



การประเมินความสามารถของการทรงตัวและความแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ

Assessment of Balance and Leg Muscles Strength in
Elderly

โดย

ณัฐรินทร์ แก้วคำแดง

วาทัญญู เครืออ้อย

เหมื่อนแข พละสุข

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2557

โครงการวิชาชีพ เรื่อง
การประเมินความสามารถของการทรงตัวและความแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ
Assessment of Balance and Leg Muscles Strength in Elderly

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อประกอบการศึกษา
ระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)
เมื่อ วันที่ 3 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557

.....
ศุภรินทร์ แก้วคำแดง
(นางสาวศุภรินทร์ แก้วคำแดง)

นิสิต

.....
.....
(อาจารย์บุญลิตา สายวุฒิกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
.....
(นายวทัตญญ์ เครือข้อย)

นิสิต

.....
.....
(นางสาวเหมือนแข พละสุข)

นิสิต

คณะกรรมการสอบโครงการได้อนุมัติให้

ณัฐรินทร์ แก้วคำแดง

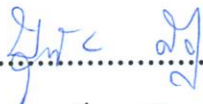
วาทัญญู เครือข้อยู่

เหมือนแข พละสุข

สอบผ่านในรายวิชาโครงการกายภาพบำบัด เรื่อง
การประเมินความสามารถของการทรงตัวและความแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ

Assessment of Balance and Leg Muscles Strength in Elderly

เมื่อ วันที่ 3 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557



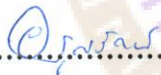
(อาจารย์บุญลิตา สายวุฒิกุล)

ประธานกรรมการ



(อาจารย์วีระศักดิ์ ติตะปัญญา)

กรรมการ



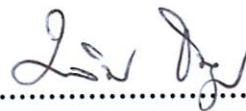
(อาจารย์อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์)

กรรมการ



(อาจารย์อรุณีย์ พรหมศรี)

หัวหน้าสาขากายภาพบำบัด



(รองศาสตราจารย์มาลินี ฒนารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวณัฐรินทร์ แก้วคำแดง
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Nadtharin Kaewkhamdaeng
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 15 เดือนเมษายน พ.ศ. 2533
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	75 หมู่ 4 ต.เวียงกาหลง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย 57260 E-mail: mai_nadtharin@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนแม่เจดีย์วิทยาคม จังหวัดเชียงราย ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนแม่เจดีย์วิทยาคม จังหวัดเชียงราย ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ – สกุล ภาษาไทย	นายวาทัญญู เครืออยู่
ชื่อ – สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Wathunyu Khruayu
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 12 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2533
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	214 ถ.อินทรีศรี ต.แม่สอด อ.แม่สอด จ.ตาก 63110 E-mail: twtento@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสรรพวิทยาคม จังหวัดตาก ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสรรพวิทยาคม จังหวัดตาก ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวเหมือนแซ พละสุข
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Muankhae Palasuk
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 1 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดนครราชสีมา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	122 หมู่ 9 ต.โนนตาเถร อ.โนนแดง จ.นครราชสีมา 30360 E-mail: hpp08151@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา จังหวัดกาฬสินธุ์ ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบัวขาว จังหวัดกาฬสินธุ์ ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความอนุเคราะห์ และความกรุณาจาก อาจารย์บุญลิตา สายวุฒิกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำชี้แนะแนวทาง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ มาโดยตลอด จนโครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง ขอขอบพระคุณ อาจารย์วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา และอาจารย์อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์ คณะกรรมการสอบโครงการ ที่คอยชี้แนะ และช่วยแก้ไขจุดบกพร่อง ตลอดจนให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานวิจัย ขอขอบพระคุณ คณบดีสหเวชศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ รวมถึงความช่วยเหลืออื่นๆ ในการศึกษาครั้งนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดา และผู้ปกครอง ที่ให้คำปรึกษาและให้กำลังใจเสมอมา และท้ายที่สุด ขอขอบพระคุณอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการนี้ทุกท่าน ที่เสียสละเวลาอันมีค่าเข้าร่วมการศึกษานี้จนการศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจึงใคร่ขอบคุณมา ณ ที่นี้

ณัฐรินทร์ แก้วคำแดง
 วัทธัญญ เกร็ชชอยู่
 เหมือนแข พละสุข
 3 ธันวาคม 2557



คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวณัฐรินทร์ แก้วคำแดง นายวาทัญญู เกรืออยู่ และนางสาวเหมือน
แข พละสุข นิสิตสาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองภาค
นิพนธ์เรื่อง การประเมินความสามารถของการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาใน
ผู้สูงอายุ (Assessment of Balance and Leg Muscles Strength in Elderly) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิด
จากการศึกษาจริงโดยมิได้มีการคัดลอกหรือดัดแปลงมาจากการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อน
หน้านี้แต่อย่างใด

ณัฐรินทร์ แก้วคำแดง
วาทัญญู เกรืออยู่
เหมือนแข พละสุข
3 ธันวาคม 2557



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
ผู้สูงอายุ	4
การหกล้ม	8
การทรงตัวในผู้สูงอายุ	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	23
รูปแบบการวิจัย	23
ขอบเขตการวิจัย	23
วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่สำคัญ	23
ขั้นตอนการศึกษา	24
การวิเคราะห์ข้อมูล	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	29
ผลการศึกษา	29
บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษา	32
สรุปผลการศึกษา	34
ข้อจำกัดในการศึกษาครั้งนี้	34
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยในอนาคต	35
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย (informed consent form)	41
ภาคผนวก ข แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร และประวัติการหกล้มย้อนหลัง 6 เดือน	45
ภาคผนวก ค แบบบันทึกผลการทดสอบการทรงตัวและ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	47
ภาคผนวก ง ขั้นตอนการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open และ เกณฑ์การประเมินผลการทดสอบ	49
ภาคผนวก จ ขั้นตอนการทดสอบ Functional Reach Test และเกณฑ์การประเมินผลการทดสอบ	54
ภาคผนวก ฉ ขั้นตอนการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test และเกณฑ์การประเมินผลการทดสอบ	58
ภาคผนวก ช ขั้นตอนการทดสอบ Timed Up and Go Test และเกณฑ์การประเมินผลการทดสอบ	62
ภาคผนวก ซ กิจกรรมดำเนินการ	66

สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แผนผังแสดงขั้นตอนการทดสอบ	28
รูปที่ 2	แผนภูมิแสดงผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัว	31
รูปที่ 3	แผนภูมิแสดงผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	31
รูปที่ 4	แสดงท่าเตรียมการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open ท่าที่	50
รูปที่ 6	แสดงขณะท่าทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open ทางด้านหน้า	50
รูปที่ 7	แสดงท่าขณะทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open ทางด้านข้าง	51
รูปที่ 8	แสดงท่าจบการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open	51
รูปที่ 9	แสดงท่าเตรียมการทดสอบ Functional Reach Test	52
รูปที่ 10	แสดงท่าเริ่มต้นการทดสอบ Functional Reach Test	55
รูปที่ 11	แสดงท่าจบทดสอบ Functional Reach Test	56
รูปที่ 12	แสดงท่าเตรียมการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test	59
รูปที่ 13	แสดงท่าขณะทดสอบ Five Time Sit to Stand Test	59
รูปที่ 14	แสดงท่าจบการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test	60
รูปที่ 15	แสดงท่าเตรียมการทดสอบ Timed Up and Go Test	63
รูปที่ 16	แสดงท่าเริ่มต้นการทดสอบ Timed Up and Go Test	63
รูปที่ 17	แสดงท่าขณะทดสอบ Timed Up and Go Test	64
รูปที่ 18	แสดงท่าจบการทดสอบ Timed Up and Go Test	64
รูปที่ 19	แสดงการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open	67
รูปที่ 20	แสดงการทดสอบ Functional Reach Test	67
รูปที่ 21	แสดงการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test	68
รูปที่ 22	แสดงการทดสอบ Timed Up and Go Test	68

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1	12
ตารางที่ 2	15
ตารางที่ 3	30
ตารางที่ 4	31
ตารางที่ 5	53
ตารางที่ 6	53
ตารางที่ 7	57
ตารางที่ 8	57
ตารางที่ 9	61
ตารางที่ 10	61
ตารางที่ 11	65
ตารางที่ 12	65

สารบัญคำย่อ

BBS	=	Berg Balance Scale
BOS	=	Base of support
COM	=	Central of mass
COP	=	Central of pressure
Eyes Open SLS	=	Single Leg Stand with Eyes Open
FRT	=	Functional Reach Test
FTSST	=	Five Time Sit to Stand Test
TUGT	=	Timed Up and Go Test
30sSTS	=	30-second sit-to-stand



บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ เพื่อประเมินระดับความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ โดยอาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุสุขภาพดี อายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 84 คน และถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีประวัติการล้ม (n=35) และกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม (n=49) โดยการสัมภาษณ์ประวัติการหกล้มย้อนหลัง 6 เดือน จากนั้นอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open (Eyes Open SLS) เพื่อประเมินการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง การทดสอบ Functional Reach Test (FRT) เพื่อประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหว การทดสอบ Time Up and Go test (TUGT) เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนย้ายตัว และการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test (FTSST) เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ผลการทดสอบถูกวิเคราะห์ด้วยสถิติ independent t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสองกลุ่ม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ผลการศึกษาพบว่า ในการทดสอบ TUGT กลุ่มที่มีประวัติการล้มใช้เวลาเฉลี่ยในการทดสอบมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่มีประวัติการล้มมีความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนย้ายตัวต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม ซึ่งอาจทำให้มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้มในอนาคตได้

คำสำคัญ: การทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา การหกล้ม ผู้สูงอายุ

Abstract

The purpose of this study was to assess the ability of balance and leg muscles strength in elderly. Eighty-four healthy elderly, aged 60 years or older. They were divided into 2 groups, fallers (n=35) and non-fallers (n=49) by falling history during previous 6 months. All of the participants were evaluated static balance by Single Leg Stand with Eyes Open (Eyes Open SLS), functional balance by Functional Reach Test (FRT), functional mobility by Time Up and Go test (TUGT) and leg muscles strength by Five Time Sit to Stand Test (FTSST).Independent t-test was use to compare between groups. *P*-value less than 0.05 was considered statistically. The results showed that the faller groups used average time of TUGT greater than the non-fallers group ($p<0.03$). This result revealed that the fallers group had the functional mobility lesser than the non-fallers group and they may have the risk of falls in the future.

Keywords: balance, leg muscles strength, falls, elderly



บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ในการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการแพทย์และสาธารณสุข ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนผ่านทางประชากร (demographic transition) อัตราเกิดและอัตราตายที่ลดลงกับอายุเฉลี่ยที่ยืนยาวขึ้นของคนไทยส่งผลให้ประเทศไทยก้าวเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุในระยะเวลาอันสั้น โดยผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลซึ่งมีอายุเกิน 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย ซึ่งประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยได้เพิ่มจาก 1.7 ล้านคน หรือประมาณร้อยละ 4.9 ของประชากรทั้งหมดใน พ.ศ. 2513 เป็นจำนวนสูงถึง 7.5 ล้านคน หรือร้อยละ 11.8 ของประชากรทั้งหมดใน พ.ศ. 2553 [1, 2] ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับผู้สูงอายุซึ่งเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านต่างๆ อย่างชัดเจนอีกทั้งหากผู้สูงอายุส่วนใหญ่อาจมีการดูแลรักษาสุขภาพตนเองที่ไม่เหมาะสม จึงอาจส่งผลทำให้มีปัญหาทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านสังคม และเศรษฐกิจตามมาได้ [3] จากการที่ผู้สูงอายุมีปัญหาทางด้านร่างกาย เช่น ปัญหาการมองเห็น ปัญหาด้านการรับรู้ความรู้สึก และปัญหาความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อที่ลดลง จะส่งผลให้มีปัญหาการทรงตัวและการเดินตามมา โดยการทรงตัวและการเดินที่มั่นคงนี้จะเป็นผลมาจากการทำงานของระบบรับรู้ความรู้สึก (vestibular system) และระบบสั่งการ (motor function) ที่ทำงานร่วมประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในผู้สูงอายุนั้นระบบต่างๆ เหล่านี้มีการทำงานเสื่อมลงคือ มวลกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง การรับรู้ความรู้สึกโดยเฉพาะแรงสั่น (vibratory sensitivity) ลดลง เป็นผลให้การเดินและการทรงตัวเปลี่ยนไปอีกทั้งผู้สูงอายุยังมีการเคลื่อนไหวและการทำกิจกรรมทางกายลดลง ส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวลดลงได้ [4] ทิวาพร ทวีวรรณกิจ และคณะ (2553) [5] ได้ศึกษาการทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำโดยเปรียบเทียบข้อมูลในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวโดยการออกกำลังกาย (exercise) และการทำกิจกรรมทางกายระหว่างวันเป็นประจำ (lifestyle active) และในกลุ่มที่เคลื่อนไหวร่างกายน้อย (inactive) อาสาสมัครได้รับการประเมินความสามารถในการทรงตัวโดยใช้ Timed Up and Go Test (TUGT) และ Berg Balance Scale (BBS) สัมภาษณ์ประวัติการล้มในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา โดยใช้แบบสอบถามและประเมินคุณภาพชีวิต โดยใช้แบบประเมินคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัย พบว่าอาสาสมัครกลุ่ม exercise มีความสามารถด้านการทรงตัวทั้งที่ประเมินโดย TUGT และ BBS ดีที่สุด และดีกว่ากลุ่ม inactive และกลุ่ม lifestyle active อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่ออายุมากขึ้นความสามารถในการควบคุมการทรงตัวจะลดลงส่งผลให้ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและความสามารถในการเดินของผู้สูงอายุน้อยลง และมีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากขึ้น ดังงานวิจัยของ ลักขณา มาทอ และคณะ (2555) [6] ซึ่งได้ศึกษาความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยใช้ BBS และ TUGT พบว่าในแต่ละช่วงอายุความสามารถในการทรงตัวในอาสาสมัครเพศชายมีแนวโน้มดีกว่าอาสาสมัครเพศหญิง และในเพศเดียวกันพบว่า อาสาสมัครที่มีอายุตั้งแต่ 75 ปีขึ้นไป มีแนวโน้มของความสามารถในการทรงตัวน้อยกว่าอาสาสมัครที่มีอายุน้อยกว่า 75 ปี จะเห็นได้ว่าการประเมินความสามารถในการทรงตัวสามารถใช้เพื่อคัดกรองความเสี่ยงในการหกล้มได้ และอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุคือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ดังการศึกษาของ พุทธิพงษ์ พลคำฮัก และคณะ (2557) [7] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง Five Time Sit To Stand Test (FTSST) เพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุ ในอาสาสมัคร 28 ราย ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีประวัติล้มย้อนหลัง 6 เดือน 14 ราย และกลุ่มไม่ล้ม 14 ราย อาสาสมัครทั้งหมดได้รับการทดสอบ FTSST เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ผลการทดสอบ พบว่า ในกลุ่มที่มีประวัติการล้มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่เคยล้ม จะเห็นได้ว่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่ลดลงเป็นสาเหตุให้การทรงตัวลดลงและเกิดการหกล้มได้ง่ายขึ้น

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ เพราะการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ลดลงเป็นปัจจัยทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้ม ความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายลดลง สุขภาพอ่อนแอ สูญเสียความมั่นใจในการเดิน และการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันลดลง อีกทั้งสูญเสียค่ารักษาพยาบาลหากเกิดการบาดเจ็บหรือพิการขึ้น ทำให้เป็นภาระต่อญาติผู้ดูแลและสังคมด้วย หากการศึกษานี้สามารถคัดกรองความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อการหกล้มในผู้สูงอายุได้ จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ตลอดจนวางแผนป้องกันการหกล้มในอนาคตได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (static balance) ขณะมีการเคลื่อนไหว (functional balance) และขณะเคลื่อนย้ายตัว (functional mobility) ในกลุ่มผู้สูงอายุ
2. เพื่อทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มผู้สูงอายุ
3. เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มในผู้สูงอายุ

สมมติฐาน

1. การประเมินความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ น่าจะสามารถคัดกรองประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการหกล้มในชุมชนได้
2. กลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มมีความสามารถการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบระดับความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถบ่งบอกถึงความเสี่ยงของการหกล้มในผู้สูงอายุได้
2. เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว และเพื่อดูแลและป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุได้
3. ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุ และญาติตระหนักถึงความสำคัญของการทรงตัวและปัญหาที่อาจเกิดตามมาได้จากการหกล้ม



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

คณะผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ผู้สูงอายุ

- 1.1 ความหมาย
- 1.2 อุบัติการณ์
- 1.3 ปัญหาของผู้สูงอายุ

2. การหกล้ม

- 2.1 ความหมาย
- 2.2 อุบัติการณ์
- 2.3 พยาธิสรีรวิทยา
- 2.4 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการหกล้ม
- 2.5 ผลกระทบ
- 2.6 การป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ

3. การทรงตัวในผู้สูงอายุ

- 3.1 ความหมาย
- 3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวของผู้สูงอายุ
- 3.3 กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องในการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงร่างกาย

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้สูงอายุ

1.1 ความหมาย

ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปทั้งชายและหญิง ซึ่งได้แบ่ง กลุ่มผู้สูงอายุ เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้สูงอายุตอนต้น และกลุ่มผู้สูงอายุตอนปลาย โดยกลุ่มผู้สูงอายุตอนต้น หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 60-69 ปี ทั้งชายและหญิง ผู้สูงอายุตอนปลาย หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไปทั้งชายและหญิง [8] และ "สังคมผู้สูงอายุ" ถูกแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (ageing society หรือ aging society) ระดับสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (aged society) และระดับสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ที่สุด (super-aged society) ของประเทศไทยและประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้ให้นิยามของสังคมผู้สูงอายุดังนี้ การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ คือ การมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป รวมทั้งเพศชายและเพศหญิงมากกว่า 10% ของประชากรทั้งประเทศ

หรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปี เกิน 7% ของประชากรทั้งประเทศ สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ คือ ประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นเป็น 20% หรือ ประชากรอายุ 65 ปี เพิ่มขึ้นเป็น 14% ของประชากรทั้งประเทศ Super-aged society คือ สังคมที่มีประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่า 20% ของประชากรทั้งประเทศ อย่างไรก็ตามทุกประเทศทั่วโลกมีการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในช่วงเวลาแตกต่างกันตามความเจริญมั่นคงของประเทศ ซึ่งมีผลต่อสุขภาพของประชาชน

1.2 อุบัติการณ์ผู้สูงอายุ

จากการศึกษาขนาดและแนวโน้มของประชากรสูงอายุจากสำมะโนประชากรประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2503 จนถึง พ.ศ. 2543 และการคาดประมาณประชากรของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2573 เห็นได้ว่าในปี พ.ศ. 2503 ประชากรอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปมีเพียงร้อยละ 4.9 ของประชากรทั้งหมด สัดส่วนผู้สูงอายุเริ่มเพิ่มสูงขึ้นด้วยอัตราที่เร็วขึ้นระหว่างช่วงปี พ.ศ. 2523 ถึง พ.ศ. 2543 โดยเพิ่มจากร้อยละ 6.3 เป็นร้อยละ 9.5 และในปี พ.ศ. 2553 สัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 11.9 จะเห็นได้ว่าประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมสูงวัย (aging society) อย่างสมบูรณ์ และในอีก 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2573) จะเพิ่มมากกว่า 2 เท่าตัวอยู่ที่ร้อยละ 25 (ประมาณ 1 ใน 4) ของประชากรไทยทั้งประเทศ หรือหากคิดค่าเฉลี่ย คนไทยทุกๆ 4 คนจะมีจำนวนผู้สูงอายุอยู่ 1 คน อัตราการเพิ่มสูงขึ้นของประชากรผู้สูงอายุอย่างรวดเร็วนี้ เป็นประเด็นที่ทุกภาคส่วนจะต้องตระหนักและมีการเตรียมการด้านต่างๆ พร้อมทั้งระดมทรัพยากรและสหวิทยาการต่างๆ เพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ ด้านสุขภาพ ด้านสังคม การส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดี การคุ้มครองดูแลผู้สูงอายุ การจัดสวัสดิการให้สามารถเข้าถึงบริการที่จำเป็นขั้นพื้นฐานในการดำรงชีวิต ตลอดจนการสร้างหลักประกันทางสังคม เพื่อสร้างความมั่นคงให้กับผู้สูงอายุอย่างทั่วถึง [10]

1.3 ปัญหาของผู้สูงอายุ

1.3.1 ปัญหาด้านสุขภาพ

(ก) ผม ผมเป็นสิ่งที่แรกของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงให้เห็นได้ชัดภายนอกจากสีเดิม เปลี่ยนเป็นสีขาวแห้งและร่วงง่าย เนื่องจากเนื้อเยื่อหนังศีรษะที่เยียว การไหลเวียนของโลหิตลดลง เส้นผมได้อาหารไม่เพียงพอ และภาวะเครียดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเส้นผมได้ง่าย การเปลี่ยนสีผมเป็นข้อบ่งชี้หนึ่งเท่านั้นที่จะบอกถึงความเสื่อมของร่างกาย แต่จะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่นๆ ด้วย

(ข) ผิวหนัง เมื่ออายุมากขึ้น เนื้อเยื่อต่างๆ จะขาดความตึงตัว เนื่องจากการลดจำนวนน้ำในเซลล์ต่อมเริ่มเหี่ยว น้ำมันใต้ผิวหนังมีน้อย เลือดมาเลี้ยงบริเวณผิวหนังก็น้อยลง ทำให้ผิวหนังเริ่มเหี่ยวแห้ง หยาบ การลดจำนวนไขมันใต้ผิวหนังทำให้ผิวหนังหย่อนยาน ปรากฏรอยย่นชัดเจน ฉะนั้นคนวัยนี้จึงรู้สึกหนาวง่าย เพราะไขมันใต้ผิวหนังน้อยลง

(ค) เล็บ จะหนาแข็งและเปราะ เนื่องจากการไหลเวียนของโลหิตส่วนปลายน้อยลง ทำให้การจับตัวของแคลเซียมบริเวณเล็บลดลงด้วย

(ง) หู การได้ยินจะเริ่มเสียเมื่ออายุ 40 ปีขึ้นไป เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของประสาทรับการได้ยินของหูชั้นใน ทำให้การส่งกระแสประสาทของการได้ยินไปยังอวัยวะรับการได้ยินซึ่งอยู่ในหูเสียไปและอาการหูตึงในผู้สูงอายุจะพบมากเมื่ออายุ 65 ปีขึ้นไป

(จ) ตา ลักษณะตาของผู้สูงอายุจะเล็กลง เพราะจำนวนไข่ม้วนหลังลูกตาน้อยลง ผนังตาบวมจะตกรหรือดำ เนื่องจากการยืดหยุ่นของผนังตาลดลง ตาลึก มีความเสื่อมของประสาทตา มีความไวต่อแสงน้อยทำให้มองภาพใกล้ไม่ชัด การยืดหยุ่นของเลนส์เสียไป การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้ผู้สูงอายุมีสายตายาว นอกจากนี้จะมีวงแหวนขาวที่ขอบตาดำเกิดขึ้น แต่ไม่มีอันตรายใดๆ และไม่มีผลต่อการมองเห็น

(ฉ) ระบบทางเดินหายใจ ความจุของปอดจะลดลง ทำให้มีปริมาตรของอากาศค้างในปอดเพิ่มมากขึ้น เนื่องมาจากความยืดหยุ่นของเนื้อปอด หลอดลมลดลง เยื่อหุ้มปอดแห้งที่บเป็นสาเหตุนำไปสู่การลดการขยายตัวของปอด ซึ่งเป็นสาเหตุส่งเสริมให้เกิดการคั่งของน้ำในปอดของคนสูงอายุได้ง่าย นอกจากนี้จะมีการเกาะจับของแคลเซียมในกระดูกอ่อนของกระดูกซี่โครงและกระดูกสันหลัง ประกอบกับการทำงานของกล้ามเนื้อที่เสื่อมสภาพส่งผลให้การเคลื่อนไหวของทรวงอกถูกจำกัด การหายใจส่วนใหญ่มักจะต้องใช้กะบังลมช่วย ฉะนั้น ผู้สูงอายุมักจะเหนื่อยหอบได้ง่าย

(ช) ระบบทางเดินอาหาร ผู้สูงอายุมักจะมีปัญหา มาก นับตั้งแต่ปากซึ่งจะมีฟันที่โยกคลอน หักง่าย รวมถึงการใส่ฟันปลอม จึงมีปัญหาต่อการเคี้ยวอาหารและการรับรสไม่เต็มที่เท่าที่ควร ผู้สูงอายุมักเลือกอาหารประเภทแข็งมากขึ้น เพราะเคี้ยวง่าย ทำให้ขาดสารอาหารที่จำเป็น เช่น โปรตีน วิตามิน เกลือแร่ นอกจากนี้การหลั่งน้ำย่อยของกระเพาะอาหารลดลง ทำให้การย่อยและการดูดซึมอาหารลดลงไปด้วย เกิดภาวะการขาดอาหาร การเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหาร และลำไส้เล็กน้อย ทำให้รู้สึกหิวบ่อยลง และมีปัญหาท้องผูก

(ซ) ระบบการไหลเวียนของเลือด ความยืดหยุ่นของเส้นเลือดมีน้อยลงเนื่องจากการจับของแคลเซียมตามผนังเส้นเลือดมากขึ้น ทำให้เส้นเลือดแข็งตัว ความแรงของชีพจรจะลดลง รูของเส้นเลือดก็แคบลงด้วย ทำให้มีแรงต้านทานการไหลเวียนของเลือดมากขึ้น ผู้สูงอายุจึงมักมีความดันเลือดสูงซึ่งกว่าปกติได้ ปริมาณเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ลดลงเป็นผลให้เกิดการตายและการเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ได้ เช่น กล้ามเนื้อหัวใจตาย

(ฌ) ระบบทางเดินปัสสาวะ ขนาดของไตและอัตราการกรองของไตลดลง นอกจากนี้กล้ามเนื้อของกระเพาะปัสสาวะจะอ่อนกำลังลง ขนาดก็เล็กลงด้วย เป็นผลให้มีการขับถ่ายปัสสาวะบ่อยขึ้น ปัสสาวะมากขึ้น ในผู้ชายมักมีต่อมลูกหมากโตทำให้ถ่ายปัสสาวะลำบากและถ่ายบ่อยขึ้น

(ญ) ระบบต่อมไร้ท่อ เช่น ต่อมใต้สมอง ต่อมไทรอยด์และต่อมเพศ ตับอ่อน ฯลฯ จะทำงานน้อยลง เป็นผลให้มีการผลิตฮอร์โมนน้อยลงด้วย เช่น ตับอ่อนผลิตอินซูลินน้อยลงจะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น ผู้สูงอายุจึงมีภาวะเบาหวานตามมา ต่อมเพศทำงานลดลง ในผู้หญิงรังไข่จะหยุดทำงาน ทำให้ไม่มีประจำเดือน มดลูก เต้านมจะเหี่ยวแฟบ บางคนจะอารมณ์หงุดหงิด โมโหง่าย ในเพศชายก็มีการเปลี่ยนแปลงเช่นกัน แต่มักน้อยและช้ากว่าเพศหญิง [11]

(ฎ) ระบบกระดูกและข้อต่อ ความหนาแน่นของกระดูกลดลง กระดูกสันหลังระดับอกเกิดการ โกง งอ (kyphosis) ความโค้งของกระดูกสันหลังระดับเอวลดลง เชิงกรานหมุนไปทางด้านหลัง (posterior pelvic tilt) เกิดการงอของข้อสะโพก และเข่ามากที่สุด

(ฏ) ระบบกล้ามเนื้อ ความสามารถในการสร้างพลังงานทั้งแบบใช้ออกซิเจน และไม่ใช้ออกซิเจนลดลง ปริมาณออกซิเจนที่ไปยังกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อเกี่ยวพันลดลง และมีการลดลงของมวลกล้ามเนื้อรวมถึงการสูญเสียเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อ

(จ) ระบบประสาท ประสิทธิภาพการทำงานของสารสื่อประสาทลดลง ประสิทธิภาพการเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ลดลง จำนวนหน่วยประสาทยนต์ลดลง รวมถึงจำนวนเซลล์ประสาทลดลงและระยะเวลาตอบสนองยาวขึ้นนี้ ส่งผลให้ความสามารถในการรับรู้ลดลง

1.3.2 ปัญหาด้านจิตใจ

ปัญหาที่พบบ่อย ได้แก่ ความซึมเศร้า ความวิตกกังวล และความรู้สึกสิ้นหวัง ครอบครวัและผู้ดูแลผู้สูงอายุจำเป็นต้องเข้าใจและหาทางช่วยเหลือ ซึ่งปัญหานี้มักได้รับการละเลยมาก โดยที่คนส่วนใหญ่มักคิดว่าเป็นเพราะผู้สูงอายุไม่เข้มแข็ง พึ่งตนเองไปเองหรือเรียกร้องความสนใจ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วอาการเหล่านี้ เป็นภาวะเจ็บป่วยอย่างหนึ่งแต่เป็นอาการเจ็บป่วยทางจิตใจซึ่งต้องการ การดูแลและช่วยเหลือด้วยความเข้าใจและหากจำเป็นอาจต้องพึ่งการรักษาด้วยการใช้ยาหรือการบำบัดเฉพาะ

1.3.3 ปัญหาด้านเศรษฐกิจ

การดูแลผู้สูงอายุมีค่าใช้จ่ายที่สูง ซึ่งเป็นภาระให้ผู้สูงอายุ และลูกหลาน ผู้สูงอายุบางคนมีสวัสดิการ มีบำนาญ บำเหน็จ ประกันสังคม ประกันชีวิต ฯลฯ แต่ไม่ได้มีทุกคน ผู้สูงอายุในครอบครัวธรรมดาที่มีรายได้พอใช้ไปวันๆ หนึ่ง จะไม่พร้อมเมื่อเจ็บไข้ได้ป่วย ก็จะเป็นปัญหาเศรษฐกิจได้ [12]

1.3.4 ปัญหาด้านสังคม

ผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมหรือมีส่วนร่วมทางสังคมลดลง อีกทั้งสังคมมีการยอมรับและให้โอกาสในการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้สูงอายุน้อยลงด้วย การที่มีกิจกรรมน้อยลงนี้ทำให้ผู้สูงอายุมีความรู้สึกในคุณค่าของตนเองลดลง ขาดการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนจากสังคม การรับรู้ข้อมูลข่าวสารลดลง และนำไปสู่การแยกห่างจากสังคมอย่างสิ้นเชิง ปัญหาด้านสังคมและจิตใจมักมีความ

เกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กันเสมอ การส่งเสริมด้านนี้ควรเริ่มตั้งแต่ในครอบครัวโดยการให้โอกาสผู้สูงอายุ ได้มีส่วนร่วมในการคิดและตัดสินใจเกี่ยวกับความเป็นไปในบ้านและหากเป็นไปได้ควรสนับสนุนและให้โอกาสผู้สูงอายุได้ร่วมกิจกรรมทางสังคมตามความชอบและความสนใจของผู้สูงอายุ [13]

2. การหกล้ม

2.1 ความหมาย

การหกล้ม หมายถึง การที่บุคคลสูญเสียการทรงตัวโดยไม่ได้ตั้งใจ และไม่ได้เกิดจากแรงกระทำจากภายนอก โดยทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย ได้แก่ แขน เข่า ก้น หรือร่างกายทั้งตัว สัมผัสกับพื้น [14]

2.2 อุบัติการณ์ของการหกล้ม

รายงานจากสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2551 พบว่า การบาดเจ็บของผู้สูงอายุไทยมีสาเหตุอันดับหนึ่งมาจากการหกล้ม คิดเป็นร้อยละ 40.4 และจากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2552 พบว่าในช่วงระยะเวลา 6 เดือนก่อนการสำรวจ ผู้สูงอายุมีอัตราการหกล้มร้อยละ 18.5 และมักพบในเพศหญิงสูงกว่าเพศชายเกือบ 1 เท่า โดยเพศชายมีอัตราการหกล้มร้อยละ 14.4 และเพศหญิงมีอัตราการหกล้มร้อยละ 21.9 ส่วนความถี่ของการเกิดการหกล้มนั้นพบว่า ผู้สูงอายุเกิดการหกล้ม 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 55.6 หกล้ม 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 23.7 และหกล้มมากกว่า 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 20.7 ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักหกล้มนอกบริเวณบ้าน ซึ่งสถานที่พบมากที่สุดคือ ที่ทำงาน ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า อุบัติการณ์การหกล้มของผู้สูงอายุค่อนข้างสูงโดยเฉพาะผู้สูงอายุเพศหญิง [15]

2.3 พยาธิสรีรวิทยา

ความรุนแรงของอาการจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น ปกติมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่ยืนตัวตรงตั้งฉากกับพื้นโลก จึงมีลักษณะทางกายภาพที่ไม่มั่นคง พร้อมจะหกล้มได้ง่ายตลอดเวลา ร่างกายจึงต้องอาศัยกลไกหลายระบบทำงานประสานกันเป็นอย่างดี ได้แก่ การรับรู้ความรู้สึก (sensory input) กระบวนการประมวลผลข้อมูลของระบบประสาทส่วนกลาง (central information processing) และระบบกล้ามเนื้อซึ่งในผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

2.3.1 การรับรู้ความรู้สึก (sensory input)

(ก) การมองเห็น ขณะปิดตาของผู้สูงอายุจะมีอาการเขามากกว่าคนหนุ่มสาว ผู้สูงอายุที่เกิดการหกล้มบ่อยมีอุบัติการณ์ของความผิดปกติในการมองเห็นภาพทั้งในแนวตั้งและในแนวราบมากกว่าผู้ใหญ่ทั่วไปสาเหตุที่พบบ่อยเช่น สายตายาว (presbyopia) และจอประสาทตาเสื่อม (muscular degeneration) ทำให้ความสามารถในการมองเห็น (visual acuity) ลดลง

(ข) การรับรู้ข้อต่อ (proceptive sense) ตัวรับที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดตำแหน่งของขา และลำคอในขณะที่ใดขณะหนึ่งไปยังสมอง พบว่าข้อมูลที่ถ่ายทอดจากตัวรับไปยังสมองด้วยประสิทธิภาพลดลงเมื่ออายุมากขึ้น จำนวน ตัวรับข้อมูล (receptor) ก็ลดลงตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น

(ค) หน้าที่ของการทรงตัว (vestibular function) และอวัยวะที่ช่วยในการทรงตัว (vestibular apparatus) เป็นตัวรับและถ่ายทอดการเคลื่อนไหวของศีรษะทั้งในแนวตรงและแนวทแยงมุมซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการรักษาการทรงตัวในแนวตั้งขณะร่างกายเคลื่อนไหว (vestibular apparatus) มีการทำงานเสื่อมลง

2.3.2 กระบวนการประมวลผลข้อมูลของระบบประสาทส่วนกลาง (central information processing) ในสมองทำหน้าที่ประมวลผล การรับความรู้สึก (sensory input) ที่ส่งเข้ามาแล้วเลือกลักษณะการตอบสนอง โดยอาศัยสภาพแวดล้อมขณะนั้น ทิศทางการล้มประสบการณ์ที่ผ่านมา ก่อนจะมีการส่งคำสั่งไปยังกล้ามเนื้อต่อไป ในผู้สูงอายุที่หกล้มบ่อยบางคนอาจมีผลการตรวจความสามารถในการทรงตัวปกติได้แสดงว่าในชีวิตจริงขณะที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมกะทันหัน ทำให้ไม่สามารถเลือกการตอบสนองที่เหมาะสมได้ทันท่วงที จึงหกล้มได้

2.3.3 กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เพื่อทรงตัวให้มั่นคง โดยมีกลไกสนับสนุน คือ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตช่วยให้กลไกหลักการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

กล่าวโดยสรุป พยาธิสรีรวิทยาที่ทำให้เกิดการหกล้มเนื่องจากการทำงานของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว ได้แก่ การรับความรู้สึก (sensory input) และกล้ามเนื้อต่างๆ ของผู้สูงอายุมีความเสื่อมในการทำหน้าที่ และการประมวลผลที่ sensory input ส่งเข้ามาและเลือกลักษณะการตอบสนองของผู้สูงอายุที่ไม่เหมาะสมทันท่วงที [16]

