient (อัตราส่วน EO/EC) อย่างมีนัยสำคัญหลังจากที่โปรแกรมการฝึกความสมดุลกว่าโปรแกรมไทจี้ TC ($P < 0.05$) เราไม่สามารถสรุปได้ว่าโปรแกรมฝึกความสมดุลมีผลดีกว่าโปรแกรม TC ในการควบคุมการทรงตัวหรือความสามารถในการเดิน ไม่มีตัววัดที่แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทั้งใน Posttraining TC หรือกลุ่มการฝึกความสมดุล อย่างไรก็ตามความแตกต่างที่อธิบายไว้ใน Romberg Quotient หลังจากระยะเวลาการฝึกระหว่าง TC และกลุ่มการฝึกความสมดุลให้เห็นว่า TC ควรจะเป็นประโยชน์ในการจำกัด ผลกระทบอันตรายของการปิดตากับความสมดุลทรงตัว

Schmid et al (2010 : 576 - 583) เพื่อศึกษาผลความกลัวการหกล้ม และสมดุล หลังการฝึกโยคะ 12 สัปดาห์ เป็นการศึกษาวิจัยกลุ่มผู้สูงอายุอายุ 65 ปีขึ้นไปจำนวน 14 คน ทุกคนได้รับรอง FOF ทำการฝึกโยคะเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 2 วัน การฝึกประกอบด้วย การรักษาท่าทางและการหายใจ การรักษาท่าทางทั้งที่นั่งและยืน ทดสอบความกลัวการหกล้ม โดยใช้แบบวัด Illinois FOF ทดสอบสมดุลโดยใช้ Berg Balance Scale ความอ่อนตัวกล้ามเนื้อส่วนบนและล่างโดยใช้แบบทดสอบ Back Scratch Test และ Chair Sit and Reach Test ผลพบว่าความกลัวการหกล้มลดลง 6 % สมดุลอยู่กับที่เพิ่มขึ้น 4 % ($p = .045$) ความอ่อนตัวกล้ามเนื้อส่วนล่างเพิ่มขึ้น 34% สรุปได้ว่าการฝึกโยคะอาจจะมีแนวโน้มจัดการความกลัวการหกล้ม FOF และปรับปรุงความสมดุลซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า นักบำบัดฟื้นฟูสมรรถภาพอาจต้องการโยคะเพื่อเพิ่มความสมดุลและโปรแกรมป้องกันการหกล้ม แต่การวิจัยในอนาคตเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อยืนยันการใช้โยคะเป็นโปรแกรมการฝึก

Mokhtari et al (2013 : 1714 - 1723) จุดประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกพิลาทิส 12 สัปดาห์ต่อภาวะซึมเศร้าและสมดุลในผู้สูงอายุที่มีการหกล้ม กลุ่มผู้สูงอายุหญิง 30 คนอายุระหว่าง 62 - 80 ปี (ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม) ผู้สูงอายุการประเมินภาวะซึมเศร้าโดยใช้ Geriatric Depression Scale ทดสอบสมดุลโดยใช้แบบทดสอบ Functional Reach และทดสอบ Timed-Up-and-Go กลุ่มทดลองฝึกพิลาทิสฝึกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง กลุ่มควบคุมปฏิบัติกิจวัตรประจำวันปกติ ทำการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก ผลแสดงให้เห็นกลุ่มทดลองและลดลงภาวะซึมเศร้า (19.801%) เวลาสำหรับการทดสอบ Functional Reach (16.703%) และ Timed-Up-and-Go (7.263%) ที่จริงแล้วการออกกำลังกายพิลาทิสลดภาวะซึมเศร้าและการพัฒนาความสมดุลของผู้เข้าร่วม

จากเอกสารและงานวิจัยที่นำเสนอข้างต้น ทั้งงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ เป็นกิจกรรมการออกกำลังกายหลายรูปแบบที่สามารถพัฒนาสมดุล ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา สมรรถภาพทางกายที่จำเป็น และสามารถลดความกลัวการหกล้มในผู้สูงอายุได้ จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายไม่ว่ารูปแบบไหน ก็มีประโยชน์สำหรับผู้สูงอายุ ที่สำคัญอีกประการหนึ่ง การเลือกกิจกรรมสำหรับผู้สูงอายุ ให้เหมาะสมกับวัย