

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในพนักงาน ที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำ

วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา^{1,2*} นพรัตน์ สังฆฤทธิ์^{1,2} และรุ่งทิพย์ พันธเมธากุล²

Received: August 17, 2018

Revised: November 4, 2018

Accepted: November 19, 2018

บทคัดย่อ

หลักการและวัตถุประสงค์: แม้ว่าการสวมรองเท้าส้นสูงเป็นแฟชั่นสำหรับผู้หญิงในวัยทำงาน แต่มีผลกระทบคือทำให้ความสามารถในการทรงตัวลดลงและมีความเสี่ยงต่อการหกล้มเพิ่มขึ้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการรักษาสมดุลการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในพนักงานที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำ **วิธีการศึกษา:** อาสาสมัครจำนวน 28 คน อายุระหว่าง 21-45 ปี ที่สวมรองเท้าส้นสูงตั้งแต่ 5 เซนติเมตรขึ้นไป เป็นเวลาตั้งแต่ 30 ชั่วโมง/สัปดาห์ติดต่อกัน 1 ปีขึ้นไป ถูกเก็บข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ความสูงของส้นรองเท้า และระยะเวลาที่สวมในแต่ละสัปดาห์ และวัดตัวแปรที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ องศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าในท่า Weight bearing lunge position และทดสอบ Star Excursion Balance Test (SEBT) ใช้สถิติ Pearson product moment correlation coefficient เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร **ผลการศึกษา:** ข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ ได้แก่ น้ำหนักตัวและส่วนสูงมีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับต่ำถึงปานกลางกับความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (SEBT) ($r=-0.34$ ถึง -0.43) และมีความสัมพันธ์เชิงบวกระดับปานกลางกับองศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้า (Ankle dorsiflexion ROM) ($r=0.56$) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความสูงของส้นรองเท้าและระยะเวลาที่สวมในแต่ละสัปดาห์ **สรุป:** ผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำควรพิจารณาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการรักษาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ได้แก่ องศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าหรือความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนสูง และน้ำหนักตัว ซึ่งถ้าหากกล้ามเนื้อของคนที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำมีความยืดหยุ่นน้อย ร่วมกับมีน้ำหนักตัวและส่วนสูงที่มาก อาจจะทำให้มีความเสี่ยงต่อการหกล้มเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: รองเท้าส้นสูง, การทรงตัว, องศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้า, ผู้หญิงวัยทำงาน

¹สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา 56000

²ศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ (BNOJPH) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

*ผู้รับผิดชอบบทความ



Factors associated with dynamic balance in workers who frequently wear high heels

Weerasak Tapanya^{1,2*}, Noppharath Sangkarit^{1,2}, and Rungthip Puntumetakul²

Abstract

Background and Objective: Wearing high heels is considered as normal fashion for working women that influent to decrease in balance and is a high risk of fall. Therefore, the purpose of this study was to define the factors associated with dynamic balance in workers who frequently wear high heels. **Method:** 28 subjects, age between 21-45 years old who have worn high heeled shoes minimally 5 centimeters, 30 hours per week for at least 1 year, completed subjective about personal demographic data, height of high heeled shoes and duration per week of wearing. They performed ankle dorsiflexion in weight bearing lunge position and Star Excursion Balance Test (SEBT). The Pearson product moment correlation coefficient statistic was used to determine correlation between these variables. **Results:** The results showed that SEBT score was significantly low to moderate negative correlate with personal demographic data including body weight and height and moderate positive correlate with ankle dorsiflexion ROM. There was not relationship between height of high heel shoes and duration of wearing per week. **Conclusion:** the workers who frequently wear high heels should consider the factors e.g. ankle dorsiflexion ROM or gastrosolous muscles flexibility, body weight, and body height which can affect dynamic balance performance intensively. If they have less gastrosolous muscle flexibility and high body weight and height, they may increase a risk of fall.

