เกณฑ์การตัดสินความเสี่ยงในการล้มของผู้สูงอายุเพศหญิงที่อาศัยอยู่ในชุมชนด้วยการประเมินความเร็วในการเดินถอยหลัง

Cut off point to determine a fall risk in community dwelling females by backward walking speed.

จุฑาลักษณ์ กองสุข[1]*, ชินภัทร จิระวรพงศ์[2], กนกพิชญ์ สัตยประกอบ[1],
จักรกฤษณ์ มณีธรรม[1], ชรีทิพย์ รุ่งสว่าง[1]

Jutaluk Kongsuk[1]*, Chinapat Gerawarapong[2], Kanokpich Satayaprakorb[1],
Jakkrit Maneetham[1], Chareethip Rungsawang[1]

[1]Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University

[2]Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Faculty of Medicine, Naresuan University

บทคัดย่อ

บทนำ: การล้มของผู้สูงอายุมักเกิดขึ้นจากการเดินถอยหลัง ซึ่งอาจหมายถึงความบกพร่องในการก้าวถอยหลัง อาจส่งผลกระทบในเชิงลบต่อการเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุได้

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบความเร็วในการเดินถอยหลังระหว่างเพศหญิงช่วงอายุต่างๆ รวมทั้งระหว่างผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีและไม่มีประวัติการล้ม ที่อาศัยอยู่ในชุมชนทั่วไป อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และหาเกณฑ์ความเร็วที่ใช้ทำนายโอกาสเสี่ยงในการล้ม

วิธีการ: วัยรุ่นเพศหญิง (อายุ 20-25 ปี) วัยกลางคนเพศหญิง (อายุ 35-50 ปี) ผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีและไม่มีประวัติการล้ม ภายใน 6 เดือน (อายุ 60-79 ปี) จำนวนกลุ่มละ 10 คน ซึ่งอาสาสมัครได้ทำการทดสอบการเดินก้าวถอยหลัง ตัวแปรหลักคือ ความเร็วในการเดินถอยหลังถูกนำมาเปรียบเทียบระหว่างอาสาสมัครในแต่ละกลุ่ม โดยใช้สถิติ One Way ANOVA (Tukey comparison) นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบความเร็วระหว่างผู้สูงอายุที่มีและไม่มีประวัติการล้มโดยใช้สถิติ Independent Sample T test และหาค่าเกณฑ์ความเร็วโดยใช้วิธีการหาค่า Receiver Operating Characteristic (ROC) โดยกำหนดค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$

ผลการศึกษา: พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศหญิงในช่วงอายุต่างๆ ซึ่งผู้สูงอายุมีความเร็วในการเดินถอยหลังช้ากว่าวัยรุ่น และวัยกลางคน ($p=0.033$) และในผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีประวัติการล้มมีความเร็วในการทดสอบช้ากว่าผู้สูงอายุเพศหญิงที่ไม่มีประวัติการล้ม ($p=0.003$) สำหรับค่าเกณฑ์ความเร็วที่ใช้ในการทำนายโอกาสเสี่ยงต่อการล้มของการทดสอบเดินถอยหลังคือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.29 เมตรต่อวินาที (Sensitivity = 1.00, Specificity = 1.00, Overall = 1.00)

สรุปการศึกษา: สามารถนำการทดสอบการเดินก้าวถอยหลัง ไปใช้ประเมินความเสี่ยงในการล้มสำหรับผู้สูงอายุเพศหญิงที่อาศัยอยู่ในชุมชนได้

Abstract

Introduction: Falls in aging often occur while backward walking or backward stepping which may lead to negative impact in older adults mobility.

Objectives: The major purposes of this study were to compare the speed of backward walking test between females among various age groups, and between classified fallers and non-fallers elderly women living in the Community-Dwelling in Muang District Phitsanulok province. A cut off point for a fall risk by the backward walking test was also determined.

Methods: Ten women were participated in each age group as adolescent aged 20-25 years, middle aged 35-50 years, elderly aged 60-79 years who were with and without a history of falls in the previous 6 months. The speed parameter was compared among 3 age groups by using One

***Corresponding author:** Jutaluk Kongsuk. Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok, THAILAND 65000. Email: jutalukk@nu.ac.th

Way ANOVA with Tukey post-hoc comparison. Additionally, the speed of faller and non-faller elderly was statistically compared by using Independent t-test. A cut off point of a backward walking speed was indicated by Receiver Operating Characteristic (ROC) and set significant level at p<0.05.

Results: There were significant differences in the speed among age groups. The older adults were remarkably shown slowest backward walking speed than other age groups (p=0.033). Moreover, elderly fallers had a significantly slower speed than non-fallers (p=0.003). The cut off point determining fall risk of this test was ≤ 0.29 m/s (with sensitivity = 1.00, specificity = 1.00, overall = 1.00)

Conclusion: Backward walking test can be used in the prediction of falling in community-dwelling elderly women.

Keywords: older adults, risk of falling, backward walking speed, screening, cut off

บทนำ

การล้มในผู้สูงอายุ เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญ ประมาณร้อยละ 30-50 ของผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี และเคยมีประวัติการล้มอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี[1-3] ทำให้เกิดการบาดเจ็บการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเสียชีวิต[4, 5] ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการเข้ารับบริการทางสุขภาพและสังคมที่มากขึ้น[6] นอกจากนี้ ผู้สูงอายุที่เคยล้มมาก่อนจะกลัวการล้มซ้ำ ขาดความมั่นใจในการทำกิจกรรมต่างๆ[7, 8] จึงทำให้ผู้สูงอายุถูกจำกัดด้านการเคลื่อนไหวการทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองและทางปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น[9] ทำให้คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุลดลง[10]

การล้มในผู้สูงอายุที่พบได้บ่อยคือการล้มทางด้านหน้าประมาณร้อยละ 60[11] จะเกิดขึ้นในสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด เช่น ลื่น การหมุนตัวทันที[12] แต่ในทางตรงกันข้าม ผู้สูงอายุมีโอกาสเกิดการล้มทางด้านหลัง ซึ่งจะเกิดขึ้นขณะหมุนตัว ก้าวถอยหลังเพื่อนั่งลงบนเก้าอี้[13] ดังนั้น การฝึกเดินถอยหลังจะเพิ่มความสามารถด้านการทรงตัวและป้องกันการล้มในสถานการณ์ต่างๆ ที่ไม่คาดคิดของผู้สูงอายุได้[14] ซึ่งการดูแลและการจัดการปัญหาการล้ม ควรเริ่มต้นตั้งแต่การประเมินความเสี่ยงในการล้ม อีกทั้งยังสามารถใช้เกณฑ์ประเมินความเสี่ยงในการล้มเป็นตัวชี้วัดการพัฒนาของโปรแกรมการออกกำลังกาย หรือการฟื้นฟูผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการล้มได้ การประเมินความเสี่ยงในการล้มของผู้สูงอายุมีหลากหลายวิธี ซึ่งแบบประเมินที่ศึกษาความเสี่ยงในการตอบสนองการก้าวถอยหลังมีเพียงแบบประเมิน The Balance Evaluation Systems test แต่ยังมีข้อจำกัดคือ ประเมินเพียงด้านการปรับปรุงการทรงท่าอัตโนมัติเท่านั้น