2.4 ปัจจัยของการหกล้มในผู้สูงอายุ

2.4.1 ภายนอกเป็นปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมสถานการณ์ภายนอกร่างกาย และการได้รับยา ซึ่งส่งผลต่อการทรงตัวและเป็นสาเหตุของการหกล้มดังรายละเอียดต่อไปนี้ เช่น แสงสว่างไม่เพียงพอหรือสว่างจ้าเกินไป ชั้นบันไดที่มีลวดลายพื้นไม่เรียบขรุขระหรือพื้นลื่นต่างระดับ ชั้นบันได โดยเฉพาะที่ขั้นเริ่มต้นและขั้นสุดท้าย ห้องสุขาไม่เหมาะสม เช่น แบบนั่งยอง วัสดุที่ใช้ เช่น โถ้ตะกั่วไม่เหมาะสม ขาดราวยึดหรือที่จับเกาะบริเวณบันไดหรือภายในห้องสุขา มีสิ่งกีดขวาง เช่น สายโทรศัพท์ ขอบเสื้อที่เกะกะ เป็นต้น

2.4.2 ปัจจัยภายใน การเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการหกล้ม ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

(ก) การเปลี่ยนแปลงตามวัยกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ต่างๆ ในร่างกายเริ่มตั้งแต่อยู่ในครรภ์จนเจริญเติบโตเป็นทารก เมื่อเข้าสู่วัยผู้ใหญ่เซลล์จะมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางเสริมสร้างการเจริญเติบโตแต่เมื่อพ้นวัยผู้ใหญ่แล้ว จะมีการสลายของเซลล์มากกว่าการสร้าง ทำให้การทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายของผู้สูงอายุเสื่อม และเกิดพยาธิสภาพตามมา ผู้สูงอายุจึงมีการเปลี่ยนแปลงแบบเสื่อมถอยทั้งด้านร่างกายและจิตใจทำให้เกิดการหกล้มได้ง่าย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของผู้สูงอายุที่ทำให้โอกาสการหกล้มเพิ่มสูงขึ้น คือ

1) การเปลี่ยนแปลงในระบบประสาทเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นความไวในการรับรู้ความรู้สึก การรับรู้ตำแหน่ง การรับรู้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ลดต่ำลงนอกจากนี้ผู้สูงอายุยังมีการเสื่อมลงของระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมร่างกายให้อยู่ในภาวะสมดุล (hemostasis) โดยพบว่าจำนวนประสาทซิมพาเทติก และอัตราการนำพลังของเส้นประสาทลดลงร้อยละ 10-15 เป็นผลให้ผู้สูงอายุมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าเชิงซ้ำมีภาวะความดันโลหิตต่ำเมื่อเปลี่ยนท่า (postural hypotension) ทำให้ผู้สูงอายุมีอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ และเกิดการหกล้มตามมาได้

2) ความเสื่อมของการมองเห็นผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมลงของดวงตาและสายตา คือ เลนส์ตาหนาตัว ชุ่มมัวและแข็ง ลานสายตาแคบลง ทำให้ความชัดเจนและการรับรู้ความตื้นลึกของภาพลดต่ำลง ส่งผลให้ผู้สูงอายุสะดุดและหกล้มได้ง่ายโดยเฉพาะขณะขึ้นลงบันได นอกจากนี้ ความสามารถในการแยกสีของผู้สูงอายุลดต่ำลง ทำให้เกิดการรับรู้ภาพ พื้นหรือห้องที่มีสีสันทันและลวดลายไม่เหมาะสมกับผู้สูงอายุผิดพลาด จนทำให้เกิดปัญหาการหกล้มตามมา

3) การเปลี่ยนแปลงของระบบโครงสร้างและกล้ามเนื้อ มวลกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุมีการลดลง การหดตัวและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อก็ลดลง และหากมีการสูญเสียน้ำออกจากร่างกายเป็นจำนวนมากหรือมีภาวะขาดสารอาหารร่วมด้วยจะทำให้เกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อซึ่งส่งผลต่อการทรงตัว การเปลี่ยนแปลงของกระดูกในวัยผู้สูงอายุจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางกว้างขึ้น เนื่องจากมีการทำลายเนื้อกระดูกบริเวณแนวกลางจากการเปลี่ยนแปลงตามวัย และการลดต่ำลงของระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในวัยหมดประจำเดือน ทำให้การเคลื่อนย้ายแคลเซียมออกจากกระดูกเพิ่มมากขึ้น ความแข็งแรงของกระดูกจึงลดต่ำลงตามวัยที่เพิ่มมากขึ้น และยังพบว่ากระดูกที่กระดูกต้องรับน้ำหนักตัวเป็นเวลานานทำให้ความยืดหยุ่นของข้อลดต่ำลง และหากน้ำหนักตัวมากก็ยิ่งส่งผลให้เกิดความเสื่อมได้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อของผู้สูงอายุจึงส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุลดต่ำลง และเกิดการหกล้มได้ง่าย

4) การเปลี่ยนแปลงในระบบทางเดินปัสสาวะ ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับการกลั้นปัสสาวะ เนื่องจากความเสื่อมในการยืดหยุ่นกล้ามเนื้อของอวัยวะในระบบทางเดินปัสสาวะ ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้ผู้สูงอายุต้องเข้าห้องน้ำบ่อยครั้งและต้องเร่งรีบเพื่อเข้าห้องน้ำให้ทัน ทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้มได้ง่าย

(ข) ความผิดปกติหรือพยาธิสภาพของโรค

1) ความผิดปกติของระบบหัวใจและหลอดเลือดมีความสำคัญอย่างมากต่อกลไกการทรงตัว ความผิดปกติของหัวใจและหลอดเลือด เช่น การตีบแคบของหลอดเลือด การเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตาย และการเต้นผิดปกติของหัวใจ ล้วนมีผลให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจน้อยลง ทำให้ความดันโลหิตลดต่ำลงประกอบกับความสามารถในการชดเชยการลดระดับของ

ความดันโลหิต ด้วยการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ และการหดตัวของหลอดเลือดในวัยผู้สูงอายุ ทำให้ไม่ดีเช่นเดิม ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงสมองจึงลดลง และเมื่อถึงขีดจำกัดสูงสุดของภาวะขาดเลือดในสมอง จะส่งผลให้ผู้สูงอายุเกิดอาการหน้ามืด เป็นลม และเกิดการหกล้มตามมา

2) ความผิดปกติของระบบประสาท ภาวะสมองเสื่อม เนื้อสมองตาย โรคหลอดเลือดสมอง หรือโรคพาร์กินสัน ซึ่งเป็นโรคและความผิดปกติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้สูงอายุ ทำให้ระบบการควบคุมสมองส่วนกลางผิดปกติ อวัยวะต่างๆ ทำงานไม่ประสานกัน สูญเสียความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกาย ผู้สูงอายุจึงเกิดการหกล้มได้ง่าย นอกจากนี้ อาการวิงเวียนศีรษะ (vertigo) ซึ่งพบบ่อยในวัยสูงอายุก็มักเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุเกิดการหกล้ม

3) ความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก ปัญหาและความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่พบบ่อยในวัยสูงอายุ คือ ข้ออักเสบ ข้อเสื่อม ภาวะกระดูกพรุน กระดูกหัก การตัดขา (amputation) และภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง ซึ่งความผิดปกติเหล่านี้ทำให้ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุลดต่ำลง นอกจากนี้การเจ็บป่วยเฉียบพลันในระบบกล้ามเนื้อและกระดูก เช่น การปวดตึงกล้ามเนื้อก็อาจเป็นสาเหตุของการหกล้มได้ ความผิดปกติของเท้า เช่น ตาปลา หูด ขนาดใหญ่หรือการผิดรูปของข้อนิ้วเท้า ก็ทำให้เกิดการหกล้มได้เช่นกัน [17]

(ค) ผลกระทบต่อจิตใจและอารมณ์

สภาวะจิตใจ (mental state) และการรู้คิด (cognitive) เป็นตัวประสานระหว่างสิ่งแวดล้อมกับกระบวนการเดินและการทรงตัว หากมีความบกพร่องทางด้านจิตใจและการรู้คิด เช่น กลัวการหกล้ม วิดกกังวล ซึมเศร้า หรือมีภาวะสมองเสื่อม จะทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้มเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงปัจจัยเสี่ยงของการล้มในผู้สูงอายุ [18]

ปัจจัยเสี่ยง	จำนวนเท่าของความถี่เมื่อเทียบกับผู้ไม่มีปัจจัยเสี่ยง
1. กล้ามเนื้ออ่อนแรง	4.4
2. มีประวัติการล้มมาก่อน	3.0
3. การเดินผิดปกติ	2.9
4. มีปัญหาการทรงตัว	2.9
5. ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน	2.6
6. ตามัว	2.5
7. ข้ออักเสบ	2.4
8. ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันบกพร่อง	2.3
9. ซึมเศร้า	2.2
10. สติปัญญาบกพร่อง	1.8
11. อายุมากกว่า 80 ปี	1.7

2.5 ผลกระทบของการหกล้ม

2.5.1 ผลกระทบด้านร่างกาย

สำหรับผลกระทบด้านร่างกาย อาจได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย ได้แก่ ฟกช้ำเคล็ดขัดยอก ไปจนถึงบาดเจ็บรุนแรง เช่น ข้อเคล็ด ข้อหัก การบาดเจ็บของสมองจนถึงอาจเสียชีวิตได้ การบาดเจ็บที่รุนแรงที่พบบ่อย คือ กระดูกสะโพกหัก นอกจากนี้ยังส่งผลให้ต้องนอนโรงพยาบาล และเกิดภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ ตามมา เช่น การติดเชื้อ แผลกดทับ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้สูงอายุที่เกิดการหกล้มยังมีการสูญเสียความสามารถในการดำเนินกิจวัตรประจำวัน

2.5.2 ผลกระทบด้านจิตใจ

สูญเสียความมั่นใจในตนเองเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย มีความกังวลว่าตนเองจะเกิดการหกล้มซ้ำทำให้เกิดภาวะความกลัวการหกล้ม (fear of falling) รวมถึงภาวะซึมเศร้า ทำให้มีคุณภาพชีวิตที่แย่งลง

2.5.3 ผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจ

การหกล้มและภาวะกระดูกหักนอกจากจะนำมาซึ่งความทุกข์ทรมานของผู้ป่วยแล้วยังทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ทั้งต่อครอบครัวของผู้สูงอายุเอง และต่อสังคมส่วนรวม

ได้แก่ ค่ายรักษาพยาบาลขณะอยู่ในโรงพยาบาล การสูญเสียเวลาทำงานของญาติ การดูแลในระยะยาวเมื่อเกิดความพิการ

2.5.4 ผลกระทบต่อจิตใจและอารมณ์

สภาวะจิตใจ (mental state) และการรู้คิด (cognitive) เป็นตัวประสานระหว่างสิ่งแวดล้อมกับกระบวนการเดินและการทรงตัว หากมีความบกพร่องทางด้านจิตใจและการรู้คิด เช่น กลัวการหกล้ม วิดกกังวล ซึมเศร้า หรือมีภาวะสมองเสื่อม จะทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้มเพิ่มมากขึ้น

2.6 การป้องกันการหกล้ม

2.6.1 ประเมินสุขภาพผู้สูงอายุ ด้วยการซักประวัติและตรวจร่างกาย เพื่อค้นหาปัจจัยที่เป็นสาเหตุเกี่ยวข้องกับการหกล้ม

2.6.2 ดูแลสุขภาพผู้สูงอายุให้แข็งแรง ได้แก่ การดูแลด้านโภชนาการ เสริมสร้างความมั่นคงให้กับผู้ป่วย เช่น ออกกำลังกายด้วยตัวเอง 2-3 รอบ โดยเน้นเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการขยับข้อต่อทุกข้อให้สุทธาระยะ เพื่อป้องกันข้อยึดติด 3 ครั้ง

2.6.3 การใช้เครื่องช่วย (assistive devices) เช่น ไม้เท้า (cane) เครื่องช่วยเดิน (walker)

2.6.4 การจัดสิ่งแวดล้อมให้ปลอดภัยโดยแก้ไขสาเหตุภายนอกที่ทำให้หกล้มได้ง่าย ได้แก่ แสงสว่างไม่เพียงพอ ไม้เท้าหรือมากเกินไป พื้นไม่มีลวดลาย ไม้สั่น ไม้ควรเป็นพื้นต่างระดับ ขึ้นบันไดเหมาะสมแก่การก้าวขึ้นลงได้อย่างปลอดภัย จัดให้มีราวจับเกาะบริเวณขึ้นบันได ห้องสุขาควรเป็นนั่งห้อยขาได้ เป็นต้น [19]

3. การทรงตัวในผู้สูงอายุ

3.1 การควบคุมการทรงท่า

การควบคุมการทรงท่าและการรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกาย (central of mass; COM) ให้อยู่ในบริเวณฐานรับน้ำหนักร่างกาย (base of support: BOS) ในขณะนั่ง ยืน หรือในขณะเคลื่อนไหว รวมทั้งการตอบสนองต่อแรงกระทำภายนอกที่เข้ามากระทำต่อร่างกายเมื่อพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุจะพบว่าปัจจัยเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก จึงส่งผลทำให้ความสามารถในการรักษาสมดุลและการทรงท่าของผู้สูงอายุลดลง [20]

3.2 ปัจจัยที่จำเป็นในการควบคุมการทรงท่า

การควบคุมการยืนทรงตัวนั้นต้องอาศัยความสามารถในการจัดส่วนของแขน ขา อย่างเหมาะสมในแนวตั้ง การควบคุมการทรงตัวในท่านั้นก็คือ การควบคุมให้จุดศูนย์กลาง (center of gravity: CG) อยู่ภายในฐานรองรับ คือ ระหว่างเท้าทั้งสองข้าง แนวคิดที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายการควบคุมการทรงตัว คือ (center of pressure: COP) คำจำกัดความของ COP คือ แรงลัพธ์ในแนวตั้งตัดกับฐานรองรับ หรืออีกนัยหนึ่งคือ จุดศูนย์กลางของแรงปฏิกิริยาในแนวตั้ง หรือ จุดรวมแรงกดทุกแรงที่เกิดขึ้นและกระจายอยู่ทั่วฐานรองรับ การทรงตัวนั้นต้องอาศัย

การควบคุมที่เป็นระบบ ประกอบไปด้วยการจัดท่าทาง (postural orientation) และการควบคุมให้เกิดความมั่นคง (postural stability) ซึ่งอาศัยกลไกการควบคุม 2 ชนิด คือ การเตรียมพร้อมโดยการคาดการณ์ หรือคาดคะเน (anticipatory หรือ feed forward mechanism) และกลไกการป้อนกลับ (compensatory หรือ feedback mechanism) ซึ่งในวงจรควบคุมนี้จำเป็นต้องอาศัยแหล่งป้อนข้อมูลเข้าผ่านการรับรู้ลึกที่รายงานถึงตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่างกายควบคู่กับความสามารถในการสั่งการเคลื่อนไหวตอบสนองในการควบคุมการทรงตัว (ability to generate motor responses) [16]

3.3 กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องในการควบคุมสมดุลของร่างกาย

การที่ร่างกายสามารถอยู่นิ่งหรือเอื้อมหิบบสิ่งของโดยไม่ล้ม เนื่องมาจากการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันระหว่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการรักษาการทรงท่าทั้งด้านหน้าและด้านหลังของร่างกาย ซึ่งในขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อหลักเหล่านี้จะทำหน้าที่รักษาและควบคุมให้จุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่ภายในฐานรับน้ำหนักร่างกาย แต่เมื่อมีอายุมากขึ้นกล้ามเนื้อเหล่านี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลง จะทำให้ผู้สูงอายุมีการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และเคลื่อนไหวไม่สะดวกซึ่งสามารถแก้ไขและป้องกันได้โดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ รวมไปถึงการรักษาท่าทางในการทำงานให้อยู่ในท่าทางที่ถูกต้อง เนื่องจากท่าทางที่ดีจะเป็นท่าทางที่กล้ามเนื้อทำงานน้อยซึ่งสามารถลดอาการตึงตัวและอาการปวดกล้ามเนื้อได้



ตารางที่ 2 แสดงกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมท่าทางที่มีแนวโน้มที่จะมีการตึงตัว
หรือความอ่อนแรงในผู้สูงอายุ [21]

กลุ่มกล้ามเนื้อที่มักมีอาการตึงตัว	กลุ่มกล้ามเนื้อที่มักมีอาการอ่อนแรง
1. กลุ่มกล้ามเนื้อหลัง - erector spinae - quadratus lumborum - tensor fascia lata	1. กล้ามเนื้อก้มคอ - short cervical flexor
2. กล้ามเนื้อคอ - sternocleidomastoid - scalenes	2. กล้ามเนื้อหน้าท้อง - rectus abdominis
3. กล้ามเนื้อหน้าอก - pectoralis major	3. กล้ามเนื้อทรงอกด้านข้าง - serratus anterior
4. กล้ามเนื้อบ่า - upper trapezius	4. กล้ามเนื้อเหยียดแขน
5. กล้ามเนื้อสะบัก - levator scapulae	5. กล้ามเนื้อเหยียดสะโพก - gluteus maximus - gluteus medius - gluteus minimus
6. กลุ่มกล้ามเนื้อเชิงกราน - iliopsoas - piriformis	6. กล้ามเนื้อหน้าขาด้านข้าง - vastus medialis and lateralis
7. กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า - rectus femoris	7. กล้ามเนื้อหน้าแข้ง - tibialis anterior
8. กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง - hamstring	
9. กล้ามเนื้อน่อง - gastroc soleus	

