

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเท้าแบนและการทรงตัวในผู้หญิงอายุ 18 - 25 ปี

พนิดา ไชยมิ่ง (ปร.ด.)¹ จันทิมา ศรีนวล (วท.บ.)² พรรณทิพย์ เกิดแก้ว (วท.บ.)² พรรณวดี พูลสวัสดิ์ (วท.บ.)²
สุนทรี พรหมศรี (วท.บ.)² อรรวรรณ ต้นจำปา (วท.บ.)² อธิยา โตะแทน (วท.บ.)² และ ทิพย์สุดา บานแย้ม (วท.ม.)²

¹สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาลัยนครราชสีมา นครราชสีมา ประเทศไทย

²สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยคริสเตียน นครปฐม ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บริบท เท้าเป็นอวัยวะส่วนหนึ่งที่สำคัญของร่างกาย เพราะมีหน้าที่รับน้ำหนักร่างกายทั้งหมดขณะยืน เดิน หรือวิ่ง ซึ่งการลงน้ำหนักที่เท้าเป็นระยะเวลาต่างๆ ซ้ำๆ เป็นประจำ อาจส่งผลให้เกิดอู้งเท้าบริเวณฝ่าเท้าลดลงหรือเกิดภาวะเท้าแบน และส่งผลให้การกระจายน้ำหนักบนฝ่าเท้าเปลี่ยนแปลงไป

วัตถุประสงค์ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเท้าแบนในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ต่อการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (static balance) และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (dynamic balance) ในผู้หญิงอายุ 18 – 25 ปี

วิธีการศึกษา พิมพ์เท้าผู้หญิงอายุ 18 – 25 ปี จำนวน 50 คน เพื่อแบ่งกลุ่มเป็นผู้ที่มีภาวะเท้าแบนในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 หลังจากนั้นทดสอบการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง one leg standing (OLS) และขณะเคลื่อนไหวด้วย multiple directional reach test (MRT) โดยใช้สถิติ Pearson correlation หาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเท้าแบนและการทรงตัว

ผลการศึกษา เท้าแบนในระดับที่ 1 มีความสัมพันธ์ทางลบกับการทรงตัวขณะอยู่นิ่งในระดับมาก ($r = -0.916$; $p < 0.05$); MRT lateral right และ MRT (lateral left มีความสัมพันธ์ทางลบระดับน้อย ($r = -0.220$, $r = -0.259$; $p < 0.05$ ตามลำดับ ในขณะที่ MRT forward right, MRT forward left, MRT backward right และ MRT backward left ไม่มีความสัมพันธ์ ($r = -0.057$, $r = -0.046$, $r = -0.057$ และ $r = -0.020$; $p > 0.05$ ตามลำดับ สำหรับเท้าแบนในระดับที่ 2 มีความสัมพันธ์ทางลบกับการทรงตัวขณะอยู่นิ่งในระดับในระดับมาก ($r = -0.931$; $p < 0.05$); MRT lateral right และ MRT lateral left มีความสัมพันธ์ทางลบระดับน้อย ($r = -0.225$, $r = -0.453$; $p < 0.05$ ตามลำดับ ในขณะที่ MRT forward right และ MRT forward left, MRT backward right และ MRT backward left ไม่มีความสัมพันธ์ ($r = -0.106$, $r = -0.124$, $r = -0.026$ และ $r = -0.151$; $p > 0.05$ ตามลำดับ

สรุป เท้าแบนในระดับที่ 1 และเท้าแบนในระดับที่ 2 มีความสัมพันธ์กับการทรงตัวขณะอยู่นิ่งไปในทางลบอย่างมาก และมีความสัมพันธ์กับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวไปในทางลบกับทิศทางด้านข้างเล็กน้อย สำหรับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวไปในทิศทางอื่นๆ ไม่พบความสัมพันธ์

คำสำคัญ ภาวะเท้าแบน การทรงตัว

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

พนิดา ไชยมิ่ง

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาลัยนครราชสีมา
จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย

E-mail: panidachaiming@gmail.com

The relationship between balance and flat foot condition in women aged 18 - 25 years

Panida Chaiming (Ph.D.)¹, Juntima Srinual (B.Sc)², Phanthip Kirdkaew (B.Sc)², Phannawadee Phunsawat (B.Sc)², Suntharee Promsri (B.Sc)², Orawan Tonchampa (B.Sc)², Itchaya Totan (B.Sc)² and Thipsuda Banyam (M.Sc.)²

¹ Department of Physical Therapy, Faculty of Medical Science, Nakhonratchasima College, Nakhonratchasima, Thailand

² Department of Physical Therapy, College of Health Sciences, Christian University of Thailand, Nakhonpathom, Thailand

Abstract

Context: Feet are important parts of the body as they support functions such as standing, walking and running, all while under the weight of the body. Repeated and prolonged periods of bearing weight on the feet may result in a reduced height of the foot's arch, leading to changes in (or causes of) a flattened distribution of weight on the feet.

Objectives: To study the connection between flat foot conditions (stages I and II) with that of both static standing balance and dynamic standing balance – specific to women aged 18 - 25 years.

Materials and Methods: Footprints of 50 women with flat foot condition (aged 18-25) were categorized into either stage 1 or stage 2. Each group had their static balance checked with a one leg standing test (OLS), as well as their dynamic balance examined with a multiple directional reach test (MRT). Pearson Correlation statistics were applied to the results to find the relationship between the flat foot condition and the patient's sense of balance.

Result: This study found that the stage I group showed a high negative correlation between OLS ($r = -0.916$; $p < 0.05$), MRT (Lateral Right) and MRT (Lateral Left) having low negative correlation ($r = -0.220$, $r = -0.259$; $p < 0.05$ respectively). MRT (Forward Right), MRT (Forward Left), MRT (Backward Right), and MRT (Backward Left) had no correlation ($r = -0.057$, $r = -0.046$, $r = -0.057$, and $r = -0.020$; $p > 0.05$ respectively). The stage II group revealed a high negative correlation between OLS ($r = -0.931$; $p < 0.05$), MRT (Lateral Right) and MRT (Lateral Left) having low negative correlation ($r = -0.225$, $r = -0.453$; $p < 0.05$ respectively). MRT (Forward Right), MRT (Forward Left), MRT (Backward Right), and MRT (Backward Left) again had no correlation ($r = -0.106$, $r = -0.124$, $r = -0.026$ and $r = -0.151$; $p > 0.05$ respectively).

Conclusions: Stage I flat foot and stage II flat foot showed a high negative correlation with static balance, but a low negative correlation in the lateral direction in dynamic balance, with no correlation to the other directions.

Keywords: Flatfoot, Flat foot, Balance

Corresponding author: Panida Chaiming
Department of Physical Therapy, Faculty of Medical Science,
Nakhonratchasima College, Nakhonratchasima, Thailand
E-mail: panidachaiming@gmail.com

Received Date: September 2021

Accepted Date: November 2021

การอ้างอิง

พนิดา ไชยมิ่ง จันทิมา ศรีนวล พรรณทิพย์ เกิดแก้ว พรรณวดี พูลสวัสดิ์ สุนทรี พรหมศรี อรรรรณ ต้นจำปา อิชยา โตแทน และ ทิพย์สุดา บานแย้ม. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเท้าแบนและการทรงตัวในผู้หญิงอายุ 18 - 25 ปี. 2564; บูรพาเวชสาร. 8(2): 100-113.

Citation

Chaiming P, Srinual J, Kirdkaew P, Phunsawat P, Promsri S, Tonchampa O, Totan I and Banyam T. The relationship between flat foot condition and balance in women during 18 - 25 years. 2021; BJM. 8(2): 100-113.