จากการศึกษาของ Fritz และคณะ ในปี ค.ศ. 2012 ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเดินถอยหลัง (Backward walking) ในแต่ละช่วงอายุที่มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหวและการทรงตัวเพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการล้ม พบว่า ความเร็วที่ใช้ในการเดินถอยหลังลดลงนั้นจะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการเดินถอยหลัง ความสามารถในการเคลื่อนไหว (Functional mobility) และยังสามารถใช้ในการประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดการล้มได้[13]

ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงสนใจหาเกณฑ์ความเร็วที่ใช้ในการตัดสินโอกาสเสี่ยงต่อการล้มขณะเดินถอยหลังของวัยรุ่นเพศหญิง จำนวน 10 คน ที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี วัยกลางคนเพศหญิง จำนวน 10 คน ที่มีอายุระหว่าง 35-50 ปี และวัยผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีประวัติการล้มอย่างน้อย 1 ครั้ง ภายใน 6 เดือน จำนวน 10 คน และไม่มีประวัติการล้มอย่างน้อย 1 ครั้ง ภายใน

6 เดือน จำนวน 10 คน ที่มีอายุระหว่าง 60-79 ปี และอาศัยอยู่ในชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมงานวิจัย โดยกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวรตามเอกสาร IRB No. 214/57 วันที่รับรอง 17 กันยายน พ.ศ. 2557

<u>กลุ่มตัวอย่าง</u>

วัยรุ่นเพศหญิง อายุระหว่าง 20-25 ปี จำนวน 10 คน วัยกลางคนเพศหญิง อายุระหว่าง 35-50 ปี จำนวน 10 คน ผู้สูงอายุเพศหญิงอายุระหว่าง 60-79 ปี จำนวน 20 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีประวัติการล้มอย่างน้อย 1 ครั้ง และกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มอย่างน้อย 1 ครั้ง ภายใน 6 เดือน กลุ่มละ 10 คน ซึ่งทั้งหมดอาศัยอยู่ในชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

เกณฑ์การคัดเข้า คือ เพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี 35-50 ปี และ 60-79 ปีและผู้สูงอายุมีประวัติการล้มอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระยะเวลา 6 เดือน และไม่มีประวัติการล้มภายใน 6 เดือน ซึ่งสามารถเข้าใจและทำตามคำแนะนำง่ายๆ ได้ และยินยอมเข้าร่วมการศึกษา เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ทำการทดสอบ Timed Up and Go test ใช้เวลาเดินมากกว่า 14 วินาที[13] ได้คะแนนในการทดสอบสมรรถภาพสมอง โดยใช้แบบทดสอบ Thai Mental State Examination (TMSE) น้อยกว่า 17 คะแนน[15] ดื่มแอลกอฮอล์มาภายใน 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ กินยาที่มีผลต่อความสามารถในการเดิน มีอาการเวียนศีรษะในวันที่ทำการทดสอบ สัญญาณชีพไม่คงที่ มีประวัติการหักของกระดูกเชิงกราน ข้อตะโพก ข้อเข่า หรือข้อเท้า ภายใน 12 เดือน ตั้งครรภ์ระหว่างการทดสอบ มีปัญหาทางระบบประสาท มีปัญหาข้อเข่าระดับรุนแรง โดยได้คะแนนระหว่าง 160-240 คะแนนเมื่อทดสอบด้วย Modified WOMAC Score[16, 17] หรือมีปัญหาเกี่ยวกับการได้ยิน โดยไม่สามารถได้ยินเสียงในระยะ 6/6 เมื่อทดสอบด้วยวิธีกระซิบ (30 เดซิเบล) และเกณฑ์การให้ยุติ คือ ในระหว่างที่อาสาสมัครทำการทดสอบ อาสาสมัครไม่ประสงค์จะทำการทดสอบต่อ จะให้อาสาสมัครหยุดการทดสอบทันที หรืออาสาสมัครทำการทดสอบได้ไม่ครบขั้นตอน

<u>เครื่องมือ</u>

เครื่องวัดความดันและ Heart rate monitor เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดความสูง นาฬิกาจับเวลา Footprint ตลับเมตร ไม้บรรทัดวัดความยาว เทปกาวเข็มขัดรัดเอว ปากกาสี ดินสอ เก้าอี้ ปลั๊กไฟ กล้องวีดีโอ ขาตั้งกล้อง และเบาะกันกระแทก แบบสอบถามแบบตรวจร่างกายทางการแพทย์แบบตรวจร่างกายทั่วไป ประกอบด้วย แบบทดสอบ TMSE แบบประเมินระดับความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อม แบบตรวจลักษณะเท้าของผู้ทดสอบ แบบตรวจการได้ยิน แบบทดสอบ Timed Up and Go test[18] แบบประเมินระดับความเหนื่อย (Rating of Perceived Exertion scales: RPE scales)[19] แบบทดสอบการเดินถอยหลัง[13] และแผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ

<u>ขั้นตอนการวิจัย</u>

คณะผู้วิจัยทำการทดสอบความน่าเชื่อถือภายใน และระหว่างผู้วัด (Intra-rater & Inter-rater reliabilities)สำหรับการจับเวลาในขณะเดินถอยหลัง ซึ่งในการหาค่า Intra-rater และ Inter-rater reliability ได้นำIntraclass Correlation Coefficient (ICC) มาใช้โดยใช้ ICC model 3,1 สำหรับ Intra-rater reliability และ ICC model 2, 1 สำหรับ Inter-rater reliability ผลการศึกษาพบว่า Intra-rater reliability อยู่ในระดับดี [ICCs (3, 1) = 0.9-0.996] และ Inter-rater reliability ในการจับเวลาในขณะเดินถอยหลังอยู่ในระดับดี [ICCs (2,1) = 0.986][20]

หลังจากอาสาสมัครทราบข้อมูลชี้แจงโครงการวิจัย ลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการ และผ่านการสัมภาษณ์ข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป

ประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ สถานภาพการอยู่อาศัยข้อมูลสุขภาพ (โรคประจำตัว ยาที่ได้รับในปัจจุบัน การดื่มสุรา ประวัติทางระบบประสาทและประวัติการผ่าตัด) ข้อมูลความบ่อยและระยะเวลาการออกกำลังกายประวัติการล้มภายในระยะเวลา 6 เดือน (บริเวณที่ล้ม การบาดเจ็บจากการล้ม และการรักษาที่ได้รับ) รวมทั้งความถนัดของมือและขา

