



ผลของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส

ต่อความสามารถทรงตัวในผู้สูงอายุ

Effects of Foot Massage and Exersice Using Tennis

Balls on Balance Performance in the Elderly

โดย

คมสันต์ พลีกรุ่งโรจน์

วรพัฒน์ วรรณะมณีกุล

สิริมน คำหว่าง

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญากายภาพบำบัดบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

คมสันต์ พลีกรุงโรจน์
วรพัฒน์ วรรณะมณีกุล
สิริমন คำหว่าง

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง
ผลของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส
ต่อความสามารถทรงตัวในผู้สูงอายุ
Effects of Foot Massage and Exercise Using Tennis Balls
on Balance Performance in the Elderly

เมื่อ วันที่ 8 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558



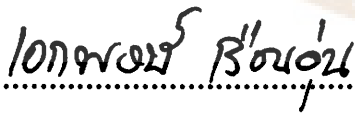
(อาจารย์พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์)

ประธานกรรมการ



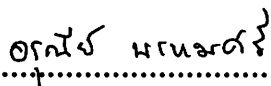
(อาจารย์สมฤทัย พุ่มสลด)

กรรมการ



(อาจารย์เอกพงษ์ เรือนอ่อน)

กรรมการ



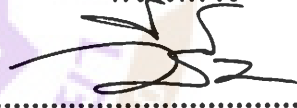
(อาจารย์อรุณีย์ พรหมศรี)

หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด



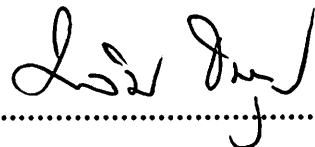
(อาจารย์ศิรินทิพย์ คำฟู)

กรรมการ



(อาจารย์วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา)

กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ มาลินี ธานารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นายคมสันต์ พลิกรุ่งโรจน์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Khomsan Plukrungrud
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 28 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	จังหวัดเลย
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	2079/20 หมู่ 15 ตำบลบางเสาธง อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 10540 E-mail: birthday_may_28@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดสมุทรปราการ ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดสมุทรปราการ ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

ชีวประวัติ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย

นายวรพัฒน์ วรรณะมณีกุล

ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ

Mr. Worapat Wattanamanekul

วัน เดือน ปี เกิด

วันที่ 6 เดือน กันยายน พ.ศ. 2536

สถานที่เกิด

จังหวัดนครสวรรค์

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้

3/5-6 ถนนมหินทร์ ตำบลปากน้ำโพ อำเภอเมือง

จังหวัดนครสวรรค์ 60000

E-mail: worpatyou@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2551

โรงเรียนลาซาลโชติรวินนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2554

โรงเรียนนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)

คณะสหเวชศาสตร์

มหาวิทยาลัยพะเยา

จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวสิริมน คำหว่าง
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Sirimon Khumwang
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 18 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	จังหวัดน่าน
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	330 หมู่ 4 ตำบลศรีภูมิ อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน 55140 E-mail: kung_ja45@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนชุมชนบ้านดอนตัน จังหวัดน่าน ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนท่าวังผาพิทยาคม จังหวัดน่าน ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาภาคนิพนธ์ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดจนดูแลเป็นอย่างดีจนทำให้ภาคนิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงอาจารย์สมฤทัย พุ่มสลด และอาจารย์เอกพงษ์ เรือนอุ้น อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่คอยให้คำแนะนำจนทำให้ภาคนิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบพระคุณอาจารย์ศิรินทิพย์ คำฟู และอาจารย์วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ รวมถึงคณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัดและคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำภาคนิพนธ์ครั้งนี้ และขอขอบพระคุณผู้สูงอายุของศูนย์การเรียนรู้ผู้สูงอายุ วัดแม่กาห้วยเคียน ต.แม่กา อ.เมือง จ.พะเยา ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้ สุดท้ายนี้ คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านพระครูอาหารพัฒนพิศาล เจ้าอาวาสวัดแม่กาห้วยเคียน ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ จนการศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

คมสันต์ พลีกรุ่งโรจน์
 วรพัฒน์ วรธนะมณีกุล
 สิริมน คำหว่าง

8 พฤษภาคม 2558

คำรับรอง

ข้าพเจ้านายคมสันต์ พลีกรุ่งโรจน์ นายวรพัฒน์ วรธนะมณีกุล และนางสาวสิริมน คำหว่าง นิสิตสาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคินพนธ์ เรื่อง ผลของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุ (Effects of Foot Massage and Exercise Using Tennis Balls on Balance Performance in the Elderly) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผล การศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

คมสันต์ พลีกรุ่งโรจน์
วรพัฒน์ วรธนะมณีกุล
สิริมน คำหว่าง
8 พฤษภาคม 2558



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	2
ประโยชน์ที่ได้รับ	3
ขอบเขตการวิจัย	3
รูปแบบการวิจัย	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
ความหมายของผู้สูงอายุ	4
การแบ่งกลุ่มวัยของผู้สูงอายุ	4
แนวโน้มประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทย	5
สาเหตุที่นำไปสู่ภาวะประชากรผู้สูงอายุ	6
การหกล้ม	6
ผลกระทบของการหกล้ม	6
การประเมินและระบุปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะหกล้มในผู้สูงอายุ	8
การป้องกันการหกล้ม	11
หลักการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ	11
การควบคุมการทรงท่า	12
การทดสอบความสมดุลในการทรงท่า	15

สารบัญ (ต่อ)

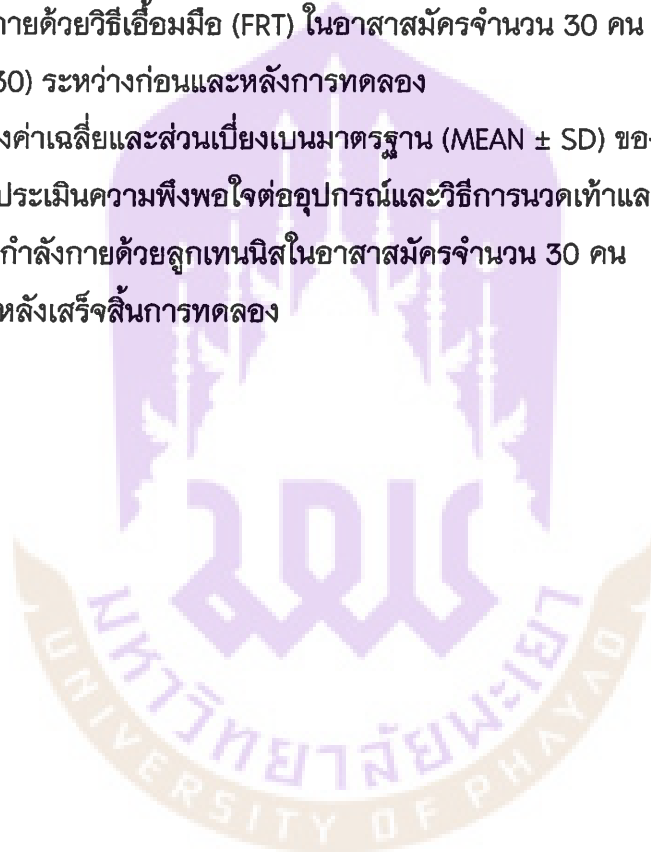
	หน้า
งานวิจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาการทรงตัวซึ่งเกี่ยวข้องกับการศึกษา	17
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	21
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	21
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	22
เกณฑ์การคัดเข้า	23
เกณฑ์การคัดออก	23
การยุติการเข้าร่วมการวิจัย	23
ขั้นตอนการศึกษา	24
การวิเคราะห์ข้อมูล	33
สถานที่เก็บข้อมูล	33
บทที่ 4 ผลการศึกษา	34
บทที่ 5 วิจัยารณ์ผลการศึกษา	39
ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะ	42
สรุปผลการศึกษา	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	48
ภาคผนวก ก แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน	49
ภาคผนวก ข หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย	53
ภาคผนวก ค แบบบันทึกข้อมูลการประเมินการทรงตัว	57
ภาคผนวก ง แบบประเมินความพึงพอใจ	59

สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 1	5
แสดงร้อยละการเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุเปรียบเทียบกับประชากรทั้งหมดในปี 2523	
รูปที่ 2	14
แสดงการการควบคุมท่าทางบริเวณข้อเท้า (Ankle Strategy) ข้อสะโพก (Hip Strategy) และการก้าวไปข้างหน้า (Stepping Strategy)	
รูปที่ 3	16
แสดงการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือแบบมาตรฐาน	
รูปที่ 4	16
แสดงการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดินแบบมาตรฐาน	
รูปที่ 5	22
แสดงอุปกรณ์สำหรับการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส	
รูปที่ 6	26
แสดงการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน	
รูปที่ 7	27
แสดงการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ	
รูปที่ 8	28
แสดงทำนึ่งนวดฝ่าเท้า	
รูปที่ 9	28
แสดงท่าลุกจากนั่งไปยืน	
รูปที่ 10	29
แสดงทำยีนยำเท้าแกว่งแขน (ช้า)	
รูปที่ 11	29
แสดงทำยีนเขย่งปลายเท้า	
รูปที่ 12	29
แสดงทำยีนขาเดียว	
รูปที่ 13	30
แสดงท่าก้าวขึ้น-ลง	
รูปที่ 14	30
แสดงทำยีนย่อ	
รูปที่ 15	30
แสดงทำยีนยำเท้าแกว่งแขน (เร็ว)	
รูปที่ 16	31
แสดงทำยีนนวดฝ่าเท้าบนลูกเทนนิส	
รูปที่ 17	31
แสดงทำยีนนวดฝ่าเท้าบนพื้นเรียบ	
รูปที่ 18	32
แผนผังแสดงขั้นตอนการทดลอง	
รูปที่ 19	36
กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (MEAN) ของค่าเวลาที่ใช้ในการเดินจากการทดสอบ TUG (วินาที) ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง	
รูปที่ 20	37
กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (MEAN) ของค่าระยะทางในการเอื้อมมือจากการทดสอบ FRT (เซนติเมตร) ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง	

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร	34
ตารางที่ 2	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (MEAN \pm SD) ของค่าเวลาจากการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (TUG) และค่าระยะทางจากการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื่อมมือ (FRT) ในอาสาสมัครจำนวน 30 คน (N=30) ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง	35
ตารางที่ 3	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (MEAN \pm SD) ของผลการประเมินความพึงพอใจต่ออุปกรณ์และวิธีการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสในอาสาสมัครจำนวน 30 คน ภายหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง	38



สารบัญคำย่อ

BOS	=	Base of support
BBS	=	Berg balance scale
BMI	=	Body Mass Index
cm	=	Centimeter
COG	=	Center of gravity
COM	=	Center of mass
CTSIB	=	Clinical test sensory interaction balance
ES	=	Effect size
FRT	=	Function Reach Test
ICC	=	Intraclass Correlation Coefficient
kg	=	Kilogram
LR	=	Lateral reach test
LOS	=	Limit of support
m ²	=	Square meter
N	=	Number
OLB	=	Ong leg balance
OLST	=	Ong leg standing test
SD	=	Standard Deviation
sec	=	Second
SLS	=	Single leg stance
TST	=	Tendem standce test
TUG	=	Timed Up & Go test
ก.ก.	=	กิโลกรัม
จ.	=	จังหวัด
ซม.	=	เซนติเมตร
ต.	=	ตำบล
พ.ศ.	=	พุทธศักราช
อ.	=	อำเภอ

บทคัดย่อ

การหกล้มเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในผู้สูงอายุ โดยสาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุหกล้มส่วนใหญ่เกิดจากความบกพร่องหรือสูญเสียการทรงตัว การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลทันทีของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุ รูปแบบการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวโดยประเมินผลก่อนและหลังการทดลอง อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีหรือมีโรคประจำตัวที่สามารถควบคุมภาวะของโรคได้ดีซึ่งอาศัยอยู่ในชุมชน จำนวน 30 คน (เพศชาย 7 คน เพศหญิง 23 คน อายุเฉลี่ย 69.23 ± 7.00 ปี ดัชนีมวลกาย 23.05 ± 3.82 ก.ก./ม²) โดยทุกคนสามารถเดินได้เองอย่างอิสระเป็นระยะทางอย่างน้อย 10 เมตร อาสาสมัครนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสจำนวน 10 ท่า โดยปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การควบคุมของคณะผู้วิจัย อาสาสมัครถูกประเมินการทรงตัวด้วยการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (Timed Up and Go test; TUG) และการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Function Reach Test; FRT) ก่อนและหลังการทดลองเสร็จสิ้นทันที และอาสาสมัครทำแบบประเมินความพึงพอใจต่ออุปกรณ์และวิธีการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส ภายหลังจากเสร็จสิ้นการประเมิน หลังการทดลองวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test และ Paired t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ TUG และ FRT ตามลำดับ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากเสร็จสิ้นการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสทันที อาสาสมัครมีการทรงตัวที่ดีขึ้นโดยค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ TUG มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ก่อน 11.06 ± 2.72 วินาที หลัง 9.92 ± 2.65 วินาที ลดลง 1.14 ± 1.12 วินาที, $p=0.000$) และค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ FRT มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ก่อน 26.58 ± 6.66 ซม. หลัง 32.28 ± 6.4 ซม. เพิ่มขึ้น 5.70 ± 4.17 ซม., $p=0.000$) นอกจากนี้ พบว่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่ออุปกรณ์และวิธีการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสมีค่าเท่ากับ 4.53 ± 0.63 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมากที่สุด จึงสรุปได้ว่าการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสมีผลทันทีต่อการเพิ่มความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุโดยผู้สูงอายุมีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์และวิธีการดังกล่าวเป็นอย่างมาก ทั้งนี้อาจพิจารณาการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมป้องกันการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุโดยปฏิบัติร่วมกับวิธีการอื่นๆ ทางกายภาพบำบัดเพื่อพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุ

คำสำคัญ: การนวด เท้า ลูกเทนนิส การทรงตัว ผู้สูงอายุ

Abstract

Fall is an important health problem in the elderly. The major cause of fall is from deficiency or loss of balance. The aim of this study was to determine immediate effects of foot massage and exercise with tennis balls on balance in the elderly. This study was an experimental study. There was only one group in the study which was measured before and after the exercise. Thirty volunteers who lived in a community had underlying diseases that could be controlled (7 males and 23 females, age: 69.23 ± 7.00 years, BMI: 23.05 ± 3.82 kg/m²). All participants were able to walk independently at least 10 meters. They received self-foot massage and exercise with tennis balls. The exercise consisted of 10 positions. They performed these conditions by themselves under the supervision of the researchers. Timed up and go test (TUG) and Functional reach test (FRT) were assessed before and after the experiment. The volunteers also answered the questionnaire about satisfaction of the foot massage, the exercise with tennis balls, and the equipment after the study. The data were analyzed using Wilcoxon signed-rank test and Paired t-test to compare mean differences. An Alpha level of $p \leq 0.05$ was used to test statistical significance. The results showed that TUG significantly improved after at the end of the study (pre-test: 11.06 ± 2.72 sec, post-test: 9.92 ± 2.65 sec, $p=0.000$). Similarly, FRT also significantly increased (pre-test: 26.58 ± 6.66 cm, post-test: 32.28 ± 6.4 cm, $p=0.000$). It was also found that the satisfaction of foot massage, the exercise with tennis balls, and the equipment was 4.53 ± 0.63 out of 5 which was considered to be excellent. In conclusion, foot massage and exercise with tennis balls had an immediate effect in improving balance in the elderly and they were very satisfied with the equipment and the methods. Hence, it is assumed that these methods should be applied with other techniques to help the elderly improve their balance.

Keywords: Massage, Foot, Tennis Ball, Balance, Elderly

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบัน สถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะเพิ่มจำนวนมากขึ้น ซึ่งเป็นทิศทางเดียวกับประเทศอื่นๆ [1] ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 โดยสัดส่วนผู้สูงอายุของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2557 สูงถึงร้อยละ 14 และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มเป็นร้อยละ 18 และ 24 ในอีก 10 ปีและ 20 ปี ข้างหน้า [2] สาเหตุสำคัญที่ทำให้มนุษย์มีอายุยืนยาวขึ้น อาจเนื่องมาจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ก้าวหน้า [1] การที่มนุษย์มีอายุยืนยาวขึ้นอาจถือเป็นชัยชนะของมวลมนุษยชาติ แต่ในขณะเดียวกันก็เป็นการท้าทายความสามารถของสังคม [3] เพราะปัญหาสำคัญที่ตามมาคือการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุเหล่านี้ให้มีชีวิตอยู่อย่างมีคุณภาพ สามารถพึ่งพาตนเองได้ ซึ่งเป็นหัวใจหลักของการมีชีวิตอยู่อย่างมีคุณภาพ [1]

การหกล้ม (Fall) เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในผู้สูงอายุเพราะเมื่อผู้สูงอายุหกล้มแล้วจะเกิดการบาดเจ็บได้ง่ายและรักษายากกว่าประชากรช่วงวัยอื่นๆ [3] การบาดเจ็บที่รุนแรง เช่น การหักของกระดูก การบาดเจ็บของสมองและรวมไปถึงการเสียชีวิตได้ในที่สุด [4] พบว่า 40% ของการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุในผู้สูงอายุเกิดจากการล้มและอัตราการเสียชีวิตจากการหกล้มคือ 1 คนในทุกๆ 35 นาที [3] สาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุหกล้มส่วนใหญ่เกิดจากการลดลงหรือสูญเสียการทรงตัว [5] เนื่องจากอายุที่เพิ่มขึ้นจึงส่งผลทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาต่างๆ ของร่างกาย เช่น มวลกล้ามเนื้อและความแข็งแรงลดลง สูญเสียความสามารถในการเคลื่อนย้าย และมีความบกพร่องของการทรงตัวและการประสานสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหว เป็นต้น [6] จากภาวะความเสี่ยงของสภาพร่างกายในผู้สูงอายุที่ส่งผลต่อความมั่นคงของร่างกายซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม จึงมีการพัฒนาการออกกำลังกายและฝึกฝนร่างกายด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพื่อป้องกันการหกล้ม เช่น ไทชิ พิลาทิส ธาราบำบัด ยางยืด และการฝึกแบบจำเพาะเจาะจง เป็นต้น [7-12]

คณะผู้วิจัยได้ทบทวนงานศึกษาวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับวิธีการที่มีผลเพิ่มการทรงตัวในผู้สูงอายุพบว่า การนวดเท้าและการขยับเคลื่อนข้อต่อที่เท้ามีผลช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุได้ทั้งแบบเห็นผลทันทีและเห็นผลในระยะสั้น [13-15] และการฝึกการทรงตัวด้วยการยืนบนแผ่นโฟมยาง (Foam rubber pad) ซึ่งเป็นพื้นผิวที่ไม่มั่นคงก็ส่งผลทำให้ผู้สูงอายุมีการทรงตัวดีขึ้นได้ [16] นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังพบว่า การนวดด้วยกะลามะพร้าวและการยืนเหยียบบน

กะลามะพร้าวซึ่งถือเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น ก็มีผลช่วยลดอาการชาที่ฝ่าเท้าและสร้างเสริมสุขภาพในผู้สูงอายุได้เช่นกัน [17-20]

ภายใต้ภาวะสังคมผู้สูงอายุและปัญหาการหกล้ม คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะประยุกต์วิธีการฝึกการทรงตัวที่ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติได้ง่ายด้วยตนเอง จากการบูรณาการการนวดด้วยลูกเทนนิสที่ฝ่าเท้าเพื่อกระตุ้นการไหลเวียน การรับรู้ของประสาทและกล้ามเนื้อ ร่วมกับการฝึกการทรงตัวในท่ายืนจากแนวคิดการยืนบนแผ่นโฟมยางและการยืนเหยียบบนกะลามะพร้าวผนวกกับหลักการออกกำลังกายบริเวณรอยคำส่วนล่างเพื่อเพิ่มการทรงตัวมาประยุกต์เข้าไว้ด้วยกัน [1, 3, 5, 24] โดยลูกเทนนิสซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการกีฬา นำมาประยุกต์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้นวดเท้าและออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทรงตัวในผู้สูงอายุ เนื่องจากคณะผู้วิจัยพบว่าในต่างประเทศได้มีการนำลูกเทนนิสมาใช้ในการนวดเพื่อลดอาการตึงและปวดบริเวณกล้ามเนื้อ [21-23] จากคุณสมบัติของลูกเทนนิสซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลมเข้ากับสรีระส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ดี มีความแข็งแรง และมีความยืดหยุ่น มีความคงทน สามารถรับน้ำหนักและแรงภายนอกได้เป็นอย่างดี มีขนาดมาตรฐานเท่ากันทุกลูก พื้นผิวภายนอกมีความนุ่มจากขนผ้าสักหลาดและมีสีสันทันทีที่สามารถดึงดูดความสนใจ