บทนำ

“เท้า” เป็นอวัยวะที่สำคัญเพราะมีหน้าที่รับน้ำหนักของร่างกายขณะยืน ขณะเคลื่อนไหว เดิน หรือวิ่ง เป็นระยะเวลาต่างๆ เกิดขึ้นซ้ำๆ เป็นประจำ ร่วมกับน้ำหนักร่างกายที่เพิ่มขึ้น อาจส่งผลให้เกิดภาวะเท้าแบนได้¹ เท้าแบน (flat foot หรือ pes planus) คือ ลักษณะฝ่าเท้าที่ไม่มีอุ้งเท้า โดยพบว่า ลักษณะของโค้งเท้าทางด้านใน (medial longitudinal arch of foot) ต่ำกว่าปกติ ทำให้รับแรงกด (stress) เพิ่มขึ้นในขณะทำหน้าที่กระจายแรงไปยังบริเวณข้อเท้า² สามารถจำแนกเท้าแบนได้ 2 ประเภท³ คือ 1) เท้าแบนชนิดยึดติด (Rigid flat foot) เป็นภาวะเท้าแบนที่มีลักษณะของโค้งเท้าทางด้านในลดต่ำลง เป็นภาวะที่พบได้น้อย ผู้ป่วยไม่สามารถทำให้อุ้งเท้ากลับมาได้จากการเขย่งเท้า หรือเท้าอยู่ในลักษณะท่าคว่ำตลอดเวลา ไม่ว่าจะลงน้ำหนักหรือไม่ได้ลงน้ำหนัก ซึ่งเกิดจากความผิดปกติของข้อและกระดูก 2) เท้าแบนชนิดยืดหยุ่น (Flexible flat foot) เป็นภาวะเท้าแบนที่มีลักษณะของโค้งเท้าทางด้านในลดต่ำลงเฉพาะช่วงที่ลงน้ำหนักที่เท้า แต่ถ้าให้ผู้ป่วยยืนเขย่งเท้าจะพบว่า อุ้งเท้านั้นกลับมา ซึ่งส่งผลให้เวลาเดินหรือวิ่งนานๆ อาจทำให้มีแรงกระทำต่อข้อเท้าที่ผิดปกติ ทำให้กลไกการควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อเท้าเปลี่ยนแปลง และทำให้เกิดการบาดเจ็บตามมาได้ เมื่อเกิดฝ่าเท้าแบน เอ็นยึดระหว่างกระดูกข้อเท้า plantar calcaneonavicular ligament มีการยึดหรือข้อต่อ talonavicular joint เกิดการหลวมทำให้สูญเสียคุณสมบัติของเนื้อเยื่อ ตัวรับความรู้สึกที่เนื้อเยื่อเหล่านี้ อาจส่งสัญญาณประสาทบกพร่อง และส่งผลทำให้เกิดอาการบาดเจ็บของข้อเท้าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติได้² ระดับของเท้าแบนเป็น 3 ระดับ คือ^{4,5} ระดับที่ 1 มีอาการปวด บวมแดง ร้อนตามแนวของเอ็นพุงอุ้งเท้าแต่ไม่มีเท้าแบน ระดับที่ 2 มีอาการปวดและมีอุ้งเท้าลดลงกว่าในระดับ 1 และระดับที่ 3 มีความผิดปกติของเท้าที่รุนแรงมากที่สุด และถูกจำกัด