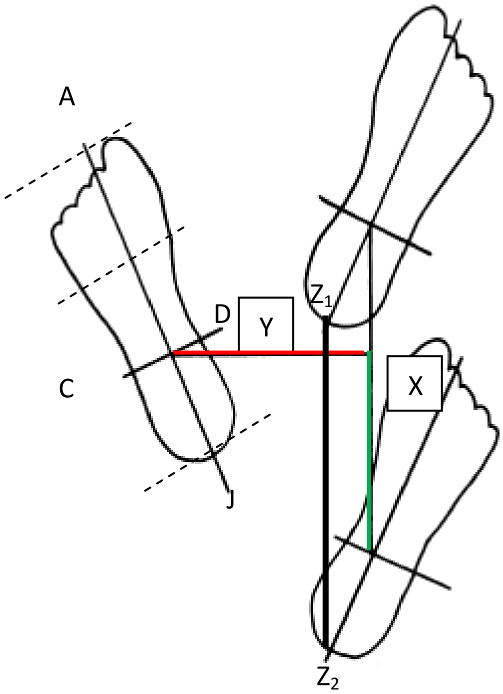
ต่อมาผู้วิจัยทำการประเมินความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อม สมรรถภาพสมอง ตรวจวัดสัญญาณชีพ ชั่งน้ำหนัก ส่วนสูง ประเมินการได้ยินตรวจลักษณะเท้าของผู้ทดสอบ ทำการทดสอบ Timed Up and Go test ประเมินระดับความเหนื่อย โดยใช้ Rating of Perceived Exertion scales ซึ่งเมื่อผู้ถูกทดสอบได้ผ่านเกณฑ์คะแนนตามกำหนดในการตรวจร่างกาย และแบบทดสอบแต่ละด้าน จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบซ้อมเดินถอยหลังโดยไม่ใส่รองเท้า 3 รอบ ก่อนทำการทดสอบการเดินถอยหลังโดยไม่ใส่รองเท้าให้ผู้ถูกทดสอบใส่เข็มขัดที่เอว โดยมีผ้าขนหนูรองไว้ใต้เข็มขัดหนึ่งชั้น เพื่อลดแรงกดบนผิวหนังของอาสาสมัคร นอกจากนี้จะมีเบาะกันกระแทกอยู่บริเวณด้านข้างทางเดินที่ทดสอบ เพื่อดูดซับแรงกระแทกทั้ง 2 ข้างทางเดิน และมีผู้ทดสอบเดินอยู่ทางด้านหลังค่อนไปทางด้านข้าง เพื่อความปลอดภัยขณะทำการทดสอบ หากเกิดเหตุการณ์ เช่น ผู้สูงอายุเสียการทรงตัว มือข้างหนึ่งผู้ทดสอบจะจับเข็มขัดอีกข้างหนึ่งจะจับที่ไหล่ของผู้ถูกทดสอบ โดยที่ขาของผู้ทดสอบจะยืนแบบ Lunge standing และดึงผู้ถูกทดสอบเข้าหาตัว จากนั้นผู้ทดสอบค่อยๆ ย่อตัวลงบนเบาะกันกระแทก โดยที่ผู้ทดสอบจะลดความเสี่ยงในการล้มโดยจะพาผู้ถูกทดสอบมาสู่ท่านอนตะแคงหรือนั่งพับเพียบบนเบาะที่วางทางด้านข้างถึงแม้ว่าอาสาสมัครจะมีน้ำหนักมากกว่าผู้ทดสอบขณะทำการทดสอบผู้วิจัยตรวจความปลอดภัยของผู้ถูกทดสอบ โดยมีการเฝ้าติดตามอัตราการเต้นของหัวใจ และสอบถามระดับความเหนื่อยก่อนและหลังการทดสอบการเดิน หากมีอัตราการเต้นของหัวใจ ± ค่าปกติ 20 ครั้งต่อนาที และ/หรือรู้สึกเหนื่อย (สเกล 13-20) จะยุติการทดสอบทันทีทุกขณะ

ในการการทดสอบการเดินถอยหลัง หลังจากผู้วิจัยบอกว่าเริ่ม โดยให้ผู้ถูกทดสอบเดินถอยหลังบนพื้นราบที่มี Footprint วางเป็นระยะทาง 5 เมตร และตั้งกล้องถ่ายวีดีโอขณะผู้ถูกทดสอบเดิน เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวงจรการเดินถอยหลัง และผู้วิจัยเริ่มจับเวลาตั้งแต่เมตรที่ 1 ถึงเมตรที่ 4 ตัวแปรที่ทดสอบการเดินถอยหลัง ได้แก่ **เวลา** (วินาที) ซึ่งเวลาที่ผู้ทดสอบใช้ในการเดินถอยหลังโดยจะเริ่มจับเวลาตั้งแต่เมตรที่ 1 ถึงเมตรที่ 4 **ความเร็ว** (เมตร/วินาที) จากระยะทางที่ผู้ทดสอบใช้ในการเดินถอยหลัง 3 เมตร ต่อเวลาที่ผู้ทดสอบใช้ในการเดิน **ความยาวก้าว** (เซนติเมตร) คือวัดจากจุด Z_1 ไปยัง Z_2 **พื้นที่รองรับ** (ตารางเซนติเมตร) คือพื้นที่รองรับ วัดได้จากความยาวจุด X คูณกับ ความยาวจุด Y ดังแสดงในรูป 1[21] **ร้อยละของเวลาในช่วง swing phase** คือช่วงเวลา swing phase เฉลี่ยของผู้ทดสอบต่อวงจรการเดิน **ร้อยละของเวลาในช่วง stance phase** คือช่วงเวลา stance phase เฉลี่ยของผู้ทดสอบต่อวงจรการเดิน และ**ร้อยละของเวลาในช่วง double support** คือช่วงเวลา double limb support เฉลี่ยของผู้ทดสอบต่อวงจรการเดิน[13] ซึ่งตัวแปร 3 อย่างหลังนั้นได้จากการเก็บค่าที่บันทึกจากการตั้งกล้องวีดีโอเก็บข้อมูล และใช้วงจรการเดิน (gait cycle ที่ 2-4 ในการวิเคราะห์ ตัดรอบที่ 1 และ 5 ที่เป็นวงจรเริ่มต้น และสิ้นสุดออก)

เมื่อผู้ถูกทดสอบเดินถอยหลังได้ระยะทาง 5 เมตร หลังได้ยินเสียงจากผู้วิจัยให้หยุด อาสาสมัครได้นั่งพัก และตรวจชีพจร วัดความเหนื่อย โดยใช้แบบประเมินระดับความเหนื่อย Rating of Perceived Exertion scales หลังจากสิ้นสุดการทำแบบทดสอบผู้วิจัยได้สอนการออกกำลังกาย ให้ความรู้เกี่ยวกับการล้มและการป้องกันการล้มแก่ผู้ทดสอบ จากนั้นผู้วิจัยทำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

<u>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u>

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 17.0 ใช้สถิติ Shapiro-Wilk Test ทดสอบการกระจายข้อมูลลักษณะทางกายภาพและตัวแปรต่างๆ ของผู้เข้าร่วมการวิจัย นำเสนอในรูปแบบค่าเฉลี่ยบวกลบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± Standard deviation) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มวัยรุ่น วัยกลางคน และผู้สูงอายุเพศหญิงที่ไม่มีประวัติการล้มของตัวแปรเชิงปริมาณ โดยใช้ One-way of ANOVA (Turkey post-hoc comparison) ในข้อมูลที่มีการกระจายปกติ และใช้ Kruskal-Willis test ในข้อมูลที่มีการกระจายไม่ปกติ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงที่มี และไม่มีประวัติการล้ม โดยใช้ Independent Sample T-test ในข้อมูลที่มีการกระจายปกติ และใช้ Mann-Whitney U test ในข้อมูลที่มีการกระจายไม่ปกติ สำหรับการคำนวณเกณฑ์ที่ใช้ในตัดสินโอกาสเสี่ยงของการล้มขณะเดินถอยหลัง (Cut off) คำนวณจาก ROC curve พิจารณาจาก ค่าความไว (Sensitivity) บ่งบอกถึงโอกาสผู้สูงอายุที่มีผลการทดสอบว่าเสี่ยงต่อการล้มค่าความจำเพาะ (Specificity) บ่งบอกถึงโอกาสผู้สูงอายุที่มีผลการทดสอบว่าไม่เสี่ยงต่อการล้ม และค่าประเมินประสิทธิภาพโดยรวม (Overall) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือระดับต่ำมากคือ 0.50 - 0.59 ระดับต่ำคือ 0.60 - 0.69 ระดับพอใช้คือ 0.70 - 0.79 ระดับดีคือ 0.80 - 0.89 และระดับดีเยี่ยมคือ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.90[22] โดยกำหนดค่า $p<0.05$