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทิวาพร ทวีวรรณกิจ และคณะ (2553) [5] ได้ศึกษาการทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวเป็นประจำ ในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวเป็นประจำมีการเปรียบเทียบข้อมูลในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวโดยการออกกำลังกายและการทำกิจกรรมทางกายระหว่างวันเป็นประจำ อาสาสมัครมีอายุระหว่าง 65-80 ปี มีดัชนีมวลกาย 20-30 กิโลกรัม/ตารางเมตร ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 50 คน จากชุมชนต่างๆ ในเขตจังหวัดขอนแก่น โดยอาสาสมัครได้รับการประเมินความสามารถในการทรงตัวโดยใช้ TUGT และ BBS สัมภาษณ์ข้อมูลการล้มในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา โดยใช้แบบสอบถามและคุณภาพชีวิตโดยใช้แบบประเมินคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกฉบับย่อภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI) ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่มมีอายุ ดัชนีมวลกาย และจำนวนเพศชายและหญิงใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มที่เคลื่อนไหวเป็นประจำทั้งสองกลุ่ม มีระดับความหนักของกิจกรรมที่ประเมินโดย Borg score มากกว่ากลุ่มที่เคลื่อนไหวน้อยอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) ในขณะที่อาสาสมัครกลุ่มที่เคลื่อนไหวโดยการทำกิจกรรมทางกายระหว่างวันเป็นประจำ มีระยะเวลาการทำกิจกรรมรวมแต่ละวันนานที่สุด ผลการประเมินด้านการทรงตัวพบว่าอาสาสมัคร ที่ออกกำลังกายเป็นประจำมีความสามารถในการทรงตัวดีที่สุดที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มที่ทำกิจกรรมทางกายเป็นประจำ และกลุ่มที่เคลื่อนไหวน้อยตามลำดับ โดยอาสาสมัครกลุ่มที่เคลื่อนไหวน้อยใช้เวลาในการทดสอบ TUGT มากกว่า 12 วินาที (ค่าปกติสำหรับผู้ที่อายุระหว่าง 65-85 ปี) โดยอาสาสมัครกลุ่มที่เคลื่อนไหวน้อยและกลุ่มที่ทำกิจกรรมทางกายระหว่างวันเป็นประจำ ใช้เวลาการทดสอบมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายเป็นประจำอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิก (มากกว่าร้อยละ 9) นอกจากนี้ อาสาสมัครกลุ่มที่เคลื่อนไหวน้อยยังมีจำนวนผู้ที่เคยล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา มากกว่ากลุ่มที่เคลื่อนไหวเป็นประจำประมาณ 2 เท่า อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินคุณภาพชีวิตของอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายเป็นประจำให้ผลดีที่สุดต่อความสามารถด้านการทรงตัวและการล้มในผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตาม การเคลื่อนไหวระหว่างวันเป็นประจำก็ให้ผลดีต่อความสามารถดังกล่าว ดังนั้น ในการพัฒนาความสามารถด้านการทรงตัวและการป้องกันการล้ม จึงควรส่งเสริมให้ผู้สูงอายุออกกำลังกายหรือเคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ

ลักขณา มาทอ และคณะ (2555) [6] ได้ศึกษาความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยใช้ BBS และ TUGT มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุที่สามารถทำกิจกรรมประจำวันได้เองตั้งแต่อายุ 60 ปีขึ้นไป ที่อาศัยอยู่ในชุมชนเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 215 คน แบ่งเป็น 2 ช่วงอายุคือ น้อยกว่า 75 ปี และตั้งแต่ 75 ปีขึ้นไป ประเมินความสามารถในการทรงตัวโดยใช้ BBS และ TUGT ผลการศึกษาพบว่า

ในอาสาสมัครผู้สูงอายุเพศชายที่มีอายุน้อยกว่า 75 ปี มีความสามารถในการทรงตัวที่วัดโดย BBS 53.72 ± 2.42 คะแนน และ TUGT 10.28 ± 3.04 วินาที ส่วนเพศชายที่มีอายุมากกว่า 75 ปีขึ้นไปมีค่า BBS 53.15 ± 2.11 คะแนน และ TUGT 11.00 ± 1.78 วินาทีตามลำดับ สำหรับอาสาสมัครผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีอายุน้อยกว่า 75 ปี มีค่า BBS 52.51 ± 2.34 คะแนน และ TUGT 10.90 ± 2.06 วินาที และอาสาสมัครเพศหญิงที่มีอายุมากกว่า 75 ปี มีค่า BBS 50.44 ± 3.14 คะแนน และ TUGT 12.20 ± 2.82 วินาที ตามลำดับ สรุปผลการศึกษาได้ว่า เมื่ออายุมากขึ้นความสามารถในการทรงตัวมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะในผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไป ดังนั้นการพัฒนาความสามารถด้านการทรงตัวของผู้สูงอายุในชุมชนจึงเป็นสิ่งสำคัญในการชะลอความเสื่อมถอย

พุทธิพงษ์ พลคำฮัก และคณะ (2557) [7] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง Five time sit to stand test (FTSST) เพื่อทดสอบความสามารถของการทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง five times sit-to-stand test (FTSST) ในการนำมาใช้เพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุในอาสาสมัครจำนวน 28 ราย ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีประวัติล้มย้อนหลัง 6 เดือน 14 ราย และกลุ่มไม่ล้ม 14 รายอาสาสมัครทั้งหมดได้รับการทดสอบ FTSST เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ผลการทดสอบถูกวิเคราะห์ด้วยสถิติ Receiver Operative Characteristic (ROC) curve และ logistic regression เพื่อหาอัตราส่วน (odds ratio) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ผลการศึกษาบ่งชี้ว่า การทดสอบ FTSST มีความสามารถในการทำนายการล้มในอาสาสมัครผู้สูงอายุได้ในระดับดี ค่าความไว = 85.71% และความจำเพาะ = 85.71%, พื้นที่ใต้กราฟ AUC = 0.91 [95%CI = 0.78–1.00] และพบว่าอาสาสมัครที่ใช้เวลาในการทดสอบ 11 วินาทีขึ้นไปมีความเสี่ยงต่อการล้มสูงถึง 4.4 เท่า (95%CI = 1.54–12.55) สรุปการศึกษาได้ว่า การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อขาอาจส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการล้มได้ ผลการศึกษาช่วยให้ได้ข้อมูลสำคัญที่สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการพัฒนา ความสามารถทางกายของผู้สูงอายุเพื่อป้องกันการล้ม

แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์ และคณะ (2549) [40] ได้ศึกษาการทรงตัวและหกล้มในผู้สูงอายุไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการทรงตัวในผู้สูงอายุ ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของการหกล้มกับการทรงตัวในผู้สูงอายุ และอิทธิพลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ควบคุมข้อเข่าและข้อเท้ากับการทรงตัว ในประชากรผู้สูงอายุไทยทั้งเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 65–80 ปี เพศละ 30 คน แต่ละเพศ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ก้นการหกล้มและกลุ่มที่ไม่ก้นการหกล้ม กลุ่มละ 15 คน ทำการทดสอบการทรงตัวขณะยืน โดยวัดค่าของจุดศูนย์กลางแรงกดที่เท้าที่เปลี่ยนไป (ระยะจำกัดการทรงตัว) ขณะโน้มตัวไปด้านหน้าและเอนตัวมาทางด้านหลัง และวัดเวลาเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงสัญญาณไฟฟ้าที่กล้ามเนื้อ tibialis anterior, rectus femoris, biceps femoris และ gastrocnemius (medial head) ของขาขวา เมื่อถูกรบกวนให้เสียสมดุลไปด้านหน้า ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ไม่ก้นการหกล้มเพศชายมีความสามารถในการโน้มตัวมาด้านหน้าได้ระยะทางที่เคลื่อนไปได้มากที่สุดมากกว่าทุกกลุ่มทั้งระหว่างเพศและในเพศเดียวกัน โดยมีค่าความแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ และกลุ่มที่ไม่กลัวการหกล้มทั้ง 2 เพศ สามารถเอนตัวมาด้านหลังได้ระยะทางที่เคลื่อนไปได้มากที่สุดและความสามารถในการควบคุมทิศทางมากกว่ากลุ่มที่กลัวการหกล้ม โดยมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ และเมื่อถูกรบกวนสมดุลการทรงตัวขณะยืนพบว่าทุกกลุ่มมีการทำงานของกล้ามเนื้อ tibialis anterior ก่อนกล้ามเนื้อขาข้ออื่น โดยที่กลุ่มที่ไม่กลัวการหกล้ม กล้ามเนื้อจะทำงานก่อนกลุ่มที่กลัวการหกล้มโดยมีค่าความแตกต่างทางสถิติที่ $p < 0.05$ และกลุ่มที่ไม่กลัวการหกล้มทั้ง 2 เพศไม่มีความแตกต่างกันสรุปผลการศึกษาได้ว่า ภาวะความกลัวการหกล้มเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การเคลื่อนไหวลดลงประสิทธิภาพทางกายลดลงส่งผลให้เกิดภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแอ อันเป็นสาเหตุให้การทรงตัวลดลงและเกิดการหกล้มได้ง่ายขึ้น วิธีหนึ่งในการแก้ไขหรือป้องกันการหกล้มคือการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ควบคุมข้อเข่าและข้อเท้า และเพิ่มประสิทธิภาพในการทรงตัว

สายชิตา ลาภอนันตสิน และคณะ (2552) [22] ได้ศึกษาผลของการฝึกการทรงตัวด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มและด้วยเครื่องฝึกการทรงตัวในผู้สูงอายุไทยเพศหญิง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการพัฒนาสมรรถภาพการทรงตัวของผู้สูงอายุด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มที่ออกแบบโดยผู้วิจัย ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่ปรับเปลี่ยนมาจากรูปแบบการฝึกของเครื่องฝึกการทรงตัวที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ผู้เข้าร่วมการวิจัยประกอบด้วย ผู้สูงอายุเพศหญิง สุขภาพดีอายุเฉลี่ย 70.93 ± 7.74 ปี จำนวน 30 คน สุ่มแบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่ม (GE), 2) กลุ่มที่ฝึกด้วยเครื่องฝึกการทรงตัวที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (CD) และ 3) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึก โดยที่กลุ่ม GE และ CD ได้รับการฝึกนาน 4 สัปดาห์ (30 นาที/วัน, 3 วัน/สัปดาห์) โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มประกอบด้วยกิจกรรมการย่อเท้าอยู่กับที่ ยืนเขย่งปลายเท้า รับ-ส่งลูกบอลในทิศทางต่างๆ และการยืนบนกระดานทรงตัว โปรแกรมการฝึกด้วยเครื่องฝึกการทรงตัวที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยรูปแบบต่างๆ คือ limit of stability, sequence-mobility marching, front-back weight shifting in tandem standing และ platform perturbation (toe-up-down) โดยทุกรูปแบบจะมี visual feedback ให้ผู้ฝึกได้รับรู้ปรับเปลี่ยนการเคลื่อนไหวขณะฝึกอาสาสมัครได้รับการประเมินสมรรถภาพการทรงตัวด้วย Berg balance scale (BBS), Timed up and go test (TUG) และ Functional reach test (FR test) ก่อนฝึกและหลังฝึก ณ สัปดาห์ที่ 2 (wk2) และ 4 (wk4) ผลของวิธีการฝึกและระยะเวลาในการฝึกต่อสมรรถภาพการทรงตัว(ค่า BBS, TUG และ FR test) ได้นำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ two-way ANOVA mixed model และ Post hoc test ด้วย Bonferroni ผลการศึกษาพบว่า ก่อนการฝึก ค่า BBS, TUG และ FR test ของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน ภายหลังการฝึกพบค่า TUG ใน wk2 และ wk4 ของทั้งกลุ่ม GE และ CD เร็วกว่ากลุ่มควบคุม ($p=0.035$) ค่าคะแนน BBS ใน wk2 และ wk4 ของกลุ่ม GE และ ใน wk4 ของกลุ่ม CD สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p < 0.05$) ส่วนค่า FR test มีเพียงกลุ่ม CD เท่านั้น ที่มากกว่ากลุ่มควบคุมใน wk4 ($p=0.043$) อย่างไรก็ตาม FR test, BBS, และ

TUG ของกลุ่ม GE และ CD ไม่แตกต่างกันภายหลังการฝึก ดังนั้น การฝึกทั้งสองโปรแกรมช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทรงตัวที่จำเป็นในกิจวัตรประจำวันและการเดินของผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะเห็นได้จาก BBS และ TUG ที่ดีขึ้นหลังการฝึก แต่การฝึกด้วยเครื่องช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทรงตัวในขณะที่เอื้อมไปด้านหน้าได้ชัดเจนกว่า แม้ว่าการฝึกด้วยเครื่องที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะมีผลที่ดีกว่าแต่ทางปฏิบัติในสภาพจริงของชุมชน การให้โปรแกรมออกกำลังกายแบบกลุ่มสามารถทำได้ง่าย ประหยัดและทั่วถึงสำหรับกลุ่มคนจำนวนมาก

สายธิดา ลาภอนันตสิน และคณะ (2553) [23] ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มเพื่อฝึกการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุไทยเพศหญิง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มที่พัฒนาขึ้น เพื่อใช้ได้ง่ายในชุมชนต่อการพัฒนาความสามารถการทรงตัวของผู้สูงอายุ ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสุขภาพดีเพศหญิง อายุเฉลี่ย 71.7 ± 5.84 ปี จำนวน 30 คน สุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึก และ 2) กลุ่มที่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มที่พัฒนาแล้ว (GE) มีกลุ่ม GE ได้รับการฝึก 4 สัปดาห์ (3 วัน/สัปดาห์, 30 นาที/วัน) โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่ม ประกอบด้วยกิจกรรมรับ-ส่งลูกบอลในทิศทางต่างๆ โดยการใช้มือและเท้า, และยืนด้วยปลายเท้า-ส้นเท้าสลับกัน ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับการประเมินความสามารถการทรงตัวด้วย Berg's balance scale (BBS), Timed up and go test (TUG), Duncan functional reach test (FR test), และ One-leg standing test (OLST) ก่อนฝึกและหลังฝึก ณ สัปดาห์ที่ 1 (wk1), 2 (wk2) และ 4 (wk4) วิเคราะห์ผลการทดสอบของวิธีการฝึกและระยะเวลาในการฝึกต่อความสามารถการทรงตัว (ค่า BBS, TUG, FR test และ OLST) ด้วย two-way ANOVA mixed model และ Post hoc test ด้วย Bonferroni ผลการวิจัยที่ได้ก่อนการฝึก ค่า BBS, TUG, FR test และ OLST ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ภายหลังการฝึกพบว่าค่า BBS และ FR test ใน wk4 ของกลุ่ม GE มีค่าเพิ่มขึ้น มากกว่ากลุ่ม controls ($p < 0.05$) ค่า TUG ใน wk2 และ wk4 ของกลุ่ม GE มีค่าน้อยกว่ากลุ่ม controls ($p < .01$ และ $p < .05$ ตามลำดับ) และค่า OLST ใน wk1, wk2 และ wk4 ของกลุ่ม GE มีค่าเพิ่มขึ้น มากกว่ากลุ่ม controls ($p < 0.05$, $p < 0.05$ และ $p < 0.01$ ตามลำดับ) สรุปได้ว่า โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มที่พัฒนาขึ้น เพื่อใช้ได้ง่ายในชุมชนของการศึกษานี้สามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทรงตัวของผู้สูงอายุที่จำเป็นต่อกิจกรรมในชีวิตประจำวันและการเดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เขาวราภรณ์ ยืนยงค์ และคณะ (2553) [38] ได้ศึกษาความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกาย ผู้สูงอายุมักมีการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆ ที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัว มีรายงานว่า การออกกำลังกายมีผลดีในการช่วยชะลอความเสื่อมของระบบต่างๆ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมการทรงตัวในผู้สูงอายุสุขภาพดี อายุระหว่าง 60-80 ปี ที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายเป็นประจำกลุ่มละ 60 คน โดยใช้ BBS และ TUGT ผลการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุกลุ่มออกกำลังกายมี

อายุเฉลี่ย 65 ± 3.90 ปี และกลุ่มไม่ออกกำลังกายมีอายุเฉลี่ย 65.95 ± 3.79 ปี โดยอาสาสมัครในกลุ่มออกกำลังกายเป็นประจำมีความสามารถในการควบคุมการทรงตัวดีกว่ากลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายเป็นประจำอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) โดยความสามารถในการทรงตัวที่ประเมินโดย BBS ของกลุ่มออกกำลังกายมีค่า 55.20 ± 0.83 คะแนน และกลุ่มไม่ออกกำลังกายมีค่า 52.90 ± 2.27 คะแนน เวลาของการทดสอบ TUGT ของกลุ่มออกกำลังกายมีค่า 8.22 ± 1.35 วินาที และกลุ่มไม่ออกกำลังกายมีค่า 12.65 ± 2.76 วินาที ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถในการทรงตัวอยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งอาจเป็นเพราะอาสาสมัครส่วนใหญ่มีอายุไม่มากนัก โดยความแตกต่างของความสามารถในการทรงตัวของทั้ง 2 กลุ่ม อาจชี้ให้เห็นความสำคัญของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

Kang Hee Cho และคณะ (2012) [24] ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของความแข็งแรงของรยางค์ขาต่อการหกล้ม และการทรงตัวในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ อาสาสมัครเป็นกลุ่มผู้สูงอายุ และมีอายุมากกว่า 60 ปี ซึ่งเป็นผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล Chungnam National University โดยได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์คัดเข้าและเกณฑ์คัดออก มีจำนวนอาสาสมัคร 86 คน ถูกแบ่งออกเป็น กลุ่มที่มีประวัติการล้ม (faller) 31 คน และกลุ่มไม่มีประวัติการล้ม (non-faller) 55 คน จากนั้นได้รับการประเมินข้อมูลพื้นฐาน basic demographic, short form health survey, ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาโดย chair stand test และประเมิน balance function โดย fall risk test protocol of balance system ผลการศึกษาที่ได้แสดงให้เห็นว่าผลของการตอบแบบสอบถาม SF-36 พบว่ากลุ่มที่มีประวัติการหกล้มและกลุ่มไม่มีประวัติการหกล้มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง $p < 0.05$ ผลการทดสอบ chair stand test พบว่า กลุ่มไม่มีประวัติการหกล้มมีคะแนนมากกว่ากลุ่มมีประวัติการหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$), ผลการทดสอบ stability index พบว่า กลุ่มมีประวัติการหกล้มมีคะแนนมากกว่ากลุ่มไม่มีประวัติการหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และความสัมพันธ์ระหว่าง chair stand test และ stability index มีความสัมพันธ์เชิงลบระดับปานกลาง ($R = -0.576$, $p < 0.01$) สรุปผลการศึกษา: กลุ่มที่มีประวัติการหกล้มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (muscle power of lower extremity) น้อยกว่ากลุ่มไม่ล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการหกล้มมีการทรงตัว (balance function) ดีกว่ากลุ่มมีประวัติการหกล้ม