การเคลื่อนไหว จะมีการผิดรูปของข้อนิ้วเท้า ข้อเท้า เอ็นร้อยหวายและข้อเข่า⁶ ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนบางรายจะมีอาการเมื่อยล้า บริเวณเท้า มีอาการปวดข้อเท้า ข้อเท้า เอ็นร้อยหวาย และน่องร่วมด้วย เมื่อต้องยืนหรือเดินนานๆ จะรู้สึกปวดบริเวณสันเท้าเนื่องจากกล้ามเนื้อ tibialis posterior ไม่คลายตัว ทำให้จุดเกาะของกล้ามเนื้อเกิดการอักเสบ ไม่สามารถลงน้ำหนักที่สันเท้าในขณะยืน เดินได้เต็มที่ จะใช้การเขย่งยกสันเท้าลอยพื้นขึ้นแทน ซึ่งมักจะมีผลกับการวางตัวของกระดูกเท้า ข้อเท้า เข่า สะโพก และหลังตามมา ปัญหาที่พบได้บ่อยหลังการเกิดการบาดเจ็บที่ข้อเท้า และไม่ได้รับการรักษาฟื้นฟู คือ เกิดความไม่มั่นคงทางกลไก (mechanical instability) หรือความไม่มั่นคงทางการทำงาน (functional instability) หรือทั้ง 2 อย่างร่วมกัน การทำงานควบคุมความมั่นคงของข้อเท้าจะควบคุมโดยผ่านระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromuscular control) การรับรู้การเคลื่อนไหวของข้อต่อ (proprioception) การควบคุมการทรงท่าของร่างกาย (postural control) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength)⁷ โดยระบบประสาทส่วนกลางจะรับรู้สัญญาณการเคลื่อนไหวจากประสาทรับรู้การเคลื่อนไหวที่ข้อเท้า จากนั้นระบบประสาทส่วนกลางจะประมวลผล และส่งกระแสประสาทไปควบคุมความมั่นคงของข้อเท้า โดยสั่งการให้กล้ามเนื้อรอบข้อเท้าทำงานเพื่อรักษาความมั่นคงของข้อต่อ และไปควบคุมกล้ามเนื้อในการทรงท่าทางของร่างกายเพื่อให้เกิดความมั่นคง เมื่อเกิดการบาดเจ็บหรือความผิดปกติของข้อเท้าที่ทำให้โครงสร้างของข้อเท้าสูญเสียคุณสมบัติของเนื้อเยื่อ จะทำให้ตัวรับสัญญาณ (receptors) ส่งกระแสประสาทที่บกพร่องไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ดังนั้นระบบประสาทส่วนกลางจึงเกิดการประมวลผลที่ผิดพลาด และสั่งการให้กล้ามเนื้อควบคุมความมั่นคงของข้อต่อผิดไปจากปกติ ทำให้เกิดความไม่มั่นคงของข้อเท้า และเกิดปัญหาการทรงตัวเกิดขึ้นได้⁸ น้ำหนัก

ตัวของร่างกายจะถ่ายทอดจากกระดูก tibia และจากกระดูก fibula ไปยังกระดูก talus และจะแบ่งการกระจายน้ำหนักออกไปในทิศทางด้านหน้า และทางด้านหลังของเท้า ทั้งหมด 12 ส่วน โดยด้านหลังกระจายน้ำหนักไป 6 ส่วน ผ่านไปทางกระดูก calcaneus และส่วนด้านหน้ากระจายน้ำหนักไป 6 ส่วน ตาม head ของ metatarsal ที่ 2-5 และ 2 ส่วนตาม sesamoid ทั้งคู่ของนิ้วเท้าที่ 1 ซึ่งกระดูก calcaneus จะเจริญสมบูรณ์เมื่ออายุครบ 18 ปี ส่วนโค้งของเท้าที่อยู่ระหว่างจุดรับน้ำหนักเหล่านี้คือข้อข้างยึดหยุ่นคือ plantar calcaneonavicular ligament และ plantar aponeurosis จะเป็นตัวหลักที่ทำให้เกิดความยึดหยุ่น เพื่อการกระจายน้ำหนักที่สมมาตร อาจมีการแบนลงเล็กน้อยจากการลงน้ำหนักของร่างกายขณะยืน แต่จะคืนสู่สภาพโค้งปกติดั้งเดิมเมื่อน้ำหนักตัวถูกถอนไป เช่น ขณะนั่ง เป็นต้น⁹ ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนจะมีการยึดออกของ plantar aponeurosis ซึ่งจะส่งผลต่อกระดูก talus และการกระจายน้ำหนักไปยังด้านหน้าและด้านหลังเท้า นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้หญิงมีกระดูก talus ที่เล็กกว่าผู้ชาย โดยมีทั้งความกว้าง ความยาวที่เล็กกว่า ดังนั้นฐานการกระจายน้ำหนักของผู้หญิงจึงแคบกว่าของผู้ชาย¹⁰ การทรงท่าและการลงน้ำหนักจึงทำได้ยากกว่า มีความเสี่ยงสูงต่อการหกล้ม หากมีภาวะเท้าแบนร่วมด้วย¹¹ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะศึกษาผู้ที่มีภาวะเท้าแบนแบบ flexible ในระดับต่างๆ ในเพศหญิงว่ามีความสัมพันธ์กับการทรงตัวอย่างไร