รูปที่ 1 แสดงการวัดความยาวก้าว และพื้นที่รองรับ

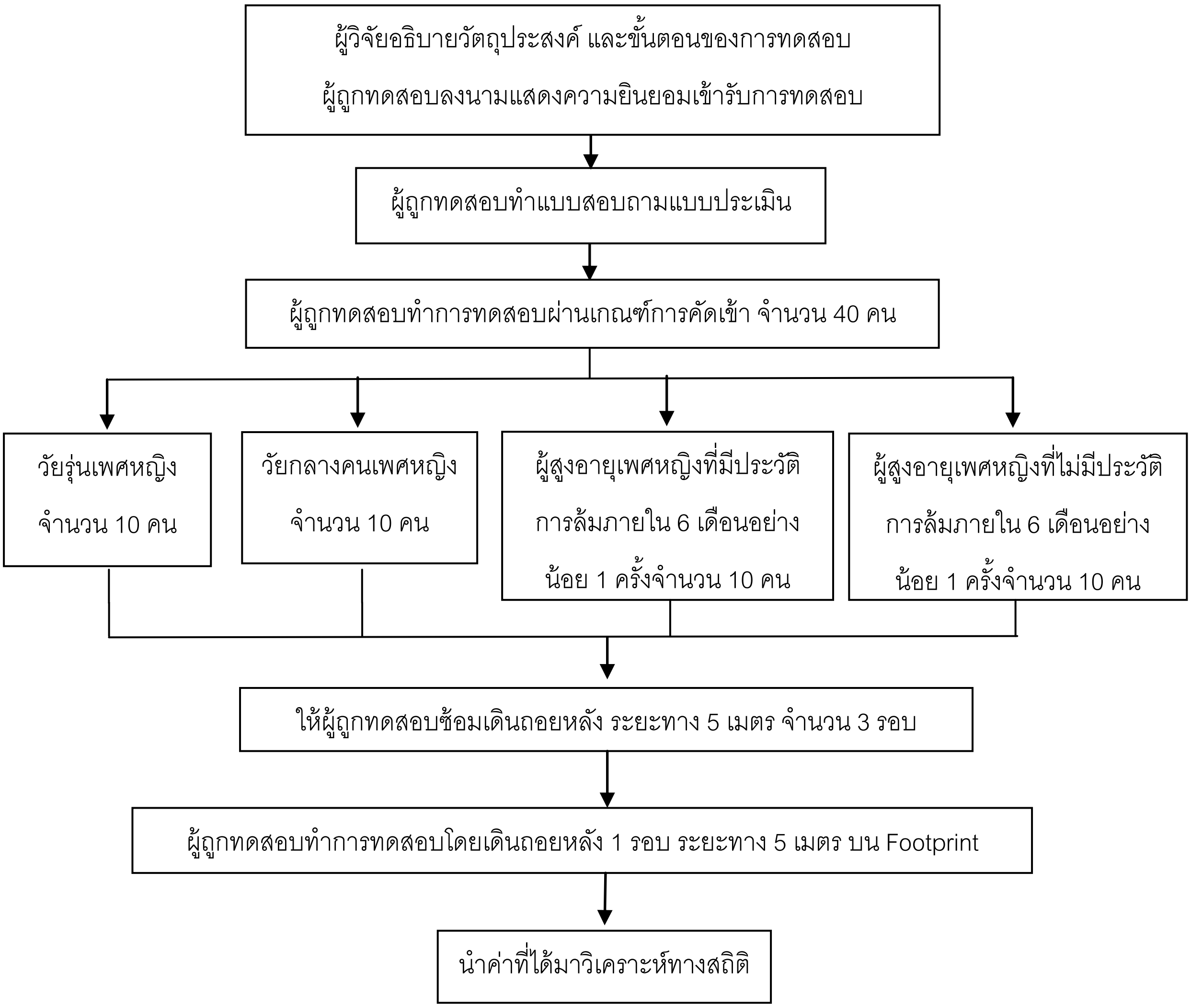
(ดัดแปลงจาก Shores M. Footprint Analysis in Gait Documentation: An Instructional Sheet Format. PHYS THER. 1980; 60: 1163-7.)

<u>หมายเหตุ</u>: แบ่งเท้าออกเป็นสามส่วน เส้น AJ ลากเส้นจากจุดกึ่งกลางส้นเท้าขึ้นไปร่องนิ้วเท้าระหว่างนิ้วที่สอง และสาม;

เส้น CD ลากเส้นในแนวนอนจากแส้นแบ่งส่วนที่สามของเท้า;

Z_1 คือ จุดกึ่งกลางของส้นเท้า, Z_2 คือ จุดกึ่งกลางของส้นเท้าก้าวต่อมา;

X และ Y คือ ระยะทางจากจุดตัดระหว่างเส้น AJ และ เส้น CD ของเท้าที่ลากไปตั้งฉากกับเส้นที่ลากระหว่าง จุดตัดระหว่างเส้น AJ และ เส้น CD ของเท้าอีกข้างหนึ่ง



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการทดสอบการเดินถอยหลัง

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะทางกายภาพ

1.1 ระหว่างกลุ่มวัยรุ่นเพศหญิง วัยกลางคนเพศหญิง และผู้สูงอายุเพศหญิง

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัคร ดังแสดงในตารางที่ 1 จากการเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพระหว่างกลุ่มวัยรุ่นเพศหญิง วัยกลางคนเพศหญิง และผู้สูงอายุเพศหญิงพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของอายุ ($p<0.001$) ความดันโลหิตสูงสุดในขณะที่หัวใจบีบตัว (systolic blood pressure) ($p<0.001$) อัตราการเต้นของหัวใจ($p=0.03$) เวลาที่ใช้ทดสอบ Timed Up and Go test ($p<0.001$) และคะแนน WOMAC ($p=0.012$)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลลักษณะทางกายภาพระหว่างกลุ่มวัยรุ่น วัยกลางคน และผู้สูงอายุเพศหญิง

ข้อมูล	กลุ่มวัยรุ่น (n=10)	กลุ่มวัยกลางคน (n=10)	กลุ่มผู้สูงอายุ (n=10)	p-value
อายุ (ปี)	22 ± 1.56	42.4 ± 5.89[#]	70.2 ± 4.83 *	<0.001[a]
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	57.4 ± 11.16	59.6 ± 10.09	55.2 ± 6	0.581[a]
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	157.1 ± 4.07	158.9 ± 4.07	153.2 ± 4.41	0.058[a]
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	23.17 ± 3.82	23.35 ± 2.6	23.59 ± 2.97	0.956[a]
ความดันโลหิตสูงสุดในขณะที่หัวใจบีบเลือด (มิลลิเมตรปรอท)	112.8 ± 9.39	115 ± 11.2	137.3 ± 17.66 *	<0.001[a]
ความดันโลหิตสูงสุดในขณะที่หัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	79.8 ± 8.34	80.4 ± 13.18	75.5 ± 12.84	0.597[a]
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	81.2 ± 8.52	77.2 ± 11.15	69.7 ± 7.6**	0.03[a]
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	19.9 ± 0.99	19.7 ± 1.06	19.5 ± 0.97	0.679[a]
แบบประเมินสมรรถภาพสมองของไทย (คะแนน TMSE)	28.6 ± 1.51	28.3 ± 2.16	27 ± 1.83	0.117[b]
แบบประเมินความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อม (คะแนน WOMAC)	0.7 ± 0.95	1.7 ± 2.54	10.4 ± 8.82 *	0.012[b]
เวลาที่ใช้ทดสอบ TUG (วินาที)	3.17 ± 1.09	6.23 ± 0.81	8.21 ± 1.97 *	<0.001[a]