Emilio และคณะ (2014) [25] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความยืดหยุ่น การทรงตัว ความแข็งแรงของหลังส่วนล่าง และความสามารถในการทรงตัว เพื่อทำนายความเสี่ยงในการล้มในผู้สูงอายุ มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายผลกระทบของการฝึกการรับรู้ข้อต่อในผู้สูงอายุและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยืดหยุ่น, การทรงตัวและความแข็งแรงของหลังส่วนล่าง (การทดสอบสมรรถภาพทางกาย) ด้วยการประเมินการทรงตัวและความเสี่ยงในการล้ม (การทดสอบการทรงตัว) และเป็นการศึกษาระยะยาวติดตามผลใน 12 สัปดาห์ อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุทั้งหมด 54 คน ถูกแบ่งออกเป็น กลุ่มทดลอง 28 คน และกลุ่มควบคุม 26 คน อาสาสมัครได้รับการฝึกการรับรู้ข้อ

ต่อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ โดยทำการฝึกครั้งละ 50 นาที แบ่งเป็นการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที ยืดกล้ามเนื้อ อีก 10 นาที และฝึกการรับรู้ข้อต่อ 30 นาที ตัวแปรที่ทำการทดสอบคือ ความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนล่าง การเคลื่อนไหวของข้อสะโพก การทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหว การทรงตัวขณะอยู่นิ่งและความแข็งแรงของหลังส่วนล่าง และการเคลื่อนไหวขณะมีการเคลื่อนย้ายตัว (Berg balance scale and Tinetti test) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีระดับความยืดหยุ่นของร่างกายส่วนล่าง, การทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงของหลังสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.019$, $p < 0.001$, and $p = 0.034$ ตามลำดับ) และพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก การทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงของหลังกับความสามารถในการทรงตัว สรุปผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการฝึกการรับรู้ของข้อต่อเป็นเวลา 12 สัปดาห์ (2 ครั้งต่อสัปดาห์) พบว่านัยสำคัญที่เพิ่มขึ้นของความยืดหยุ่น การทรงตัวและความแข็งแรงของหลังในผู้สูงอายุ และยังพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก การทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังกับความสามารถในการทรงตัวและปัจจัยเสี่ยงในการล้มของผู้สูงอายุ และการฝึกการรับรู้ข้อต่อไม่ได้แสดงนัยสำคัญของการเพิ่มขึ้นของการเคลื่อนไหวข้อสะโพกและการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง

Catherine และคณะ (2007) [26] ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการหกล้มในอดีตและการทดสอบ Time Up and Go Test ในกลุ่มมีประวัติการล้มและกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการล้มซึ่งต้องมีการเลื่อมของข้อสะโพกร่วม ได้ศึกษารูปแบบการศึกษาแบบย้อนหลัง อาสาสมัครคือผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จำนวน 106 คน ทั้งชายและหญิงที่มีอาการปวดบริเวณข้อสะโพกมากกว่า 6 เดือนหรือมีอาการข้อสะโพกเสื่อมและสัมภาษณ์เพื่อแบ่งอาสาสมัครออกเป็นกลุ่มมีประวัติการล้มและกลุ่มที่เสี่ยงต่อการล้มและทดสอบ TUG ผลการศึกษาพบว่า 45% ของอาสาสมัครมีประวัติการหกล้มย้อนหลัง อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี มีการหกล้มเป็นครั้งคราว ส่วนใหญ่เป็นการล้มระหว่างเคลื่อนย้ายตัว 77% ได้รับบาดเจ็บจากการล้ม 40% การทดสอบ TUG ไม่พบความสัมพันธ์ในกลุ่มมีประวัติการล้ม แต่พบความสัมพันธ์ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการล้มและมีระดับคะแนนที่สูงในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีการเคลื่อนไหวน้อย สรุปผลการศึกษาได้ว่า พบเปอร์เซ็นต์ที่สูงขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอาการข้อสะโพกเสื่อมทั้งในกลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่เสี่ยงต่อการล้มซึ่งอาจเกิดจากความบกพร่องของการเดินและการทดสอบ TUG ใช้ประโยชน์ในการคัดกรองการล้มและทำนายการล้มในอนาคตได้

Vilai Kuptniratsaikul และคณะ (2011) [27] ได้ศึกษาผลของการให้โปรแกรมการทรงตัวอย่างง่าย ในผู้สูงอายุที่ประวัติการล้มมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงประสิทธิผลของการออกกำลังกาย เพื่อฝึกการทรงตัวอย่างง่าย ในการลดอัตราการล้ม ในผู้สูงอายุเคยมีประวัติการล้มมาก่อน 1 ปี ให้ออกกำลังกาย เพื่อฝึกการทรงตัวอย่างง่ายที่บ้านทุกวันและบันทึกผล โดยวิธีการศึกษาคือผู้สูงอายุที่จะได้รับการประเมินความสามารถในการทรงตัวและคุณภาพในการทรงตัวโดย Timed

Up and Go test (TUGT), chair stand ,functional reach Berg balance scale–short form (BBS–SF) เป็นการประเมินก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบ 3, 6, 9 และ 12 เดือน ตามลำดับ fall efficacy scale (FES), quality of life scores (SF–36) จะประเมินก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบ 12 เดือน ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครจำนวน 146 คน ผู้หญิง 116 คน (79.5%) มีอายุเฉลี่ย 67.1 ปี จนการศึกษาสิ้นสุด 49% ของผู้ให้ความร่วมมือไม่ล้ม ความสามารถในการทรงตัวเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีการล้มบ่อยและไม่บ่อย มีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ยกเว้น functional reach ในกลุ่มที่มีการล้มบ่อย ซึ่งผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่ (72%–79%) ให้ความร่วมมืออย่างดีในการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตามการให้ความร่วมมือไม่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัว ส่วนคุณภาพชีวิตและ fall efficacy scores (FES) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญอย่างมีสถิติ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการล้ม คือความร่วมมือในการออกกำลังกาย (adjusted odds ratio [OR]: 2.55, 95% confidence intervals [CI]: 1.04, 6.30) และประวัติการล้ม ≥ 3 ครั้ง ใน 1 ปีที่ผ่านมา (adjusted OR: 3.76, 95% CI: 1.18, 11.98) สรุปผลการศึกษาได้ว่า โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่ถูกออกแบบมาอย่างง่าย (อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์) สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและลดอัตราการล้มในผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้ม อย่างไรก็ตามเป็นวิธีการเพื่อส่งเสริมให้ผู้สูงอายุปฏิบัติตาม ซึ่งอาจจะป้องกันไม่ให้เกิดการล้ม

Gonul Babayigit Irez และคณะ (2011) [28] ได้ศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทิส เพื่อผู้สูงอายุหญิง อายุ 65 ปีขึ้นไป ให้การล้มลดลง มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่า การออกกำลังกายแบบพิลาทิสสามารถปรับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่น เวลาการเกิดปฏิกิริยาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพื่อที่จะลดจำนวนอัตราการล้มของผู้สูงอายุหญิงจำนวน 60 คน ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี เป็นอาสาสมัครจากเมืองอังการามาเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึกพิลาทิส 1 ชั่วโมง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยทำการวัดการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่น เวลาการเกิดปฏิกิริยาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีการวัดก่อนและหลังการใช้โปรแกรม บันทึกจำนวนของการล้มก่อนและในช่วงระยะเวลา 12 สัปดาห์ใช้การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่น เวลาการเกิดปฏิกิริยาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดีขึ้น ($p < 0.05$) ในกลุ่มที่ออกกำลังกาย เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกาย สรุปได้ว่า การออกกำลังกายแบบพิลาทิสมีประสิทธิภาพในการปรับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่น เวลาการเกิดปฏิกิริยาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีแนวโน้มของการล้มในผู้สูงอายุหญิงที่ลดลง

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบตัดขวาง (survey research, cross sectional design)

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อประเมินระดับความสามารถในการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open (Eyes Open SLS), Functional Reach Test (FRT), Time Up and Go test (TUGT) และประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยแบบทดสอบ Five Time Sit to Stand Test (FTSST) ในผู้สูงอายุสุขภาพดี อายุ 60 ปีขึ้นไป ในเขตพื้นที่ ต. เจริญราษฎร์ อ. แม่ใจ จ. พะเยา ซึ่งได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) เก็บข้อมูลการทดลองเป็นระยะเวลา 2 เดือน ใช้ระยะเวลาการทดสอบประมาณ 30 นาที ต่อคน

วัสดุและอุปกรณ์

1. แก้วอีมีพนักพิงแบบไม่มีที่วางแขน	จำนวน	1	ตัว
2. แก้วอีมีพนักพิงแบบมีที่วางแขน	จำนวน	1	ตัว
3. นาฬิกาจับเวลา	จำนวน	2	เรือน
4. สายวัด	จำนวน	3	ตลับ
5. กรวยจราจร	จำนวน	1	อัน
6. ปากกาเมจิก	จำนวน	3	ด้าม
7. ตลับเมตร ขนาด 3 เมตร	จำนวน	1	ตลับ
8. เทปกาว	จำนวน	1	ม้วน
9. เครื่องประทับตรา	จำนวน	1	เครื่อง
10. เข็มขัดคาดเอว	จำนวน	1	อัน
11. ไม้บรรทัด	จำนวน	3	อัน
12. แผ่นวัดระดับความเจ็บปวด (Visual analog scale)	จำนวน	3	แผ่น
13. พรอทวัดไข้	จำนวน	1	อัน
14. แผ่นวัดระดับความเหนื่อย (Borges scale)	จำนวน	3	แผ่น
15. เครื่องวัดความดันโลหิต	จำนวน	1	เครื่อง
16. เครื่องชั่งน้ำหนัก	จำนวน	1	เครื่อง

17. เครื่องวัดส่วนสูง	จำนวน	1	เครื่อง
18. ใบยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย	จำนวน	100	ฉบับ
19. แบบบันทึกผลการทดสอบการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	จำนวน	100	ฉบับ

ขั้นตอนการศึกษา

1. อาสาสมัคร

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นผู้สูงอายุทั้งชายและหญิงสุขภาพดีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 664 คน (ข้อมูล ณ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557) ที่อาศัยอยู่ใน ต. เจริญราษฎร์ อ. แม่ใจ จ. พะเยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนประชากร คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ Taro Yamane (1967) มีสมการดังนี้

$$n = \frac{N}{(1+Ne^2)}$$

โดยที่ n แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนกลุ่มประชากรทั้งหมด (664 คน)

e แทน ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% (0.1)

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร} \quad n &= \frac{664}{1+664(0.1)^2} \\ &= 86.91 \approx 87 \end{aligned}$$

เพื่อป้องกันการถอนตัวหรือยุติการทดสอบของอาสาสมัครจึงเพิ่มจำนวนอาสาสมัคร อีก 5% เท่ากับ 5 คน ดังนั้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 92 คน

จากนั้นจะทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ซึ่งจะสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรผู้สูงอายุจาก 7 หมู่บ้านของ ต. เจริญราษฎร์ อ. แม่ใจ จ. พะเยา โดยเลือกสุ่มผู้สูงอายุหมู่บ้านละ 14% ของประชากรผู้สูงอายุทั้งหมด ดังนี้คือ

1. หมู่บ้านพิจิตรพัฒนา มีผู้สูงอายุทั้งหมด 30 คน สุ่มตัวอย่างมา 4 คน
2. หมู่บ้านต้นผึ้ง มีผู้สูงอายุทั้งหมด 143 คน สุ่มตัวอย่างมา 20 คน
3. หมู่บ้านห้วยเจริญ มีผู้สูงอายุทั้งหมด 150 คน สุ่มตัวอย่างมา 21 คน
4. หมู่บ้านสันตันม่วง มีผู้สูงอายุทั้งหมด 115 คน สุ่มตัวอย่างมา 16 คน
5. หมู่บ้านสันม่วงใหม่ มีผู้สูงอายุทั้งหมด 64 คน สุ่มตัวอย่างมา 9 คน
6. หมู่บ้านสันสลี มีผู้สูงอายุทั้งหมด 61 คน สุ่มตัวอย่างมา 9 คน
7. หมู่บ้านสันดอนแก้ว มีผู้สูงอายุทั้งหมด 101 คน สุ่มตัวอย่างมา 14 คน

1.2 เกณฑ์การคัดเข้า

- 1.2.1 ผู้สูงอายุสุขภาพดี หรือป่วยเป็นโรคเรื้อรังที่สามารถควบคุมอาการของโรคได้
- 1.2.2 สามารถเดินด้วยตนเองหรือใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- 1.2.3 อาสาสมัครมีความสมัครใจและยินยอมเข้าร่วมวิจัยจนสิ้นสุดการทดสอบ

1.3 เกณฑ์การคัดออก

- 1.3.1 มีความผิดปกติของขาข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้ง 2 ข้าง
- 1.3.2 มีความผิดปกติด้านการสื่อสาร เช่น การมองเห็น การได้ยิน การรับรู้และความเข้าใจ
- 1.3.3 มีอาการมีนเมาจากการรับประทานยาบางชนิดที่ส่งผลให้การรับรู้ สติสัมปชัญญะ ลดลง หรือมีนเมาจากเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในวันที่ทำการทดสอบ

1.4 เกณฑ์ยุติการทดสอบ

- 1.4.1 อาสาสมัครขอถอนตัวระหว่างทำการทดสอบอันเนื่องมาจากเหตุผลใดๆ ก็ตาม
- 1.4.2 มีอาการที่แสดงชัดเจนของการเจ็บป่วยทางกายเฉียบพลัน ได้แก่

- อุณหภูมิร่างกาย (> 37.5 องศา คือ ใช้สูง)
- ปวดกล้ามเนื้อและกระดูก (pain scale ระดับ 5 คือ ปวดปานกลาง)
- เวียนศีรษะ หน้ามืด (ความดันโลหิต $> 140/90$ mmHg คือ Hypertension)
- อัตราการเต้นของหัวใจ (HR > 100 ครั้ง/นาที คือ Tachycardia)
- อัตราการหายใจ 21-25 ครั้ง/นาที (คือ เริ่มมีอาการหอบเหนื่อย)
- ความล้าของกล้ามเนื้อขา ระดับ 5 (คือ ความล้าปานกลาง)
- ระดับความหอบเหนื่อย ระดับ 6 (คือ หอบเหนื่อยปานกลาง)

ในระหว่างการทดสอบหากอาสาสมัครมีการแสดงของอาการข้างต้นให้แจ้งพัก เป็นเวลา 10 นาที ถ้าอาการไม่ดีขึ้นให้ยุติการทดสอบ

2. วิธีการดำเนินการศึกษา

2.1 ขั้นตอนเตรียมการศึกษา

- 2.1.1 ขออนุมัติการทำวิจัยโดยผ่านคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยพะเยา
- 2.1.2 ประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยแก่อาสาสมัครในพื้นที่ศึกษา
- 2.1.3 จัดเตรียมแบบสอบถามและวัสดุอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล
- 2.1.4 ผู้วิจัยฝึกปฏิบัติการทดสอบต่างๆ จนชำนาญโดยอยู่ภายใต้การดูแลของผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ขั้นตอนการศึกษา

ข้อแนะนำสำหรับอาสาสมัคร

ก่อนการทดสอบล่วงหน้า 1 วัน อาสาสมัครควรพักผ่อนให้เพียงพอ ควรงดออกกำลังกายหนัก ควรรับประทานยาที่ส่งผลต่อการรับรู้สติสัมปชัญญะ และควรงดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์

และในวันทดสอบให้อาสาสมัครปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้น และควรรับประทานล่วงหน้าก่อนอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

2.2.1 ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนการศึกษาให้อาสาสมัครเข้าใจ

2.2.2 อาสาสมัครลงนามยินยอมเข้าร่วมการทดสอบ (ภาคผนวก ก)

2.2.3 ผู้วิจัยสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปและประวัติการหกล้มย้อนหลัง 6 เดือน โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครและประวัติการหกล้มย้อนหลัง 6 เดือน (ภาคผนวก ข) เพื่อแบ่งกลุ่มอาสาสมัครที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม

2.2.4 อาสาสมัครประเมินสัญญาณชีพ (อัตราการเต้นหัวใจ อุณหภูมิ การหายใจ ความดันโลหิต) ขณะพัก

2.2.5 ทดสอบ static balance โดยใช้การทดสอบ Eyes Open SLS เป็นการประเมินการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง โดยให้อาสาสมัครยืนตรงบนขาทั้งสองข้างบนจุดที่กำหนด วางมือทั้งสองข้างที่ไหล่ด้านตรงข้าม (มือซ้ายที่ไหลขวา มือขวาที่ไหลซ้าย) จากนั้นให้ยืนขาเดียวบนขาที่จะทดสอบโดยยกขาอีกข้างขึ้นจากพื้นและรักษาการทรงตัวให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ เป็นจำนวน 3 ครั้ง พัก 2 นาที ระหว่างครั้ง บันทึกผล และหาค่าเฉลี่ย [29, 30] (ภาคผนวก ง) แล้วบันทึกผลการทดสอบลงในแบบบันทึกผลการทดสอบการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (ภาคผนวก ค) จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 10 นาที

2.2.6 ทดสอบ functional balance โดยใช้การทดสอบ FRT เป็นการประเมินความสามารถในการทรงตัวเมื่อพยายามเคลื่อนจุดศูนย์กลางมวลออกจากพื้นที่ฐานรองรับไปให้ไกลที่สุดขณะพื้นที่ฐานรองรับอยู่นิ่ง โดยอาสาสมัครยืนตรงบนจุดที่กำหนด หันแขนข้างถนัดให้กับผนังจากนั้นอาสาสมัครแบมือในลักษณะคว่ำมือแล้วเหยียดแขนข้างถนัดออกไปขนานกับพื้นจากนั้นโน้มตัวไปข้างหน้ามากที่สุดที่เท่าที่จะทำได้ โดยไม่ขยับเท้าและไม่พึงกำแพงแล้ววัดระยะที่มือเคลื่อนที่ไป เป็นจำนวน 3 ครั้ง พัก 2 นาที ระหว่างครั้ง บันทึกผล และหาค่าเฉลี่ย [31, 32] (ภาคผนวก จ) แล้วบันทึกผลการทดสอบลงในแบบบันทึกผลการทดสอบการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (ภาคผนวก ค) จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 10 นาที