Keywords: High heeled shoes, Balance, Ankle range of motion, Working women

¹ Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Phayao, 56000

² Research Center in Back, Neck, Other Joint Pain and Human Performance (BNOJPH), Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University, 40002

*Corresponding author (e-mail: wee_pt2nu@hotmail.com)

บทนำ

ปัจจุบันแพ้นกับการสวมรองเท้าส้นสูงในผู้หญิงวัยทำงานได้รับความนิยมมาอย่างต่อเนื่องเพื่อเสริมบุคลิกภาพและความมั่นใจ จากผลการสำรวจพบว่าประมาณร้อยละ 71 ของคนที่สวมรองเท้าส้นสูงพบว่ามีอาการปวดของเท้าและขาส่วนล่าง อย่างไรก็ตาม รองเท้าส้นสูงยังคงเป็นที่นิยมและมีจำนวนผู้ใช้รองเท้าส้นสูงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ⁽¹⁾ จากการศึกษาทางชีวกลศาสตร์ ขณะที่สวมรองเท้าส้นสูงจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงท่าทางของเท้าและส่งผลโดยตรงต่อร่างกายส่วนล่าง กระดูกสันหลังส่วนล่าง ตลอดจนส่วนอื่นๆ ของร่างกาย เนื่องจากส่วนต่างๆ ที่กล่าวมาจะมีการทำงานเชื่อมโยงกันแบบ closed kinematic chain ในทุกๆ กิจกรรม ไม่ว่าจะเป็น การยืน การเดิน การวิ่ง หรือการขึ้นลงบันได^(2, 3) Barton และคณะ⁽⁴⁾ พบว่าการสวมรองเท้าส้นสูงที่มีความสูงตั้งแต่ 2 นิ้วขึ้นไป จะทำให้มีการเคลื่อนไหวชดเชย (compensate) จากท่าทางที่เปลี่ยนไปจากปกติ โดยพบว่ามีหลังแอ่นเพิ่มมากขึ้น หน้าอกและเชิงกรานยื่นออกไปทางด้านหน้ามากขึ้น และมีการยื่นของกันมากขึ้น (increased lumbar lordosis, chest shift anterior, pelvic tilt anterior and buttock shift posterior) ส่งผลทำให้ร่างกายต้องมีการเอียงตัวไปทางด้านหลัง (sway back posture) ซึ่งท่าทางดังกล่าวมีผลกระทบต่อการทรงตัว⁽⁵⁻⁸⁾ นอกจากนี้ Kim และคณะ⁽⁹⁾ ยังพบว่าการใส่รองเท้าส้นสูงเป็นเวลา 5-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ส่งผลต่อการผิดรูปของข้อเท้า (foot deformity) ในท่า plantar flexion 25 องศา และ inversion 10 องศา ทำให้เกิดการจำกัดองศาการเคลื่อนไหวในทิศทาง dorsiflexion เนื่องจากกล้ามเนื้อองศาต้องหดตัวแบบคอนเซ็นตริกตลอดเวลาที่ใส่รองเท้าส้นสูง อาจนำไปสู่การการหดสั้นของกล้ามเนื้อ (gastrosoleus tightness) อีกด้วย⁽³⁾

ผู้ที่ใส่รองเท้าส้นสูงมักมีความเสี่ยงต่อการล้มและได้รับบาดเจ็บในอัตราที่สูงกว่าคนที่สวมรองเท้าธรรมดา มากกว่าร้อยละ 80 พบว่าได้รับบาดเจ็บที่ข้อเท้าและเท้า และอีกร้อยละ 20 ได้รับบาดเจ็บที่ข้อเข่า ลำตัว หัวและ

คอ⁽¹⁰⁾ จากการศึกษาของ Gerber และคณะ⁽⁶⁾ ได้รายงานว่าการใส่รองเท้าส้นสูงขณะยืนนิ่งส่งผลต่อการรักษาการทรงตัวลดลงเมื่อเทียบกับขณะที่ยืนนิ่งด้วยเท้าเปล่า โดยพบว่าขณะใส่รองเท้าส้นสูงทำให้มีการเปลี่ยนตำแหน่งของจุดศูนย์กลางแรงที่กระทำต่อพื้น (center of pressure; COP) ทั้งทิศทางในแนวหน้าหลัง (anteroposterior) และแนวด้านในไปด้านนอก (mediolateral) การที่ผู้ใส่รองเท้าส้นสูงมีความเสี่ยงต่อการหกล้มเนื่องจากการใส่รองเท้าส้นสูงทำให้พื้นที่ฐานรองรับ (base of support; BOS) ลดลงและทำให้ทรงตัวยากขึ้น^(7, 8) ยิ่งไปกว่านั้น ผู้วิจัยยังได้ตั้งข้อสมมติฐานถึงสาเหตุของการเพิ่มอัตราเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้ที่ใส่รองเท้าส้นสูงอาจมาจากการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและการหดสั้นของกล้ามเนื้อรอบๆ ข้อเท้าตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น ส่งผลให้ข้อเท้าไม่มีความยืดหยุ่นเมื่อต้องมีการเคลื่อนที่ของศูนย์กลางมวลร่างกาย (center of mass; COM) ออกจากฐานรองรับ (BOS) จึงทำให้การรักษาสมดุลหรือการทรงตัวทำได้ยาก ซึ่ง Basnett และคณะ⁽¹¹⁾ ได้ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ขององศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้า (ankle dorsiflexion ROM) กับความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวโดยใช้การทดสอบ Star excursion balance test (SEBT) พบว่า Ankle dorsiflexion ROM มีความสัมพันธ์กับการทดสอบ SEBT โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในทิศทางด้านหน้า อย่างไรก็ตาม ยังไม่เคยมีการศึกษาใดที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างองศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้ากับความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงมาก่อน และยังไม่ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการรักษาการทรงตัวในผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงว่ามีปัจจัยอื่นๆ อะไรบ้าง ถ้างานวิจัยสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการทรงตัวในผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำจะทำให้เกิดแนวทางแก้ไข ฝึกฝน และลดความเสี่ยงต่อการล้มในผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการรักษาสมดุลการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในพนักงานที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำ

วัสดุและวิธีการ

อาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยเป็นเพศหญิง อายุ 21-45 ปี (อายุเฉลี่ย 29.14 ± 4.91 ปี) ในมหาวิทยาลัยพะเยาและบริเวณใกล้เคียง จำนวน 28 คน ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณได้จากการศึกษาของ Basnett และคณะ⁽¹¹⁾ ด้วยค่า expected correlation ที่ $r = 0.5$ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power version 3.1.5 กำหนดค่า Power เท่ากับ 90% และค่า Alpha level เท่ากับ 0.05 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครแสดงดังตารางที่ 1 เกณฑ์คัดเข้าคือ สวมรองเท้าส้นสูง 5 เซนติเมตรขึ้นไปอย่างน้อย 30 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลามากกว่า 1 ปี⁽⁹⁾ ส่วนเกณฑ์คัดออกคือ ปัญหาเกี่ยวข้องกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของรยางค์ส่วนล่าง เช่น เอ็นกล้ามเนื้อหรือเอ็นยึดข้อต่อฉีกขาด โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ กระดูกผิดรูปของข้อเข่าและข้อเท้า กระดูกหักหรือเคลื่อนหลุด ปัญหาเกี่ยวข้องกับระบบประสาทที่ส่งผลต่อการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น โรคหลอดเลือดสมองสมองและไขสันหลังได้รับบาดเจ็บ โรคพาร์กินสัน และมีปัญหาเกี่ยวข้องกับการสื่อสาร การมองเห็น และการได้ยิน โดยการศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยพะเยา (เลขที่ 2/005/58)

ตารางที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

Variables	Mean $\pm$ SD
Age (Years)	29.14 $\pm$ 4.91
Weight (Kilograms)	52.71 $\pm$ 9.18
Height (Centimeter)	160.68 $\pm$ 6.88
Leg length (Centimeter)	83.32 $\pm$ 4.45
Heel height (Centimeter)	7.21 $\pm$ 1.73
Wearing high heeled shoes (Hours/Week)	42.50 $\pm$ 12.92

ก่อนการทดสอบอาสาสมัครได้รายงานและตรวจประเมินข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวขา ประวัติการสวมรองเท้าส้นสูง ตลอดจนประวัติการบาดเจ็บอื่นๆ และการเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น

2 วัน โดยอาสาสมัครทั้งหมดได้รับการวัดองศาการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้า (Ankle dorsiflexion ROM) และความสามารถในการทรงตัว (SEBT) การวัดทั้ง 2 ครั้งต้องห่างกันเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อลดผลของการถูกยึดของกล้ามเนื้อจากการวัดองศาการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าในท่า weight-gearing lunge position ที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัว^(12, 13) โดยมีลำดับการวัดตัวแปรและวิธีการวัดตัวแปร ดังต่อไปนี้

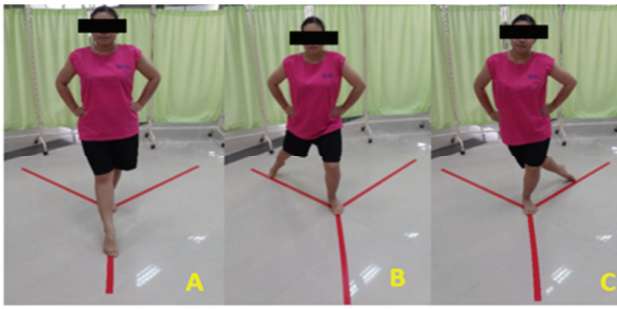
1) การวัดองศาการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้า