หมายเหตุ: [a]เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้ One-Way ANOVA และใช้ Tukeyเป็น Post hoc test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติ p<0.05

[b]เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้ Kruskal-Willis test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติ p<0.05

* พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มผู้สูงอายุมีค่ามากกว่ากลุ่มวัยรุ่น และวัยกลางคน

** พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มผู้สูงอายุมากกว่ากลุ่มวัยรุ่น

[#] พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มวัยกลางคนมีค่ามากกว่ากลุ่มวัยรุ่น

1.2 ระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีและไม่มีประวัติการล้ม

จากการเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีและไม่มีประวัติการล้มพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนน WOMAC (p=0.001) ดังแสดงในตารางที่ 2

จากการสอบถามข้อมูลการอยู่อาศัยพบว่า อาสาสมัครส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับครอบครัว บุตร หลาน โดยกลุ่มวัยรุ่นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 50 วัยกลางคนเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 80 ผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีประวัติการล้มคิดเป็นร้อยละ50 และผู้สูงอายุเพศหญิงที่ไม่มีประวัติการล้มคิดเป็นร้อยละ 50 และจากการ

เปรียบเทียบข้อมูลความถี่ และระยะเวลาในการออกกำลังกายของกลุ่มวัยรุ่นเพศหญิง วัยกลางคนเพศหญิง ผู้สูงอายุที่มีและไม่มีประวัติการล้มพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการล้มในผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มพบว่า ส่วนใหญ่มีประวัติการล้ม 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 80 โดยบริเวณที่ล้มส่วนใหญ่เป็นบริเวณพื้นราบขณะเดิน คิดเป็นร้อยละ 20 เกิดจากการลื่นเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 54.5 และการบาดเจ็บจากการล้มส่วนใหญ่คือฟกช้ำ คิดเป็นร้อยละ 36.4 สำหรับความถนัดของแขนและขา ส่วนใหญ่ถนัดข้างขวา แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ($p>0.05$)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลลักษณะทางกายภาพระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุที่มีและไม่มีประวัติการล้ม

ข้อมูล	**กลุ่มผู้สูงอายุ ที่มีประวัติการล้ม** (n=10)	**กลุ่มผู้สูงอายุ ที่ไม่มีประวัติการล้ม** (n=10)	p-value
อายุ (ปี)	69.7 ± 4.42	70.2 ± 4.83	0.812[a]
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	59.5 ± 10.65	55.2 ± 6	0.28[a]
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	155.3 ± 4.82	153.2 ± 4.41	0.323[a]
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	24.56 ± 3.45	23.59 ± 2.97	0.509[a]
ความดันสูงสุดขณะหัวใจบีบเลือด (มิลลิเมตรปรอท)	126.2 ± 11.28	137.3 ± 17.66	0.111[a]
ความดันสูงสุดขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	77.4 ± 10.51	75.5 ± 12.84	0.722[a]
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	72.9 ± 12.48	69.7 ± 7.6	0.497[b]
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	19.8 ± 0.92	19.5 ± 0.97	0.487[a]
แบบประเมินสมรรถภาพสมองของไทย (คะแนน TMSE)	26.5 ± 1.43	27 ± 1.83	0.504[a]
แบบประเมินความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อม (คะแนน WOMAC)	32.4 ± 14.65	10.4 ± 8.82	0.001*[a]
เวลาที่ใช้ทดสอบ TUG (วินาที)	8.65 ± 1.68	8.21 ± 1.97	0.529[b]

หมายเหตุ: [a] เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงที่มี และไม่มีประวัติการล้ม ที่มีการกระจายปกติโดยใช้ Independent Sample T test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$

[b] เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงที่มี และไม่มีประวัติการล้ม ที่มีการกระจายไม่ปกติโดยใช้ Mann-Whitney U test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$

* พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$

2. การทดสอบการเดินถอยหลัง

2.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มวัยรุ่นเพศหญิง วัยกลางคนเพศหญิง และผู้สูงอายุเพศหญิงของตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบการเดินถอยหลัง

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ เวลา ความเร็ว ความยาวก้าว พื้นที่รองรับ ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase, Stance phase และ Double support ดังแสดงในตารางที่ 3 จากการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มวัยรุ่นเพศหญิงวัยกลางคนเพศหญิงและผู้สูงอายุเพศหญิงพบความต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับความเร็ว (p=0.033) ความยาวก้าว (p=0.029) พื้นที่รองรับ (p=0.037) ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase (p=0.003) ร้อยละของเวลาในช่วง Stance phase (p=0.004) และร้อยละของเวลาในช่วง Double limb support (p<0.001) อย่างไรก็ตามจากการเปรียบเทียบข้อมูลเวลาระหว่างกลุ่มวัยรุ่น วัยกลางคน และผู้สูงอายุพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน (p=0.055)

ตารางที่ 3 แสดงตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบการเดินถอยหลังระหว่างกลุ่มวัยรุ่น วัยกลางคน และผู้สูงอายุ

ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ	กลุ่มวัยรุ่น (n=10)	กลุ่มวัยกลางคน (n=10)	กลุ่มผู้สูงอายุ (n=10)	p-value[a]
เวลา (วินาที)	6.3 ± 2.59	7.23 ± 2.58	9.35 ± 3.05	0.055
ความเร็ว (เมตร/วินาที)	0.56 ± 0.23	0.46 ± 0.14	0.35 ± 0.11 *	0.033
ความยาวก้าว (เซนติเมตร)	37.39 ± 8.9	33.41 ± 8.19	26.89 ± 7.86 *	0.029
พื้นที่รองรับ (ตารางเซนติเมตร)	483.03 ± 164	557.75 ± 180.41	359.85 ± 142.91 **	0.037
ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase	36.26 ± 4.54	34.48 ± 5.1	29.33 ± 2.38 #	0.003
ร้อยละของเวลาในช่วง Stance phase percent	63.72 ± 4.57	65.73 ± 5.38	70.64 ± 2.41 #	0.004
ร้อยละของเวลาในช่วง Double limb support	28.11 ± 8.45	31.46 ± 6.72	42.22 ± 5.29 #	<0.001

หมายเหตุ: [a] เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มวัยรุ่นเพศหญิง วัยกลางคนเพศหญิง และผู้สูงอายุเพศหญิง ที่มีการกระจายปกติโดยใช้ One-Way ANOVA ทดสอบโดยใช้ Tukey เป็น Post hoc test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติ p<0.05

* กลุ่มผู้สูงอายุพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มวัยรุ่น ที่ p≤0.05

** กลุ่มผู้สูงอายุพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มวัยกลางคน ที่ p=0.03

[#] กลุ่มผู้สูงอายุพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มวัยรุ่นและวัยกลางคน ที่ p≤0.043