2.2.7 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้การทดสอบ FTSST เป็นการประเมินที่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความสามารถในการรับรู้ลึก การทรงตัวและความเร็วในการเคลื่อนไหว โดยให้อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ไม่มีที่พาดเท้า จากนั้นให้อาสาสมัครลุกยืนให้เร็วที่สุดและปลอดภัย 5 ครั้ง เป็นจำนวน 3 รอบ พัก 2 นาที ระหว่างครั้ง บันทึกผล และหาค่าเฉลี่ย [33,34] (ภาคผนวก ฉ) แล้วบันทึกผลการทดสอบลงในแบบบันทึกผลการทดสอบการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (ภาคผนวก ค) จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 10 นาที

2.2.8 ทดสอบ functional mobility โดยใช้การทดสอบ TUGT เป็นการประเมินความสามารถในการทรงตัวเมื่อมีการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางมวลและพื้นที่ฐานรองรับพร้อมกับมีการปรับเปลี่ยน

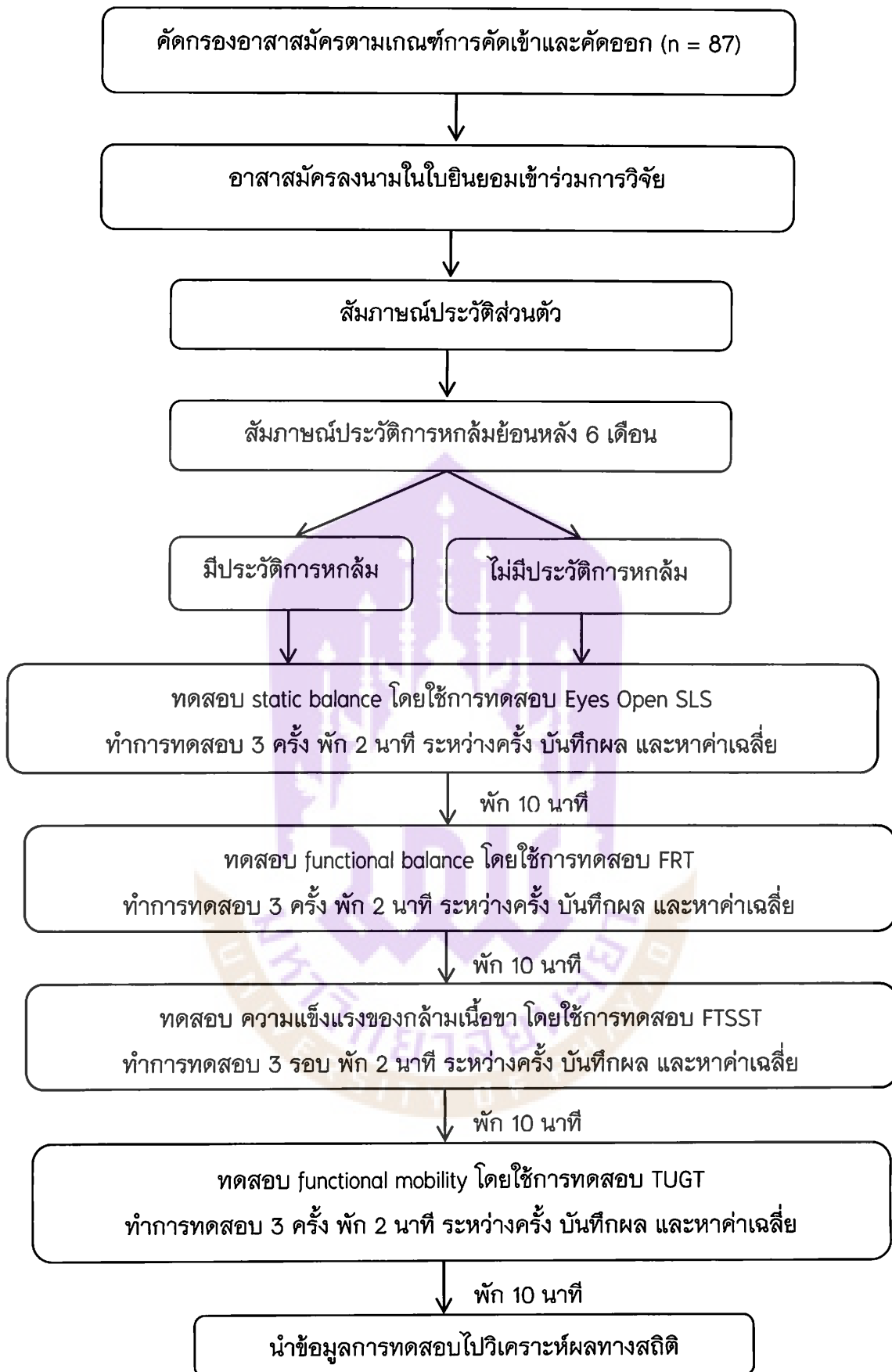
ขนาดของพื้นที่ฐานรองรับขณะปฏิบัติ functional mobility โดยอาสาสมัครเปลี่ยนจากท่านั่งลุกขึ้น ยืนและเดินเป็นระยะทาง 3 เมตร ข้อมกรวยแล้วเดินกลับมานั่งเก้าอี้ให้เร็วที่สุดและปลอดภัยโดยไม่มีการวิ่ง เป็นจำนวน 3 ครั้ง พัก 2 นาที ระหว่างครั้ง บันทึกผล และหาค่าเฉลี่ย [35,36] (ภาคผนวก ช) แล้วบันทึกผลการทดสอบลงในแบบบันทึกผลการทดสอบการทรงตัวและความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขา (ภาคผนวก ค)

2.2.9 นำข้อมูลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 17 ดังนี้

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร และผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
2. ใช้สถิติแจกแจงความถี่และร้อยละของข้อมูลอาสาสมัคร
3. ใช้สถิติ independent t-test ในกรณีข้อมูลมีการแจกแจงปกติ เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม
4. ใช้สถิติ Mann Whitney test ในกรณีข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ
5. กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$



รูปที่ 1 แผนผังแสดงขั้นตอนการทดสอบ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อประเมินระดับความสามารถในการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open (Eyes Open SLS), Functional Reach Test (FRT), Time Up and Go test (TUGT) และประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยแบบทดสอบ Five Time Sit to Stand Test (FTSST) ในผู้สูงอายุสุขภาพดี ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 87 คน แต่เนื่องจากอาสาสมัครขอถอนตัวออกจากการวิจัย 3 คน เนื่องจากอาสาสมัครมีอาการการเหนื่อยระหว่างการทดสอบจนไม่สามารถทดสอบต่อไปได้ดังนั้น จึงเหลืออาสาสมัครทั้งสิ้นจำนวน 84 คน จากนั้นนำผลการทดสอบไปหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัคร และใช้สถิติ independent t-test เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัคร และเพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัคร

ลักษณะทางกายภาพ	กลุ่มที่มีประวัติการล้ม		กลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม		P-value
	จำนวน (n=35)	Mean±SD	จำนวน (n=49)	Mean±SD	
1. เพศ:ชาย/หญิง (คน) (ร้อยละ)	10/25 (28.57/71.43)	-	19/30 (39.78/61.22)	-	0.34
2. อายุ (ปี)	-	67.11±10.01	-	67.73±7.60	0.95
3. BMI (กิโลกรัม/เมตร ²)	-	23.10±4.69	-	23.74±4.12	0.51

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 3 แสดงข้อมูล เพศ อายุ และดัชนีมวลกายของอาสาสมัคร พบว่ากลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มนั้น ทั้งข้อมูลร้อยละของจำนวนเพศชายต่อหญิง อายุ และดัชนีมวลกาย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p>0.05$

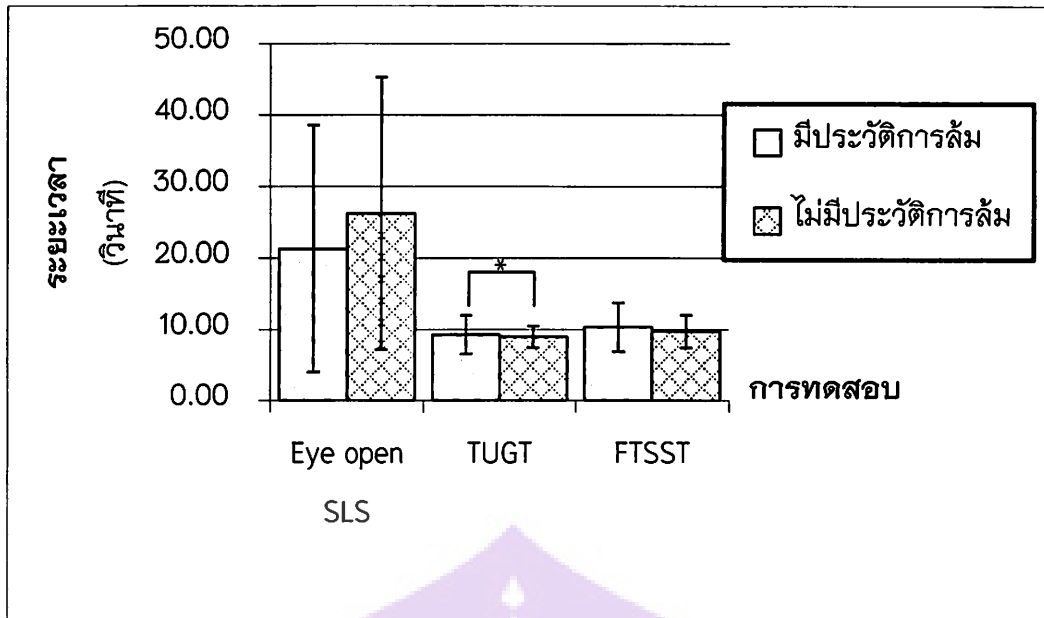
ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม

การทดสอบ	กลุ่มที่มีประวัติการล้ม Mean±SD (n=35)	กลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม Mean±SD (n=49)	P-value
Eyes Open SLS (วินาที)	21.30±17.26	26.24±19.05	0.20
FRT (เซนติเมตร)	26.75±10.07	27.07±8.08	0.31
TUGT (วินาที)	9.27±2.73	8.99±1.51	0.03 [*]
FTSST (วินาที)	10.34±3.41	9.74±2.32	0.56

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$. Eye open SLS; Single Leg Stand with Eyes Open, FRT; Functional Reach Test, TUGT; Time Up and Go test, FTSST; Five Time Sit to Stand Test.

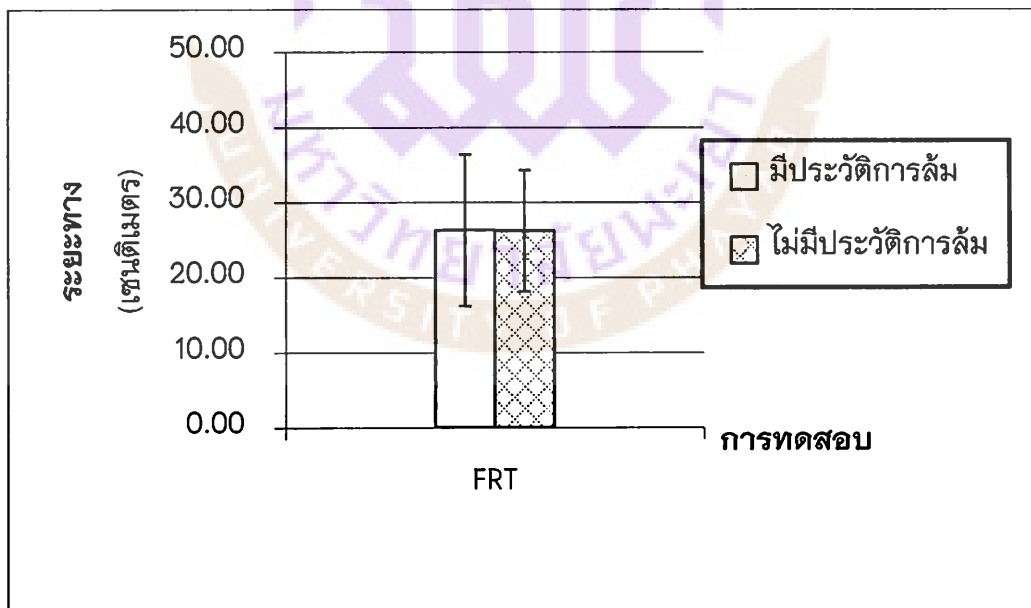
จากตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม พบว่าการทดสอบ Eyes Open SLS, FRT และ FTSST ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p>0.05$ ส่วนการทดสอบ TUGT พบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ โดยกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่ากลุ่มที่มีประวัติการล้ม (8.99±1.51 และ 9.27±2.73 วินาที ตามลำดับ)



ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$. Eye open SLS; Single Leg Stand with Eyes Open, TUGT; Time Up and Go test, FTSST; Five Time Sit to Stand Test.

รูปที่ 2 แผนภูมิแสดงผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา



ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

FRT; Functional Reach Test.

รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัว

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบตัดขวาง (survey research, cross sectional design) เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (static balance) ขณะมีการเคลื่อนไหว (functional balance) และขณะเคลื่อนย้ายตัว (functional mobility) และเพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุสุขภาพดี อายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 84 คน ในเขตพื้นที่ ต. เจริญราษฎร์ อ. แม่ใจ จ. พะเยา จากนั้นนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์และอภิปรายผลการศึกษาดังต่อไปนี้

จากการประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่งด้วยการทดสอบ Eyes Open SLS พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p>0.05$ โดยกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่มีประวัติการล้ม ใช้เวลาเฉลี่ยในการทดสอบเท่ากับ 26.24 ± 19.05 และ 21.30 ± 17.26 วินาที ตามลำดับ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินซึ่งมีค่าปกติคือ ต้องใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่า 10 วินาที [29, 30] พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความเสี่ยงในการหกล้ม การประเมินความสามารถในการทรงตัวแบบมีการเคลื่อนไหวด้วยการทดสอบ FRT พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p>0.05$ โดยกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่มีประวัติการล้ม ใช้ระยะทางเฉลี่ยในการทดสอบเท่ากับ 27.07 ± 8.08 และ 26.75 ± 10.07 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินซึ่งมีค่าปกติคือ ต้องได้ระยะมากกว่า 15 เซนติเมตร [31, 32] พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความเสี่ยงในการหกล้ม การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยการทดสอบ FTSS พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p>0.05$ โดยกลุ่มที่ไม่มีประวัติและกลุ่มที่มีประวัติการล้ม ใช้เวลาเฉลี่ยในการทดสอบเท่ากับ 9.74 ± 2.32 และ 10.34 ± 3.41 วินาทีตามลำดับ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินซึ่งมีค่าปกติคือต้องใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่า 11 วินาที [33,34] พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความเสี่ยงในการหกล้ม การประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนย้ายตัวด้วยการทดสอบ TUGT พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ โดยกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่มีประวัติการล้ม ใช้เวลาเฉลี่ยในการทดสอบเท่ากับ 8.99 ± 1.51 และ 9.27 ± 2.73 วินาที ตามลำดับ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินซึ่งมีค่าปกติคือต้องใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่า 14 วินาที พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความเสี่ยงในการหกล้ม [35,36]

จะเห็นได้ว่าทั้งกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่มีประวัติการล้มมีความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่งและขณะมีการเคลื่อนไหวรวมถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกัน แต่ในกลุ่มที่มีประวัติการล้มมีความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวย้ายตัวต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม เนื่องจากการทดสอบ TUGT เป็นการทดสอบที่สะท้อนให้เห็นถึงการเดินซึ่งเป็นการทรงท่าที่ต้องใช้ความสามารถในการทรงตัวสูง อีกทั้งขั้นตอนการทดสอบสามารถประเมินถึงกิจกรรมที่สัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวย้ายตัว [37] ทั้งนี้ในกลุ่มที่มีประวัติการล้มน่าจะมีความกลัวการหกล้มมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม จึงทำให้ใช้เวลาในการทดสอบ TUGT มากกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม มีรายงานว่าผู้ที่มีประวัติการล้มมาก่อนจะมีความเสี่ยงต่อการหกล้มถึง 3 เท่าของผู้ที่ไม่มีประวัติการล้มมาก่อน [18] และจากศึกษาของ แदनเนาวรัตน์ จามรจันทร์ และคณะ (2549) [38] พบว่า ความกลัวการหกล้มเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การเคลื่อนไหวลดลง ประสิทธิภาพทางกายลดลงส่งผลให้เกิดภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง อันเป็นสาเหตุให้การทรงตัวลดลง และเกิดการหกล้มได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินพบทั้ง 2 กลุ่มว่าไม่มีความเสี่ยงต่อหกล้ม อีกทั้งการทดสอบ Eyes Open SLS FRT และการทดสอบ FTSST พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินพบทั้ง 2 กลุ่ม ก็ไม่พบความเสี่ยงต่อการหกล้ม อาจเนื่องมาจากการศึกษานี้อาสาสมัครกลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มมีอายุเฉลี่ยเพียง 67.11 ± 10.01 และ 67.73 ± 7.60 ปี ตามลำดับ จึงอาจยังมีความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาอยู่ในระดับดี จึงยังไม่เห็นความแตกต่างของความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ชัดเจนนัก ดังการศึกษาของ ลักขณา มาทอ และคณะ (2555) [6] ที่พบว่า เพศและอายุที่แตกต่างกันก็จะมีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้มที่ต่างกัน กล่าวคือผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีอายุมากกว่า 75 ปีขึ้นไป มีแนวโน้มความสามารถในการทรงตัวที่ลดลงมากกว่าผู้สูงอายุเพศชายที่มีอายุมากกว่า 75 ปี และในผู้ที่มีประวัติการล้มมาก่อน เมื่อมีอายุมากกว่า 80 ปี จะมีความเสี่ยงต่อการหกล้มถึง 1.7 เท่าของผู้ที่ไม่มีประวัติการล้ม [18] อีกทั้งผู้สูงอายุมักจะมีกิจกรรมระหว่างวันที่ลดลง ทำให้ความสามารถในการทรงตัวลดลงได้ ดังงานศึกษาของ ทิวาพร ทวีวรรณกิจ และคณะ (2553) [5] พบว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่มีกิจกรรมระหว่างวันมีระดับความสามารถในการทรงตัวต่ำกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมระหว่างวันเป็นประจำหรือกลุ่มผู้สูงอายุที่มีการออกกำลังกายเป็นประจำ จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อการหกล้มเหล่านี้จะส่งผลให้เกิดภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นสาเหตุให้การทรงตัวลดลงและเกิดการหกล้มได้ง่ายขึ้น [39] วิธีหนึ่งในการแก้ไขหรือป้องกันการหกล้ม คือการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ควบคุมข้อเข่าและข้อเท้าและเพิ่มประสิทธิภาพในการทรงตัว [38] ดังงานวิจัยของ พรศิริ พงกษะศรี และคณะ (2551) [40] พบว่าผู้สูงอายุที่ได้รับการออกกำลังกายด้วยลีลาตีการทรงตัวดีกว่าก่อนออกกำลังกายด้วยลีลาตี และถ้าได้รับการออกกำลังกายเป็นประจำจะทำให้การทรงตัวดีขึ้นและป้องกันการหกล้มได้อีกด้วย