อย่างไรก็ตามที่ผ่านมา ยังไม่มีการศึกษาวิจัยใดที่ศึกษาวิธีการเพิ่มการทรงตัวโดยใช้การนวดเท้าร่วมกับการออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสมาก่อน คณะผู้วิจัยจึงได้ร่วมกันออกแบบอุปกรณ์สำหรับการนวดเท้าด้วยตนเองโดยใช้ลูกเทนนิสที่สามารถออกกำลังกายเพื่อฝึกการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุได้ในขณะเดียวกัน ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถปฏิบัติได้ง่ายและมีความปลอดภัย โดยคณะผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลของการนวดเท้าและการออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุโดยจะศึกษาผลทันทีเพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุต่อไป และช่วยส่งเสริมให้ผู้สูงอายุได้รับโอกาสในการศึกษาเรียนรู้การพึ่งพาตนเองในการดูแลสุขภาพเพื่อป้องกันการหกล้มอีกด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลทันทีของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุ

สมมติฐาน

อาสาสมัครมีความสามารถการทรงตัวที่ดีขึ้นภายหลังจากการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสเสร็จสิ้นทันที

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการทรงตัวในผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกการทรงตัวด้วยลูกเทนนิส
2. เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการดูแลตนเองเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ
3. ได้นวัตกรรมสำหรับฝึกการทรงตัวที่ประยุกต์จากลูกเทนนิสเพื่อตอบสนองในเรื่องการดูแลตนเองเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ
4. อาสาสมัครผู้สูงอายุเกิดความตระหนักและเห็นความสำคัญในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันการหกล้ม
5. ผู้สูงอายุสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันการหกล้มทั้งต่อตนเอง ครอบครัวและชุมชน
6. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุ โดยศึกษาผลทันทีภายหลังสิ้นสุดการนวดและการออกกำลังกายจำนวน 10 ท่า อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง จำนวน 30 คน ที่เป็นสมาชิกของศูนย์การเรียนรู้ผู้สูงอายุ วัดแม่กาห้วยเคียน ต.แม่กา อ.เมือง จ.พะเยา ประเมินการทรงตัวด้วยการทดสอบมาตรฐานและนิยมใช้ในทางคลินิก ได้แก่ 1) การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (Timed Up & Go test; TUG) และ 2) การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Function Reach Test; FRT)

รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design) แบบกลุ่มเดียว ประเมินก่อนและหลังการทดลอง (The Pre-test Post-test Single Group Design)

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ความหมายของผู้สูงอายุ [1, 25]

ผู้สูงอายุ หรือ Older persons หมายถึง บุคคลทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปโดยนับตามปีปฏิทิน ซึ่งเป็นข้อตกลงระหว่างประเทศจากการประชุมสมัชชาผู้สูงอายุโลกขององค์การสหประชาชาติเมื่อ พ.ศ. 2525 ณ กรุงเวียนนา ประเทศออสเตรีย

ความหมายของผู้สูงอายุสำหรับประเทศไทยตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546 คือ “ผู้สูงอายุ” หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป แต่สำหรับบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา กำหนดให้ “ผู้สูงอายุ” หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปี บริบูรณ์ขึ้นไป

การแบ่งกลุ่มวัยของผู้สูงอายุ [25-26]

สำหรับประเทศไทยสามารถแบ่งกลุ่มวัยของผู้สูงอายุออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. วัยสูงอายุตอนต้น (Young-old) หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60-69 ปี
2. วัยสูงอายุตอนกลาง (Medium-old) หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 70-79 ปี
3. วัยสูงอายุมาก (Old-old) หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป

สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกาสามารถแบ่งกลุ่มวัยของผู้สูงอายุออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

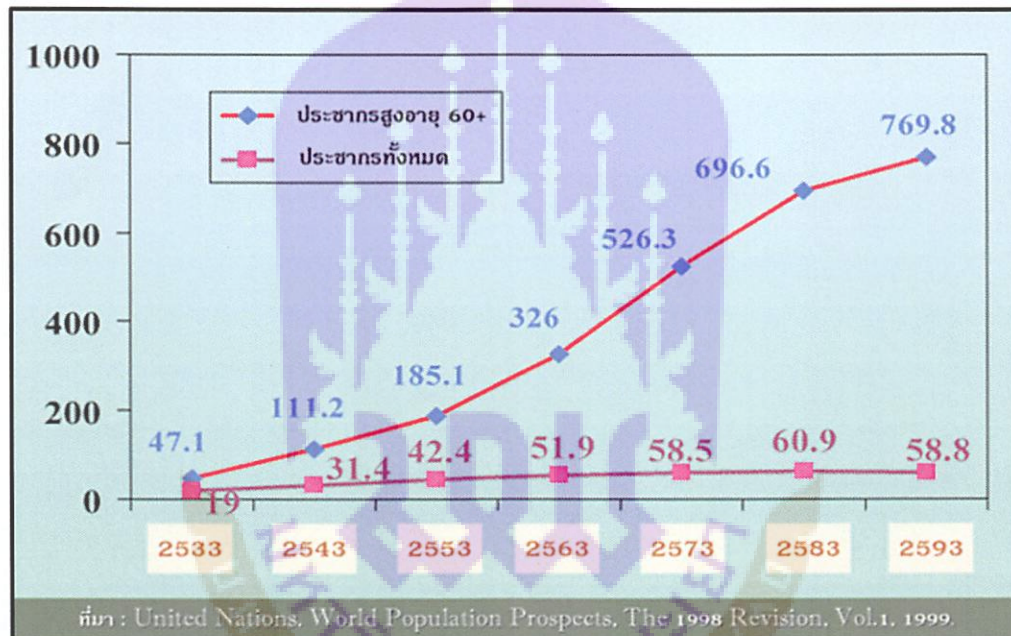
1. ผู้สูงอายุวัยต้น (Early old age, young-age) หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 65-74 ปี
2. ผู้สูงอายุวัยกลาง (Middle old age, old aged, old-old หรือ old-elderly) หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 75-84 ปี
3. ผู้สูงอายุวัยปลาย (Late old age, the very old) หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 85 ปี ขึ้นไป

นอกจากนี้ “ความสูงอายุ” อาจมีหลายความหมายซึ่งพิจารณาได้จากจำนวนอายุ มุมมองที่ผู้สูงอายุมองตนเองและสิ่งที่สังคมหรือบุคคลรอบตัวมองผู้สูงอายุ จึงทำให้ลักษณะของความสูงอายุสามารถแบ่งแยกได้ตามสิ่งที่พิจารณาดังต่อไปนี้

1. การพิจารณาอายุจริง หมายถึง การพิจารณาความสูงจากวันเดือนปีเกิดตามปฏิทิน
2. การพิจารณาด้านชีวภาพ หมายถึง การพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย
3. การพิจารณาด้านจิตวิทยา หมายถึง การพิจารณาจากความสามารถในการปรับตัวของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุเท่ากัน
4. การพิจารณาด้านสังคม หมายถึง การพิจารณาจากบทบาทและนิสัยทางสังคมของผู้สูงอายุที่มีต่อบุคคลอื่นๆ ที่มีอยู่สังคมเดียวกันโดยเปรียบเทียบกับผู้ที่มีอายุเท่ากัน [1]

แนวโน้มประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทย [1]

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่ภาวะประชากรผู้สูงอายุเนื่องจากสัดส่วนผู้ที่มีอายุเกินกว่า 60 ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้น ประมาณร้อยละ 7 โดยจำนวนประชากรที่มีอายุเกินกว่า 65 ปีขึ้นไป มีประมาณ 4,638,000 คน จากจำนวนประชากรทั้งประเทศ 65,938,000 คน ทั้งนี้ การเพิ่มประชากรสูงอายุมีอัตราการเร็วกว่าการเพิ่มของประชากรโดยรวม ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ. 2533-2563 ประชากรทั่วไปมีอัตราเพิ่มร้อยละ 51.9 ในขณะที่ประชากรสูงอายุ (ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป) จะมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 326 หรือสูงกว่าประชากรทั่วไปถึง 6 เท่า และคาดว่าแนวโน้มดังกล่าวนี้จะเพิ่มสูงขึ้น



รูปที่ 1 แสดงร้อยละการเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุเปรียบเทียบกับประชากรทั้งหมดในปี 2523 [27]

สาเหตุที่นำไปสู่ภาวะประชากรผู้สูงอายุ [1]

ในระยะ 4 ทศวรรษที่ผ่านมา อัตราวัยเจริญพันธุ์พันธ์รวมยอดของสตรีไทยต่อจำนวนบุตรลดลงจากเดิมที่สตรี 1 คน มีบุตร 6 คน ในระหว่างปี พ.ศ. 2508-2509 เหลือเพียงบุตร 1.9 คนต่อสตรี 1 คน ปี พ.ศ. 2548 ซึ่งลดลงไปกว่าร้อยละ 70 การลดลงอย่างรวดเร็วนี้เมื่อพิจารณาร่วมกับการลดลงอย่างต่อเนื่องของอัตราการเสียชีวิตของประชากร ทำให้ประเทศไทยมีสัดส่วนของประชากรสูงอายุมากขึ้น ประกอบกับการนำวิทยาการทางการแพทย์สมัยใหม่มาใช้และการดำเนินงานของรัฐในการพัฒนาด้านสาธารณสุขตลอดจนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมทำให้อัตราการเสียชีวิตลดลงและประชากรมีอายุคาดหมายคงชีพเมื่อแรกเกิดเพิ่มขึ้น ซึ่งหมายความว่าประชากรไทยมีอายุยืนยาวขึ้น นอกจากนี้ ประชากรสูงอายุในประเทศไทยจะมีอายุคาดหมายการครองชีพของประชากรที่อายุ 60 ปีเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ในปี พ.ศ. 2539 ผู้ชายที่มีอายุจนถึง 60 ปี คาดว่าจะมีชีวิตอยู่ต่อไปอีกประมาณ 20.3 ปี ส่วนผู้หญิงคาดว่าจะมีชีวิตอยู่ต่อไปอีกประมาณ 23.9 ปีทำให้จำนวนและสัดส่วนของประชากรสูงอายุที่มีอายุมากโดยเฉพาะสูงอายุเพศหญิงมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

การหกล้ม [25]

ภาวะหกล้ม (Fall) หมายถึง การเปลี่ยนท่าโดยไม่ได้ตั้งใจและเป็นผลให้ร่างกายทรุดหรือนอนกับพื้นหรือระดับที่ต่ำกว่า ปะทะกับสิ่งของต่างๆ เช่น โต๊ะ และไม่นับรวมกับการทรุดนั่งลงกับพื้นโดยเจตนา หรือภาวะหกล้มที่เกิดจากอุบัติเหตุร้ายแรง เช่น ถูกรถชน

ผลกระทบของการหกล้ม [25-26]

เมื่อผู้สูงอายุหกล้มจะเกิดผลกระทบหลายประการตามมาทั้งด้านร่างกายและจิตใจ และยังมีผลต่อเนื่องระยะยาวอย่างมากต่อการคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุและครอบครัว

ผลกระทบด้านร่างกาย

การหกล้มในผู้สูงอายุมีผลให้เกิดการบาดเจ็บของร่างกายโดยอาจบาดเจ็บเพียงเล็กน้อยจนถึงระดับที่รุนแรง และการหกล้มนอกจากทำให้เกิดการบาดเจ็บแล้วยังส่งผลกระทบต่อความบกพร่องในการเคลื่อนไหวโดยการบาดเจ็บระดับรุนแรงที่พบบ่อยคือข้อสะโพกหักโดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีภาวะกระดูกพรุน ซึ่งภาวะแทรกซ้อนที่พบคือความไม่สุขสบาย ภาวะปวดอักเสบจากการนอนติดเตียงเป็นเวลานาน

ระดับความรุนแรงของการหกล้มสามารถจำแนกออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ไม่มีการบาดเจ็บ (No injury) หมายถึง ไม่มีร่องรอยของการฟกช้ำ แผลถลอกหรือรอยแดง
2. บาดเจ็บเล็กน้อย (Minor injury) หมายถึง มีรอยขีดข่วน แผลถลอกหรือรอยฟกช้ำที่หายเอง ภายในเวลา 2-3 โดยไม่ต้องรักษา
3. บาดเจ็บปานกลาง (Moderate injury) หมายถึง มีลักษณะคล้ายกระดูกหักต้องตรวจวินิจฉัยด้วยเอ็กซเรย์แต่ไม่มีการหักของกระดูก มีแผลฉีกขาดที่ต้องเย็บปิดแผลและต้องรักษาต่อ
4. บาดเจ็บมาก (Major injury) หมายถึง ตรวจพบการหักของกระดูกหรือมีอาการบาดเจ็บที่ศีรษะ
5. เสียชีวิต (Death) หมายถึง การหกล้มมีผลโดยตรงทำให้เสียชีวิตหรือเป็นผลจากภาวะแทรกซ้อนทำให้ชีวิตในเวลาต่อมาเป็นชั่วโมง เป็นวันหรือเป็นเดือน

ผลกระทบด้านจิตใจ

1. การกลัวการหกล้ม (Fear of falling or fallophobia) เป็นผลกระทบด้านจิตใจที่สำคัญ อาการหรือตัวชี้วัดของการกลัวการหกล้มคือ การแสดงความวิตกกังวลทางสีหน้า เหงื่อออก ตัวสั่น หายใจตื้นๆ จับคนพยุงหรือสิ่งยึดเกาะแน่นขณะเดิน ก้มมองเท้าตนเองขณะเดิน หลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหว หรือขอพักเวลาในการเปลี่ยนท่าหรือเดิน การกลัวการหกล้มอาจเป็นสาเหตุของการหกล้มซ้ำได้เพราะความรู้สึกไม่มั่นคง ทำให้เดินด้วยความไม่มั่นคงและทำให้เดินด้วยความไม่มั่นใจ

2. ผู้สูงอายุที่หกล้มมักสูญเสียความมั่นใจในการทำการทำกิจกรรมต่างๆ และลดการทำกิจกรรมประจำวันลง (Activities of daily living) กลายเป็นผู้ที่มีภาวะพึ่งพาและจำกัดบริเวณในการดำเนินชีวิต ไม่มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเหมือนเช่นเคย มีผลทำให้เกิดปัญหาทางสุขภาพจิตได้ เช่น บุคลิกภาพเปลี่ยนแปลงไป วิตกกังวล เครียดและซึมเศร้า เป็นต้น

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

ปัญหาจากเศรษฐกิจเป็นผลจากค่ารักษาพยาบาลที่สูงมาก ต้องได้รับการฟื้นฟูสภาพเป็นเวลานานและต้องได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่อง การขาดรายได้ของสมาชิกครอบครัวที่ต้องอยู่บ้านดูแลผู้สูงอายุที่ต้องหกล้ม

การประเมินและระบุปัจจัยเสี่ยงเสี่ยงต่อภาวะหกล้มในผู้สูงอายุ [25]

ปัจจัยเดิมหรือปัจจัยภายใน

- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสูงอายุ ความสูงอายุมีส่วนเพิ่มความความเสี่ยงของภาวะหกล้ม และถือเป็นปัจจัยเดิมที่มีก่อนการการเข้ารับการรักษา ความสูงอายุ ทำให้ปฏิกิริยาต่อสิ่งต่างๆ ช้าลง (Reaction time) มีความเสื่อมของระบบรับสัมผัสโดยเฉพาะระบบประสาทรับรู้ตำแหน่ง (Propioception) มีการสลายของร่างกายมากขึ้น มีสายตาแยลง มีกำลังกล้ามเนื้อที่อ่อนแรงลงและความยืดหยุ่นของข้อเปลี่ยนแปลง ปัจจัยเหล่านี้เป็นเหตุผลให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหกล้ม

- ความกลัวต่อการหกล้ม (Fear of falling) ผู้สูงอายุที่เคยหกล้มแล้วส่วนหนึ่งมักกลัวการหกล้ม และจะมีปัญหาในการลุกเดินหรือต้องการพึ่งพามากกว่าปกติ ทั้งที่เมื่อตรวจแล้วไม่พบสาเหตุ บางครั้งเรียกว่า Post fall syndrome หรือ 3Fs (Fear for further fall) กลุ่มนี้จะช่วยได้ด้วยการฟื้นฟูสภาพและส่งเสริมให้มีความเชื่อมั่นมากขึ้น

- ผู้สูงอายุหญิงอายุ 75 ปีหรือมากกว่า ผู้สูงอายุหญิงมีอัตราการเกิดภาวะหกล้มมากกว่าผู้สูงอายุเพศชาย โดยเชื่อว่าเกิดจากการมีความบกพร่องในการทำหน้าที่และมีการใช้ยาหลายชนิดนั่นเอง ในผู้สูงอายุหญิงมีจำนวนมากที่หมดประจำเดือนบ่งบอกความเสี่ยงได้มากกว่าอายุปี

- การมองเห็นบกพร่อง เช่น การแยกแยะสีระหว่างน้ำเงิน เขียว และม่วงไม่ได้ การมีต่อกระจก การมองเห็นไม่ดียามกลางคืน หรือในที่แสงสว่างไม่พอเหล่านี้ล้วนทำให้ผู้สูงอายุเกิดภาวะหกล้มได้ง่าย

- การเดินผิดปกติ ปัญหาการเดินนั้นมีปัจจัยภายในหลายอย่าง และแตกต่างกันในผู้สูงอายุชายและหญิงที่อายุเกิน 75 ปี ผู้สูงอายุหญิงมีกล้ามเนื้ออ่อนกว่า การยืนหรือการเดินจะมีฐานที่แคบกว่าและมักมีขาโก่งร่วมด้วย ในขณะที่ผู้สูงอายุชาย การยืนหรือการเดินจะมีฐานที่กว้างกว่า ผู้สูงอายุหญิง เวลาเดินแขนจะไม่ค่อยแกว่ง ก้าวสั้นๆ ยกเท้าไม่สูง และศีรษะและส่วนบนของลำตัวยื่นไปด้านหน้า ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทำให้ผู้สูงอายุเดินได้ ก้าวย่างด้วยความยากลำบาก เป็นเหตุให้เกิดภาวะหกล้มได้ง่าย

- การมีความดันโลหิตต่ำเมื่อเปลี่ยนท่า (Postural hypotension) การตอบสนองของประสาทอัตโนมัติที่ควบคุมหัวใจและหลอดเลือดที่ช้าลงในผู้สูงอายุอาจทำให้เกิดเลือดไปยังสมองลดลงเมื่อเปลี่ยนท่า ซึ่งพบได้บ่อยในผู้สูงอายุ โดยเฉพาะผู้ที่ได้รับยาลดความดันโลหิต

สภาวะทางสุขภาพหรือความพร้อมในหน้าที่ของร่างกาย [25]

- การควบคุมการขยับถ่ายไม่ได้และมีปัสสาวะบ่อยตอนกลางคืน ภาวะหกล้มมักเกิดขึ้นระหว่างการเดินไปขยับถ่ายในห้องน้ำ การเคลื่อนย้ายจากเตียงเพื่อใช้อุปกรณ์ขยับถ่ายข้างเตียง การสอบถามความถี่ในการขยับถ่าย โดยเฉพาะในผู้สูงอายุที่ต้องถ่ายปัสสาวะอย่างเร่งรีบ

- ภาวะความสับสน ความเสี่ยงต่อภาวะหกล้มเพิ่มขึ้นในผู้สูงอายุที่มีภาวะสับสนอันเนื่องจากภาวะสมองเสื่อมหรือมีภาวะสับสนเฉียบพลัน ภาวะหกล้มเกิดในผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อมถึงร้อยละ 50 หรือมากกว่าทั้งนี้เพราะการขาดตระหนักรู้ในเรื่องความปลอดภัย และมีการตัดสินใจไม่ดี พบว่าการมีคะแนน MMSE ที่ต่ำกว่า 24 คะแนน มีโอกาสเกิดภาวะหกล้มมากกว่าปกติถึงสองเท่า ดังนั้นการประเมินการรู้คิดหรือสภาพสมองเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานจึงจำเป็นในผู้สูงอายุทุกคนที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล

- อาการวิงเวียน (Dizziness) มักพบได้บ่อยในผู้สูงอายุ และมักเกี่ยวข้องกับโรคเบาหวาน โรคพาร์กินสัน โรคหลอดเลือดสมองหรือหลอดเลือดแดงตีบตัน การมีภาวะความดันโลหิตต่ำเมื่อเปลี่ยนท่า การได้รับยาหลายชนิดหรือเกิดจากปัญหาของหูชั้นใน การค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการวิงเวียนมีความจำเป็นในการวางแผนการบำบัดรักษาและเป็นการป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหกล้ม การสอบถามผู้สูงอายุและผู้ดูแล เกี่ยวกับลักษณะอาการ เช่น เกิดขณะมีการเปลี่ยนจากท่านอนมาขึ้น หรือการตรวจร่างกายเช่นการวัดความดันโลหิตท่านอนเปรียบเทียบกับ การยืนเพื่อค้นหาความผิดปกติในการลดลงของความดันโลหิตที่มากกว่า 20 มม. ซึ่งจะเป็นการบ่งชี้ภาวะความดันโลหิตต่ำเมื่อเปลี่ยนท่า (Orthostatic hypotension) ที่อาจมีสาเหตุจากปัญหาการทำงานของหัวใจ ภาวะความดันขาดน้ำ หรือมีการสูญเสียเลือด