อาสาสมัครได้รับการทดสอบองศาการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าในท่า weight-bearing lunge position ผู้วิจัยใช้ fluid inclinometer วัดองศาการเคลื่อนไหวโดยวางไว้หน้าต่อ tibial tuberosity จากนั้นให้อาสาสมัครโน้มตัวไปข้างหน้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยที่ส้นเท้าข้างที่ถูกทดสอบไม่ยกออกจากพื้น ทำการทดสอบทั้งหมด 2 รอบ และบันทึกผลค่าที่สูงที่สุด⁽¹¹⁾

2) การทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวด้วย Star Excursion Balance

ผู้วิจัยติดสายวัดบนพื้นเรียบโดยให้ทำมุมกัน 135° และ 90° เป็น 3 ทิศทาง ได้แก่ ทิศด้านหน้า (anterior) ด้านหลังไปยังข้างนอก (posterolateral) และ ด้านหลังไปยังข้างใน (posteromedial) อาสาสมัครยืนตรงบนขาข้างที่ถนัดโดยให้จุดกึ่งกลางของฝ่าเท้าระหว่างตาตุ่มนอกและตาตุ่มในวางบนตำแหน่งจุดศูนย์กลางหรือจุดตัดของเส้นทุกเส้นตรงกลาง มือทั้งสองข้างจับไว้บริเวณสะโพก พยายามยื่นปลายเท้าไปแตะสายวัดตามแนวของสายวัดแต่ละเส้นให้ไกลที่สุดโดยที่ไม่ลงน้ำหนัก (รูปที่ 1) หลังจากนั้นอาสาสมัครดึงเท้ากลับมาขึ้นลงน้ำหนักในท่าเดิมโดยไม่มีการเซ การเคลื่อนไหวขดเขยของร่างกาย หรือการล้มเกิดขึ้น หากอาสาสมัครมีอาการดังกล่าวต้องทดสอบใหม่อีกครั้งจนกว่าจะทำได้ถูกต้อง หลังจากนั้นผู้วิจัยวัดระยะทางบนเส้นจากจุดศูนย์กลางถึงจุดที่หัวแม่เท้าแตะ⁽¹⁴⁾ ทำการทดสอบในแต่ละทิศทางทั้งหมด 3 รอบ โดยพักระหว่างรอบเป็นเวลา 10 วินาที และเมื่อมีการเปลี่ยนทิศทางให้พักเป็นเวลา 20 วินาที ผู้วิจัยบันทึกค่าสูงสุดในแต่ละทิศทางและคำนวณค่า ตัวแปรตามสูตร SEBT score = “(Anterior distance + Posterolateral

distance + Posteromedial distance) x 100” / “3 (Leg length)”



รูปที่ 1 แสดงการทดสอบ Star Excursion Balance Test (SEBT) ในทิศทางต่างๆ

(A) Anterior distance (B) Posterolateral distance
(C) Posteromedial distance

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive) อธิบายลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร ใช้สถิติ Shapiro-Wilk test ในการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล ซึ่งพบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวปกติ จึงใช้สถิติการวิเคราะห์แบบ Pearson product moment correlation coefficient

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพและองศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้า กับการทดสอบความสามารถในการทรงตัว (n = 28 คน)