จากการศึกษานี้จะเห็นได้ว่าการทดสอบ Eyes Open SLS FRT FTSST และการทดสอบ TUGT สามารถใช้ประเมินความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและคัดกรองความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ ในเขตพื้นที่ ต.เจริญราษฎร์ อ.แม่ใจ จ.พะเยา ได้ โดยพบว่าการทดสอบ Eyes Open SLS FRT และการทดสอบ FTSST พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินพบทั้ง 2 กลุ่ม ไม่พบความเสี่ยงต่อการหกล้ม แต่พบว่าการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนย้ายตัว ในกลุ่มที่มีประวัติการล้ม มีความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนย้ายตัว ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินพบทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม แต่อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุควรมีการออกกำลังกายหรือการฝึกการทรงตัวที่เหมาะสม เพื่อคงหรือเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เนื่องจากในอนาคตเมื่อผู้สูงอายุมีอายุเพิ่มมากขึ้น อาจจะทำให้ความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาลดลง ดังนั้นผู้สูงอายุควรมีการออกกำลังกายหรือการฝึกการทรงตัวที่เหมาะสม เพื่อคงหรือเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มมาก่อน

สรุปผลการศึกษา

ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ในเขตพื้นที่ ต.เจริญราษฎร์ อ.แม่ใจ จ.พะเยา มีความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่กับที่และขณะมีการเคลื่อนไหว รวมทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าการกลุ่มที่มีประวัติการล้มมีความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนย้ายตัวต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อนำค่าผลของการทดสอบไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินพบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม

ข้อจำกัดในการศึกษาครั้งนี้

1. อาสาสมัครยังไม่มีหลากหลายทางกายภาพของกลุ่มอาสาสมัคร เนื่องจากอาสาสมัครส่วนใหญ่มีสุขภาพดีและมีอายุเฉลี่ยน้อย อีกทั้งยังสามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเองได้ดี ส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและการทรงตัวยังคงมีประสิทธิภาพดีอยู่
2. ขั้นตอนการชักประวัติเพื่อคัดกรองอาสาสมัครเข้ากลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มยังไม่มีความครบถ้วนพอ เช่น สาเหตุการล้ม ยาที่รับประทานอยู่ที่ยังส่งผลต่อการล้ม การทำกิจวัตรประจำวัน ความสามารถด้านความคิดความจำ ความสามารถด้านการมองเห็นและการรับรู้รู้สึก เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยในอนาคต

1. ควรมีการจัดกลุ่ม อาสาสมัครโดยเปรียบเทียบระหว่างเพศ และช่วงอายุ เพื่อประเมินความแตกต่างของการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. ควรกำหนดขั้นตอนการซักประวัติให้ชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของข้อมูลอาสาสมัคร ทั้งกลุ่มที่มีประวัติการล้มและกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม



เอกสารอ้างอิง


1. ติริพันธ์ สวัสดิ์. การพยาบาลผู้สูงอายุ ปัญหาที่พบบ่อยและแนวทางการดูแล. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแอดทีฟ พรินท์ จำกัด; 2549.
2. สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. ภาวะสูงวัยของประชากร. [ออนไลน์] 2552 [อ้างเมื่อ 28 สิงหาคม 2552]. จาก <http://www.ipsr.mahidol.ac.th/ipsrth/Research%20Group%206/Research%20Group%206-2.html>.
3. ผ่องพรรณ อรุณแสง. การพยาบาลปัญหาสำคัญของผู้สูงอายุ:การนำไปใช้.ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา; 2551.
4. สมณี กุลสถิตพร. กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ ออฟเซ็ท เพรส จำกัด; 2549.
5. ทิวาพร ทิวาวรรณกิจ, สุกัลยา อมตฉายา, พรรณี ปิงสุวรรณ, ลักขณา มาทอ. การทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ. ว.เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด. ก.ย. -ธ.ค. 2553; 22(3): 271-279.
6. ลักขณา มาทอ, นริศรา บุตรสาธรรม, วิชญานนท์ ทูมมา, ชวัลชนก วิมูล, พรรณี ปิงสุวรรณ, สุกัลยา อมตฉายา. ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. ว.เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด. พ.ค.-ส.ค. 2555; 24(2): 202-207.
7. พุทธิพงษ์ พลคำฮัก, ธนิชา อินสอน, นวพล ประสิทธิ์เมตต์, พีระศักดิ์ มโนทา. การศึกษานำร่องการทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุไทยโดยใช้การทดสอบการลุกยืน 5 ครั้ง. ศรีนครินทร์เวชสาร. 2557; 29(4): 237-242.
8. สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยรามคำแหง. คำจำกัดความต่างๆ เกี่ยวกับผู้สูงอายุ [ออนไลน์] 2549 [อ้างเมื่อ 18 สิงหาคม 2557]. จาก: http://www.lib.ru.ac.th/journal/apr/apr13_op_def.html
9. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. สัมโนประชากรและเคหะ [ออนไลน์] 2552 [อ้างเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2557]. จาก: <http://popcensus.nso.go.th/topic.php?cid=4>
10. สำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ. สถานการณ์ผู้สูงอายุ [ออนไลน์] 2552 [อ้างเมื่อ 5 ตุลาคม 2557]. จาก: www.oppo.opp.go.th/info/strategy_56-59.pdf
11. ศูนย์บริการข้อมูล สสส. สุขภาพผู้สูงอายุ [ออนไลน์] 2553 [อ้างเมื่อ 7 กันยายน 2557]. จาก:<http://www.thaihealth.or.th/taxonomy/term/420>

12. วิชาญ ชูรัตน์, โยธิน แสงวดี, สุภาพร อรุณรักษ์สมบัติ. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเสี่ยงการมี ปัญหาสุขภาพจิตของผู้สูงอายุไทย.วารสารประชากร [วารสารออนไลน์].2009; 3(2): 87-109.
13. กลุ่มอนามัยผู้สูงอายุ สำนักส่งเสริมสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข. การดูแลพิเศษผู้ป่วย เรื้อรัง และการจัดการสุขภาพกายของผู้สูงอายุ [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 20 สิงหาคม 2557]. จาก: <http://hp.anamai.moph.go.th/soongwai/hhc/statics/hhc7/hhc710.php>
14. ลัดดา เกียมวงศ์, เรวดี เพชรศิราสังข์. ปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ใน บ้านพักคนชรา. ว.สหภาพบาล [วารสารออนไลน์] 2552; 24(1): 77-87.
15. ละออม สร้อยแสง, จริยาวัตร คมพยัคฆ์, กนกพร นทีชนสมบัติ. การศึกษาแนวทางการ ป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุชุมชนมิตรภาพพัฒนา. ว.พยาบาลทหารบก. ม.ค. - เม.ย. 2557; 15(1): 122-129.
16. ราตรี สุตทรวง, วีรชัย สิงหนิยม. ประสาทสรีรวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550
17. ดุจใจ ชัยวานิชศิริ. ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2553.
18. วลัยพร นันท์ศุภวัฒน์. การพยาบาลผู้สูงอายุ : ความท้าทายกับภาวะประชากร. ขอนแก่น: หจก. ขอนแก่นการพิมพ์; 2551
19. ภาวี หมายพิมาย. การหกล้มในผู้สูงอายุ..ปัญหาที่ไม่ควรมองข้าม [ออนไลน์] 2557 [อ้างเมื่อ 22 สิงหาคม 2557]. จาก: http://www.ns.mahidol.ac.th/english/th/ns_academic/56/08/old_th.html
20. อารี ปรมัตถการ. ป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ [ออนไลน์] 2553 [อ้างเมื่อ 19 สิงหาคม 2557].จาก http://hpc.anamai.moph.go.th/index.php?option=com_k2&view=item&task=download&id=4
21. บุญศรี นุเกตุ. การพยาบาลผู้สูงอายุ. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: บริษัทยุทธรินทร์ การพิมพ์ จำกัด; 2550
22. สายธิดา ลาภอนันตสิน, วรณิศา คุ่มบ้านพัชรหม, วิภา มณีไสย, สุขจิตรา คงความสุข. ผล ของการฝึกการทรงตัวด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มและด้วยเครื่องฝึกการทรง ตัวในผู้สูงอายุไทยเพศหญิง. วารสารกายภาพบำบัด [วารสารออนไลน์]. 2552

23. สายธิดา ลาภอนันต์สิน, ไพจิตรรา พรหมวิชัย, วีณัส ฉายแก้ว, อัศจรรย์ภรณ์ บิดา. การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มเพื่อฝึกการทรงท่าสำหรับผู้สูงอายุไทยเพศหญิง. วารสารกายภาพบำบัด [วารสารออนไลน์]. 2553
24. Kang Hee Cho, M.D., Soo Kyung Bok, M.D., Young-Jae Kim, M.D., Seon Lyul Hwang, M.D. Effect of Lower Limb Strength on Falls and Balance of the Elderly. **Annals of Rehabilitation Medicine** [serial online] 2012; 36: 386-393.
25. Emilio J. Martínez-López Emilio , Fidel Hita-Contreras , Pilar M. Jiménez-Lara , Pedro Latorre-Román and Antonio Martínez-Amat . The Association of Flexibility, Balance, and Lumbar Strength with Balance Ability: Risk of Falls in Older Adults. **J. Sports Science and Medicine** [serial online] 2014; 13: 349-357.
26. Catherine M Arnold ,Robert A Faulkner. The history of falls and the association of the timed up and go test to falls and near-falls in older adults with hip osteoarthritis. **BMC Geriatr** [serial online] 2007; 4: 7-17.
27. Vilai Kuptniratsaikul, Rungnirand Praditsuwan, Prasert Assantachai, Teerada Ployetch, Suthipol Udompunturak and Julaporn Pooliam. Effectiveness of simple balancing training program in elderly patients with history of frequent falls. **Clinical Interventions in Aging** [serial online] 2011; 6: 111-117.
28. Gonul Babayigit Irez, Recep Ali Ozdemir, Ruya Evin, Salih Gokhan Irez and Feza Korkusuz. Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. **J. of Sports Science and Medicine** [serial online] 2011; 10: 105-111.
29. Michikawa T, Nishiwaki Y, Takebayashi T, Toyama Y. One-leg standing test for elderly populations. **J. Orthopedic Science** [serial online] 2009; 14(5): 675-85.
30. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg stance is an important predictor of injurious falls in older persons. **J. Am Geriatr Soc** [serial online] 1997; 45(6): 735-8.
31. Duncan PW, Weiner Dk, Chandler J, Studenski S. Functional Reach: a new clinical measure. **J. Ger** [serial online] :45 1990M197-192.
32. Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional Reach: Predictive validity in a sample of elderly male veterans. **J. Gerontol** [serial online] 1992; 47: M93-98.
33. Duncan RP, Leddy AL. Five times sit-to-stand test performance in Parkinson's disease. **Arch Phys Med Rehabil** [serial online] 2011; .1436-1431 :(9)92

34. Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Furman JM. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: Validity of data for the five-time –sit-to-stand test. *Physical Therapy* [serial online] 2005; 85(10): 1034 – 1045.
35. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “up & go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J. American Geriatric Society* [serial online] 1991;148–142 :39 .
36. Bohannon RW. Reference values for the Timed Up and Go Test: A Descriptive Meta-Analysis. *J. Geriatric Physical Therapy* [serial online] 2006; 29(2): 64–8.
37. ชุติมา ชลาชนเดชะ. คัดกรองการล้มด้วย Timed Up and Go Test (TUG). *ว.เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*. [วารสารออนไลน์] 2557; 26(1): 5–16.
38. แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์, สุจิตรา บุญหยง, จิตอนงค์ ก้าวกลิกรรม. การศึกษาเรื่องภาวะความกลัวการหกล้มและความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบการทรงตัวเบอร์กในผู้สูงอายุไทย. *ว.กายภาพบำบัด* [วารสารออนไลน์] 2549; 28(1): 67–76.
39. กัลยา อมตฉายา, เขาวราภรณ์ ยืนยงค์, วัฒนนา ศิริธราชีวัตร. การทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายเป็นประจำ. *ศรีนครินทร์เวชสาร*. 2553; 25(2): 103–108
40. พรศิริ พุกษะศรี, วิภาวี คงอินทร์, ปิยะนุช จิตตุนนท์. ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม. *สงขลานครินทร์เวชสาร* [วารสารออนไลน์] 2551; 26(4) 323–337





ภาคผนวก ก
หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย
(informed consent form)



หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย
(informed consent form)

โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินความสามารถของการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว).....นามสกุล.....อายุ.....ปี

บัตรประชาชน/ข้าราชการเลขที่.....

อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

(ในกรณีที่อาสาสมัครมีอายุต่ำกว่า 20 ปีบริบูรณ์) เป็นบิดา/มารดา/ผู้ปกครองของ (ด.ญ.

,ด.ช.....อายุ.....ปี ได้รับฟังคำอธิบายจากนางสาวเหมือนแซ พละสุข เกี่ยวกับการเป็น

อาสาสมัครในโครงการวิจัย การประเมินความสามารถของการทรงตัวและความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ ได้รับทราบถึงรายละเอียดของโครงการวิจัยเกี่ยวกับ

- วัตถุประสงค์และระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ขณะมีการเคลื่อนไหว และขณะเคลื่อนย้ายตัว ในกลุ่มผู้สูงอายุ และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มผู้สูงอายุ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวและทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มที่มีประวัติการล้มและในกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มในผู้สูงอายุใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาทีต่อคน

- ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติตัวที่ข้าพเจ้าต้องปฏิบัติ

ขอแนะนำสำหรับอาสาสมัครก่อนการทดสอบล่วงหน้า 1 วัน ท่านควรพักผ่อนให้เพียงพอ ควรงดออกกำลังกายหนัก ควรรับประทานยาที่ส่งผลต่อการรับรู้สัมผัสปัญญา และควรงดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และในวันทดสอบให้ท่านปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้นและควรรับประทานล่วงหน้าก่อนอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ผู้วิจัยจะอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และขั้นตอนการศึกษาให้ท่านฟังและจะขออนุญาตให้ท่านลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย หลังจากนั้นผู้วิจัยจะสัมภาษณ์ประวัติส่วนตัวและประวัติการหกล้มย้อนหลัง 6 เดือนของท่าน ต่อจากนั้นท่านจะได้รับการประเมินสัญญาณชีพขณะพัก ได้แก่ อัตราการเต้นหัวใจ อุณหภูมิ การหายใจ และความดันโลหิต หลังจากนั้นท่านจะได้รับการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ขณะมีการเคลื่อนไหว และขณะเคลื่อนย้ายตัว และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เป็นจำนวน 3 รอบในแต่ละการทดสอบ ค่าที่ได้จากแต่ละการทดสอบจะนำมาหาค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยของแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

- ผลประโยชน์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับ

ท่านจะทราบระดับความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถบ่งบอกถึงความเสี่ยงของการหกล้มของท่านได้ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว และเพื่อดูแลและป้องกันการหกล้มและส่งเสริมท่านและญาติตระหนักถึงความสำคัญของการทรงตัวและปัญหาที่อาจเกิดตามมาได้จากการหกล้ม

- ผลข้างเคียงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมโครงการได้แก่

อาจเกิดอาการเหนื่อย หรือเมื่อยล้ากล้ามเนื้อขาจากการประเมินความสามารถในการทรงและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่งผู้วิจัยจะเตรียมป้องกันไม่ให้เกิดผลเสีย โดยจะสอบถามผู้เข้าร่วมงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง และอธิบายวิธีการและขั้นตอนในการทดสอบที่ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งหากเกิดอาการเหนื่อยหรือเมื่อยล้าขึ้นก็จะให้นั่งพักและปฐมพยาบาลเบื้องต้น แต่หากยังไม่ดีขึ้นก็จะส่งต่อโรงพยาบาลแม่ใจในทันที

- ในกรณีที่โครงการวิจัยนี้เกี่ยวกับการรักษาพยาบาลขอให้คงข้อความนี้ไว้

“หากข้าพเจ้าถอนตัวจากการศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าจะไม่เสียสิทธิ์ใดๆ ในการรับการรักษาพยาบาลที่จะเกิดขึ้นตามมาในโอกาสต่อไป ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ณ สถานพยาบาลแห่งนี้หรือสถานพยาบาลอื่น”

- ข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา โดยไม่มีการเสียสิทธิ์ใดๆ ทั้งสิ้น

- ผู้วิจัยและ/หรือผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยขอให้คำรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้าพเจ้าเป็นความลับและจะเปิดเผยเฉพาะในรูปที่เป็นการสรุปการวิจัย โดยไม่ระบุตัวบุคคลผู้เป็นเจ้าของข้อมูล และหากเกิดอันตรายหรือความเสียหายอันเป็นผลจากการวิจัยต่อข้าพเจ้า ผู้วิจัยและ/หรือผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยจะจัดการรักษาพยาบาลให้จนกลับคืนสภาพเดิม และจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการรักษาพยาบาลรวมทั้งชุดใช้ค่าเสียหายอื่นถ้าหากมี

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมเป็นอาสาสมัครของโครงการวิจัยดังกล่าว

ลายมือชื่ออาสาสมัคร.....