- ความพร้อมในการทำหน้าที่ ภาวะหกล้มมักเกี่ยวข้องกับความพร้อมในการทำหน้าที่ ดังนั้นจึงควรสอบถามผู้สูงอายุและผู้ดูแลถึงความสามารถในการทำหน้าที่เดิมก่อนการรับการรักษา การใช้เครื่องช่วยเดินหรือเคลื่อนที่ เช่น คอกช่วยเดิน แนะนำให้ผู้สูงอายุใช้ขณะอยู่โรงพยาบาลด้วย

- ยาที่ใช้ ยาที่ใช้ในการรักษาหลายชนิดที่มีผลต่อการเดินและการทรงตัว เช่น ยากลุ่ม Sedative psychotic ได้แก่ Benzodiazepine, Tricyclic antidepressant, Phenothiazines, Anticonvulsants, Salicylates และ Antivertigo นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มยาที่ทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำเมื่อเปลี่ยนท่า ทำให้การเดินเปลี่ยนแปลงและอาจเกิดภาวะหกล้ม เช่น ยาขับปัสสาวะ ยาลดความดันโลหิตและยารักษาโรคหัวใจบางชนิด

- ปัญหาหัวใจและหลอดเลือด โรคทางหัวใจและหลอดเลือดเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ผู้สูงอายุหกล้ม การมีกล้ามเนื้อหัวใจตายจนหัวใจล้มเหลวอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้หกล้มและเป็นอาการนำของการมาโรงพยาบาล การเกิด Vasovagal attack ทำให้หัวใจเต้นช้า ความดันโลหิตต่ำ

และเกิดภาวะหกล้มได้ ความผิดปกติในการเดินของหัวใจไม่ว่าจะเป็นประเภทเดินช้าหรือเร็วนำไปสู่ภาวะหกล้มได้ ถ้าหากทำให้ปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจลดลงและความดันโลหิตลดลง

- ปัญหาทางระบบประสาท เช่น สโตรค พยาธิสภาพของระบบประสาทส่วนปลาย โรคพาร์กินสัน รวมทั้งโรคหัวใจโดยเฉพาะหัวใจห้องบนเต้นผิดจังหวะ ทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อภาวะหกล้ม เพราะมีผลกระทบต่อร่างกายในการทำหน้าที่

- ความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก เช่น ข้อที่พบว่ามีปัญหาบ่อย คือ ข้อเข่าและข้อสะโพก โดยส่วนใหญ่เกิดจากข้อเสื่อม (Osteoarthritis) นอกจากนี้ โรคกระดูกพรุน โรคของกล้ามเนื้อ เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง ความผิดปกติของเท้า มีผลต่อท่าทางของร่างกายและการทรงตัว การทำหน้าที่บกพร่องและเกิดภาวะหกล้มได้

- ปัญหาด้านจิตใจ ความวิตกกังวล อารมณ์ซึมเศร้าและสมองเกี่ยวข้องกับภาวะหกล้ม โดยพบว่าหากมีคะแนนประเมินระดับภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ (Geriatric depression scale; GDS) มากกว่า 10 คะแนน จะมีโอกาสเกิดภาวะหกล้มมากกว่าปกติถึงสองเท่า

ปัจจัยกระตุ้นหรือปัจจัยภายนอก [25]

- เตี้ยงผู้สูงอายุและสิ่งแวดล้อมข้างเตียง เตี้ยงผู้สูงอายุไม่ควรสูง ควรมีระดับเหมาะสมที่ช่วยให้ผู้สูงอายุเคลื่อนที่สะดวก หรือระดับที่เมื่อผู้สูงอายุนั่งข้างเตียงแล้ว เท้าจะวางบนพื้นได้เต็มฝ่าเท้า เตี้ยงควรมีราวจับเพื่อช่วยในการพยุงหรือลุกนั่ง มีอุปกรณ์ที่ช่วยการเคลื่อนย้ายที่เหมาะสม เก้าอี้ที่นั่งควรมีที่เท้าแขนเพื่อช่วยในการเคลื่อนย้าย

- ห้องน้ำ ควรมีราวจับ เก้าอี้นั่งขับถ่าย หรือโถส้วมแบบนั่ง เก้าอี้นั่งอาบน้ำ ที่อาบน้ำแบบฝักบัวแทนการก้มตัก แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ

- พื้นห้องและทางเดิน ควรประเมินความลื่นของพื้น ความเปียกของพื้น หรือแสงสว่างที่ต้องเพียงพอ และไม่มีวัสดุเกะกะหรือสิ่งกีดขวาง

- การใช้เครื่องช่วยเดินที่ไม่เหมาะสมหรือไม่คุ้นเคย การใช้ไม้เท้า คอกเดิน ล้อเข็นโดยให้คำแนะนำไม่เพียงพอ หรือการใช้เครื่องช่วยเดินที่ไม่พอดี อาจเป็นเหตุให้เกิดการหกล้ม

- ปัจจัยจากผู้ดูแล การผูกยึดที่ไม่เหมาะสม การไม่ตอบสนองความต้องการหรือตอบสนองซ้ำการปฏิบัติที่ไม่ปลอดภัย การดูแลที่ไม่ดี มักเป็นเหตุที่ทำให้เกิดการหกล้มได้ ทั้งนี้รวมถึงการจัดรองเท้าถุงเท้าที่เหมาะสม และการสวมใส่เสื้อผ้าที่ไม่รุ่มร่ามด้วย

การป้องกันการหกล้ม [26]

ปกติมนุษย์มีกลไกป้องกันการหกล้มตามธรรมชาติอยู่แล้ว เมื่อเสียการทรงตัว เกิดอาการเซร่างกายจะเกิดกระบวนการปกป้องตนเองจากอันตรายขึ้นอย่างอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยกลไกในการกู้กลับคืน (Rescuing mechanisms) และการตอบสนองเพื่อขัดขวางการหกล้ม ร่างกายจะพยายามรักษาตัวเองไว้ในลักษณะตั้งตรง โดยทำให้ฐานที่พุงกว้างขึ้นด้วยการแยกขาออก 2 ข้าง ออกจากกัน พร้อมกับกางแขน 2 ข้างออกด้วย ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ร่างกายเสียการทรงตัวแล้วล้มลง กลไกดังกล่าวทำงานได้ไม่มีประสิทธิภาพในผู้สูงอายุจึงส่งผลให้ผู้สูงอายุมิโอกาสหกล้มได้ง่าย

หลักการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ [26]

อาจใช้หลักเดียวกับการป้องกันการบาดเจ็บสากล (Universal injury prevention strategies) ได้แก่ หลัก 5 Es คือ การให้ความรู้ (Education) การจัดการสิ่งแวดล้อม (Engineering) การให้เงินรางวัล (Economic) การใช้กฎหมาย (Enforcement) การจัดระบบการจัดการในภาวะฉุกเฉิน (Emergency management system) ทั้งนี้ ควรให้ความรู้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการหกล้มในผู้สูงอายุทุกภาคส่วน ได้แก่ ผู้สูงอายุในชุมชนและสมาชิกในครอบครัว บุคลากรสุขภาพและสมาชิกในชุมชน การจัดการสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ปลอดภัยและการใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การให้เงินรางวัลโดยอาจจัดการประกวดผู้สูงอายุในชุมชนที่สุขภาพดีและไม่เคยหกล้ม สำหรับในโรงพยาบาลอาจจัดโครงการป้องกันหกล้มในหอผู้ป่วยและมอบรางวัลให้หอผู้ป่วยที่มีแนวคิดใหม่ๆ และประสบความสำเร็จ การใช้กฎหมายเป็นการป้องกันการหกล้มในสถานที่สาธารณะ ตามข้อบังคับในกฎกระทรวงที่กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการ ผู้ทุพพลภาพและผู้สูงอายุ พ.ศ. 2548 ได้กำหนดให้จัดสภาพแวดล้อมให้อำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ การจัดระบบการจัดการในภาวะฉุกเฉิน การช่วยเหลืออย่างมีประสิทธิภาพเมื่อผู้สูงอายุหกล้มช่วยให้ผู้สูงอายุปลอดภัย ระบบที่ควรพัฒนาให้มีประสิทธิภาพคือ การแจ้งขอความช่วยเหลือเมื่อหกล้ม การเคลื่อนย้ายผู้สูงอายุที่หกล้มการส่งต่อและการรับเข้ารักษาในโรงพยาบาล

โดยสรุป หลักการสำคัญของการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ คือการจัดการกับปัจจัยเสี่ยงทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ได้แก่

1. การประเมินภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม
2. การให้ความรู้เพื่อสร้างความตระหนักความเสี่ยงต่อการหกล้มและปรับพฤติกรรมเสี่ยง
3. การออกกำลังกาย
4. การจัดสภาพแวดล้อมให้ปลอดภัย

การควบคุมการทรงท่า [1]

การควบคุมการทรงท่า (Postural control) หมายถึง การควบคุมและรักษาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Center of mass; COM) ให้อยู่ในบริเวณฐานรับน้ำหนักร่างกาย (Base of support; BOS) ในขณะนั่ง ยืน หรือในขณะที่เคลื่อนไหว รวมไปถึงการตอบสนองต่อแรงกระทำภายนอกที่เข้ามากระทำต่อร่างกาย เช่น แรงชน หรือ แรงผลัก ทั้งนี้มีหลายปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบการควบคุมสมดุลของร่างกายไม่ว่าจะเป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ การมองเห็น การรู้สึกสัมผัส การรับรู้ต่อการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ความไวในการตอบสนองของระบบเวสติบูลาร์ ความคิด ยาและการเจ็บป่วย เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุจะพบว่าปัจจัยเหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก จึงส่งผลทำให้ความสามารถในการรักษาสมดุลและการทรงท่าของผู้สูงอายุลดลง

ความสมดุลการทรงท่า (Postural balance) เป็นกระบวนการของร่างกายในการควบคุมแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายให้อยู่ภายในบริเวณเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายทั้งขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวและขณะอยู่นิ่ง ความสมดุลการทรงท่าจึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความสมดุลในขณะที่อยู่กับที่ (Static balance) หมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลในการรักษาและควบคุมร่างกายให้อยู่หนึ่งในท่าที่ต้านต่อแรงดึงดูดโลกภายในฐานรับน้ำหนักร่างกาย และสมดุลขณะเคลื่อนไหว (Dynamic balance) หมายถึง ความสามารถของปฏิกิริยาตอบสนองอัตโนมัติของร่างกายในการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายให้อยู่ในฐานรับน้ำหนักร่างกาย

ฐานรับน้ำหนักของร่างกาย (Base of support; BOS) หมายถึง พื้นที่ภายในเส้นขอบระหว่างร่างกายกับพื้นสัมผัส เช่น เมื่ออยู่ในท่ายืนฐานรับน้ำหนักร่างกายจะหมายถึง เส้นขอบระหว่างเท้าทั้งสองข้างกับพื้น ถ้าหากยืนบนพื้นเรียบฐานรับน้ำหนักร่างกายนี้จะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม แต่เมื่อก้าวขาข้างหนึ่งไปข้างหน้า เช่น ในขณะที่ก้าวเดิน ฐานรับน้ำหนักจะมีความกว้างลดลง แต่จะมีลักษณะยาวมากขึ้น ซึ่งการที่ฐานรับน้ำหนักมีความกว้างน้อยลงร่างกายจะมีความมั่นคง (Stability) น้อยลงไปด้วย ตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนได้แก่ การที่ผู้สูงอายุมักจะยืน หรือ เดินกางขา เนื่องจากขณะยืนกางขาฐานรับน้ำหนักจะมีความกว้างมากกว่ายืนเท้าชิดซึ่งเป็นการเพิ่มความมั่นคงให้กับร่างกายนั่นเอง และเมื่อพิจารณาจากความกว้างของฐานรับน้ำหนักร่างกายจะพบว่าเมื่อร่างกายอยู่ในท่านอนจะมีความมั่นคงสูงสุด รองลงมาคือท่านั่งและท่าที่มีความมั่นคงน้อยที่สุดคือท่ายืน

เขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกาย (Limit of support; LOS) ตามความหมายของการรักษาสมดุลในการทรงท่า คือ การรักษาให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายตกอยู่ภายในฐานรับน้ำหนักร่างกาย แต่เมื่อการเคลื่อนไหวร่างกายในอิริยาบถต่างๆ ทำให้ฐานรับน้ำหนักร่างกายแคบลง จึงเกิดขอบเขตของระยะทางที่มากที่สุดของระยะทางที่สามารถโน้มตัวไปจากฐานรับน้ำหนักร่างกายโดยไม่เกิด

การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ฐานยืน ซึ่งก็คือเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกาย โดยปกติแล้วมนุษย์มีค่าเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายประมาณ 12 องศา ในทิศทางด้านหน้า-ด้านหลัง และ 16 องศาทางด้านข้าง การอธิบายเขตจำกัดนี้แสดงให้เห็นเป็นลักษณะทรงกรวยเมื่ออยู่ในท่ายืน เดิน และทำนั่ง หากมีการโน้มไปไม่เกินเขตจำกัดนี้ร่างกายจะสามารถตั้งตัวเองกลับมาอยู่ในท่าตั้งตรงได้ แต่หากมีการโน้มตัวที่เกินจากเขตจำกัดนี้ร่างกายจะมีการปรับตัวให้กลับเข้าไปในเขต แต่หากไม่สามารถปรับตัวได้ก็จะเกิดการหกล้มขึ้น

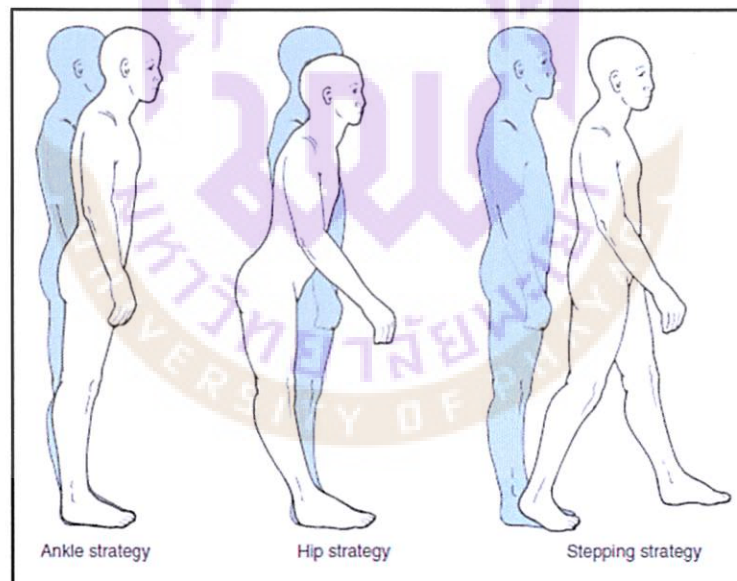
จุดศูนย์กลางถ่วงร่างกาย (Center of gravity; COG) หมายถึง จุดสมดุลระหว่างขนาดของร่างกายส่วนบน (ระยะตั้งแต่ศีรษะถึงกลางลำตัว) และขนาดของร่างกายส่วนล่าง (ระยะตั้งแต่กลางลำตัวถึงปลายเท้า) ซึ่งในผู้ที่มีขนาดร่างกายปกติ ไม่อ้วนหรือล่ำเกินไป ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายจะอยู่ที่ระดับสะดือ ในกรณีที่จุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายอยู่ในบริเวณกึ่งกลางระหว่างเท้าทั้งสองข้างร่างกายจะมีความมั่นคงสูง แต่เมื่อใดที่แนวจุดศูนย์กลางถ่วงนี้ออกนอกเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายจะกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติ เพื่อดึงให้ร่างกายและแนวจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายกลับเข้าสู่ฐานรับน้ำหนักร่างกายอีกครั้ง

ปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติ (Automatic postural reactions) โดยปกติร่างกายจะมีการปรับตัวเพื่อการควบคุมความสมดุลร่างกายโดยให้มีการทำงานของกล้ามเนื้อ และใช้พลังงานของร่างกายน้อยที่สุด แต่เมื่อมีการเกิดการรบกวนจนทำให้แนวจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายออกนอกเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายจะกระตุ้นให้ร่างกายเกิดกระบวนการปรับสมดุลโดยการให้แรงจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกายกลับเข้าสู่ฐานรับน้ำหนักร่างกายใหม่อย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้เกิดการหกล้มขึ้น เรียกกระบวนการนี้ว่า การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติ โดยลักษณะการตอบสนองของปฏิกิริยานี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของการเปลี่ยนจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติในขณะยืน ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการตอบสนองของร่างกายออกเป็น 3 วิธีการ ได้แก่

1. การควบคุมบริเวณข้อเท้า (Ankle strategy) กรณีที่ได้รับการรบกวนให้แนวจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายออกนอกเขตจำกัดการรับน้ำหนักร่างกายเพียงเล็กน้อย การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมการทรงท่าทางอัตโนมัติจะเกิดขึ้นที่บริเวณข้อเท้า ซึ่งจะตอบสนองโดยการเคลื่อนไหวข้อเท้าในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของแนวจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกายเพื่อดึงให้ร่างกายกลับสู่ตำแหน่งปกติจะเห็นได้จากกรณีที่มีการโน้มตัวไปทางด้านหน้าจนเลยเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายปลายเท้าจะจิกพื้นไว้เพื่อช่วยในการทรงตัว ซึ่งเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อน่องทางด้านหลังข้อเท้า ในกรณีที่มีการเอนตัวไปทางด้านหลังมากจนเกินเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายจะมีการกระดกข้อเท้าขึ้นเพื่อช่วยในการทรงตัว ซึ่งเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าแข้งที่อยู่ด้านหน้าข้อเท้า

2. การควบคุมบริเวณข้อสะโพก (Hip strategy) การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติโดยการเคลื่อนไหวข้อสะโพกจะเกิดขึ้นเมื่อแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายถูกรบกวนด้วยแรงภายนอกขนาดปานกลางถึงมาก ทำให้การเคลื่อนไหวที่ข้อเท้าไม่สามารถรักษาสมดุลของร่างกายไว้ได้ ร่างกายจะปรับไปใช้การเคลื่อนไหวข้อสะโพกมาช่วยให้แนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่ในตำแหน่งที่สมดุลใหม่อีกครั้ง ในกรณีนี้จะเกิดขึ้นขณะที่ยืนอยู่บนพื้นแคบ หรือมีการเคลื่อนไหว เช่น การขึ้นบันไดโดยสาร หรือถูกผลัก-ชนโดยไม่รู้ตัว ร่างกายจะเกิดการตอบสนองโดยการงอ หรือการเหยียดข้อสะโพกอย่างรวดเร็วเพื่อรักษาให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ภายในฐานรับน้ำหนัก ทั้งนี้จะเกิดการตอบสนองโดยการเคลื่อนไหวข้อสะโพกไปในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในการควบคุมบริเวณข้อเท้า

3. การควบคุมโดยการก้าวเท้าไปข้างหน้า (Stepping strategy) การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมการทรงท่าทางอัตโนมัติเพื่อการทรงท่าโดยการก้าวเท้าไปข้างหน้า เป็นการปรับสมดุลร่างกายโดยการเปลี่ยนเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักใหม่ ในกรณีนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการรบกวนต่อจุดศูนย์ถ่วงร่างกายออกนอกเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายและไม่สามารถชดเชยได้โดยการเคลื่อนไหวข้อสะโพก ตัวอย่างเช่น ขณะที่ยืนอยู่บนรถโดยสารที่วิ่งด้วยความเร็วสูงแล้วรถหยุดกะทันหัน เป็นต้น



รูปที่ 2 แสดงการควบคุมท่าทางบริเวณข้อเท้า (Ankle Strategy) ข้อสะโพก (Hip Strategy) และการก้าวไปข้างหน้า (Stepping Strategy) [28]