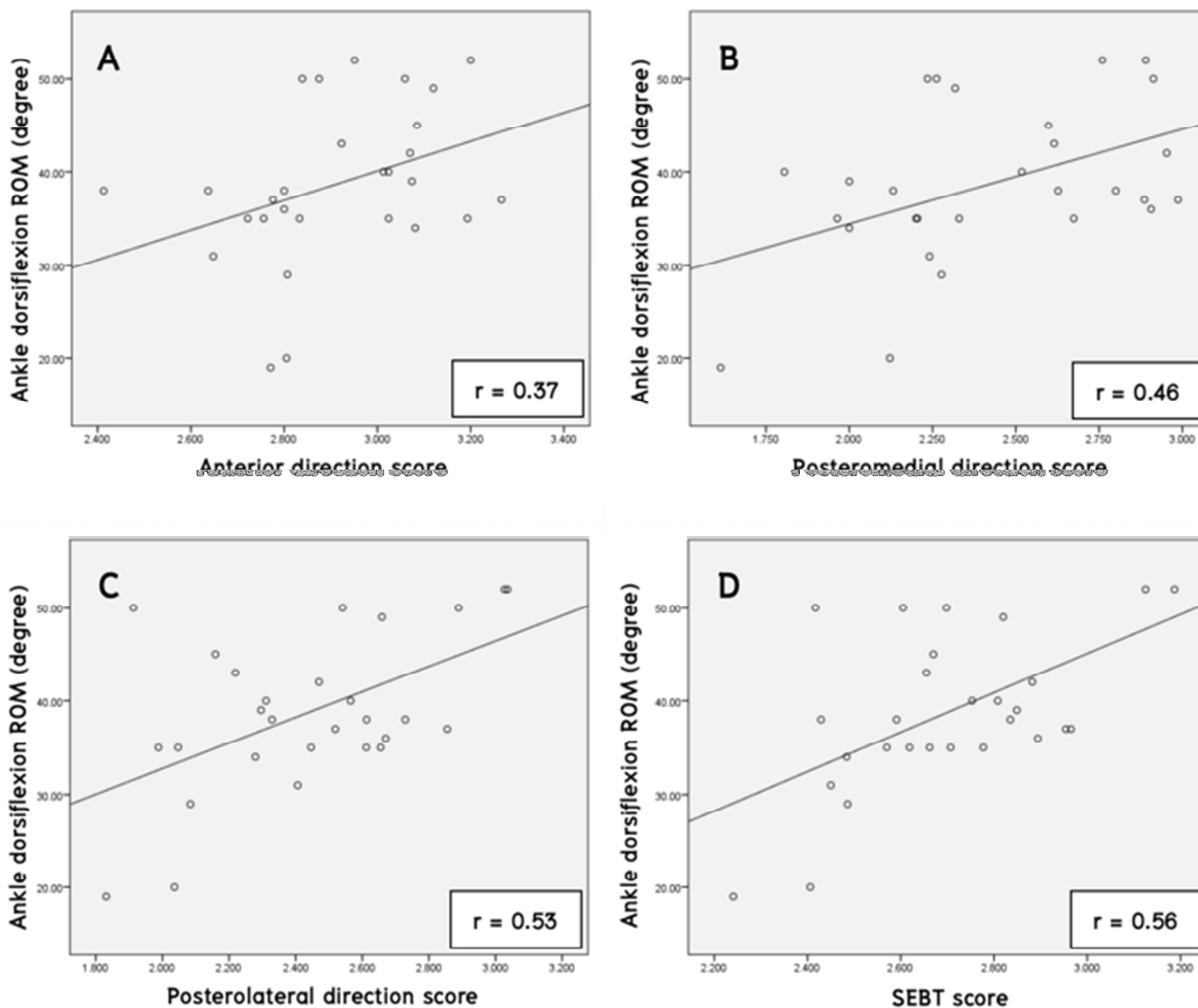
Variables	Star excursion balance score			
	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	SEBT
Weight (kg)	-0.39*	-0.08	-0.04	-0.03
Height (cm)	-0.43*	-0.09	-0.24	-0.34*
Heel height (cm)	0.02	0.23	0.05	0.02
Frequency of using (hrs/wk)	-0.18	-0.08	-0.17	-0.21
Ankle ROM (degree)	0.37*	0.46**	0.53**	0.56**

หมายเหตุ * Correlation is significant at $p < 0.05$, ** Correlation is significant at $p < 0.01$

เพื่อหาเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร (demographic data) ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง ความยาวขา ค่าดัชนีมวลกาย เพศ ความยาวขา ระยะเวลาที่สวมรองเท้าส้นสูง/ส้นตึก และองศาการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้า กับค่าของการวัด star excursion balance test ของอาสาสมัคร โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

ผลการศึกษา

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ (demographic data) กับการทดสอบความสามารถในการทรงตัว SEBT พบว่าข้อมูลพื้นฐานทางกาย ได้แก่ น้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์เชิงลบระดับต่ำกับความสามารถในการทรงตัวในทิศทาง anterior ($r = -0.39$) และส่วนสูงมีความสัมพันธ์เชิงลบระดับต่ำถึงปานกลางกับความสามารถในการทรงตัวโดยรวม (SEBT) และในทิศทาง anterior ($r = -0.34$ และ -0.43 ตามลำดับ) ส่วนความสูงของส้นรองเท้าและระยะเวลาของการสวมรองเท้าส้นสูงไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัว ดังแสดงใน**ตารางที่ 2** และกราฟแสดงแสดงความสัมพันธ์ดังแสดงใน**รูปที่ 2**



รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้ากับการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในทิศทางต่างๆ

(A) Anterior direction (B) Posteromedial direction (C) Posterolateral direction (D) SEBT

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (SEBT score) มีความสัมพันธ์เชิงลบกับข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพในระดับต่ำถึงปานกลางทั้งน้ำหนัก และส่วนสูง (-0.39 และ -0.43 ตามลำดับ) โดยเฉพาะการทรงตัวในทิศทาง anterior หมายความว่าเมื่อน้ำหนักตัวหรือส่วนสูงเพิ่มมากขึ้นทำให้ความสามารถในการทรงตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพถือว่าเป็นปัจจัยๆ หนึ่งที่ส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวขณะที่มีการเคลื่อนไหว เนื่องจากการทรงตัวในขณะเคลื่อนไหวร่างกายต้องรักษามวลของ

จุดศูนย์กลางมวล (center of mass; COM) ซึ่งน้ำหนักตัวเป็นตัวแปรที่มีผลเป็นอย่างมากต่อ COM เนื่องจากการที่มีน้ำหนักตัวมาก เมื่อมีแรงมากระทำจนทำให้เกิดการเคลื่อนไหวหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ COM ส่งผลทำให้เกิดการเคลื่อนไหวด้วยแรงที่มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับคนที่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่า ทำให้บุคคลที่มีน้ำหนักตัวมากต้องใช้แรงพยายามในการรักษาการทรงตัวมากกว่า หรือสูญเสียการทรงตัวได้ง่ายกว่านั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hue และคณะ⁽¹⁵⁾ ที่ได้ศึกษาถึงความสามารถของน้ำหนักตัวในการทำนายถึงความสามารถ

ในการทรงตัวที่วัดจาก force platform ในอาสาสมัครที่มีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 17.4 ถึง 63.8 กิโลกรัม/เมตร² พบว่าน้ำหนักตัวมีอำนาจในการทำนายความสามารถในการทรงตัวถึงร้อยละ 54 โดยเมื่อน้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้นส่งผลทำให้ความสามารถในการทรงตัวลดลง ดังนั้นผู้หญิงที่สวมส้นสูงที่มีน้ำหนักตัวมากยังมีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้มได้ง่ายกว่าคนที่น้ำหนักตัวปกติ เช่นเดียวกันกับส่วนสูงที่เมื่อความสูงมากขึ้นทำให้สูญเสียการทรงตัวได้ง่าย เนื่องจากตำแหน่งของ COM อยู่ในระดับที่สูงขึ้นด้วย ส่งผลทำให้โอกาสที่ COM ตกออกจากฐานรองรับ (base of support; BOS) หรือเสียสมดุลได้ง่ายกว่า ดังนั้นจึงทำให้บุคคลที่มีส่วนสูงมากกว่าสูญเสียการทรงตัวได้ง่ายกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การทรงตัวขณะที่มีการเคลื่อนไหวของลำตัว สอดคล้องกับการศึกษาของ Alonso และคณะ⁽¹⁶⁾ ที่พบว่าส่วนสูงมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับความสามารถในการทรงตัวที่วัดจาก portable force platform

นอกจากนี้ยังพบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางระหว่างความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (SEBT score) และองศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในท่ากระดกข้อเท้าขึ้น หมายความว่าบุคคลที่มีองศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้ามากมีความสามารถในการรักษาการทรงตัวขณะที่มีการเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น แสดงว่าองศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการทรงตัวในผู้หญิงวัยทำงานที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำ ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุของการเพิ่มอัตราเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงเนื่องจากการที่ผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเท้าจากการหดสั้นของกล้ามเนื้อรอบๆ ข้อเท้า⁽³⁾ และการที่กล้ามเนื้อรอบๆ ข้อเท้าหดสั้นทำให้ข้อเท้ามีการจำกัดการเคลื่อนไหว ส่งผลให้ข้อเท้าไม่มีความยืดหยุ่นเมื่อต้องมีการเคลื่อนไหวของศูนย์กลางมวลร่างกาย (Center of mass; COM) ออกจากพื้นฐานรองรับ (BOS) จึงทำให้การรักษาสมดุลหรือการทรงตัวทำได้ยากตามมา ซึ่ง Basnett และคณะ⁽¹¹⁾ ได้ทำการศึกษถึงความสัมพันธ์ขององศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้า (Ankle dorsiflexion ROM) กับความสามารถในการทรงตัวขณะ