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีและไม่มีประวัติการล้มของตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบการเดินถอยหลัง

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ เวลา ความเร็ว ความยาวก้าว พื้นที่รองรับ ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase, Stance phase และ Double support ดังแสดงในตารางที่ 4 จากการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีและไม่มีประวัติการล้มพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับเวลา (p=0.002) ความเร็ว (p=0.003) ความยาวก้าว (p=0.008) ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase และ Stance phase (p=0.001) ร้อยละของเวลาในช่วง Double limb support (p=0.002) แต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสำหรับพื้นที่รองรับ (p=0.056)

ตารางที่ 4 แสดงตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบการเดินถอยหลังระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุที่มีและไม่มีประวัติการล้ม

ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ	กลุ่มผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้ม (n=10)	กลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่มีประวัติการล้ม (n=10)	p-value[a]	Effect Size
เวลา (วินาที)	15.08 ± 4.05	9.35 ± 3.05	0.002*	1.6
ความเร็ว (เมตร/วินาที)	0.22 ± 0.07	0.35 ± 0.11	0.003*	1.4
ความยาวก้าว (เซนติเมตร)	19.08 ± 2.79	26.89 ± 7.86	0.008*	1.3
พื้นที่รองรับ (ตารางเซนติเมตร)	253.75 ± 73.4	359.85 ± 142.91	0.056	0.9
ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase	23.09 ± 4.3	29.33 ± 2.38	0.001*	1.8
ร้อยละของเวลาในช่วง Stance phase percent	76.91 ± 4.31	70.64 ± 2.41	0.001*	1.8
ร้อยละของเวลาในช่วง Double limb support	53.87 ± 8.37	42.22 ± 5.29	0.002*	1.7

หมายเหตุ: [a] เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงที่มี และไม่มีประวัติการล้ม ที่มีการกระจายปกติโดยใช้ Independent Sample T-test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$

* พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$

3. เกณฑ์ตัวแปรการทดสอบที่ใช้ทำนายความเสี่ยงต่อการล้มขณะเดินถอยหลัง

ค่าเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความเสี่ยง ค่าความไว ค่าความจำเพาะ และค่าประเมินประสิทธิภาพของแปรต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 5 ซึ่งเกณฑ์เวลาที่ใช้ในการทำนายความเสี่ยงของการล้มมากกว่า 9.47 วินาที (ค่า Sensitivity = 1.00 ค่า Specificity = 0.67 และ Overall = 0.84) เกณฑ์ความเร็วที่ใช้ในการทำนายความเสี่ยงของการล้มน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.29 เมตรต่อวินาที เกณฑ์ความยาวก้าวที่ใช้ในการทำนายความเสี่ยงของการล้มน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25.66 เซนติเมตร เกณฑ์พื้นที่รองรับที่ใช้ในการทำนายความเสี่ยงของการล้มน้อยกว่าหรือเท่ากับ 325 ตารางเซนติเมตร เกณฑ์ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase ที่ใช้ในการทำนายความเสี่ยงของการล้มน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 24.32 เกณฑ์ร้อยละของเวลาในช่วง Double limb support ที่ใช้ในการทำนายความเสี่ยงของการล้มมากกว่าร้อยละ 47.22 (ค่า Sensitivity = 1.00 ค่า Specificity = 1.00 และ Overall = 1.00) และเกณฑ์ร้อยละของเวลาในช่วง Stance phase ที่ใช้ในการทำนายความเสี่ยงของการล้มมากกว่าร้อยละ 74.47 (ค่า Sensitivity = 0.70 ค่า Specificity =1.00 และ Overall = 0.85)

ตารางที่ 5 แสดงเกณฑ์ตัวแปรการทดสอบที่ใช้ทำนายความเสี่ยงต่อการล้มขณะเดินถอยหลัง

ตัวแปร	เกณฑ์	Sensitivity	Specificity	Overall
เวลา (วินาที)	>9.47	1.00	0.67	0.84
ความเร็ว (เมตร/วินาที)	≤0.29	1.00	1.00	1.00
ความยาวก้าว (เซนติเมตร)	≤25.66	1.00	1.00	1.00
พื้นที่รองรับ (ตารางเซนติเมตร)	≤325	1.00	1.00	1.00
ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase	≤24.32	1.00	1.00	1.00
ร้อยละของเวลาในช่วง Stance phase percent	>74.47	0.70	1.00	0.85
ร้อยละของเวลาในช่วง Double limb support	>47.22	1.00	1.00	1.00

บทวิจารณ์

จากข้อมูลทางกายภาพ กลุ่มผู้สูงอายุมีสมรรถภาพทางกายที่ลดลงมากกว่ากลุ่มอาสาสมัครวัยรุ่นเพศหญิงและวัยกลางคนเพศหญิง แสดงให้เห็นถึงความเสื่อมจากทางระบบรับความรู้สึกในการมองเห็น ระบบรับความรู้สึกในการได้ยิน ระบบรับความรู้สึกการทรงตัว และระบบรับความรู้สึกทางกาย นอกเหนือจากอายุที่เพิ่มขึ้น อาจส่งผลทำให้เกิดความเสี่ยงในการล้มได้[23] สำหรับผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้ม ซึ่งมีระดับความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อมมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม แม้ว่าระดับคะแนนความรุนแรงจะอยู่ในระดับต่ำ[17] แต่ผู้สูงอายุที่มีปัญหาข้อเข่าเสื่อมอาจส่งผลต่อการรับความรู้สึกของข้อต่อ ความไม่มั่นคง และอ่อนแรงของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่าลดลง ซึ่งทั้งหมดนี้เป็น

ส่วนประกอบสำคัญในการควบคุมการทรงตัว ดังนั้น จึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการล้มมากกว่าได้

ถึงแม้เวลาที่ใช้ในการเดินถอยหลังระหว่างกลุ่มวัยรุ่นเพศหญิง วัยกลางคนเพศหญิง และผู้สูงอายุเพศหญิงไม่พบความแตกต่างกัน แต่แนวโน้มผู้สูงอายุนั้นใช้เวลาในการเดินถอยหลังมากกว่ากลุ่มอื่นๆ อาจเนื่องจากเมื่ออายุมากขึ้นทำให้การทำงานของแต่ละระบบในร่างกายเสื่อมลง ไม่ว่าจะเป็นทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบประสาท การรับรู้ผ่านทางข้อต่อ อีกทั้งการเดินถอยหลัง เป็นสถานการณ์ที่บังคับต้องใช้ความสามารถด้านการทรงท่ามากขึ้น เนื่องจากการตัดการรับรู้ทางสายตา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเดินถอยหลังต่างไปจากผู้ที่มีอายุน้อยกว่า โดยความเร็ว ความยาวก้าว พื้นที่รอบรับ ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase ที่ลดลง แต่ร้อยละของเวลาในช่วงขาแต่ละข้างรับน้ำหนัก และช่วงที่ขาทั้งสองข้างรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการล้มได้[13]