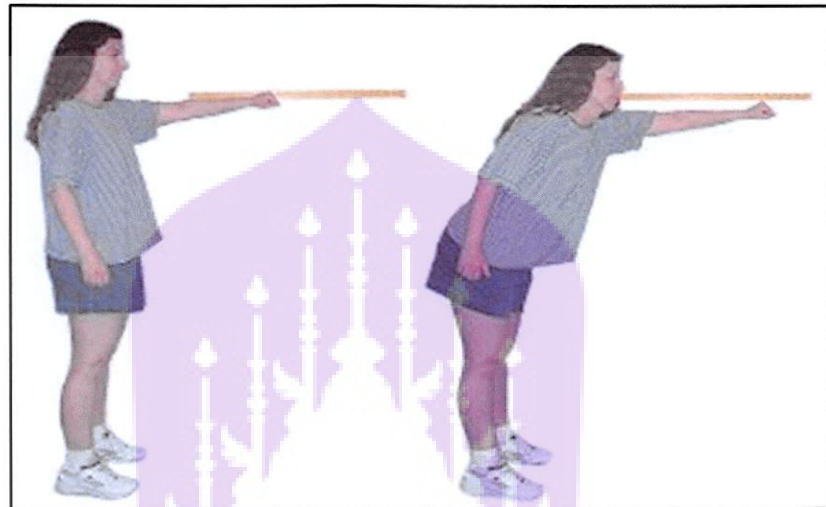
การทดสอบความสมดุลในการทรงท่า (Balance assessment) [1]

เครื่องมือที่นิยมใช้ในการตรวจวัดระดับความสมดุลในการทรงท่าในผู้สูงอายุมีหลายวิธีการ ซึ่งแต่ละวิธีมีความไว (Sensitivity) ในการทำนายความเสี่ยงของการหกล้มสูง และเป็นวิธีการที่สามารถทดสอบได้ทั้งสมดุลขณะอยู่นิ่งและสมดุลขณะเคลื่อนไหว ซึ่งวิธีที่นิยมและเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายได้แก่ การทดสอบความสมดุลของร่างกายด้วยวิธีของ Berg หรือ Berg balance scale (BBS) การทดสอบความสมดุลของร่างกายด้วยวิธีของ Tinetti หรือ Tinetti gait and balance การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน หรือ Dynamic gait index (DGI) การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน หรือ Timed up and go test (TUG) และการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ หรือ Functional reach test (FRT) เป็นต้น โดยที่นี้จะขอกล่าวถึง 2 วิธีการทดสอบ คือ การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดินและการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ โดยสังเขปดังต่อไปนี้

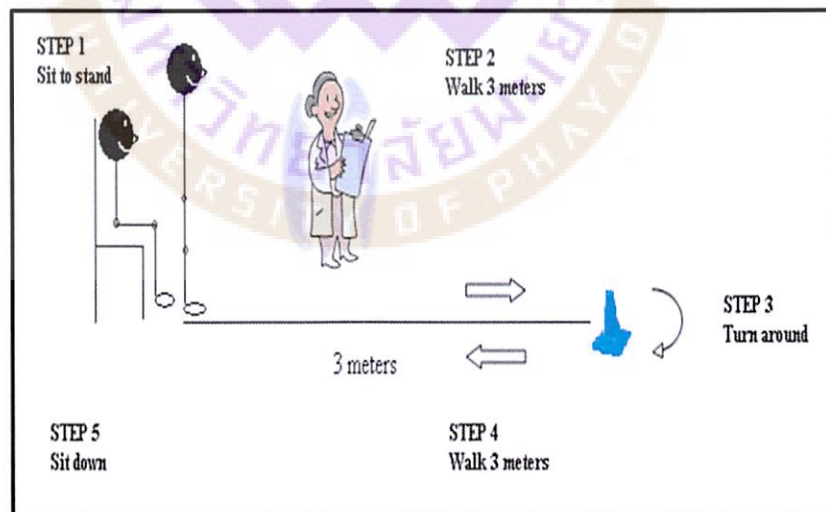
1. การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Functional reach test; FRT) เป็นการวัดระยะจำกัดของการรักษาทรงท่าของร่างกาย (Limit of stability; LOS) ในขณะที่ยืนตัวไปทางด้านหน้า นับเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือที่ช่วยในการบ่งชี้ถึงความเสี่ยงต่อการหกล้มที่ประหยัด และสามารถทดสอบได้ง่าย วิธีการนี้ได้รับการทดสอบความถูกต้องเป็นครั้งแรกโดย Duncan และคณะ ซึ่งพบว่าความสามารถในการเอื้อมมือมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายน้ำหนัก และการควบคุมเปลี่ยนแปลงศูนย์ถ่วงของร่างกาย จึงสามารถใช้ในการทำนายความเสี่ยงต่อการหกล้มได้อย่างถูกต้อง ในกรณีที่สามารถเอื้อมมือได้ไกลมากกว่าหรือเท่ากับ 10 นิ้ว (25 เซนติเมตร) แสดงถึงความสามารถในการควบคุมสมดุลของร่างกายได้ดี จึงมีความเสี่ยงต่อการหกล้มน้อย แต่หากการเอื้อมมือได้ระยะระหว่าง 6 – 10 นิ้ว (15 – 25 เซนติเมตร) แสดงถึงความบกพร่องในการควบคุมสมดุลของร่างกาย และมีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่า 2 เท่า แต่ในกรณีที่เอื้อมได้ระยะน้อยกว่า 6 นิ้ว แสดงถึงความบกพร่องในการควบคุมสมดุล และจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายในระดับสูง จึงมีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงกว่าปกติถึง 4 เท่า

2. การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (Timed up and go test; TUG) โดยจากจำนวนของเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการบ่งชี้ความผิดปกติของบุคคลในการควบคุมการทรงท่าของร่างกาย การทดสอบการก้าวเดินที่รู้จักในชื่อ Timed Get Up and GO นับเป็นเครื่องมือที่นิยมนำมาใช้ในการทดสอบทั้งในทางห้องปฏิบัติการ และทางคลินิก เนื่องจากการทดสอบนี้ทำง่าย รวดเร็ว แต่สามารถวัดความสมดุลในการทรงท่าจากทักษะพื้นฐานในการเคลื่อนไหวได้อย่างครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นการนั่ง การลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ การเดิน การหมุนตัว การหยุด และนั่งลงบนเก้าอี้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ปรากฏอยู่ในการทดสอบอื่นที่ได้รับการยอมรับ ไม่ว่าจะเป็น การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีของ Berg หรือการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีของ Tinetti ใน

ส่วนของการประเมินผลจะดูจากเวลาที่ใช้ในขณะที่ทำการทดสอบ ในกรณีที่ใช้เวลาน้อยกว่า 10 วินาที ถือว่ามีการก้าวเดิน และมีสมดุลในการทรงท่าอยู่ในระดับที่ปลอดภัยสำหรับการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวัน แต่ในกรณีที่ใช้เวลาในการทดสอบอยู่ระหว่าง 11 – 19 วินาที ถือว่ามีความผิดปกติเกี่ยวกับการก้าวเดิน และการทรงท่าเล็กน้อยถึงปานกลาง แต่ถ้าหากมีการใช้เวลาในการทดสอบเกินกว่า 20 วินาที ขึ้นไป ถือว่ามีความผิดปกติเกี่ยวกับการก้าวเดินและการทรงท่าอย่างมาก



รูปที่ 3 แสดงการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Functional reach test; FRT) [29]



รูปที่ 4 แสดงการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (Timed up and go test; TUG) [30]

งานวิจัยที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการทรงตัวซึ่งเกี่ยวข้องกับการศึกษาคั้งนี้

Chiviacowsky et al. (2010) [7] ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการฝึกการทรงตัวแบบที่ต้องพยายามรักษาสมดุลโดยมุ่งความสนใจไปยังวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ภายนอกร่างกาย (External focus) และแบบที่ต้องพยายามรักษาสมดุลโดยมุ่งความสนใจไปยังอวัยวะหรือส่วนที่อยู่ภายในร่างกาย (Internal focus) ต่อการเรียนรู้การทรงตัวในผู้สูงอายุ อาสาสมัครเป็นผู้ที่มีอายุระหว่าง 60-85 ปี จำนวน 32 คน ทั้งเพศหญิงและเพศชาย โดยถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกการทรงตัวโดยวิธี External focus จำนวน 16 คน และกลุ่มที่ได้รับการฝึกการทรงตัวโดยวิธี Internal focus จำนวน 16 คน ในขณะทดลองอาสาสมัครจะยืนบนเครื่อง Stabilometer ซึ่งกลุ่ม External focus จะต้องพยายามทรงตัวบนไม้กระดาน (Platform) โดยมุ่งความสนใจไปที่ลูกบอลซึ่งอยู่ด้านหน้า ส่วนกลุ่ม Internal focus จะพยายามทรงตัวบน Platform เช่นเดียวกันโดยมุ่งความสนใจไปที่เท้าของตนเอง ทำการทดลอง 30 วินาทีต่อครั้ง ทำทั้งหมด 10 ครั้ง โดยจับเวลาที่อาสาสมัครยืนทรงตัวได้นานที่สุด ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มสามารถทรงตัวได้นานขึ้น โดยการพัฒนากการทรงตัวของอาสาสมัครกลุ่มที่ฝึกแบบ External focus มีแนวโน้มที่ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบ Internal focus สรุปได้ว่าวิธีการฝึกการทรงตัวทั้งแบบ External focus และ Internal focus ต่างมีผลช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนากการทรงตัวในผู้สูงอายุโดยการฝึกแบบ External focus มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้การทรงตัวได้ดีกว่าการฝึกแบบ Internal focus

พลอยไพสิณ นามกร (2556) [13] ศึกษาผลของการนวดเท้าต่อความสามารถการทรงตัวของผู้สูงอายุโดยศึกษาผลทันทีและผลระยะสั้นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบกับกลุ่มนวดหลอก โดยรูปแบบการวิจัยเป็นแบบสลับไขว้ (Cross-over study design) อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุเพศหญิงสุขภาพดี จำนวน 29 คน อายุเฉลี่ย 66.66 ± 5.90 ปี ได้รับการสุ่มลำดับการทดลองโดยได้รับการนวดเท้าและการนวดหลอก เว้นระยะห่างระหว่างช่วงการทดลองอย่างน้อย 1 สัปดาห์ บริเวณที่นวดได้แก่ เท้า ขาส่วนล่างและเข่า ใช้เวลาครั้งละ 30 นาที ความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 2 สัปดาห์ สำหรับการนวดหลอกเป็นการสัมผัสแบบไม่ออกแรงกดนวด ประเมินการทรงตัว 3 วิธีการทดสอบ ได้แก่ Timed up and go test (TUG), Functional reach test (FRT) และ Single leg stance (SLS) ขณะลืมตาและหลับตา นอกจากนี้ มีการประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องร่วมด้วย จำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ อุณหภูมิฝ่าเท้า และองศาการเคลื่อนไหวของนิ้วหัวแม่มือเท้า ข้อเท้าและข้อเข่า ทำการประเมิน 3 ครั้งคือ ก่อนการทดลอง หลังเสร็จสิ้นการทดลองครั้งแรกทันที (ผลทันที) และหลังเสร็จสิ้นการทดลองครบ 2 สัปดาห์ (ผลระยะสั้น) ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองครั้งแรกทันที ผลประเมิน TUG มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกรนวดหลอก องศาการเคลื่อนไหวและอุณหภูมิฝ่าเท้าด้านซ้ายมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกรนวดหลอก สำหรับภายหลังจากเสร็จสิ้นการ

ทดลองครบ 2 สัปดาห์ พบว่า ผลประเมิน TUG มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกรวดหลอก ผลประเมิน FRT อุณหภูมิฝ่าเท้าด้านขวา ระยะเวลาการประเมิน SLS แบบลิ้มตาและหลับตามีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกรวดหลอก สรุปได้ว่าการนวดเท้ามีผลช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัว เพิ่มอุณหภูมิฝ่าเท้าและเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของนิ้วหัวแม่เท้า ข้อเท้าและข้อเข่าในผู้สูงอายุ

Vaillant et al. (2009) [15] ศึกษาผลของการนวดฝ่าเท้าและการเคลื่อนไหวข้อต่อที่เท้าและข้อเท้าต่อความสามารถการทรงตัวทางคลินิกในผู้สูงอายุ โดยรูปแบบการศึกษาเป็นงานวิจัยแบบสุ่มไขว้ มีสภาวะหลอกและสภาวะควบคุม โดยศึกษาผลทันทีภายหลังการนวดและการเคลื่อนไหวข้อต่อที่เท้าและข้อเท้าทั้ง 2 ข้าง อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุจากสถานบริการพยาบาลชุมชน 3 แห่ง จำนวน 28 คน อายุระหว่าง 65–95 ปี อายุเฉลี่ย 78.8 ± 8.50 ปี เพศชายจำนวน 13 คน เพศหญิงจำนวน 15 คน อาสาสมัครได้รับการประเมินความสามารถการทรงตัวด้วยการทดสอบ 3 วิธี ได้แก่ 1. One Leg Balance (OLB) test 2. Timed Up and Go (TUG) test และ 3. Lateral Reach (LR) test ผลการศึกษาพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังการนวดและการเคลื่อนไหวข้อต่อเมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะหลอกสำหรับการทดสอบ OLB (1.1 ± 1.7 s Vs 0.4 ± 1.2 s, $p < 0.01$) และการทดสอบ TUG (0.9 ± 2.6 s Vs 0.2 ± 1.2 s, $p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม ไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับการทดสอบ LR ภายหลังการนวดและการเคลื่อนไหวข้อต่อเมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะหลอก ผลการศึกษาดังนี้ชี้ชัดให้เห็นถึงผลเชิงบวกของการทำหัตถบำบัดจำนวนหนึ่งรอบที่เท้าและข้อเท้าต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ

Hirase et al. (2001) [16] ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวโดยใช้แผ่นโฟมยาง (Foam rubber pad) ในผู้สูงอายุในชุมชน รูปแบบการศึกษาเป็นการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุจำนวน 93 คน ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มโดยการสุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกการทรงตัวบนแผ่นโฟมยาง (32 คน) กลุ่มที่ฝึกการทรงตัวบนพื้นผิวที่มั่นคง (31 คน) และกลุ่มควบคุม (30 คน) อาสาสมัครฝึกทรงตัวครั้งละ 30 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้ง นาน 4 เดือน ประเมินการทรงตัวด้วยการทดสอบ One-leg standing test (OLST), chair standing test, timed up and go test (TUG) และ tandem-stance test (TST) โดยประเมินค่าตัวแปรที่ศึกษาก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 1, 2, 3 และ 4 เดือน ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่ฝึกการทรงตัวบนแผ่นโฟมยางมีค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ OLST และ TST เปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกการทรงตัวบนพื้นผิวที่มั่นคง สรุปได้ว่าการฝึกการทรงตัวบนแผ่นโฟมยางมีผลช่วยพัฒนาการทรงตัวได้ดีการฝึกการทรงตัวบนพื้นผิวที่มั่นคง

Schilling BK et al. (2009) [31] ศึกษาผลการฝึกการทรงตัวบนพื้นที่ไม่มั่นคงในผู้สูงอายุ อาสาสมัครมีจำนวน 19 คน อายุเฉลี่ย 83.7 ปี เป็นผู้สูงอายุเพศชายและหญิง ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยการสุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองฝึกการทรงตัวบนพื้นที่ไม่มั่นคง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลานาน 5 สัปดาห์ ประเมินการทรงตัวด้วยการทดสอบ LOP และ TUG และอาสาสมัครทำแบบประเมินความมั่นใจในการทรงตัวต่อการทำกิจกรรมต่างๆ ผลการศึกษาพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและเวลาสำหรับทุกตัวแปรที่ศึกษา สรุปได้ว่าการฝึกการทรงตัวบนพื้นที่ไม่มั่นคงในผู้ที่ไม่มีความบกพร่องเรื่องการทรงตัวอาจไม่เห็นผลการพัฒนาการทรงตัว

Amat MA et al. (2013) [32] ศึกษาผลของการฝึก Proprioception ต่อความมั่นคงในการทรงท่า การเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ โดยอาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุในชุมชนจำนวน 44 คน อายุเฉลี่ย 78.08 ปี ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 24 คน ประเมินตัวแปรที่ศึกษา ก่อนและหลังการทดลองด้วยการทดสอบ BBS, Tinetti scale และ EPS pressure platform อาสาสมัครกลุ่มทดลองฝึก Proprioception โดยใช้ BOSU และ Swiss ball ซึ่งเสมือนเป็นการฝึกบนพื้นที่ไม่มั่นคง ครั้งละ 50 นาที ความถี่ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าค่าตัวแปรที่ศึกษาทุกค่ามีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่าการฝึก Proprioception บนพื้นที่ไม่มั่นคงมีผลช่วยพัฒนาความมั่นคงในการทรงท่า การทรงตัวในขณะที่อยู่นิ่งและขณะเคลื่อนไหวซึ่งส่งผลช่วยพัฒนาการเดินได้ นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุได้ด้วย

Yaggie และ Campbell (2006) [33] ศึกษาผลของการฝึกการทรงตัวต่อทักษะเฉพาะต่างๆ อาสาสมัครมีจำนวน 36 คน อายุเฉลี่ย 22.7 ± 2.10 ปี ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยการสุ่ม คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 19 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 17 คน กลุ่มทดลองฝึกทรงตัวโดยใช้ อุปกรณ์ BOSU ที่มีลักษณะคล้ายโดมและมีพื้นผิวไม่มั่นคง ตัวแปรที่ศึกษาคือ Postural limits และ Functional task โดยประเมินผลก่อนและหลังการทดลองโดยมีการติดตามผลหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ร่วมด้วย ผลการศึกษาพบว่า การฝึกการทรงตัว (Balance training) มีผลช่วยพัฒนาความสามารถทางการกีฬาและการทรงตัว

Marie Kirby (2011) [34] ศึกษาเปรียบเทียบการฝึกการทรงตัวระหว่างพื้นที่ยึด (ใช้ Wii Fit) และไม่มั่นคง (ใช้ Wobble board) ต่อความมั่นคงของการทรงท่าขณะเคลื่อนไหว (Dynamic postural stability; DPS) อาสาสมัครเป็นนักศึกษาซึ่งเป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัยจำนวน 29 คน เพศชาย 5 คน เพศหญิง 24 คน อายุเฉลี่ย 19.8 ปี อาสาสมัครถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มโดยการสุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกการทรงตัวบนพื้นที่ยึด 9 คน กลุ่มที่ฝึกการทรงตัวบนพื้นที่ไม่มั่นคง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน อาสาสมัครฝึกการทรงตัวครั้งละ 15 นาที จำนวน 12 ครั้ง ในระยะเวลา 4

สัปดาห์ ภายใต้การดูแลของคณะผู้วิจัย ประเมินการทรงตัวก่อนและหลังการทดลองด้วยการทดสอบ Modified star excursion balance test และ Dynamic postural stability index ผลการศึกษาพบว่าการฝึกการทรงตัวแบบพื้นที่ยึดและไม้นิ่งต่างสามารถช่วยพัฒนาการทรงท่าขณะเคลื่อนไหวได้

เพ็ญพักต์ สลักถวัลย์ (2550) [35] ศึกษาผลของการกระตุ้นจุดสะท้อนฝ่าเท้าโดยการเดินบนกะลามะพร้าวต่อการทรงตัวในนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยรัตนนคร อาสาสมัครมีอายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 40 คน ถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 8 คน กลุ่มเดินทางราบ จำนวน 10 คน กลุ่มกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า จำนวน 11 คน และกลุ่มเดินบนกะลามะพร้าว จำนวน 11 คน โดยฝึกเดินเป็นเวลา 10 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ นาน 8 สัปดาห์ ประเมินการทรงตัวแบบอยู่นิ่ง (Static) ด้วยวิธียืนขาเดียวทั้งขณะล้มตาและหลังตา (One leg standing test) และประเมินการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว (Dynamic) ด้วยวิธีเอื้อมแขนไปข้างหน้า (Functional reach test) โดยประเมินตัวแปรที่ศึกษาก่อนฝึกและหลังฝึกทุกๆ 2 สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการเดินบนกะลามะพร้าวไม่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัวทั้งแบบอยู่นิ่ง (Static) และแบบเคลื่อนไหว (Dynamic) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มเดินทางราบ และกลุ่มกดจุดสะท้อนฝ่าเท้า แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลของการเดินบนกะลามะพร้าวพบว่าหลังการทดสอบ 8 สัปดาห์อาสาสมัครสามารถยืนขาเดียวขณะหลังตาได้นานขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงก่อนทำการฝึก สรุปได้ว่าการศึกษาผลของการกระตุ้นจุดสะท้อนฝ่าเท้าโดยการเดินบนกะลามะพร้าวอาจมีผลต่อการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (Static balance) แต่อาจไม่มีผลต่อการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Dynamic balance)