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้ทำในอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 50 คน

เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้าศึกษา (Inclusion criteria) ดังนี้

- เพศหญิง อายุระหว่าง 18-25 ปี มีดัชนีมวลกาย (Body Mass Index; BMI) ปกติ (18.5-22.9 กิโลกรัม/ตารางเมตร)
 - เป็นผู้ที่ไม่มีลักษณะฝ่าเท้าแบนแบบ flexible ในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ลงนามในใบแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมศึกษาวิจัย
- สำหรับเกณฑ์ในการคัดออกจากการศึกษา (Exclusion criteria) มีดังนี้**
- เคยได้รับอุบัติเหตุที่รุนแรงหรือเคยผ่าตัดที่บริเวณขาและข้อเท้ามาก่อน หรือเคยมี ประวัติการเกิดข้อเท้าแพลงในช่วงระยะเวลา 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย
 - มีการบาดเจ็บบริเวณข้อเท้ารุนแรง ส่งผลให้เท้าบวม เขียวช้ำ ทำให้ขยับเคลื่อนไหวได้เพียงเล็กน้อย เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลา 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมการวิจัย
 - ลักษณะของเท้าที่มีความผิดปกติที่ไม่ใช่ฝ่าเท้าแบน เช่น high arch เป็นต้น
 - ดื่มสุราหรือสารเคมีที่ออกฤทธิ์กระตุ้นหรือยับยั้งระบบประสาทส่วนกลางในระยะ 24 ชั่วโมง ก่อนทำการทดสอบ
 - มีข้อจำกัดทางร่างกายที่ส่งผลให้ไม่สามารถยืนทรงตัวด้วยขาเดียวได้ด้วยตนเอง
 - มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของแขนทั้งสองข้าง
 - เป็นโรคผิวหนังบริเวณเท้า
 - มีภาวะกระดูกสันหลังคด (scoliosis)
 - มีความยาวของขาทั้งสองข้างไม่เท่ากัน
 - มีการแอ่นของข้อสะโพกทางด้านหน้า (anterior tilt) และหลัง (posterior tilt)
 - มีความผิดปกติของการรับรู้ความรู้สึกของรยางค์ส่วนล่าง (loss sensation)
 - มีความบกพร่องทางสติปัญญาและความเข้าใจ

- มีการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงอย่างต่อเนื่องระยะเวลา 3 เดือน

- มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า

ขั้นตอนการศึกษา

- ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย อธิบายถึงวิธีปฏิบัติขณะทำการทดสอบ และตอบข้อซักถามแก่ผู้เข้าร่วมวิจัย

- อาสาสมัครลงชื่อแสดงความยินยอมเข้าร่วมวิจัย

- ผู้เข้าร่วมวิจัยกรอกแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และข้อมูลสุขภาพ

- ผู้วิจัยชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูงให้แก่ผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อนำมาคำนวณดัชนีมวลกาย

- ผู้วิจัยทำการวัดเท้าผู้เข้าร่วมวิจัย โดยใช้วิธี normalized navicular height truncated (NNHT)¹² เพื่อแยกฝ่าเท้าแบนออกจากฝ่าเท้าปกติ ซึ่งผู้วิจัยวัดระยะจากส่วนที่นูนที่สุดด้านในของกระดูก navicular จนถึงพื้น (หน่วยเป็นมิลลิเมตร) ขณะที่ผู้ถูกวัดอยู่ในท่ายืนลงน้ำหนักบนขาทั้งสองข้างเท่าๆ กัน แล้วนำค่าที่ได้หารด้วยความยาวของเท้าที่วัดระยะจากสันเท้าถึงตำแหน่ง 1st metatarsophalangeal joint (หน่วยเป็นมิลลิเมตร) โดยค่าการคำนวณที่ได้ต้องมีค่าน้อยกว่า 0.22 จะถูกกำหนดว่ามีลักษณะฝ่าเท้าแบน

- ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการพิมพ์เท้าโดยใช้สีและกระดาษแฟล็กซ์เพื่อจำแนกภาวะเท้าแบนระดับต่างๆ

- ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับทดสอบการทรงตัวขณะที่ยืนโดยใช้การทดสอบ One leg standing test และการทรงตัวขณะที่มีการเคลื่อนไหวโดยใช้การทดสอบ Multiple directional reach test

- นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

การจำแนกระดับเท้าแบน⁴

ผู้วิจัยทำการจำแนกระดับเท้าแบนโดยประยุกต์จากการตรวจประเมินอุ้งเท้าด้วย Orthoprint® ด้วยการพิมพ์เท้าทั้ง 2 ข้างลงบน

กระดาษแฟล็กซ์ โดยให้อาสาสมัครนำเท้าไปจุ่มสีผสมอาหาร เป็นเวลา 10 วินาที ให้สีติดทั่วเท้า และทำการพิมพ์เท้าในกระดาษแฟล็กซ์โดยให้เดินก้าวเท้า 2 ข้าง สลับกัน ทั้งหมด 4 ก้าว ก้าวที่ 4 จะให้อยู่ในระนาบเดียวกับก้าวที่ 3 และเท้าทั้ง 2 ข้างต้องวางอยู่ระดับหัวไหล่ จากนั้นวาดขอบเท้าด้านนอกโดยรอบวัดระยะความกว้างของรอยพิมพ์เท้าก้าวที่ 3 และก้าวที่ 4 (ส่วนที่ติดสี) บริเวณที่เว้าที่สุด หน่วยเป็นเซนติเมตร

เท้าปกติ คือ ความกว้างของรอยพิมพ์เท้าบริเวณที่เว้าที่สุดกว้างน้อยกว่าครึ่งหนึ่ง แต่ไม่น้อยกว่าหนึ่งในสามของความกว้างเท้า

เท้าแบนระดับที่ 1 คือ ความกว้างของรอยพิมพ์เท้าบริเวณที่เว้าที่สุดกว้างมากกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของเท้า

เท้าแบนระดับที่ 2 คือ ไม่เห็นรอยเว้าของขอบรอยพิมพ์เท้าด้านใน เห็นขอบเท้าด้านใน (medial) เป็นแนวเส้นตรง

หลังจากจำแนกอาสาสมัครเข้าสู่ภาวะเท้าแบนระดับที่ 1 และ 2 เรียบร้อยแล้ว อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการทดสอบการทรงตัวโดยใช้ one leg standing test และ multiple directional reach test

วิธีการทดสอบ

One leg standing test (OLS) เริ่มจากกำหนดขอบเขตของเท้า เพื่อให้อยู่ในตำแหน่งเดิมทุกครั้ง ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยถอดรองเท้า ยืนตรงบนพื้นเรียบตามองตรง หลังจากนั้นยืนบนขาเดียวโดยใช้ขาข้างที่ถนัด แล้วยกขาข้างตรงกันข้ามด้วยการงอเข้าไปทางด้านหลังประมาณ 90 องศา ข้อสะโพกทั้งสองข้างอยู่ในแนวตรง (neutral position) แขนทั้งสองข้างปล่อยตามสบายไว้ที่ด้านข้างของลำตัว จากนั้นเริ่มจับเวลาที่อาสาสมัครสามารถยืนขาเดียว แบบนิ่งๆ ได้ โดยไม่มีการเคลื่อนไหวของขาข้างที่งอเข้าหรือมีการสูญเสียการทรงตัวขณะยืนด้วยขาเดียว⁷ หยุดการจับเวลาเมื่อเท้าข้างที่ยกแตะพื้น หรือแตะขาข้างตรงข้าม หรือมี