วงจรการเดินถอยหลังจะมีกล้ามเนื้อ Peroneus longus เป็นกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญในการทำ Plantarflexion ร่วมกับ Eversion ในช่วง Stance phase กล้ามเนื้อ Peroneus longus และ Tibialis anterior ทำงานมากกว่าการเดินไปข้างหน้า ในช่วง Initial contact ถึงช่วง Mid-stance นั้น กล้ามเนื้อ Tibialis anterior จะทำงานเพิ่มมากขึ้นแบบ Eccentric contraction เพื่อชะลอให้เกิด Plantar flexion อย่างช้าๆ ดังนั้นขณะที่กล้ามเนื้อ Tibialis anterior ต้องทำงานเพิ่มมากขึ้น กล้ามเนื้อ Peroneus longus ที่ปกติต้องทำงานร่วมกับกล้ามเนื้อ Tibialis anterior เพื่อรักษาสมดุลของเท้าให้พร้อมที่จะรับน้ำหนักในขณะเดินนั้นจึงต้องทำงานมากขึ้นตามกล้ามเนื้อ Tibialis anterior และโดยที่กล้ามเนื้อ Peroneus longus ไม่ทำงานร่วมด้วยนั้น อาจทำให้มีการวางเท้าในลักษณะ Inversion ขณะที่เท้ารับน้ำหนักได้ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เห็นการทำงานของกล้ามเนื้อ Peroneus longus มากขึ้นในขณะStance phaseของการเดินถอยหลังเช่นกัน[24] ในช่วง Swing phase ของการเดินถอยหลัง กล้ามเนื้อ Peroneus longus และกล้ามเนื้อ Tibialis anterior จะมีการทำงานมากขึ้น แต่กล้ามเนื้อ Gastrocnemius กลับทำงานลดลง ส่วนในช่วง Swing phase ของการเดินถอยหลังนั้น พบเพียงกล้ามเนื้อ Tibialis anterior ที่มีการทำงานมากขึ้นเมื่อเทียบกับการเดินไปข้างหน้า[25]

ประสิทธิภาพการเดินถอยหลังที่ลดลงยิ่งเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุที่มีและไม่มีประวัติการล้ม ผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มพยายามรักษาสมดุลของพื้นที่รอบรับ โดยปกติขณะเดินการก้าวจะเป็นกลไกการป้องกันตัวที่เกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติ เพื่อควบคุมการทรงตัวและมีการจำกัดความมั่นคงของร่างกาย โดยควบคุมจุดศูนย์ถ่วงให้อยู่ภายใต้พื้นที่รองรับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุจะเกิดกลไกนี้มากเนื่องจากเป็นวัยที่มีความสามารถในการควบคุมการทรงตัวลดลง ซึ่งการควบคุมการทรงตัวในท่ายืนจะต้องอาศัยการก้าวที่มีทิศทาง เวลา และการชะลอการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์ถ่วงจะต้องอยู่ภายใต้พื้นที่รองรับอย่างเหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดการล้ม[26] ถึงแม้ผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มสามารถควบคุมพื้นที่รองรับให้ใกล้เคียงกับผู้ที่ไม่มีประวัติการล้ม แต่ประสิทธิภาพของเวลา ความเร็ว ความยาวก้าว ร้อยละของเวลาในช่วง Swing phase ร้อยละของเวลาในช่วง Stance phase และร้อยละของเวลาในช่วง Double limb support ที่ใช้ในขณะเดินถอยหลังกลับลดลง ผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มจะมีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมการทรงตัวโดยจะเพิ่มร้อยละเวลาในช่วง Stance phase และ Double limb support ให้มากยิ่งขึ้นเพื่อลดความเสี่ยงในการล้ม[27] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Davalos-Bichara และคณะพบว่าผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มจะใช้ความเร็วในการเดินถอยหลังช้า ความยาวก้าวสั้น ร้อยละของเวลาในช่วง Double limb support เพิ่มขึ้น เพื่อป้องกันการเกิดการล้ม[28] อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับ

การศึกษาของ Pollock และคณะ พบว่า ซึ่งพบว่าผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มจะใช้พื้นที่รองรับมากกว่าผู้สูงอายุที่ไม่มีประวัติการล้ม เนื่องจากผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มจะมีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว จึงต้องการพื้นที่รองรับที่กว้างให้เพียงพอต่อการควบคุมจุดศูนย์กลางมวลให้อยู่ภายใต้พื้นที่รองรับขณะเดินให้ได้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการล้มขึ้น[29]

เกณฑ์ตัวแปรการทดสอบ ที่นำมาทำนายความเสี่ยงต่อการล้มนั้นพบว่า มีค่าความไวระดับพอใช้ถึงดีเยี่ยม (0.70-1) มีค่าความจำเพาะระดับต่ำถึงดีเยี่ยม (0.67-1) และค่าประสิทธิภาพโดยรวมเกณฑ์ที่ได้ในแต่ละตัวแปรอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีเยี่ยม (0.84-1) แม้ข้อมูลเกณฑ์เวลาขณะเดินถอยหลัง และร้อยละของเวลาในช่วง Stance phase มีค่าความจำเพาะและความไวระดับต่ำตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพโดยรวมถือว่าอยู่ในระดับดี ซึ่งถือว่าเกณฑ์ตัวแปรการทดสอบที่ใช้ทำนายความเสี่ยงต่อการล้มขณะเดินถอยหลัง นั้นมีความน่าเชื่อถือ โดยนักกายภาพบำบัด สามารถนำไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุได้

การฝึกการเดินถอยหลังจึงมีสำคัญเพราะให้ประโยชน์ในด้านการฟื้นฟูความสามารถด้านการเคลื่อนไหว การรับรู้[4] เพิ่มการควบคุมการสั่งการ การทรงตัว และการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินในสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด[30] การประเมินความเสี่ยงต่อการล้มนั้นจึงมีความสำคัญเพื่อจะลดผลกระทบต่างๆ จากการเกิดการล้มได้ ซึ่งผู้วิจัยแนะนำการใช้ประเมินความสามารถในการเดินถอยหลัง โดยพิจารณาจากความเร็วที่ใช้การเดิน เนื่องจากเกณฑ์มีค่าความไว ความจำเพาะ และประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม และวัดได้ง่าย สะดวก และเหมาะสมในการใช้ทางคลินิก นอกจากนี้อาจพิจารณาถึงรูปแบบการเดินอาทิ เช่น ความยาวก้าว พื้นที่รองรับ ร้อยละเวลาในช่วง Swing phase, Stance phase และ Double support Swing Stance ตามปัญหาของแต่ละคน ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์รูปแบบการเดิน และนำไปออกแบบโปรแกรมการฟื้นฟูได้เหมาะสมกับปัญหาของผู้ป่วย อีกทั้งการใช้เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงในการล้มนั้นช่วยให้นักกายภาพบำบัดประเมินความก้าวหน้าของการฝึกเดินของผู้ป่วยได้อีกทางหนึ่ง

การศึกษานี้ไม่ได้ควบคุมลักษณะทางกายภาพ ระดับสมรรถภาพทางร่างกาย แนวทางการดำเนินชีวิต เช่น ความถี่และระยะเวลาการออกกำลังกายของอาสาสมัครทั้ง 4 กลุ่ม รวมทั้งขาดละเอียดการล้ม เช่น ล้มมาทางด้านหน้าหรือด้านหลัง ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปเพื่อให้ข้อมูลที่ได้มามีความน่าเชื่อถือควรควบคุมลักษณะทางกายภาพ ระดับสมรรถภาพทางร่างกาย แนวทางการดำเนินชีวิต เช่น ความถี่และระยะเวลาการออกกำลังกายของอาสาสมัครทั้ง 4 กลุ่ม และสอบถามลักษณะทิศทางการล้ม และนอกจากนี้จำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัยในแต่ละกลุ่มมีเพียง 10 คน ดังนั้นผลในการศึกษานี้ เป็นการแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มต่อการทดสอบการเดินถอยหลัง จากจำนวนผู้เข้าร่วมดังกล่าว จัดว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ซึ่งถือเป็นหนึ่งในข้อจำกัด ในการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มจำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำค่าตัวแปรจากการศึกษานี้ไปคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในแต่ละตัวแปรต่อไป