Madureira et al. (2007) [36] ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวในสตรีที่มีภาวะกระดูกพรุน รูปแบบการศึกษาเป็นการวิจัยแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีอายุมากกว่า 65 ปีและมีภาวะกระดูกพรุน จำนวน 66 คน ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยการสุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 32 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 34 คน กลุ่มทดลองฝึกการทรงตัวครั้งละ 60 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวมทั้งหมด 40 ครั้ง ในเวลา 12 เดือน โดยฝึกที่บ้านของอาสาสมัครแต่ละรายภายใต้การดูแลของนักกายภาพบำบัด ประเมินค่าตัวแปรที่ศึกษาก่อนและหลังเสร็จสิ้นการทดลองด้วยวิธีการทดสอบ Berg Balance Scale (BBS), Clinical test sensory interaction balance (CTSIB) และ Timed up and go test (TUGT) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัวแปรที่ศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม สรุปได้ว่าโปรแกรมการฝึกการทรงตัวมีผลช่วยเพิ่ม Functional balance, Static balance, Mobility และลดความถี่ในการหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีภาวะกระดูกพรุน

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design) แบบกลุ่มเดี่ยวประเมินก่อนและหลังการทดลอง (The Pre-test Post-test Single Group Design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลทันทีของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุโดยอาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน อาสาสมัครทุกคนทำการนวดเท้าและการออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสจำนวน 10 ท่า ซึ่งอาสาสมัครปฏิบัติด้วยตนเองภายใต้การดูแลของคณะผู้วิจัย ทำการประเมินความสามารถในการทรงตัว 2 วิธี ขณะก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลองทันที ได้แก่ 1) การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (Timed Up & Go test; TUG) และ 2) การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Function Reach Test; FRT) ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีผู้ประเมินเพียง 1 คน

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

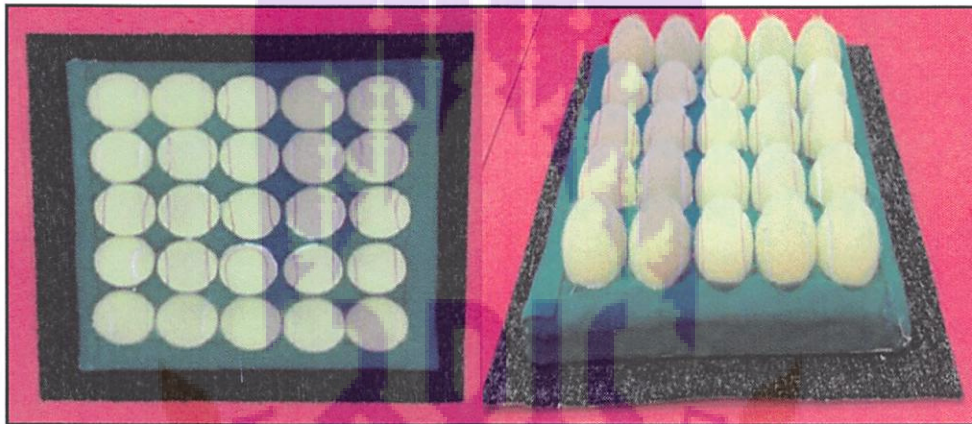
1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

- | | | | |
|----------------------------|-------|----|-----|
| 1.1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน | จำนวน | 30 | ชุด |
| 1.2 แบบประเมินความพึงพอใจ | จำนวน | 30 | ชุด |

2. วัสดุและอุปกรณ์

- | | | | |
|--|-------|----|---------|
| 2.1 ลูกเทนนิสแบบมาตรฐาน | จำนวน | 25 | ลูก |
| 2.2 พรมสำหรับรองนั่งสมาธิ (50 x 50 x 0.2 ซม) | จำนวน | 1 | ผืน |
| 2.3 โครงเหล็กสำหรับช่วยยืนและเดิน (Walker) | จำนวน | 1 | อัน |
| 2.4 ปูนพลาสเตอร์สำหรับทำฐานรองอุปกรณ์ | จำนวน | 1 | ถุง |
| 2.5 น้ำเปล่าสำหรับผสมปูนพลาสเตอร์ | จำนวน | 5 | ลิตร |
| 2.6 เบาะสำหรับฝึกโยคะ (60 x 170 x 0.5 ซม) | จำนวน | 3 | ผืน |
| 2.7 สายวัดแบบมาตรฐาน | จำนวน | 1 | เส้น |
| 2.8 เก้าอี้แบบมีพนักพิงหลัง (ที่นั่งสูงประมาณ 46 ซม) | จำนวน | 1 | ตัว |
| 2.9 กรวยจราจร (สูง 50 ซม เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 ซม) | จำนวน | 1 | อัน |
| 2.10 นาฬิกาจับเวลา (ยี่ห้อ TURBO; China) | จำนวน | 1 | เครื่อง |
| 2.11 แอลกอฮอล์ | จำนวน | 1 | ขวด |
| 2.12 สำลีแบบก้อน | จำนวน | 1 | ถุง |

2.13 เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล (ยี่ห้อ OMRON)	จำนวน	1	เครื่อง
2.14 เครื่องชั่งน้ำหนัก (ยี่ห้อ CAMRY)	จำนวน	1	เครื่อง
2.15 เทปการขนาด 1 นิ้ว	จำนวน	1	ม้วน
2.16 ตลับเมตร	จำนวน	1	อัน
2.17 ชุดเสื้อและกางเกงผู้ป่วย	จำนวน	2	ชุด
2.18 เข็มขัดพยุงผู้ป่วย (Safety transfer belt)	จำนวน	1	เส้น
2.19 ผ้าสักหลาดสีเขียว	จำนวน	1	เมตร
2.20 กวาลาเท็กซ์ 4 ออนซ์ (TOA)	จำนวน	1	ขวด
2.21 กรรไกร	จำนวน	1	เล่ม
2.22 ปากกาเส้นเล็ก 0.38 มม.	จำนวน	1	แท่ง



รูปที่ 5 แสดงอุปกรณ์สำหรับการวัดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส
ด้าน Top view และ Lateral view ตามลำดับ

(ฐานรองลูกเทนนิส กว้าง 40 ซม. ยาว 40 ซม. สูง 3 ซม. น้ำหนัก 6 ก.ก.)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยอ้างอิงจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาของ Vaillant และคณะ ในปี 2009 [15] ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 28 คน และสามารถคำนวณค่าขนาดอิทธิพล (Effect size; ES) ได้เท่ากับ 0.35 การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยอาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นสมาชิกของศูนย์การเรียนรู้ผู้สูงอายุ วัดแม่กาห้วยเคียน ตำบลแม่กา อำเภอมะเข่ จังหวัดพะเยา ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาคัดกรองอาสาสมัครมีดังต่อไปนี้

เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

1. ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป
2. เพศชายหรือเพศหญิง
3. เดินได้เองอย่างอิสระโดยไม่ใช้เครื่องช่วยเดินใดๆ เป็นระยะทางอย่างน้อย 10 เมตร
4. มีสุขภาพดี หรือมีโรคประจำตัวที่สามารถควบคุมภาวะของโรคได้ดี เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ หอบหืด โรคข้อเสื่อม และโรคกระดูกพรุน เป็นต้น
5. สื่อสารเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. มีการรับรู้ความรู้สึกที่เท้า การรับรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของรยางค์ส่วนล่างบกพร่องหรือผิดปกติ ซึ่งประเมินโดยการทดสอบการรับรู้สัมผัสเบาด้วยสำลี (Light touch sensation) การรับรู้ความรู้สึกแหลมด้วยปลายปากกาเส้นเล็ก (Prinprick sensation) และมีการรับรู้ตำแหน่งข้อต่อและการเคลื่อนไหว (Proprioceptive sensation) บกพร่องหรือผิดปกติ
2. มีแผลเปิดหรือโรคติดต่อทางผิวหนังบริเวณรยางค์ส่วนล่างโดยเฉพาะบริเวณฝ่าเท้า
3. มีความผิดปกติเรื่องการทรงตัวอันเกิดจากภาวะความผิดปกติของสมองน้อย (Cerebellum) และความผิดปกติของหูชั้นใน เป็นต้น

การยุติการเข้าร่วมการวิจัย (Discontinuation criteria)

1. มีอาการผิดปกติของสภาวะร่างกายในขณะที่ทำการทดลองที่ส่งผลทำให้ไม่สามารถดำเนินการทดลองได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ เช่น มีอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ มีไข้สูง หรือมีอาการปวด/ บวม/ อักเสบบริเวณรยางค์ส่วนล่าง เป็นต้น
2. ไม่สามารถปฏิบัติท่าทางการนวดและการออกกำลังกายได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
3. มีความประสงค์ขอยุติการเข้าร่วมวิจัย

ขั้นตอนการศึกษา

1. คณะผู้วิจัยทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการวิจัยและวางแผนปฏิบัติขั้นตอนต่างๆ ฝึกซ้อมการประเมินและหาความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมิน (Intra-rater reliability) สำหรับการทดสอบ TUG และ FRT เพื่อให้เกิดความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยทดสอบในผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป จำนวน 15 คน ทั้งนี้ ตลอดการศึกษาวิจัยจะกำหนดให้ผู้ประเมินการทดสอบ TUG และ FRT เป็นบุคคลเดียวกัน และมีผู้ประเมินเพียง 1 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Intraclass Correlation Coefficient ICC model ^(3,1) พบว่า ความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมินสำหรับการทดสอบ TUG และ FRT มีค่าเท่ากับ 0.880 และ 0.857 ตามลำดับ โดยถือว่ามีความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมินอยู่ในเกณฑ์ระดับที่มีความน่าเชื่อถือสูง
2. คณะผู้วิจัยทำการฝึกซ้อมท่าทางการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส จำนวน 10 ท่า จนเกิดความชำนาญ ตลอดการศึกษาวิจัยจะกำหนดให้ผู้สาธิต สอนและควบคุมการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสเป็นบุคคลเดียวกันและมีผู้สาธิต สอนและควบคุมเพียง 1 คน ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ร่วมกันออกแบบท่าทางการนวดเท้าและการออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสโดยอ้างอิงจากท่าฝึกการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ โดยทั่วไปในหนังสือต่างๆ และงานวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถปฏิบัติได้ง่ายและไม่อันตราย คำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรก [1, 3, 10, 22-24]
3. ดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
4. ประชาสัมพันธ์งานวิจัยโดยการประกาศทางวาจาเพื่อรับสมัครอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย ณ วัดแม่กาห้วยเคียน ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
5. คัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน (ภาคผนวก ก) ร่วมกับการตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัดเพื่อประเมินการรับรู้ความรู้สึก (Sensation test)
6. อธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัยและเงื่อนไขต่างๆ ให้อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์เข้าร่วมการศึกษามีความเข้าใจ จากนั้นอาสาสมัครที่มีความประสงค์เข้าร่วมการวิจัยลงลายมือชื่อเพื่อแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย (ภาคผนวก ข)
7. คณะผู้วิจัยให้อาสาสมัครชมการสาธิตการนวดเท้าและออกกำลังกายที่คณะผู้วิจัยออกแบบ พร้อมอธิบายเพื่อทำความเข้าใจในท่าทางต่างๆ ทุกขั้นตอนโดยละเอียด
8. ประเมินค่าตัวแปรที่ศึกษาก่อนการทดลอง (Pre-test) โดยอาสาสมัครได้รับการประเมินการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUG และ FRT ตามลำดับ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

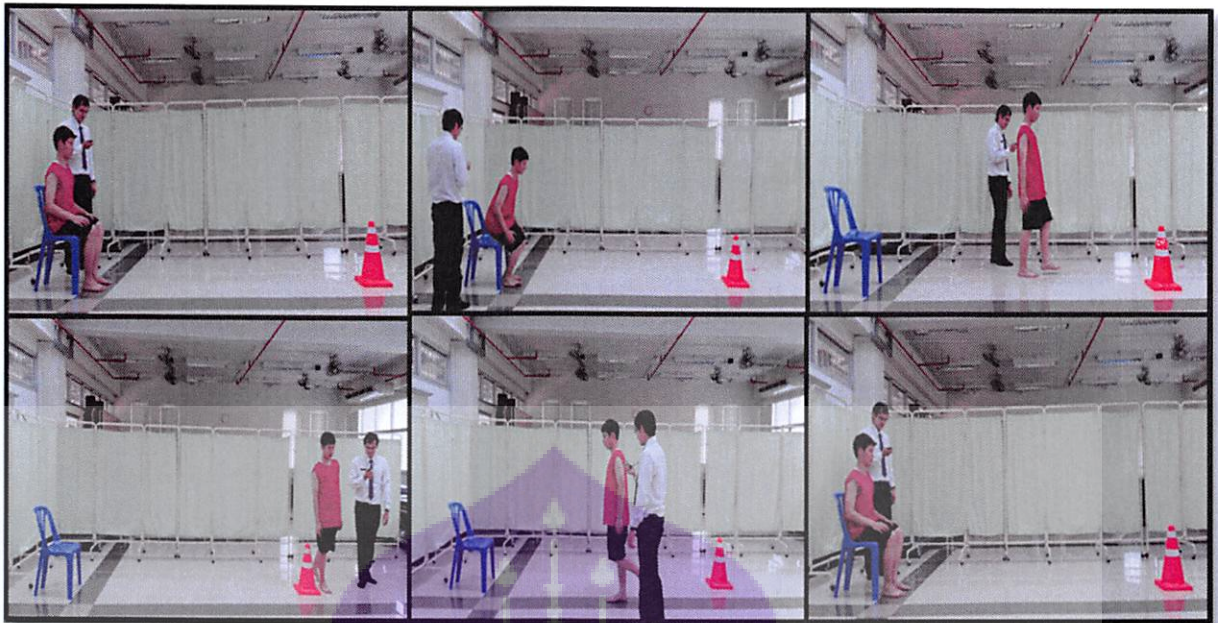
8.1 การทดสอบความสมดุสร้างกายด้วยการเดิน (Timed Up & Go test; TUG)

อุปกรณ์

- เก้าอี้แบบที่มีพนักพิง และมีที่นั่งสูงประมาณ 46 ซม
- พื้นที่ว่าง ไม่มีสิ่งกีดขวาง ระยะทางอย่างน้อย 3 เมตร
- กรวยจราจร (สำหรับกำหนดตำแหน่ง)
- นาฬิกาจับเวลา
- ตลับเมตร

วิธีการทดสอบ [1]

- วางกรวยจราจรเพื่อกำหนดจุดวงกลับไว้ทางด้านหน้าของเก้าอี้ ห่างจากเก้าอี้เป็นระยะทาง 3 เมตร
- ให้อาสาสมัครนั่งเก้าอี้ เริ่มการทดสอบโดยออกคำสั่ง “เดิน” โดยอาสาสมัครลุกขึ้นจากเก้าอี้และพยายามไม่ใช้มือช่วยพยุงขณะลุกขึ้นจากเก้าอี้ แล้วเดินตรงไปข้างหน้าเป็นระยะทาง 3 เมตร เมื่อถึงกรวยจราจรให้เดินวนกลับมานั่งเก้าอี้ตัวเดิมอีกครั้ง โดยให้อาสาสมัครเดินด้วยความเร็วที่มากที่สุดที่สามารถทำได้แต่ปลอดภัย ผู้ทำการทดสอบจับเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มลุกจากเก้าอี้ (เมื่อออกคำสั่ง “เดิน”) จนกระทั่งกลับมาที่นั่งเก้าอี้อีกครั้ง
- ผู้ทำการทดสอบเดินตามประกบไปด้านข้างในขณะที่อาสาสมัครเดิน เพื่อป้องกันอันตรายจากการหกล้ม โดยต้องไม่ทำให้เกิดการรบกวนจังหวะการเดินของอาสาสมัคร
- เริ่มจับเวลาทันทีเมื่อออกคำสั่งให้อาสาสมัครเดิน และหยุดจับเวลาทันทีเมื่ออาสาสมัครกลับมาที่นั่งเก้าอี้อีกครั้ง (อ่านค่าหน่วยเป็นนาที่และวินาที) บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูล (ภาคผนวก ค) เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- อาสาสมัครสามารถทดลองฝึกปฏิบัติได้ 1 ครั้ง โดยไม่ต้องจับเวลา ก่อนทำการทดสอบจริง



รูปที่ 6 แสดงการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (Timed Up & Go test; TUG)

8.2 การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Function Reach Test; FRT)

อุปกรณ์

- สายวัดแบบมาตรฐาน
- เครื่องกำหนดตำแหน่ง

วิธีการทดสอบ [1]

- ติดสายวัดที่ผนังโดยให้อยู่ที่ระดับสูงจากพื้นเป็นระยะ 1.5 เมตร หรือให้ความสูงเหมาะสมกับความสูงของอาสาสมัครแต่ละราย โดยให้สายวัดอยู่ในแนวเดียวกับระดับไหล่ของอาสาสมัคร
- จัดท่าเตรียมโดยให้อาสาสมัครยืน ณ จุดที่กำหนด ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้น (0) ของสายวัด หันด้านขวาหรือด้านหน้าเข้าหาผนังโดยจัดให้มีระยะห่างเล็กน้อยเพื่อป้องกันไม่ให้อาสาสมัครสัมผัสกับกำแพง จากนั้น ยกแขนด้านขวาขึ้นมาทางด้านหน้าลำตัว ขนานกับแนวพื้นราบ ศอกเหยียดตรง ความสูงระดับไหล่หรือจัดให้ข้อไหล่เอียงประมาณ 90 องศา
- เริ่มการทดสอบด้วยคำสั่ง “พยายามเอื้อมมือไปด้านหน้าให้ได้ไกลมากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้โดยไม่ล้ม”

- ขณะทดสอบให้แขนของอาสาสมัครขนานกับสายวัดโดยไม่มีการสัมผัสกับกำแพง ซึ่งอาสาสมัครเอื้อมมือได้ตามวิธีการที่ตนเองถนัด ผู้ทำการทดสอบจะคอยระมัดระวังการล้มที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งคอยตรวจสอบว่าไม่มีการหมุนลำตัวหรือการก้าวเท้าออกจากตำแหน่งที่กำหนด
- ทำการวัดระยะทางที่อาสาสมัครเอื้อมไปได้จากสายวัดที่ติดไว้ที่ผนัง อ่างอิงจุด ณ บริเวณปลายนิ้วกลาง โดยอ่านค่าหน่วยเป็นเซนติเมตร และบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูล (ภาคผนวก ค)
- ทำซ้ำจำนวน 3 ครั้ง พักระหว่างครั้งเป็นเวลา 30 วินาที โดยพิจารณาค่าที่ดีที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ



รูปที่ 7 แสดงการทดสอบความสมดุร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Function Reach Test; FRT)

9. อาสาสมัครทำการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส จำนวน 10 ท่า ดังต่อไปนี้ [1, 3, 10, 22-24]

หมายเหตุ อาสาสมัครถอดรองเท้าและถุงเท้า สวมใส่เสื้อผ้าที่สบายและสะดวกต่อการเคลื่อนไหว จากนั้นทำความสะอาดเท้าทั้ง 2 ข้าง ด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ก่อนเริ่มปฏิบัติ โดยคณะผู้วิจัยจะคอยแนะนำและควบคุมวิธีการปฏิบัติ ตลอดจนดูแลอาสาสมัครอย่างใกล้ชิดในระหว่างนวดเท้าและออกกำลังกาย