เคลื่อนไหวโดยใช้การทดสอบ Star excursion balance test (SEBT) พบว่า Ankle dorsiflexion ROM มีความสัมพันธ์กับการทดสอบ SEBT โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในทิศทางด้านหน้า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ นอกจากนี้ การศึกษาของ Wang และคณะ⁽¹⁷⁾ ที่ได้ศึกษาถึงผลของการยืดกล้ามเนื้อแบบคงค้าง (static stretching) และการยืดกล้ามเนื้อขณะมีการเคลื่อนไหว (dynamic stretching) ต่อองศาการเคลื่อนไหวของรยางค์ส่วนล่าง การทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (Static balance) และการทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหว (Dynamic balance) พบว่าองศาการเคลื่อนไหวของการงอสะโพก การเหยียดเข่า และการกระดกข้อเท้าขึ้น เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการยืดโดยไม่ได้คำนึงถึงรูปแบบและชนิดของการยืดกล้ามเนื้อ อีกทั้งยังพบว่า การยืดกล้ามเนื้อทั้ง 2 รูปแบบทำให้ระยะการก้าวทั้ง 3 ทิศทางของการทดสอบการเคลื่อนย้ายลำตัวในระยะสั้น 3 ทิศทาง (SEBT) เพิ่มขึ้นทุกทิศทาง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Dynamic balance) ดีขึ้นเมื่อองศาการเคลื่อนไหวเพิ่มของรยางค์ส่วนล่างเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างความสูงของส้นรองเท้าที่ใส่ ระยะเวลาของการสวมต่อสัปดาห์ กับความสามารถในการทรงตัวของผู้หญิงที่สวมรองเท้าส้นสูง แสดงให้เห็นว่าปัจจัยดังกล่าวอาจไม่ใช่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหวโดยตรง อาจเนื่องมาจากการสวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำเป็นสาเหตุที่ทำให้มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวลดลงอยู่แล้ว ไม่ว่าจะใส่รองเท้าที่มีส้นสูงมากเท่าใดก็ตาม หรือแม้กระทั่งเป็นระยะเวลาในการสวมนานเท่าใดก็ตาม จึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อไปหรือที่เรียกว่า ผลจำกัดค่าสูงสุด (ceiling effect) แม้ว่าการศึกษาของ Mika และคณะ⁽¹⁸⁾ ที่ได้ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งแรงกดของจุดศูนย์กลางมวล (center of pressure; COP) และความเร็วของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละทิศทางระหว่างการใส่รองเท้าส้นสูง 4 เซนติเมตร และ 10 เซนติเมตรพบว่ามีความแตกต่างกัน โดยการสวมรองเท้าส้นสูง 10 เซนติเมตรมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าก็ตาม แต่ในระยะยาวการเปลี่ยนแปลงนี้อาจส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัว

ลดลงไม่แตกต่างกัน ดังนั้นข้อเสนอแนะในอนาคตควรมีการศึกษาเปรียบเทียบถึงการเปลี่ยนแปลงการทรงตัวระหว่างการสวมรองเท้าส้นสูงที่แตกต่างกันมาเป็นระยะเวลานานๆ เพื่อศึกษาผลจำกัดค่าสูงสุด (ceiling effect) ของการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการทรงตัวเมื่อใส่รองเท้าส้นสูง ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางคลินิกในการเป็นข้อมูลแนะนำถึงปัจจัยที่อาจจะมีผลต่อความสามารถในการทรงตัวเพื่อป้องกันและลดอัตราการล้มในผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำได้

ข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้คือ จำนวนอาสาสมัครมีจำนวนน้อยเกินไปเมื่อเทียบกับรูปแบบการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการสวมรองเท้าส้นสูง คือมีอาสาสมัครจำนวน 28 คน จึงอาจสรุปได้ยากกว่าความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำมีผลมาจากปัจจัยดังกล่าวแต่อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ที่พบอาจบอกได้ว่าปัจจัยใดบ้างที่อาจส่งผลกระทบต่อการรักษาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงประจำ ซึ่งในอนาคตจำเป็นต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมในเชิงระบาดวิทยาเพื่อหาสัดส่วนปัจจัยเสี่ยง (risk ratio) ของปัจจัยที่พบความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวจากการศึกษาในครั้งนี้