สรุปผลการวิจัย

อายุที่เพิ่มมากขึ้น การเกิดความเสื่อมของระบบต่างๆของร่างกายย่อมส่งผลให้ความสามารถในการเดินถอยหลังลดลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุได้ โดยใช้เกณฑ์ตัดสิน เช่น ความเร็วที่ใช้ในการเดินถอยหลังสำหรับผู้สูงอายุเพศหญิงที่อาศัยอยู่ในชุมชนความเร็วน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.29 เมตรต่อวินาที ซึ่งเหมาะสมนำมาใช้ในทางคลินิก รวมทั้งสามารถนำเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการประเมินความก้าวหน้าของการรักษาได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองส่งเสริมคุณภาพชีวิต เจ้าหน้าที่ และผู้สูงอายุจากกองส่งเสริมคุณภาพชีวิต องค์การบริหารส่วนจังหวัดพิษณุโลก อำเภอวังทอง และผู้สูงอายุศรีสุคตและเจ้าหน้าที่ของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุศรีสุคต อำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก สำหรับความอนุเคราะห์สถานที่ และการเก็บข้อมูลงานวิจัยนี้ การศึกษานี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนวิจัย คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารอ้างอิง

1. Allison LK, Painter JA, Emory A, Whitehurst P, Raby A. Participation restriction, not fear of falling, predicts actual balance and mobility abilities in rural community-dwelling older adults. J Geriatr Phys Ther. 2013;36(1):13-23.
2. O'Sullivan M, Blake C, Cunningham C, Boyle G, Finucane C. Correlation of accelerometry with clinical balance tests in older fallers and non-fallers. Age Ageing. 2009;38(3):308-13.
3. Whitney SL, Poole JL, Cass SP. A review of balance instruments for older adults. Am J Occup Ther. 1998;52(8):666-71.
4. Callisaya ML, Blizzard L, McGinley JL, Srikanth VK. Risk of falls in older people during fast-walking--the TASCOG study. Gait Posture. 2012;36(3):510-5.
5. Chen TY, Peronto CL, Edwards JD. Cognitive function as a prospective predictor of falls. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci. 2012;67(6):720-8.
6. Manckoundia P, Mourey F, Pfitzenmeyer P, Van Hoecke J, Perennou D. Is backward disequilibrium in the elderly caused by an abnormal perception of verticality? A pilot study. Clin Neurophysiol. 2007;118(4):786-93.
7. Hausdorff JM, Nelson ME, Kaliton D, Layne JE, Bernstein MJ, Nuernberger A, et al. Etiology and modification of gait instability in older adults: a randomized controlled trial of exercise. J Appl Physiol (1985). 2001;90(6):2117-29.
8. Takeuchi Y, Tanaka Y, Shimomura Y, Iwanaga K, Katsuura T. The effect of aging on the backward stepping reaction as estimated from the velocity of center of foot pressure and muscular strength. J Physiol Anthropol. 2007;26(2):185-9.
9. Espy DD, Yang F, Bhatt T, Pai YC. Independent influence of gait speed and step length on stability and fall risk. Gait Posture. 2010;32(3):378-82.
10. Galica AM, Kang HG, Priplata AA, D'Andrea SE, Starobinets OV, Sorond FA, et al. Subsensory vibrations to the feet reduce gait variability in elderly fallers. Gait Posture. 2009;30(3):383-7.
11. DeGoede KM, Ashton-Miller JA. Biomechanical simulations of forward fall arrests: effects of upper extremity arrest strategy, gender and aging-related declines in muscle strength. J Biomech. 2003;36(3):413-20.
12. Kim KJ, Ashton-Miller JA. Segmental dynamics of forward fall arrests: a system identification approach. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2009;24(4):348-54.
13. Fritz NE, Worstell AM, Kloos AD, Siles AB, White SE, Kegelmeyer DA. Backward walking measures are sensitive to age-related changes

in mobility and balance. Gait Posture. 2013;37(4):593-7.

14. Soda N, Ueki T, Aoki T. Three-dimensional Motion Analysis of the Ankle during Backward Walking. J Phys Ther Sci. 2013;25(6):747-9.
15. Train The Brain Forum Committee. Thai Mental State Examination (TMSE). Siriraj Hosp Gaz. 1993;45:259-74.
16. Bellamy N. Osteoarthritis—an evaluative index for clinical trials [MSc thesis]. Canada: McMaster University,Hamilton, Ontario; 1982.
17. Kuptniratsaikul V, Rattanachaiyanont M. Validation of a Modified Thai version of the Western Ontario and McMaster (WOMAC) Osteoarthritis Index for Knee Osteoarthritis. Clin Rheumatol 2007;26:1641-5.
18. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991;39(2):142-8.
19. Borg G. Psychophysical Bases of Perceived Exertion. Med Sci Sports Exerc. 1982;14(5):377-81.
20. Portney LG, Watkins, M.P. Foundations of Clinical Research Applications to Pratice (3rd edition): The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice.; Oct 2010 [cited 8]. Available from: http://ijahsp.nova.edu/ articles/ Vol8Num4/pdf/washington.pdf.
21. Shores M. Footprint Analysis in Gait Documentation: An Instructional Sheet Format. PHYS THER. 1980;60:1163-7.
22. Thomas GT. Interpreting diagnostic test: University of Nebraka Medical Center; [March 2014]. Available from: http://gim.unmc.edu/dxtests/Default.htm.
23. Fiatarone MA, Evans WJ. The etiology and reversibility of muscle dysfunction in the aged. J Gerontol. 1993;Sep;48 Spec No:77-83.
24. Li-Yuan Chen F-CS, Ping-Yen Chiang. Kinematic and EMG analysis of backward walking on treadmill. 2000.
25. Masumoto K, Takasugi S, Hotta N, Fujishima K, Iwamoto Y. A comparison of muscle activity and heart rate response during backward and forward walking on an underwater treadmill. Gait Posture. 2007;25(2):222-8.
26. Mille M-L, Johnson-Hilliard M, Martinez KM, Zhang Y, Edwards BJ, Rogers MW. One step, two steps, three steps more ... Directional vulnerability to falls in community-dwelling older people. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2013;68(12):1540-8.
27. Delisa JA. Gait Analysis in the Science of Rehabilitation. PA, USA: Diane Publishing Co.; 1998.
28. Davalos-Bichara M, Zuniga MG, Agrawal Y, Carey JP, Schubert MC. Forward and backward locomotion in individuals with dizziness. Gait and Posture. 2014;40(4):499-503.
29. Pollock CL, Eng JJ, Garland SJ. Clinical measurement of walking balance in people post stroke: a systematic review. Clinical Rehabilitation. 2011;25(8):693-708.
30. Lee M, Kim J, Son J, Kim Y. Kinematic and kinetic analysis during forward and backward walking. Gait Posture. 2013;38(4):674-8.