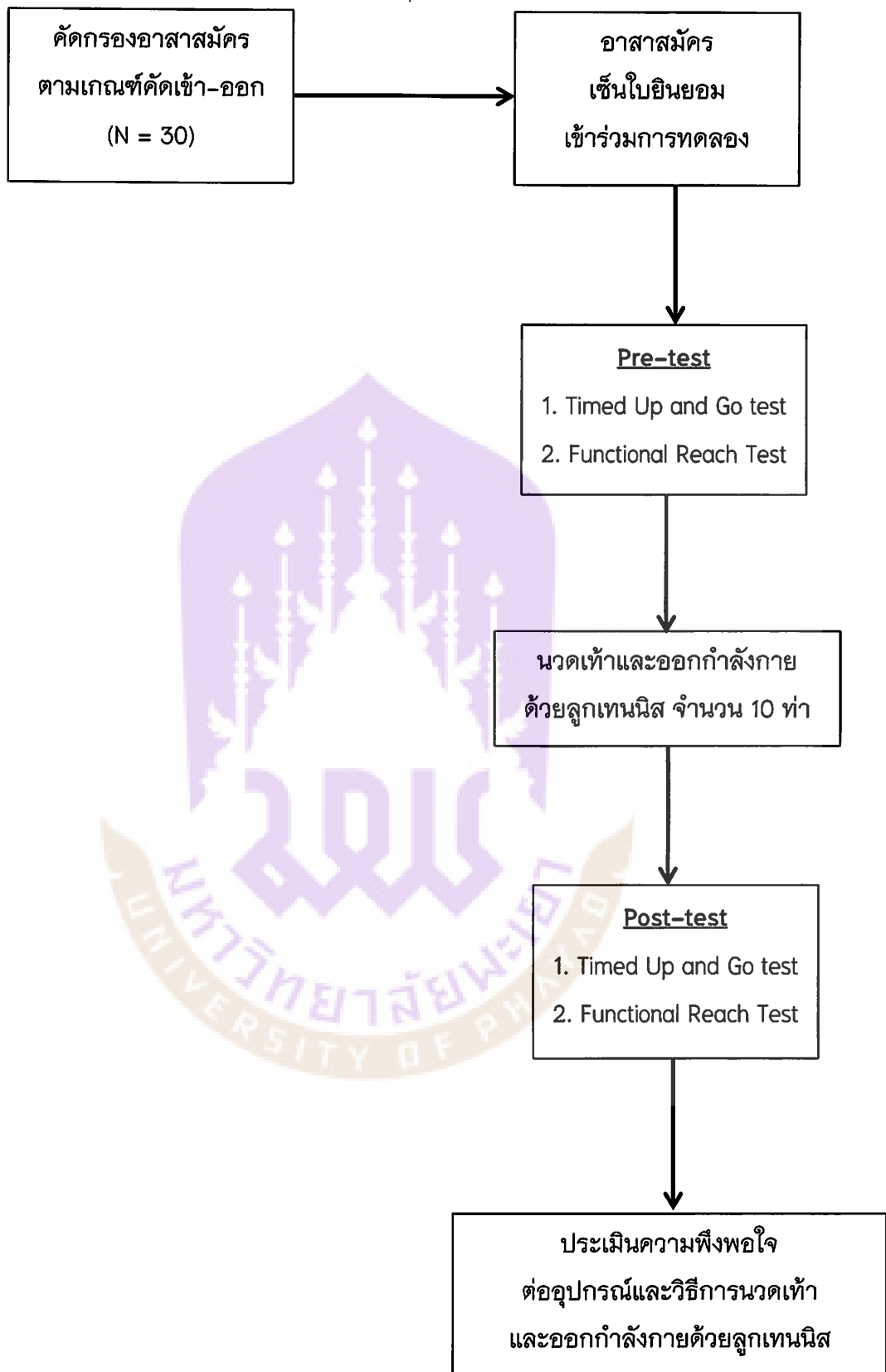
ลำดับท่า	วิธีการปฏิบัติ
<p data-bbox="295 539 576 584">ท่าที่ 1 ทำนั่งนวดฝ่าเท้า</p>  <p data-bbox="256 920 616 965">รูปที่ 8 แสดงท่าทำนั่งนวดฝ่าเท้า</p>	<p data-bbox="748 371 1449 568">1.1 อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง ตัวตรง หน้ามองตรง มือทั้งสองข้างบนหน้าขา เท้าทั้งสองข้างวางราบบนพื้น แยกเท้า ออกจากกันเล็กน้อย ข้อสะโพกและข้อเท้างอทำมุมประมาณ 90 องศา</p> <p data-bbox="748 591 1449 788">1.2 ใช้เท้าขวานวดบนลูกเทนนิสแถวแรกลูกริมขวาสุด ออกแรง กดโดยเริ่มจากปลายเท้า (นับ 1, 2) อุ้มเท้า (นับ 3, 4) และสันเท้า (นับ 5, 6) แล้วนวดวนกลับจากสันเท้า (นับ 7, 8) อุ้มเท้า (นับ 9, 10) ไปสู่ปลายเท้า (นับ 11, 12) ถือเป็น 1 รอบ</p> <p data-bbox="748 810 1449 891">1.3 ใช้เท้าขวานวดบนลูกเทนนิสแถวแรกลูกถัดมาจากลูกริมขวาสุด และทำเช่นเดียวกับข้อ 1.2 (12 จังหวะ 1 รอบ)</p> <p data-bbox="748 913 1449 994">1.4 ใช้เท้าซ้ายนวดบนลูกเทนนิสแถวแรกลูกริมซ้ายสุด และทำเช่นเดียวกับข้อ 1.2 (12 จังหวะ 1 รอบ)</p> <p data-bbox="748 1016 1449 1097">1.5 ใช้เท้าซ้ายนวดบนลูกเทนนิสแถวแรกลูกถัดมาจากลูกริมซ้ายสุด และทำเช่นเดียวกับข้อ 1.2 (12 จังหวะ 1 รอบ)</p> <p data-bbox="748 1120 1182 1155">1.6 ทำตามข้อ 1.2-1.5 อย่างละ 1 รอบ</p>
<p data-bbox="280 1290 592 1335">ท่าที่ 2 ท่าลูกจากนั่งไปยืน</p>  <p data-bbox="245 1697 632 1742">รูปที่ 9 แสดงท่าลูกจากนั่งไปยืน</p>	<p data-bbox="748 1290 1458 1487">2.1 อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง ตัวตรง หน้ามองตรง มือทั้ง 2 ข้างบนหน้าขา เท้าทั้งสองข้างวางราบบนพื้น แยกเท้า ออกจากกันเล็กน้อย ข้อสะโพกและข้อเท้างอทำมุมประมาณ 90 องศา</p> <p data-bbox="748 1509 1458 1760">2.2 อาสาสมัครประสานมือทั้ง 2 ข้างไว้ด้วยกันพร้อมออกแรง โน้มตัวไปด้านหน้าเพื่อลุกขึ้นยืนตัวตรงโดยเน้นออกแรงกด น้ำหนักลงบริเวณสันเท้าทั้ง 2 ข้างจากนั้นยืนตัวตรงบนลูกเทนนิสค้างไว้ 5 วินาที และค่อยๆ ย่อตัวกลับลงสู่ท่านั่งเก้าอี้ เน้นออกแรงกดน้ำหนักลงที่ปลายเท้าทั้ง 2 ข้างทำซ้ำจำนวน 5 รอบ</p>

ลำดับท่า	วิธีการปฏิบัติ
<p>ท่าที่ 3 ทำยืนย่อเท้าแกว่งแขน (ซ้ำ)</p>  <p>รูปที่ 10 แสดงท่ายืนย่อเท้าแกว่งแขน (ซ้ำ)</p>	<p>3.1 อาสาสมัครยืนบนลูกเทนนิส มือทั้ง 2 ข้าง ปล่อยข้อมือลำตัว ออกแรงกดที่เท้าคล้ายลักษณะการนวดฝ่าเท้าด้วยน้ำหนักตัวของตนเอง โดยให้ฝ่าเท้าทั้ง 2 ข้างสัมผัสกับลูกเทนนิสให้ครอบคลุมทั้ง 3 ส่วนของฝ่าเท้า ได้แก่ เนินปลายเท้า อุ้งเท้าและสันเท้า</p> <p>3.2 ยืนย่อเท้าอยู่กับที่สลับเท้าขวาและซ้าย โดยแกว่งแขนสลับไปพร้อมกัน จำนวน 20 ครั้ง ถือเป็น 1 รอบ</p> <p>3.3 พัก 1 นาทีในท่ายืนตรง จากนั้น ทำตามข้อ 3.2 ซ้ำ อีก 1 รอบ</p>
<p>ท่าที่ 4 ทำยืนเขย่งปลายเท้า</p>  <p>รูปที่ 11 แสดงท่ายืนเขย่งปลายเท้า</p>	<p>4.1 อาสาสมัครยืนบนลูกเทนนิส มือทั้ง 2 ข้าง ปล่อยข้อมือลำตัว วางเท้าทั้ง 2 ข้าง ให้ห่างกัน 1 ลูกเทนนิส</p> <p>4.2 เขย่งปลายเท้าทั้ง 2 ข้างพร้อมกันโดยให้สันเท้าลอยพ้นพื้นมากที่สุด และออกแรงกดลงน้ำหนักที่ปลายเท้าให้มากที่สุด และกลับสู่ท่ายืนเท้าราบกับลูกเทนนิส ทำจำนวน 20 ครั้ง</p> <p>4.3 พัก 1 นาทีในท่ายืน จากนั้น ทำตามข้อ 4.2 อีก 1 รอบ</p>
<p>ท่าที่ 5 ทำยืนขาเดียว</p>  <p>รูปที่ 12 แสดงท่ายืนขาเดียว</p>	<p>5.1 อาสาสมัครยืนบนลูกเทนนิส มือทั้ง 2 ข้าง ปล่อยข้อมือลำตัว</p> <p>5.2 ยืนทรงตัวด้วยขาขวาเพียงข้างเดียว โดยยกขาซ้ายงอพับเข้าไว้ด้านหลัง ค้างไว้ 5 วินาที จึงวางขาซ้ายลง</p> <p>5.3 ยืนทรงตัวด้วยขาซ้ายเพียงข้างเดียว ค้างไว้ 5 วินาที จึงวางขาขวาลง</p> <p>5.4 ทำตามข้อ 5.2 และ 5.3 ซ้ำ อีก 1 รอบ</p>

ลำดับท่า	วิธีการปฏิบัติ
<p>ท่าที่ 6 ท่าก้าวขึ้น-ลง</p>  <p>รูปที่ 13 แสดงท่าก้าวขึ้น-ลง</p>	<p>6.1 อาสาสมัครยืนบนเบาะโยคะ มือทั้ง 2 ข้าง ปล่อยข้างลำตัว</p> <p>6.2 ก้าวเท้าขวาขึ้นไปยืนบนลูกเทนนิสตามด้วยเท้าซ้าย แล้วยกเท้าขวาลงกลับไปวางบนเบาะโยคะ และตามด้วยเท้าซ้าย (4 จังหวะ) นับเป็น 1 รอบ ทำเช่นนี้ 3 รอบ โดยก้าวขาแบบสลับ โดยให้ส้นเท้า อยู่บนลูกเทนนิสแถวที่ไกลที่สุด</p> <p>6.3 ทำตามข้อ 6.2 อีก 1 รอบ แต่ก้าวขาให้ยาวมาก ขึ้นโดยให้ปลายเท้าอยู่บนลูกเทนนิสแถวที่ไกลที่สุด</p>
<p>ท่าที่ 7 ท่ายืนย่อ</p>  <p>รูปที่ 14 แสดงท่ายืนย่อ</p>	<p>7.1 อาสาสมัครยืนบนลูกเทนนิส มือกอดอก (หรืออาจกางแขนหรือจับเอว) วางเท้าทั้ง 2 ข้าง ห่างกันประมาณ 1 ลูกเทนนิส</p> <p>7.2 ค่อยๆ ย่อเข่าลงพร้อมกันทั้ง 2 ข้าง โดยย่อเข่าประมาณ 120 องศา ค้างไว้ 5 วินาที แล้วค่อยๆ เหยียดเข่าขึ้นกลับสู่ท่ายืนตรง ทำซ้ำ 5 รอบ โดยขณะย่อเข่าลงให้อาสาสมัครเน้นออกแรงกดลงน้ำหนักที่ส่วนปลายเท้า</p>
<p>ท่าที่ 8 ท่ายืนย่อเท้าแกว่งแขน (เร็ว)</p>  <p>รูปที่ 15 แสดงท่ายืนย่อเท้าแกว่งแขน (เร็ว)</p>	<p>8.1 อาสาสมัครยืนบนลูกเทนนิส มือทั้ง 2 ข้าง ปล่อยข้างลำตัว ออกแรงกดที่เท้าคล้ายลักษณะการนวดฝ่าเท้าด้วยน้ำหนักตัวของตนเอง โดยให้ฝ่าเท้าทั้ง 2 ข้างสัมผัสกับลูกเทนนิสให้ครอบคลุมทั้ง 3 ส่วนของฝ่าเท้า ได้แก่ เนินปลายเท้า อู้ง่า และส้นเท้า</p> <p>8.2 ยืนย่อเท้าอยู่กับที่สลับเท้าขวาและซ้ายให้เร็วที่สุด โดยแกว่งแขนสลับไปพร้อมกัน จำนวน 20 ครั้ง ถือเป็น 1 รอบ</p> <p>8.3 พัก 1 นาทีในท่ายืนตรง จากนั้น ทำตามข้อ 3.2 ซ้ำ อีก 1 รอบ</p>

ลำดับท่า	วิธีการปฏิบัติ
<p>ท่าที่ 9 ทำยืนนวดฝ่าเท้าบนลูกเทนนิส</p>  <p>รูปที่ 16 แสดงท่ายืนนวดฝ่าเท้าบนลูกเทนนิส</p>	<p>9.1 อาสาสมัครยืนตรง มือทั้ง 2 ข้าง ปล่อยข้างลำตัว ใช้ปลายเท้าขวาออกแรงกดลงน้ำหนักคล้ายลักษณะการนวดฝ่าเท้าด้วยตนเองโดยทำบนลูกเทนนิสแถวที่ไกลที่สุด อยู่ริมขวาสุด จำนวน 2 ครั้ง (นับ 1, 2) จากนั้นทำบนลูกที่อยู่ถัดเข้ามา ขวามือ จำนวน 2 ครั้ง (นับ 3, 4) และทำบนลูกที่อยู่ถัดเข้ามา ขวามืออีก จำนวน 2 ครั้ง (นับ 5, 6) และทำย้อนกลับไปสู่ลูกขวามือสุด (นับ 7, 8 และ 9, 10)</p> <p>9.2 ทำตามข้อ 9.1 แต่เปลี่ยนเป็นใช้ปลายเท้าซ้าย และเริ่มจากลูกเทนนิสแถวที่ไกลที่สุด อยู่ริมซ้ายสุด</p> <p>9.3 ทำตามข้อ 9.1 และ 9.2 ซ้ำอย่างละ 1 รอบ</p>
<p>ท่าที่ 10 ทำยืนนวดฝ่าเท้าบนพื้นเรียบ</p>  <p>รูปที่ 17 แสดงท่ายืนนวดฝ่าเท้าบนพื้นเรียบ</p>	<p>- เหมือนท่าที่ 1 (ทำนั่งนวดฝ่าเท้า) แต่เปลี่ยนมาทำในท่าเริ่มต้นยืนบนเบาะโยคะ (พื้นเรียบ)</p>

10. ประเมินค่าตัวแปรที่ศึกษาหลังสิ้นสุดการทดลองทันที (Post-test) โดยอาสาสมัครได้รับการประเมินการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUG และ FRT ตามลำดับ ด้วยวิธีเช่นเดียวกับวิธีการในข้อที่ 8 ข้างต้น โดยผู้ทดสอบคนเดิม
11. อาสาสมัครทำแบบประเมินความพึงพอใจต่ออุปกรณ์และวิธีการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส (ภาคผนวก ง)



รูปที่ 18 แผนผังแสดงขั้นตอนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS version 17.0 ดังต่อไปนี้

- ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) สำหรับวิเคราะห์ตัวแปรเชิงปริมาณ เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ค่าตัวแปรที่ศึกษา และคะแนนความพึงพอใจของการประเมินความพึงพอใจต่ออุปกรณ์และวิธีการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสของอาสาสมัครทั้ง 30 คน
- การทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลว่าเป็นแบบโค้งปกติ (Normal distribution) หรือไม่ด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test ซึ่งเหมาะสมสำหรับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก พบว่า 1) ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการเดินจากการทดสอบ Timed Up and Go test มีการกระจายตัวของข้อมูลไม่เป็นโค้งปกติ (Non-normal distribution) จึงใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank Test ซึ่งเป็นสถิติแบบ Non-Parametric test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรที่ศึกษาระหว่างก่อนและหลังการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส และพบว่า 2) ค่าเฉลี่ยของระยะทางในการเอื้อมมือจากการทดสอบ Functional Reach Test มีการกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบโค้งปกติ (Normal distribution) จึงใช้สถิติ Dependent t-test ซึ่งเป็นสถิติแบบ Parametric test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรที่ศึกษาระหว่างก่อนและหลังการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส
- กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$

สถานที่เก็บข้อมูล

ศูนย์การเรียนรู้ผู้สูงอายุ วัดแม่กาห้วยเคียน ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลทันทีของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถทรงตัวในผู้สูงอายุ โดยอาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60-86 ปี จำนวน 30 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 23 คน (ร้อยละ 76.67) และเป็นเพศชาย จำนวน 7 คน (ร้อยละ 23.33) อาสาสมัครทุกคนทำการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสจำนวน 10 ท่า ซึ่งอาสาสมัครปฏิบัติด้วยตนเองภายใต้การดูแลของคณะผู้วิจัย ทำการประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลองทันที ได้แก่ 1) การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (Timed Up & Go test; TUG) และ 2) การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเชื่อมมือ (Function Reach Test; FRT) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีผู้ประเมินเพียง 1 คน โดยผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมิน (Intra-rater reliability)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Intraclass Correlation Coefficient – ICC model (3,1) พบว่าความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมินสำหรับการทดสอบ TUG และ FRT มีค่าเท่ากับ 0.880 และ 0.857 ตามลำดับ โดยมีความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมินอยู่ในเกณฑ์ระดับที่มีความน่าเชื่อถือสูง ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร (N=30)

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (MEAN ± SD)
เพศ (ชาย : หญิง)	7 : 23
อายุ (ปี)	69.23 ± 7.00
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	54.44 ± 11.67
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	152.72 ± 8.49
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	23.05 ± 3.82

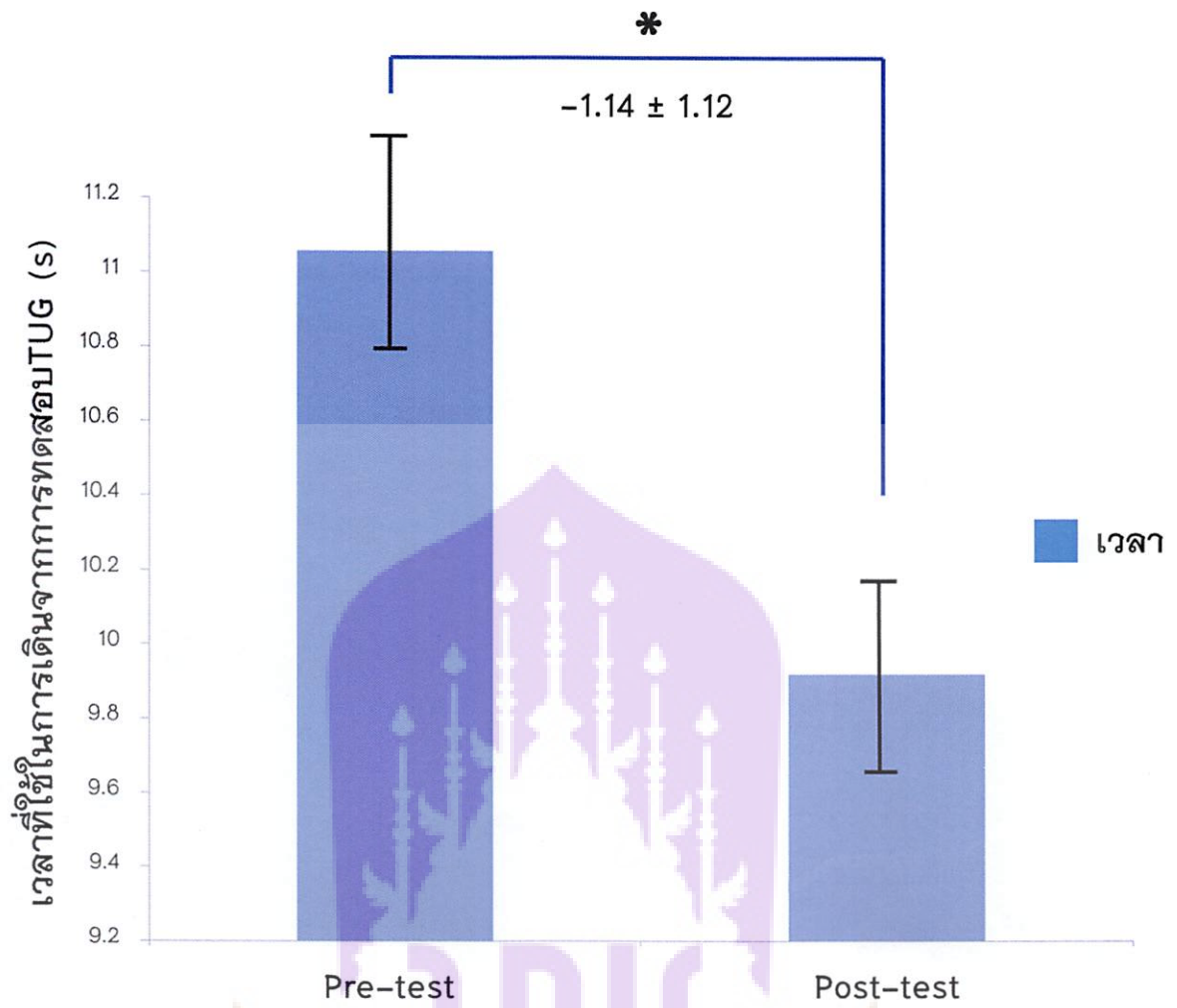
จากตารางที่ 1 อาสาสมัครมีจำนวน 30 คน เป็นเพศชาย 7 คนและเพศหญิง 23 คน มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับอายุเท่ากับ 69.23 ± 7.00 ปี มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับน้ำหนักเท่ากับ 54.44 ± 11.67 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับส่วนสูงเท่ากับ 152.72 ± 8.49 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับดัชนีมวลกายเท่ากับ 23.05 ± 3.82 กิโลกรัม/เมตร² ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (MEAN \pm SD) ของค่าเวลาจากการทดสอบความสมดุร่างกายด้วยการเดิน (TUG) และค่าระยะทางจากการทดสอบความสมดุร่างกายด้วยวิธีเอื่อมมือ (FRT) ในอาสาสมัครจำนวน 30 คน (N=30) ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตัวแปรที่ศึกษา	N = 30		Mean difference \pm SD	p-value
	Pre-test	Post-test		
	Mean \pm SD	Mean \pm SD		
1. เวลาที่ใช้ในการเดินจากการทดสอบ TUG (s)	11.06 \pm 2.72	9.92 \pm 2.65	-1.14 \pm 1.12	0.000 *
2. ระยะทางในการเอื่อมมือจากการทดสอบ FRT (cm)	26.58 \pm 6.66	32.28 \pm 6.40	5.70 \pm 4.17	0.000 *