(.....)

ลายมือชื่อผู้ปกครอง.....

(.....)

ลายมือชื่อผู้ให้ข้อมูล.....

(.....)

พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อภิบาล)

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

- หมายเหตุ : 1) ในกรณีที่อาสาสมัครมีอายุต่ำกว่า 20 ปีบริบูรณ์ และสามารถตัดสินใจเองได้ ให้ลงลายมือชื่อทั้งอาสาสมัคร (เด็ก) และผู้ปกครองด้วย
- 2) พยานต้องไม่ใช่ผู้วิจัย หรือผู้ร่วมวิจัย และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการวิจัย
- 3) ผู้ให้ข้อมูล/คำอธิบาย ต้องไม่เป็นแพทย์ที่ทำโครงการวิจัยนี้ด้วยตนเอง เพื่อป้องกันการเข้าร่วมโครงการด้วยความเกรงใจ
- 4) ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทนดังนี้ :

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลายมือชื่อผู้อภิบาล.....

(.....)

พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อภิบาล)

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หมายเหตุ: ขอให้ผู้วิจัยระบุรายละเอียดตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับลักษณะโครงการ



ภาคผนวก ข
แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร
และประวัติการหกล้มย้อนหลัง 6 เดือน

แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครและประวัติการหกล้มย้อนหลัง 6 เดือน

คำชี้แจงโปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริงของอาสาสมัคร

ชื่อ : (นาย/นาง/นางสาว).....สกุล.....

ที่อยู่ : บ้านเลขที่..... หมู่ ต. อ. จ.
รหัสไปรษณีย์.....

1. เพศ () 1. ชาย () 2. หญิง

2. อายุ.....ปี

3. น้ำหนักตัว..... ส่วนสูง..... BMI =

4. ความดันโลหิต.....mmHg

5. อัตราการหายใจ.....ครั้ง/นาที

6. อัตราการเต้นของหัวใจ.....ครั้ง/นาที

7. โรคประจำตัว

() เบาหวาน

() ความดันโลหิตสูง

() อื่นๆ.....

8. ประวัติการล้ม

() ไม่ล้ม

() ล้ม จำนวน.....ครั้ง (ย้อนหลัง 6 เดือน)

- ช่วงเวลา.....

- สถานที่.....

- ผลสืบเนื่องจากการหกล้ม.....

- ปัจจัยที่คาดว่าเป็นสาเหตุทำให้ล้ม.....

ภาคผนวก ค

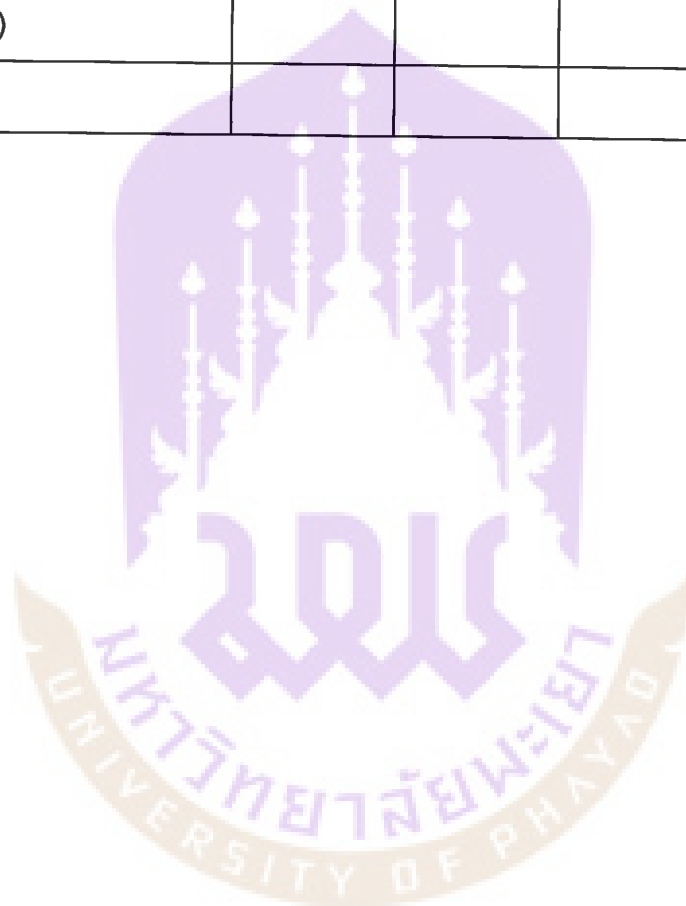
แบบบันทึกผลการทดสอบการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา



แบบบันทึกผลการทดสอบการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ชื่อ : (นาย/นาง/นางสาว).....สกุล.....ลำดับที่.....

Test	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
Single leg (s)				
Functional reach (cm)				
FTSST (s)				
TUGT (s)				



ภาคผนวก ง

ขั้นตอนการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open
และเกณฑ์การประเมินผลการทดสอบ



การทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open

การประเมินความสามารถในการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open มีวิธีการทดสอบดังนี้

1. อาสาสมัครถอดรองเท้า ยืนตรงขาทั้งสองข้างอยู่บนจุดที่กำหนด ตามองตรงไปด้านหน้า ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงท่าเตรียมการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open ท่าที่ 1

2. วางมือทั้งสองข้างที่ไหล่ด้านตรงข้าม (มือซ้ายที่ไหล่ขวา มือขวาที่ไหล่ซ้าย) ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงท่าเตรียมการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open ท่าที่ 2

3. ผู้วิจัยเริ่มจับเวลาเมื่อออกคำสั่ง “เริ่ม” อาสาสมัครยกขาอีกข้างขึ้นจากพื้นโดยยืนบนขาข้างที่จะทดสอบ โดยห้ามให้เท้าข้างที่ยกสัมผัสกับขาข้างตรงข้าม ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงขณะทำการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open ทางด้านหน้า

4. คำสั่งต่อไปให้อาสาสมัครยกขาตรงตัวให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงท่าขณะทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open ทางด้านข้าง

5. ผู้วิจัยออกคำสั่ง “หยุด” เวลาเมื่อขาข้างที่ทดสอบสัมผัสกับขาอีกข้างหรือสัมผัสกับพื้น, แขนหลุดไปจากตำแหน่งเริ่มต้น, เท้าเคลื่อนไปจากตำแหน่งที่กำหนด, หรือใช้ช่วยอื่นช่วยในการพยุงตัว ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงท่าจบการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open

6. ทำการทดสอบ 3 ครั้ง บันทึกผล และหาค่าเฉลี่ย



เกณฑ์การประเมินการทดสอบการทรงตัวด้วย Eyes Open SLS

ตารางที่ 5 ค่าปกติของการทดสอบการทรงตัวด้วย Eyes Open SLS

ช่วงอายุ	ค่าปกติ
60-69 ปี	27 วินาที
70-79 ปี	17.2 วินาที
80-99 ปี	8.5 วินาที

ตารางที่ 6 เกณฑ์การประเมินการทดสอบการทรงตัวด้วย Eyes Open SLS ต่อความเสี่ยงในการล้ม

ช่วงคะแนน	แปลผล
น้อยกว่า 10 วินาที	มีความบกพร่องด้านทรงตัว
น้อยกว่า 5 วินาที	มีความเสี่ยงต่อการล้ม

* เมื่ออาสาสมัครทรงตัวได้นาน 60 วินาที บันทึกผลเป็นไม่มีความเสี่ยงต่อการล้ม



ภาควิชาการแพทย์

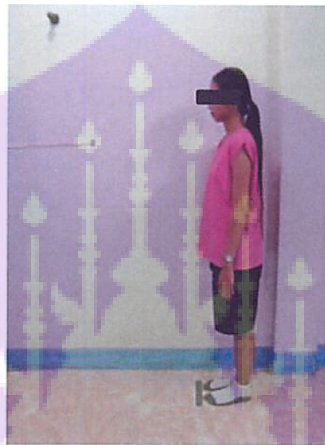
ขั้นตอนการทดสอบ Functional Reach Test

และเกณฑ์การประเมินผลการทดสอบ

การทดสอบ Functional Reach Test

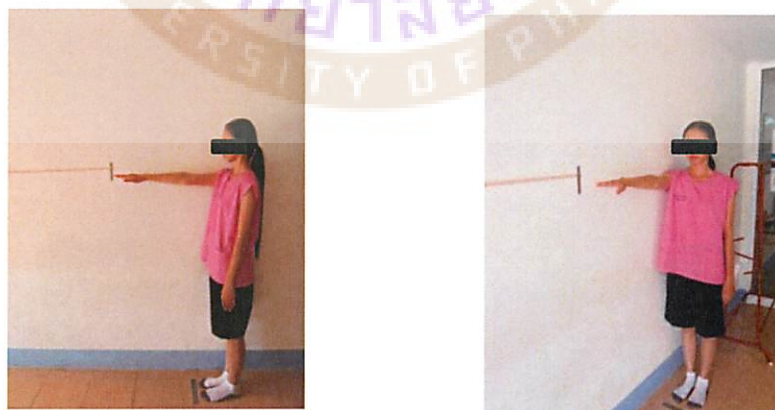
การประเมินความสามารถในการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Functional Reach Test มีวิธีทดสอบ ดังนี้

1. ท่าเริ่มต้น “อาสาสมัครยืนตรงบนจุดที่กำหนด เท้าแยกห่างกันเท่ากับความกว้างของไหล่ หันแขนข้างที่ถนัดห่างผนังเล็กน้อย” จากนั้นติดสายวัดอยู่ในระดับหัวไหล่ของอาสาสมัคร หรือขนานกับพื้น 90 องศา ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงท่าเตรียมการทดสอบ Functional Reach Test

2. ผู้วิจัยออกคำสั่ง เหยียดแขนข้างถนัดออกไปเสมอระดับไหล่ให้ขนานกับพื้น คร่ำฝ่ามือลง เหยียดนิ้วออก ให้ปลายนิ้วกลางอยู่ ณ จุดเริ่มต้น ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 แสดงท่าเริ่มต้นการทดสอบ Functional Reach Test

3. ผู้วิจัยออกคำสั่ง “เริ่ม” ให้อาสาสมัครพยายามเหยียดแขนข้างหนึ่งไปข้างหน้าให้ได้ไกลที่สุดและปลอดภัยที่สุด โดยเท้า 2 ข้าง อยู่บนจุดกำหนดและยังทรงตัวได้ดี ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 แสดงท่าจับทดสอบ Functional Reach Test

4. ผู้วิจัยวัดระยะทางจากจุดเริ่มต้นของปลายนิ้วกลางไปตามแนวระยะทางที่อาสาสมัครเหยียดแขนได้
5. ทำการทดสอบ 3 ครั้ง บันทึกผล และหาค่าเฉลี่ย



เกณฑ์การประเมินการทดสอบการทรงตัวด้วย FRT

ตารางที่ 7 ค่าปกติของการทดสอบการทรงตัวด้วย FRT

อายุ	ค่าปกติ (เซนติเมตร)	
	ผู้ชาย	ผู้หญิง
20-40	41.75	36.5
41-69	37.25	34.5
70-87	33	26.25

ตารางที่ 8 เกณฑ์การประเมินการทดสอบการทรงตัวด้วย FRT ต่อความเสี่ยงในการล้ม

ช่วงคะแนน	แปลผล
0 เซนติเมตร	ความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงมากหรือมีความเสี่ยงต่อการหกล้ม 8 เท่า
น้อยกว่า 15 เซนติเมตร	ความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงหรือมีความเสี่ยงต่อการหกล้ม 4 เท่า
15-25 เซนติเมตร	มีการจำกัดด้านการทรงตัว หรือมีความเสี่ยงต่อการหกล้ม 2 เท่า
25 เซนติเมตรขึ้นไป	ปกติ

*หากช่วงคะแนนต่ำกว่า 15 เซนติเมตรมีความเสี่ยงสูงต่อการหกล้ม

ภาคผนวก จ

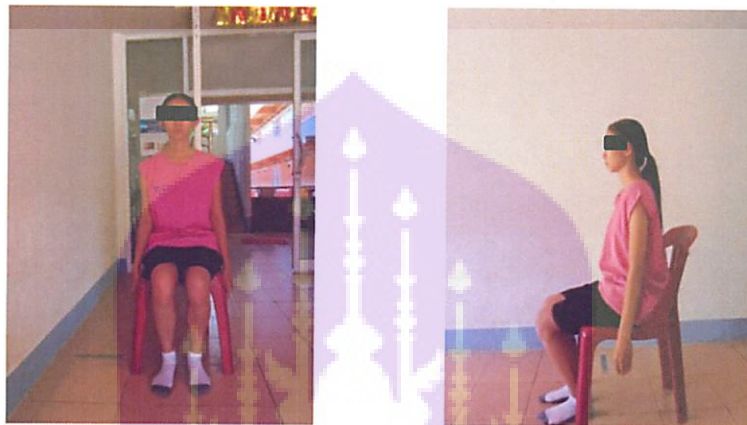
ขั้นตอนการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test
และเกณฑ์การประเมินผลการทดสอบ



การทดสอบ Five Time Sit to Stand Test

การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยแบบทดสอบ Five Time Sit to Stand Test มีวิธีทดสอบดังนี้

1. อาสาสมัครนั่งในท่าทางที่ถูกต้องบนเก้าอี้ที่ไม่มีที่พักแขน โดยวางแขนไว้ข้างลำตัว หลังตรง ข้อสะโพก 90 องศา และวางส้นเท้าอยู่หลังข้อเข่าประมาณ 10 เซนติเมตร ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 แสดงท่าเตรียมการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test

2. ผู้วิจัยเริ่มจับเวลาเมื่อออกคำสั่ง “เริ่ม” อาสาสมัครลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้โดยข้อสะโพกและข้อเข่าเหยียดตรงแล้วนั่งลงให้เร็วที่สุดและปลอดภัยต่อเนื่องกัน 5 ครั้ง ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 แสดงท่าขณะทดสอบ Five Time Sit to Stand Test

3. ผู้วิจัยออกคำสั่ง “หยุด” อาสาสมัครนั่งหลังพิงผนังที่เก้าอี้ตัวเดิม จึงกดหยุดเวลา ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 แสดงท่าจบการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test

4. ทำการทดสอบ 3 รอบ บันทึกผล และหาค่าเฉลี่ย



เกณฑ์การประเมินการทดสอบการทรงตัวด้วย FTSST

ตารางที่ 9 ค่าปกติของการทดสอบการทรงตัวด้วย FTSST

ช่วงอายุ	ค่าปกติ (วินาที)
60-69 ปี	11.4
70-79 ปี	12.6
80-89 ปี	14.8

ตารางที่ 10 เกณฑ์การประเมินการทดสอบการทรงตัว FTSST ต่อความเสี่ยงในการล้ม

ช่วงคะแนน(วินาที)	แปลผล
≥ 12	ความเสี่ยงต่อการหกล้มในอนาคต
> 15	มีความเสี่ยงในการหกล้มซ้ำ



ภาคผนวก ช

ขั้นตอนการทดสอบ Timed Up and Go Test
และเกณฑ์การประเมินผลการทดสอบ



การทดสอบ Timed Up and Go Test

การประเมินความสามารถในการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Timed Up and Go Test มีวิธีทดสอบดังนี้

1. อาสาสมัครสามารถใช้ไม้เท้าหรืออุปกรณ์ช่วยเดินที่ใช้เป็นประจำขณะทดสอบได้
2. อาสาสมัครนั่งเก้าอี้ที่ไม่มีที่พักแขนโดยนั่งกึ่งกลางเก้าอี้ หลังไม่พิงผนังพิง และเท้าทั้งสองวางราบกับพื้น ดังรูปที่ 15



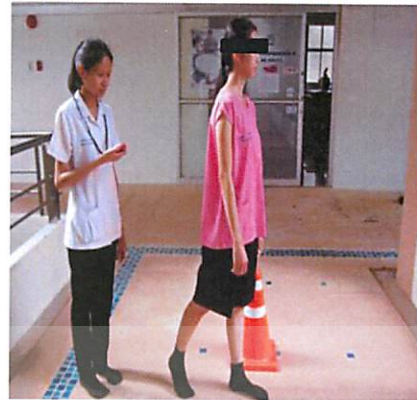
รูปที่ 15 แสดงท่าเตรียมการทดสอบ Timed Up and Go Test

3. ผู้วิจัยออกคำสั่ง “เริ่ม” อาสาสมัครลุกขึ้นยืนโดยสามารถใช้มือยันตัวขึ้นจากเก้าอี้ได้และเดินด้วยอัตราเร็วของการเดินปกติ ไปตามระยะทางที่กำหนดเป็นระยะทาง 3 เมตร ผู้วิจัยเริ่มจับเวลา ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 แสดงท่าเริ่มต้นการทดสอบ Timed Up and Go Test

4. อาสาสมัครเดินเลี้ยวมุมอ้อมกรวย ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 แสดงท่าขณะทดสอบ Timed Up and Go Test

5. อาสาสมัครเดินกลับมาที่เก้าอี้ตัวเดิมและนั่งลงให้หลังพิงพนักพิงเก้าอี้ ผู้วิจัยกดหยุดเวลา ดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 แสดงท่าจบการทดสอบ Timed Up and Go Test

6. ทำการทดสอบ 3 ครั้ง บันทึกผล และหาค่าเฉลี่ย

เกณฑ์การประเมินการทดสอบการทรงตัวด้วย TUGT

ตารางที่ 11 ค่าปกติของการทดสอบการทรงตัวด้วย TUGT

อายุ (ปี)	ค่าปกติ (วินาที)
60-69	7.1 - 9.0
70-79	8.2 - 10.2
80-89	10.0 - 12.7

ตารางที่ 12 เกณฑ์การประเมินการทดสอบการทรงตัวด้วย TUGT ต่อความเสี่ยงในการล้ม

ช่วงคะแนน	แปลผล
≤ 10 วินาที	ปกติ
> 30 วินาที	ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตัวเอง ต้องอาศัย เครื่องช่วยเดิน
≥ 14 วินาที	มีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูง



ภาคผนวก ซ
รูปกิจกรรมดำเนินการ



รูปที่ 19 แสดงการทดสอบ Single Leg Stand with Eyes Open



รูปที่ 20 แสดงการทดสอบ Functional Reach Test



รูปที่ 21 แสดงการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test



รูปที่ 22 แสดงการทดสอบ Timed Up and Go Test