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรักษาสมดุลการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในพนักงานที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำ พบว่าความสามารถในการทรงตัวมีความสัมพันธ์เชิงลบกับน้ำหนักตัวและส่วนสูงในระดับต่ำถึงปานกลาง และมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางกับองศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้า ดังนั้นผู้ที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำควรพิจารณาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการรักษาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ได้แก่ องศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าหรือความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนสูง และน้ำหนักตัว ซึ่งถ้าหากกล้ามเนื้อของคนที่สวมรองเท้าส้นสูงเป็นประจำมีความยืดหยุ่นน้อย ร่วมกับมีน้ำหนักตัวและส่วนสูงที่มาก อาจจะทำให้มีความเสี่ยงต่อการหกล้มเพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา และกองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย และขอขอบคุณศูนย์วิจัยปวด หลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนในการเขียนบทความในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Edge Research. Public Opinion Research on Foot Health and Care: Findings from a Survey of 1000 US Adults. American Podiatric Medical Association. 2014.
2. Guichet JM, Javed A, Russell J, Saleh M. Effect of the foot on the mechanical alignment of the lower limbs. Clin Orthop Relat Res. 2003; 193-201.
3. Opila-Correia KA. Kinematics of high-heeled gait. Arch Phys Med Rehabil. 1990; 71: 304-9.
4. Barton CJ, Coyle JA, Tinley P. The effect of heel lifts on trunk muscle activation during gait: a study of young healthy females. J Electromyogr Kinesiol. 2009; 19: 598-606.
5. Kerrigan DC, Johansson JL, Bryant MG, Boxer JA, Della Croce U, Riley PO. Moderate-heeled shoes and knee joint torques relevant to the development and progression of knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil. 2005; 86: 871-5.
6. Gerber SB, Costa RV, Grecco LA, Pasini H, Marconi NF, Oliveira CS. Interference of high-heeled shoes in static balance among young women. Human movement science. 2012; 31: 1247-52.

7. Menant JC, Perry SD, Steele JR, Menz HB, Munro BJ, Lord SR. Effects of shoe characteristics on dynamic stability when walking on even and uneven surfaces in young and older people. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008; 89: 1970-6.
8. Tencer AF, Koepsell TD, Wolf ME, Frankenfeld CL, Buchner DM, Kukull WA, et al. Biomechanical properties of shoes and risk of falls in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004; 52: 1840-6.
9. Kim Y, Lim JM, Yoon B. Changes in ankle range of motion and muscle strength in habitual wearers of high-heeled shoes. *Foot Ankle Int*. 2013; 34: 414-9.
10. Injury rates from wearing high-heeled shoes have doubled [Internet]. University of Alabama at Birmingham. 2015 [cited 2016 December 1]. Available from: www.sciencedaily.com/releases/2015/05/150521120924.htm.
11. Basnett CR, Hanish MJ, Wheeler TJ, Miriovsky DJ, Danielson EL, Barr JB, et al. Ankle dorsiflexion range of motion influences dynamic balance in individuals with chronic ankle instability. *Int J Sports Phys Ther*. 2013; 8: 121-8.
12. Gossman MR, Sahrmann SA, Rose SJ. Review of length-associated changes in muscle. Experimental evidence and clinical implications. *Physical therapy*. 1982; 62: 1799-808.
13. Kim JS. Effects of gastrocnemius stretching on α -motor neuron excitability and ankle joint active dorsiflexion range of motion. *J Korean Content Assoc*. 2009; 9: 278-86.
14. Bouillon LE, Baker JL. Dynamic Balance Differences as Measured by the Star Excursion Balance Test Between Adult-aged and Middle-aged Women. *Sports Health*. 2011; 3: 466-9.
15. Hue O, Simoneau M, Marcotte J, Berrigan F, Dore J, Marceau P, et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait & posture*. 2007; 26: 32-8.
16. Alonso AC, Luna NMS, Mochizuki L, Barbieri F, Santos S, Greve JA. The influence of anthropometric factors on postural balance: the relationship between body composition and posturographic measurements in young adults. *Clinics (Sao Paulo)*. 2012; 67: 1433-41.
17. Wang W. The Effects of Static Stretching Versus Dynamic Stretching on Lower Extremity Joint Range of Motion, Static Balance, and Dynamic Balance: University of Wisconsin-Milwaukee; 2013.
18. Mika A, Oleksy L, Kielnar R, Swierczek M. The influence of high- and low-heeled shoes on balance in young women. *Acta of bioengineering and biomechanics*. 2016; 18: 97-103.