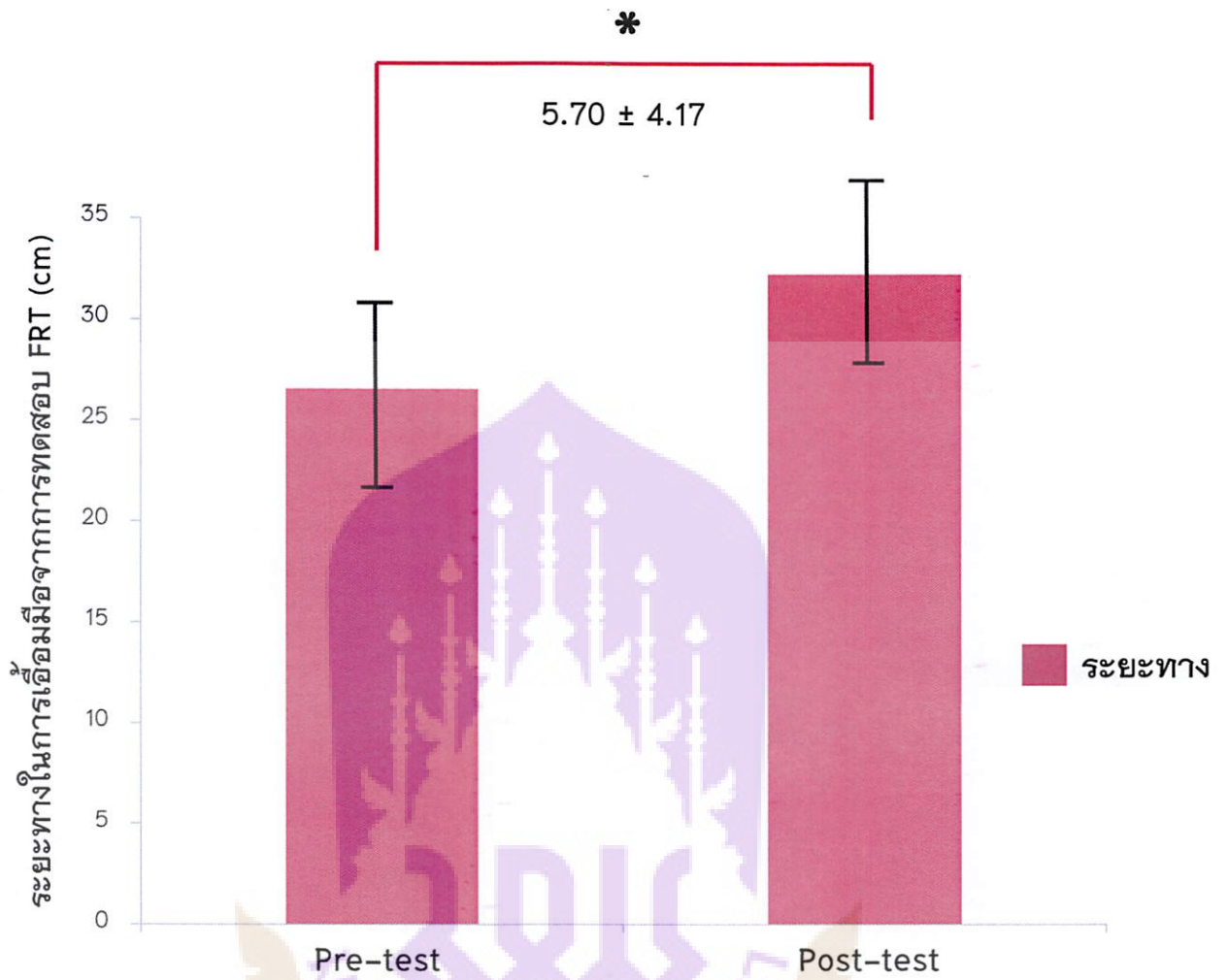
* แสดงค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Significance) ที่ $p < 0.01$

จากตารางที่ 2 ภายหลังจากเสร็จสิ้นการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสทันทีพบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเวลาจากการทดสอบความสมดุร่างกายด้วยการเดิน (TUG) ในอาสาสมัคร มีค่าเปลี่ยนแปลงจาก 11.06 \pm 2.72 วินาที เป็น 9.92 \pm 2.65 วินาที โดยมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง ($p=0.000$) ดังรูปที่ 19 และพบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะทางจากการทดสอบความสมดุร่างกายด้วยวิธีเอื่อมมือ (FRT) ในอาสาสมัคร มีค่าเปลี่ยนแปลงจาก 26.58 \pm 6.66 เซนติเมตร เป็น 32.28 \pm 6.4 เซนติเมตร โดยมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง ($p= 0.000$) ดังรูปที่ 20



* Significance at $p < 0.01$

รูปที่ 19 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (MEAN) ของค่าเวลาที่ใช้ในการเดินจากการทดสอบTUG (วินาที) ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง



* Significance at $p < 0.01$

รูปที่ 20 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (MEAN) ของค่าระยะทางในการเอื้อมมือจากการทดสอบ FRT (เซนติเมตร) ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (MEAN ± SD) ของผลการประเมินความพึงพอใจต่ออุปกรณ์และวิธีการรูดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสในอาสาสมัครจำนวน 30 คนภายหลังเสร็จสิ้นการทดลอง

ประเด็น/ หัวข้อ	Mean ± SD	แปลผล ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ คะแนน
1. ภาพลักษณ์ของอุปกรณ์	4.60 ± 0.50	พึงพอใจมากที่สุด	2
2. ความง่ายและสะดวกในการใช้งาน	4.47 ± 0.68	พึงพอใจมาก	5
3. ความแข็งแรงทนทาน/ ปลอดภัยของอุปกรณ์ขณะใช้งาน	4.57 ± 0.68	พึงพอใจมากที่สุด	3
4. ความรู้สึกได้รับแรงกด/การกระตุ้นที่ฝ่าเท้าขณะการใช้งาน	4.43 ± 0.73	พึงพอใจมาก	6
5. ความรู้สึกสบายที่บริเวณฝ่าเท้าขณะใช้งาน	4.63 ± 0.56	พึงพอใจมากที่สุด	1
6. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้อุปกรณ์ต่อการช่วยพัฒนาการทรงตัวในขณะยืนและเดิน	4.50 ± 0.63	พึงพอใจมากที่สุด	4
คะแนนเฉลี่ยข้อ 1-6	4.53 ± 0.63	พึงพอใจมากที่สุด	
7. ความพึงพอใจโดยรวม	4.63 ± 0.67	พึงพอใจมากที่สุด	

หมายเหตุ เกณฑ์การแปลผลระดับความพึงพอใจ ได้แก่ 4.50 – 5.00 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด 3.50 – 4.49 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจมาก 2.50 – 3.49 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง 1.50 – 2.49 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย และ 1.00 – 1.49 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

จากตารางที่ 3 หัวข้อ 1) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อภาพลักษณ์ของอุปกรณ์เท่ากับ 4.60 ± 0.50 คะแนน แสดงถึงอาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด หัวข้อ 2) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อความง่ายและสะดวกในการใช้งานเท่ากับ 4.47 ± 0.68 คะแนน แสดงถึงอาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับมาก หัวข้อ 3) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อความแข็งแรงทนทาน/ ปลอดภัยของอุปกรณ์ขณะใช้งานเท่ากับ 4.57 ± 0.68 คะแนน แสดงถึงอาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด หัวข้อ 4) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อความรู้สึกได้รับแรงกด/การกระตุ้นที่ฝ่าเท้าขณะการใช้งานเท่ากับ 4.43 ± 0.73 คะแนน แสดงถึงอาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับมาก หัวข้อ 5) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อความรู้สึกสบายที่บริเวณฝ่าเท้าขณะใช้งานเท่ากับ 4.63 ± 0.56 คะแนน แสดงถึงอาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด หัวข้อ 6) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้อุปกรณ์ต่อการช่วยพัฒนาการทรงตัวในขณะยืนและเดินเท่ากับ 4.50 ± 0.63 คะแนน แสดงถึงอาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในประเด็นที่ 1-6 เท่ากับ 4.53 ± 0.63 คะแนน แสดงถึงอาสาสมัครมีความพึงพอใจเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และหัวข้อ 7) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมเท่ากับ 4.63 ± 0.67 คะแนน แสดงถึงอาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ศึกษาผลทันทีของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุทั้งเพศชายและหญิง จำนวน 30 คน อายุเฉลี่ย 69.23 ± 7.00 ปี โดยอาสาสมัครนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสด้วยตนเอง จำนวน 10 ท่า ภายใต้การดูแลของคณะผู้วิจัย ประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลองทันที ด้วย 1) การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (Timed Up & Go test; TUG) และ 2) การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Function Reach Test; FRT)

ภายหลังจากการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสพบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการเดินจากการทดสอบ TUG มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยลดลง 1.14 วินาที ($p=0.000$) และค่าเฉลี่ยของระยะทางในการเอื้อมมือจากการทดสอบ FRT มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเพิ่มขึ้น 5.70 เซนติเมตร ($p=0.000$) แสดงให้เห็นว่าการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสในการศึกษาครั้งนี้สามารถส่งผลทำให้ผู้สูงอายุมีการทรงตัวที่ดีขึ้นได้โดยทันที โดยผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของพลอยไพลิน นามกร (2556) [13] และ Vaillant และคณะ (2009) [15] ที่ศึกษาผลของการนวดเท้าต่อการทรงตัว และการศึกษาของ Marie Kirby (2011) [16] และ Hirase และคณะ (2001) [34] ที่ศึกษาผลของการฝึกการทรงตัวบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคง

จากผลการศึกษาในครั้งนี้เมื่อพิจารณาเกณฑ์การแปลผลสำหรับการทดสอบ TUG จะพบว่า ก่อนการทดลองอาสาสมัครอยู่ในเกณฑ์ที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับการก้าวเดินและการทรงตัวเล็กน้อยถึงปานกลาง แต่ภายหลังจากการทดลองพบว่าอาสาสมัครอยู่ในเกณฑ์ที่มีการก้าวเดินและมีสมดุลในการทรงตัวอยู่ในระดับที่ปลอดภัยสำหรับการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวัน [1] และเมื่อพิจารณาเกณฑ์การแปลผลสำหรับการทดสอบ FRT จะพบว่า ก่อนการทดลองอาสาสมัครอยู่ในเกณฑ์ที่มีความสามารถในการควบคุมสมดุลของร่างกายได้ดีและมีความเสี่ยงต่อการหกล้มน้อย โดยภายหลังจากการทดลองพบว่าอาสาสมัครยังอยู่ในเกณฑ์เดิมและมีความสามารถในการควบคุมสมดุลของร่างกายได้ดีมากขึ้นอีกทั้งยังมีความเสี่ยงต่อการหกล้มน้อยลงอีก [1] จากการแปลผลการทดสอบทั้ง 2 การทดสอบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสจำนวน 10 ท่า ในการศึกษาครั้งนี้ส่งผลดีต่อผู้สูงอายุเป็นอย่างมากในด้านการพัฒนาการทรงตัว ทั้งนี้คณะผู้วิจัยคาดว่าความสามารถการทรงตัวของอาสาสมัครที่ดีขึ้นโดยทันทีภายหลังจากการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสนั้น เป็นผลจากการผสมผสานหลักการวิธีการรักษาแบบต่างๆ ร่วมกัน ดังต่อไปนี้

ผลของการนวดฝ่าเท้า ในทำนึ่งนวดฝ่าเท้า ทำเย็นนวดฝ่าเท้าบนลูกเทนิส และทำเย็นนวดฝ่าเท้าบนพื้นราบ ซึ่งการที่อาสาสมัครพยายามออกแรงกดที่ฝ่าเท้าให้สัมผัสกับผิวลูกเทนิสในลักษณะการนวดทั่วทั้งบริเวณฝ่าเท้าจะทำให้หลอดเลือดบริเวณฝ่าเท้าเกิดการขยายตัว ทำให้การไหลเวียนของเลือดมีมากขึ้น เนื้อเยื่อต่างๆ รวมทั้งกล้ามเนื้อบริเวณฝ่าเท้าได้รับสารอาหาร แร่ธาตุต่างๆ รวมทั้งออกซิเจนที่มาจากเลือดมากขึ้น จึงส่งผลทำให้การทำงานของระบบกายสัมผัส (Somatosensory system) มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งระบบกายสัมผัสจะมีหน้าที่รายงานเกี่ยวกับตำแหน่ง ทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยใช้แนวอ้างอิงกับฐานรองรับ และรายงานความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของส่วนต่างๆ ของร่างกาย การรับรู้ข้อมูลในระบบนี้จะผ่านทางกล้ามเนื้อ ข้อต่อ การรับสัมผัส และแรงกดผ่านผิวหนัง โดยมี Golgi tendon organ และ Muscle spindle เป็น Proprioceptor ในขณะที่ Cutaneous และ Tactile receptor เป็นตัวรับการสัมผัสและแรงกดที่ผิวหนัง ซึ่งข้อมูลจากระบบกายสัมผัสมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการควบคุมการทรงท่า (Postural control) เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการมองเห็น (Visual system) และระบบเวสติบูลาร์ (Vestibular system) ในภาวะปกติในผู้ใหญ่ทั่วไป ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นผลทำให้อาสาสมัครมีการทรงตัวที่ดีขึ้นทันทีภายหลังเสร็จสิ้นการทดลองนั่นเอง นอกจากนี้ ผลของการนวดยังช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นบริเวณเท้าซึ่งอาจส่งผลทำให้ความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น โดยเท้าและข้อเท้าถือเป็นจุดสำคัญสำหรับการควบคุมการทรงท่าเพราะเป็นส่วนที่เชื่อมกลางระหว่างการลงน้ำหนักที่พื้นผิวและร่างกายจึงส่งผลทำให้อาสาสมัครมีการทรงตัวที่ดีขึ้นทันทีภายหลังเสร็จสิ้นการทดลอง [1, 13, 15, 36-38]

ผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในการฝึกบนพื้นผิวที่ไม่เรียบและต่างระดับ ในท่าลูกจากนั่งไปยืน ทำยืนย่อเท้าแกว่งแขน ทำยืนเขย่งปลายเท้า ทำยืนขาเดียว ทำก้าวขึ้น-ลง Step ทำยืนย่อ ทำเย็นนวดฝ่าเท้าบนลูกเทนิสและทำเย็นนวดฝ่าเท้าบนพื้นราบ ก็อาจมีผลช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบรับรู้สัมผัสต่างๆ (Sensory strategies) ได้แก่ ระบบการมองเห็น ระบบกายสัมผัส และระบบเวสติบูลาร์ โดยในผู้สูงอายุจะพบว่าการทำงานของระบบรับรู้สัมผัสจะมีประสิทธิภาพลดลงทุกระบบ ส่งผลทำให้ระบบประสาทไม่ได้เรียนรู้ที่จะนำข้อมูลจากแหล่งต่างๆ มาบูรณาการร่วมกันในการรักษาทางทรงตัว จึงอาจเสียการทรงตัวได้ง่าย ดังนั้น การฝึกการทรงตัวบนพื้นผิวที่ไม่เรียบและต่างระดับในการศึกษาครั้งนี้จึงถือเป็นวิธีการเพิ่มความท้าทายความสามารถในการรักษาการทรงตัวและเป็นการกระตุ้นการทำงานของระบบกายสัมผัสในการรักษาการทรงตัวในผู้สูงอายุให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งข้อมูลจากระบบกายสัมผัสมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการควบคุมการทรงท่า นอกจากนี้ ในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ออกแบบท่าออกกำลังกายที่เน้นการเคลื่อนไหวของข้อเท้าเป็นอย่างมากอีกด้วย [1, 3, 38] นอกจากนี้ยังอาจเป็นผลของการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในลักษณะของการทำ

Function ซึ่งฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อหลายมัดร่วมกันในลักษณะ Closed kinetic chain exercise โดยใช้น้ำหนักตัวของอาสาสมัครเป็นแรงต้าน ในท่าลุกจากนั่งไปยืน ทำยืนเขย่งปลายเท้า ทำยืนขาเดียว ทำก้าวขึ้น-ลง Step และทำยืนย่อ นอกจากนี้ การที่อาสาสมัครพยายามออกแรงกดที่เท้าลงบนลูกเทนนิสเพื่อให้ลูกเทนนิสยุบตัวลงซึ่งก็มีแรงต้านจากลูกเทนนิสในขณะที่ออกแรงกดที่เท้าลงนั้นก็ถือว่าเป็นการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านเช่นกัน โดยพบในท่าหนึ่งนิ้วฝ่าเท้า ทำยืนนิ้วฝ่าเท้าบนลูกเทนนิสและทำยืนนิ้วฝ่าเท้าบนพื้นราบ ทั้งนี้ จะเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นต่างๆ บริเวณขาทั้งหมดแบบซ้ำๆ หลายรอบ จึงอาจทำให้เกิดการปรับตัวอย่างเฉียบพลันของกล้ามเนื้อต่อแรงต้านและมีผลช่วยส่งเสริมความสามารถในการเดินโดยเฉพาะความเร็วในการเดินและความทนทานในการยืนได้ในเวลาสั้นๆ เพราะตามหลักการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้น การเกิด Neuromuscular adaptation จะต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 4-6 สัปดาห์ขึ้นไป [11] อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ทำการประเมินตัวแปรที่ศึกษาทันทีภายหลังการทดลองจึงอาจทำให้พบว่า กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นได้จากการปรับตัวอย่างเฉียบพลันของกล้ามเนื้อต่อแรงต้าน นอกจากนี้ การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในลักษณะของการทำ Function ในการศึกษาครั้งนี้ยังถือเป็นการฝึกควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อหลายมัดร่วมกันให้มีปริมาณช่วงเวลา และลำดับขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมอีกด้วย จากการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น จึงส่งผลทำให้อาสาสมัครมีการทรงตัวที่ดีขึ้นทันทีภายหลังเสร็จสิ้นการทดลอง [1, 3, 5, 38]

ผลของการฝึกเพื่อส่งเสริมความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหว ในท่ายืนย่อเท้าหรือเดินสวนสนามอยู่กับที่โดยแกว่งแขนพร้อมยกเข่าขวา-ซ้ายขึ้นสูงๆ สลับกันทั้งแบบจังหวะช้าและจังหวะเร็ว ซึ่งเมื่อถูกรบกวนสมดุล อาสาสมัครจะมีการปรับร่างกายตอบสนองต่อการรบกวนสมดุลนั้นได้อย่างรวดเร็วและมากเพียงพอ ไม่เสียการทรงตัวและหกล้มได้ง่าย [38]

จากผลการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่ออุปกรณ์และวิธีการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อความรู้สึกสบายที่บริเวณฝ่าเท้าขณะทำการทดลองมากที่สุดโดยมีคะแนนเฉลี่ยของการประเมินสูงสุดคือ 4.63 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน แสดงให้เห็นว่า การนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสนอกจากจะส่งผลดีต่อร่างกายคือช่วยพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุแล้วยังส่งผลดีต่อจิตใจร่วมด้วยคือช่วยทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกสบายและผ่อนคลายบริเวณฝ่าเท้าซึ่งเป็นส่วนที่รับน้ำหนักร่างกายมากที่สุดและมีความรู้สึกมั่นใจต่อการทรงตัวในขณะที่ยืนและเดินมากขึ้น โดยพบว่าไม่มีอาสาสมัครคนใดได้รับบาดเจ็บ มีการเซหรือหกล้มในขณะที่ทดลองหรือขอยุติการเข้าร่วมการทดลอง แสดงให้เห็นว่าท่าทางของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสในการศึกษาครั้งนี้ส่งผลอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการ

ทรงตัวและช่วยสร้างความรู้สึกล่อนคลายและสบายที่บริเวณฝ่าเท้าร่วมด้วย โดยวิธีการดังกล่าวสามารถปฏิบัติได้ง่ายและเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้ไม่มีอาสาสมัครกลุ่มควบคุม ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีกลุ่มควบคุมเพื่อช่วยในการยืนยันผลการเปลี่ยนแปลงที่พบให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
2. การศึกษาครั้งนี้ประเมินผลการทดลองโดยทันทีภายหลังการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส จึงไม่อาจบอกได้ว่าผลการเปลี่ยนแปลงที่พบนั้นจะสามารถคงอยู่ได้นานเท่าใด ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการติดตามผลร่วมด้วยหรืออาจศึกษาผลระยะสั้นและระยะยาว
3. การศึกษาครั้งนี้ทดลองในผู้สูงอายุที่สามารถเดินได้โดยอิสระด้วยตนเองเป็นระยะทางอย่างน้อย 10 เมตรและมี Proprioceptive sense ที่เท่าเทียมปกติ ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาในผู้สูงอายุที่มีระดับความสามารถทางการเคลื่อนไหวน้อยกว่าครั้งนี้หรือมีความบกพร่องของ Proprioceptive sense ที่เท่า
4. ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจใช้การประเมินการทรงตัววิธีอื่นร่วมด้วย เช่น Berg balance scale, Gait dynamic test หรือ One-leg standing balance test เป็นต้น

สรุปผลการศึกษา

การนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสจำนวน 10 ท่า มีผลทันทีต่อการเพิ่มความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุ นอกจากนี้ยังส่งผลทำให้รู้สึกสบายที่บริเวณฝ่าเท้าร่วมด้วย ทั้งนี้อาจพิจารณาวิธีดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมป้องกันการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุโดยควรปฏิบัติเป็นประจำหรือปฏิบัติร่วมกับวิธีการอื่นๆ ทางกายภาพบำบัดเพื่อพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุเนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองซึ่งถือเป็นการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุสามารถพึ่งพาตนเองได้อีกทางหนึ่ง



เอกสารอ้างอิง

1. สมณี กุลสถิตพร. กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท เพรส จำกัด; 2549. หน้า 1.
2. วิชัย โชควิวัฒน์. การจัดการบริการผู้สูงอายุในประเทศไทย: สถานการณ์ปัจจุบันและความท้าทาย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเทคนิคการแพทย์ ประจำปี 2557; 12 พฤศจิกายน 2557; เชียงใหม่.
3. ปฎิมา ศิลสุกตล. การหกล้มในผู้สูงอายุ. เอกสารประกอบโครงการอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพแก่นักศึกษาด้านสาธารณสุขและสุขภาพชุมชนและบุคลากรดำเนินงานเวชกรรมฟื้นฟู: แนวทางการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุตามยุทธศาสตร์ตติวิถีสวัสดิ์ไทย 2550-2559; 24-26 กุมภาพันธ์ 2553; เชียงใหม่.
4. Department of rehabilitation medicine, school of medicine, Chungnam National University. Effect of Lower limb strength on falls and balance of the elderly. *Ann Rehabil Med* 2012; 36: 386-93.
5. แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์, จิตอนงค์ ก้าวกลีกรรม, สุจิตรา บุญหยง. การศึกษาเรื่องการทำทรงตัวและหกล้มในผู้สูงอายุไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ; 2548.
6. Oliveira MR, Silva RA, Dascal JB, Teixeira DC. Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2014; 59: 506-14.
7. Chiviacowsky S, Wulf G, Wally R. An external focus of attention enhances balance learning in older adults. *Gait Posture* 2010; 32: 572-5.
8. Tousignant M, Corriveau H, Roy PM, Desrosiers J, Dubus N, Hebert R, et al. The effect of supervised tai chi intervention compared to a physiotherapy program on fall-related clinical outcomes: a randomized clinical trial. *Disabil Rehabil* 2012; 34(3): 196-201.
9. Mokhtari M, Nezakatalhossaini M, Esfarjani F. The effect of 12-week pilates exercises on depression and balance associated with falling in the elderly. *Procedia Soc Behav Sci* 2013; 70: 1714-23.
10. Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Rev Bras Fisioter* 2008; 12(1): 57-63.

11. สกฤรัตน์ อัครโกสินชัย, จารุวรรณ แสงเพชร, วราภรณ์ รุ่งสาย. ผลของการส่งเสริมสุขภาพด้วยการออกกำลังกายด้วยยางยืดต่อการทรงตัวและการเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุ. **ว.ศุภยการศึกษาแพทยศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า เม.ย. - มิ.ย. 2554; 28 (2): 110-24.**
12. Nitz JC, Choy NL. The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomized controlled trial. **Age Ageing 2004; 33: 52-8.**
13. พลอยไพลิน นามกร. ผลของการนวดเท้าต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยของแก่น; 2556.
14. Khoda MF, Alijani E, Kohandel M. The effect of reflexology training on postural stability and postural sway in elderly women. **Eur J Exper Biol 2014; 4(1): 198-202.**
15. Vaillant J, Rouland A, Martigne P, Braujou R, Nissen MJ, Vuillerme N, et al. Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults: effects on clinical balance performance. **Manual Ther 2009; xxx: 1-4.**
16. Hirase T, Inokuchi S, Matsusaka N, Okita M. Effects of a balance training program using a foam rubber pad in community - based older adults: a randomized controlled trial [Abstract]. **J Geriatr Phys Ther 2001.**
17. พจนา ปิยะปกรณชัย, วิสุทธิ์ โนจิตต์, ดวงใจ เกริกชัยวัน. การใช้กะลาในการสร้างเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ: กรณีศึกษาคุณยายวิรุฬห์ ชะเอมสินธุ์ (เน่ย์). รายงานวิจัย. ชัยนาท: วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีชัยนาท; 2548.
18. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านยายรำ อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยองนวัตกรรมกะลา. นวดฝ่าเท้าลดชา [ออนไลน์] ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2558]. จาก ftp://hrm.moph.go.th/virtual_users/gishealth/healthmap/upload/document/work_02221_160113_133529.pdf.
19. สุนิสา บริสุทธิ์. ผลของโปรแกรมการดูแลเท้าที่ผสมผสานการนวดด้วยการเหยียบกะลาต่ออาการชาที่เท้าและความรู้ในการดูแลเท้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่]. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2552.

20. จุติมา ชูเผือก. ผลของโปรแกรมการสนับสนุนและให้ความรู้เพื่อส่งเสริมการออกกำลังกายด้วยการเดินแบบภูมิปัญญาไทยต่อสมรรถภาพทางกาย ความสามารถในการดูแลตนเองและการรับรู้ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน: กรณีศึกษา ตำบลพนมวังก์ อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง. [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลครอบครัวและชุมชน]. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2549.
21. Kerry Ridgeway. Tennis ball massage. *J Equine Vet Sci* 1998.
22. Paul Ingraham. Tennis ball massage for myofascial pain syndrome [Online] 2010 [cited 2015 Feb 1]. Available from: <https://www.painscience.com/articles/tennis-ball.php>.
23. Robin Konie. Tight muscles and a tennis ball massage: a simple solution for pain [Online] 2012 [cited 2015 Feb 1]. Available from: <http://www.thankyourbody.com/tight-muscles-tennis-ball-massage/>.
24. Granacher U, Muehlbauer T, Gruber M. A qualitative review of balance and strength performance in healthy older adults: Impact for testing and training: review. *J Aging Res* 2012; x: 1-16.
25. ผ่องพรรณ อรุณแสง. การพยาบาลปัญหาสำคัญของผู้สูงอายุ: การนำใช้. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา; 2554.
26. วิไลวรรณ ทองเจริญ. ศาสตร์และศิลป์การพยาบาลผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ: โครงการตำราคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2554.
27. ประชากรผู้สูงอายุ. ร้อยละการเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรทั้งหมดในปี 2523 [ออนไลน์] ม.ป.ป [อ้างเมื่อ 1 เมษายน 2558]. จาก http://www.cps.chula.ac.th/cps/research_division/images/200808_a_ageing/graph_1.gif
28. การควบคุมท่าทาง. การควบคุมท่าทางบริเวณข้อเท้า ข้อสะโพกและการก้าวไปด้านหน้า [ออนไลน์] ม.ป.ป [อ้างเมื่อ 1 เมษายน 2558]. จาก http://3.share.photo.xuite.net/iamnig/131d0d7/19274120/1068925007_1.jpg
29. การทดสอบสมดุร่างกาย. การทดสอบสมดุร่างกายด้วยวิธีการเอี่ยมมือ [ออนไลน์] ม.ป.ป [อ้างเมื่อ 1 เมษายน 2558]. จาก <http://1.bp.blogspot.com/JGbLrFEa3Gg/T3CQMv8Eol/AAAAAAAABdA/CvBLQBa9JKA/s1600/fonksiyonel+eri%C5%9Fme+testi.png>

30. การทดสอบสมดุร่างกาย. การทดสอบสมดุร่างกายด้วยวิธีการเดิน [ออนไลน์] ม.ป.ป [อ้างเมื่อ 1 เมษายน 2558]. จาก http://www.strokengine.ca/images/tugnov22lb_html_4671ebde.png
31. Schilling BK, Falvo MJ, Karlage RE, Weiss LW, Lohnes CA, Chiu LZ. Effects of unstable surface training on measures of balance in older adults. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(4): 1211–6.
32. Amat MA, Contreras HF, Vega LR, Martínez CI, Alvarez PJ, López ME. Effects of 12-week proprioception training program on postural stability, gait, and balance in older adults: a controlled clinical trial. *J Strength Cond Res* 2013; 27(8): 2180–8.
33. Yoggie JA, Campbell BM. Effects of balance training on selected skills. *J Strength Cond Res* 2006; 20 (21): 422–28.
34. Marie Kirby. *The Effects of stable and unstable training surfaces on dynamic postural stability* [Electronic theses and dissertations]. Georgia: Georgia Southern University; 2011.
35. เพ็ญพักต์ สลักถ้วนนถึ. ผลของการกระตุ้นจุดสะท้อนฝ่าเท้าโดยการเดินบนกะลามะพร้าวต่อการทรงตัว [ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด]. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2550.
36. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int* 2007; 18(4): 419–25.
37. Wassinger CA, Rockett A, Pitman L, Murph MM, Peters C. Acute effects of rearfoot manipulation on dynamic standing balance in healthy individuals. *Manual Ther* 2014; 19: 242–45.
38. สมพร สังขรัตน์. การฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพสมอง: ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. เชียงใหม่: สยามพิมพ์นานาชาติการพิมพ์; 2556.





ภาคผนวก ก
แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน

แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน

โครงการวิจัยเรื่อง ผลของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อมูลต่อไปนี้ตามความเป็นจริง โดยข้อมูลทั้งหมดในแบบสอบถามฉบับนี้จะถูกเก็บเป็นความลับและใช้สำหรับโครงการวิจัยนี้เท่านั้น

ชื่อ (นาย/นาง/นางสาว)..... นามสกุล.....

วันเดือนปีเกิด..... อายุ.....ปี สถานภาพสมรส.....

ที่อยู่.....

อาชีพ..... ระดับการศึกษา.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะสุขภาพ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงพร้อมระบุข้อมูลเพิ่มเติม โดยข้อมูลทั้งหมดในแบบสอบถามฉบับนี้จะถูกเก็บเป็นความลับและใช้สำหรับโครงการวิจัยนี้เท่านั้น

1. โรคประจำตัว

ไม่มี

มี โปรดระบุ

2. กรณีที่ท่านมีโรคประจำตัว การควบคุมภาวะโรคของท่านนั้นเป็นไปด้วยดีหรือไม่

ควบคุมโรคภาวะโรคได้ดี

ไม่สามารถควบคุมภาวะของโรคได้ เนื่องจาก

3. ท่านมียาที่รับประทานเป็นประจำหรือไม่

ไม่มี มี โปรดระบุ

4. ท่านมีแผลเปิดหรือโรคติดต่อทางผิวหนังโดยเฉพาะบริเวณรอยางค์ส่วนล่างหรือไม่

ไม่มี มี โปรดระบุ

5. ท่านเคยได้รับบาดเจ็บ/มีพยาธิสภาพบริเวณร่างกายส่วนล่างหรือไม่

ไม่เคย

เคย โปรดระบุช่วงเวลา/ตำแหน่ง.....

ลักษณะ/ความรุนแรง.....

6. ท่านมีการรับรู้ความรู้สึกบริเวณเท้าเป็นปกติหรือไม่

ปกติ

ผิดปกติ โปรดระบุ

7. ท่านสามารถสื่อสารได้อย่างเข้าใจและปฏิบัติตามคำสั่งได้อย่างถูกต้องหรือไม่

สื่อสารเข้าใจและปฏิบัติตามคำสั่งได้ดี

ไม่แน่ใจ

8. ภาวะสุขภาพของท่านในปัจจุบันเป็นอย่างไร

แข็งแรง สามารถทำอะไรได้ทุกอย่างที่ต้องการ

ไม่แข็งแรง เจ็บป่วย อ่อนแอ ต้องมีผู้คอยดูแล และมีโรคประจำตัว

ไม่แน่ใจว่าตนเองมีภาวะสุขภาพดีหรือไม่

9. ท่านสามารถเดินทางราบได้เองอย่างอิสระโดยไม่ใช้เครื่องช่วยใดๆ อย่างน้อย 10 เมตร หรือไม่

ทำได้

ทำไม่ได้ โปรดระบุเหตุผล.....

10. ในช่วงระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา ท่านได้ออกกำลังกายเป็นประจำหรือไม่

ไม่เคยออกกำลังกาย

ออกกำลังกายบ้าง โปรดระบุรูปแบบ/ความถี่.....

ออกกำลังกายเป็นประจำ โปรดระบุรูปแบบ/ความถี่.....

11. ในช่วงระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยยืน/เดินเหยียบกะลามะพร้าวเพื่อสุขภาพหรือไม่

ไม่เคย

เคย โปรดระบุความถี่/ลักษณะกิจกรรม.....

12. ในช่วงระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยได้รับการนวดฝ่าเท้าหรือไม่

ไม่เคย

เคย โปรดระบุเหตุผล.....

ความถี่/ลักษณะกิจกรรม.....

13. ในช่วงระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยใช้ลูกบอล/ลูกเทนนิสนวดที่บริเวณฝ่าเท้าตนเองหรือไม่

ไม่เคย

เคย โปรดระบุเหตุผล.....

ความถี่/ลักษณะกิจกรรม.....

14. ในช่วงระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยหกล้มหรือไม่

ไม่เคย

เคย โปรดระบุความถี่/ความรุนแรง.....

15. ท่านกลัวการหกล้มหรือไม่

ไม่กลัว

กลัว

16. ท่านมีความสนใจการบริหารร่างกายเพื่อพัฒนาการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้มหรือไม่

ไม่สนใจ

สนใจ

ภาคผนวก ข

หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย





หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย
(informed consent form)

โครงการวิจัยเรื่อง ผลของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถ
การทรงตัวในผู้สูงอายุ

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

บัตรประชาชน/ข้าราชการเลขที่.....

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

ได้รับฟังคำอธิบายจาก นายคมสันต์ พลิกรุ่งโรจน์ เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัย
เรื่อง ผลของการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุ
ได้รับทราบถึงรายละเอียดของโครงการวิจัยเกี่ยวกับ

- วัตถุประสงค์และระยะเวลาที่ทำการวิจัย ซึ่งโครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผล
ของการนวดการออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิสต่อความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุ โดยมี
ระยะเวลาการทำวิจัยประมาณ 5 เดือน

- ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติตัวที่ข้าพเจ้าต้องปฏิบัติ ได้แก่

1. รับฟังวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัยและเงื่อนไขต่างๆ จนเข้าใจ
2. ลงลายมือชื่อเพื่อแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย
3. รับการประเมินค่าตัวแปรที่ศึกษาก่อนการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูก
เทนนิส จำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน
และการทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ
4. ปฏิบัติตามขั้นตอนการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส ซึ่งมีจำนวน 10
ท่า
5. รับการประเมินค่าตัวแปรที่ศึกษาภายหลังเสร็จสิ้นการนวดเท้าและออกกำลัง
กายด้วยลูกเทนนิส ด้วยวิธีการเช่นเดียวกับการประเมินค่าตัวแปรที่ศึกษาก่อน
การนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส
6. ทำแบบประเมินความพึงพอใจต่ออุปกรณ์และวิธีการนวดเท้าและออกกำลังกาย
ด้วยลูกเทนนิส ซึ่งมีคำถามจำนวน 7 ข้อ

- ผลประโยชน์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับคือ

1. ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการทรงตัวภายหลังการนวดเท้าและการออกกำลัง
กายด้วยลูกเทนนิส

- 2. ได้เรียนรู้แนวทางในการส่งเสริมการดูแลตนเองเพื่อป้องกันการหกล้มด้วยวิธีการนวดเท้าและการออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส
- 3. นำความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันการหกล้มทั้งต่อตนเอง ครอบครัวและชุมชน

- ผลข้างเคียงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมโครงการ ได้แก่ อาการเวียนศีรษะ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและ/หรือข้อต่อบริเวณรยางค์ส่วนล่าง หรือการเซเล็กน้อยในขณะยืน/เปลี่ยนแปลงท่าทางระหว่างนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส และหากเกิดมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้ผู้วิจัยทราบทันที

- ในกรณีที่โครงการวิจัยนี้เกี่ยวกับการรักษาพยาบาลขอให้คงข้อความนี้ไว้

“ หากข้าพเจ้าถอนตัวจากการศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าจะไม่เสียสิทธิ์ใดๆ ในการรับการรักษาพยาบาลที่จะเกิดขึ้นตามมาในโอกาสต่อไป ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ณ สถานพยาบาลแห่งนี้หรือสถานพยาบาลอื่น ”

- ข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา โดยไม่มีการเสียสิทธิ์ใดๆ ทั้งสิ้น

- ผู้วิจัยและ/หรือผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยขอให้คำรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้าพเจ้าเป็นความลับและจะเปิดเผยเฉพาะในรูปที่เป็นการสรุปการวิจัย โดยไม่ระบุตัวบุคคลผู้เป็นเจ้าของข้อมูล และหากเกิดอันตรายหรือความเสียหายอันเป็นผลจากการวิจัยต่อข้าพเจ้า ผู้วิจัยและ/หรือผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยจะจัดการรักษาพยาบาลให้จนกลับคืนสภาพเดิม และจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการรักษาพยาบาลรวมทั้งชุดใช้ค่าเสียหายอื่นถ้าหากมี

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมเป็นอาสาสมัครของโครงการวิจัยดังกล่าว

ลายมือชื่ออาสาสมัคร.....
(.....)

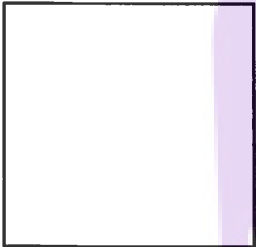
ลายมือชื่อผู้ให้ข้อมูล.....
(นายคมสันต์ พลีรุ่งโรจน์)

พยาน.....
(.....)

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 แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ



ลายมือชื่อผู้อธิบาย.....
(นายคมสันต์ พลิกรุ่งโรจน์)
พยาน.....
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประทับลายนิ้วมือขวา

หมายเหตุ: ขอให้ผู้วิจัยระบุรายละเอียดตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับลักษณะโครงการ



ภาคผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูลการประเมินการทรงตัว

วันที่...../...../.....
Subject ID.....
<input type="checkbox"/> Pre-test <input type="checkbox"/> Post-test

แบบบันทึกข้อมูลการประเมินการทรงตัว

1. การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยการเดิน (Timed Up & Go test; TUG)

	ผลการทดสอบ
ระยะเวลาที่ใช้ (วินาที)	

หมายเหตุ.....

.....

2. การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือ (Function Reach Test; FRT)

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าที่มากที่สุด
ระยะทาง (เซนติเมตร)				

หมายเหตุ.....

.....



ภาคผนวก ง
แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจ
ต่ออุปกรณ์และวิธีการนวดเท้าและออกกำลังกายด้วยลูกเทนนิส

คำอธิบาย

แบบประเมินความพึงพอใจฉบับนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ขอความร่วมมืออาสาสมัครตอบแบบประเมินให้ครบถ้วน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ต่อไป

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องหน้าข้อความ

1. เพศ หญิง ชาย
2. อายุ 60-69 ปี 70-79 ปี 80 ปี ขึ้นไป

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ประเด็น/ หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1. ภาพลักษณ์ของอุปกรณ์					
2. ความง่ายและสะดวกในการใช้งาน					
3. ความแข็งแรงทนทาน/ ปลอดภัยของอุปกรณ์ขณะใช้งาน					
4. ความรู้สึกได้รับแรงกด/การกระตุ้นที่ฝ่าเท้าขณะการใช้งาน					
5. ความรู้สึกสบายที่บริเวณฝ่าเท้าขณะใช้งาน					
6. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้อุปกรณ์ต่อการช่วยพัฒนาการทรงตัวในขณะยืนและเดิน					
7. ความพึงพอใจโดยรวม					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (ถ้ามี)

.....