การขยับเลื่อนของขาข้างที่ยืนอยู่ หรือแตะสิ่งแวดล้อม เพื่อพยุงตัว ทำการทดสอบ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย โดยเกณฑ์ในการวัดคือ ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถทำการทดสอบแบบยืนเปิดตาไว้ได้มากกว่า 29 วินาที แสดงว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีการทรงตัวที่ปกติ ดังนั้นถ้าผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบได้มากกว่า 29 วินาที จะให้หยุดการทดสอบและบันทึกเวลาเป็น 29 วินาที มีค่า Intraclass correlation coefficient (ICC) = 0.73

Multiple directional reach test (MRT) การทดสอบเขตจำกัดความมั่นคง ทางด้านหน้า ด้านหลัง และทางด้านข้าง (ทั้งด้านซ้ายและขวา) ให้ผู้ถูกทดสอบยืนกางขาโดยเท้าทั้งสองข้างวางห่างกันเท่ากับระยะระหว่างไหล่ทั้งสองข้าง กางแขนข้างที่จะทดสอบให้สูงในระดับข้อไหล่ จากนั้นเอื้อมมือไปทางด้านหน้า ด้านหลัง และเอียงตัวเอื้อมมือไปทางด้านข้างให้ได้มากที่สุดโดยไม่ขยับเท้า วัดระยะที่มือสามารถเคลื่อนไปได้เป็นเซนติเมตร แต่ผลการทดสอบจะทำการทดสอบโดยผู้วัดคนเดิม โดยทุกการทดสอบจะทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง แต่แต่ละครั้งมีช่วงระยะเวลาพักอย่างน้อย 1 นาที นำค่าที่ทดสอบได้ทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย⁷ มีค่า ICC = 0.66

ตารางที่ 1 แสดงอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อาสาสมัครหญิง

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มเท้าแบนระดับที่ 1 (\pm S.D.)	กลุ่มเท้าแบนระดับที่ 2 (\pm S.D.)	p-value
อายุ (ปี)	19.68 \pm 1.62	20.40 \pm 1.55	$p > 0.05$
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	52.96 \pm 2.70	56.72 \pm 3.78	$p > 0.05$
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	161.16 \pm 4.21	161.76 \pm 4.79	$p > 0.05$
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	20.39 \pm 1.04	21.67 \pm 1.10	$p > 0.05$

หมายเหตุ: ดัชนีมวลกายแสดงค่าด้วยค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สถิติ independent t-test

กลุ่มเท้าแบนในระดับที่ 1 สามารถ ยืนลงน้ำหนักขาข้างขวาข้างเดียว (OLS) ได้เฉลี่ย

การวิเคราะห์ข้อมูล

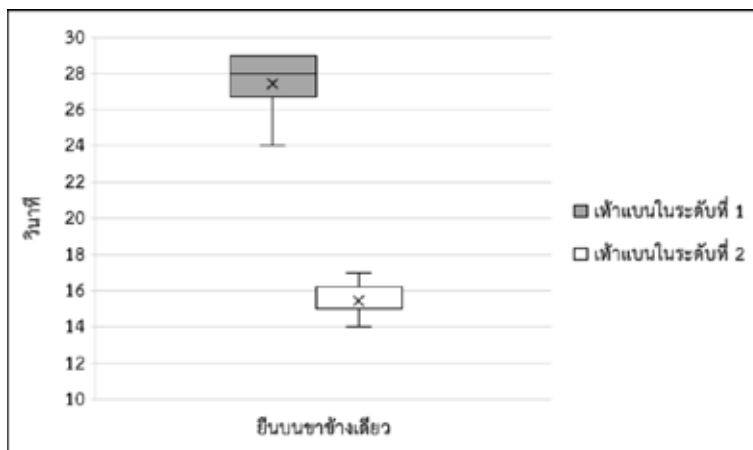
1. ข้อมูลเบื้องต้นและลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างแสดงเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ independent t-test โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

2. การเปรียบเทียบลักษณะของภาพพิมพ์เท้า และการทรงตัวระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยสถิติ Pearson Correlation ในการหากลุ่มประชากร โดยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p\text{-value} < 0.05$

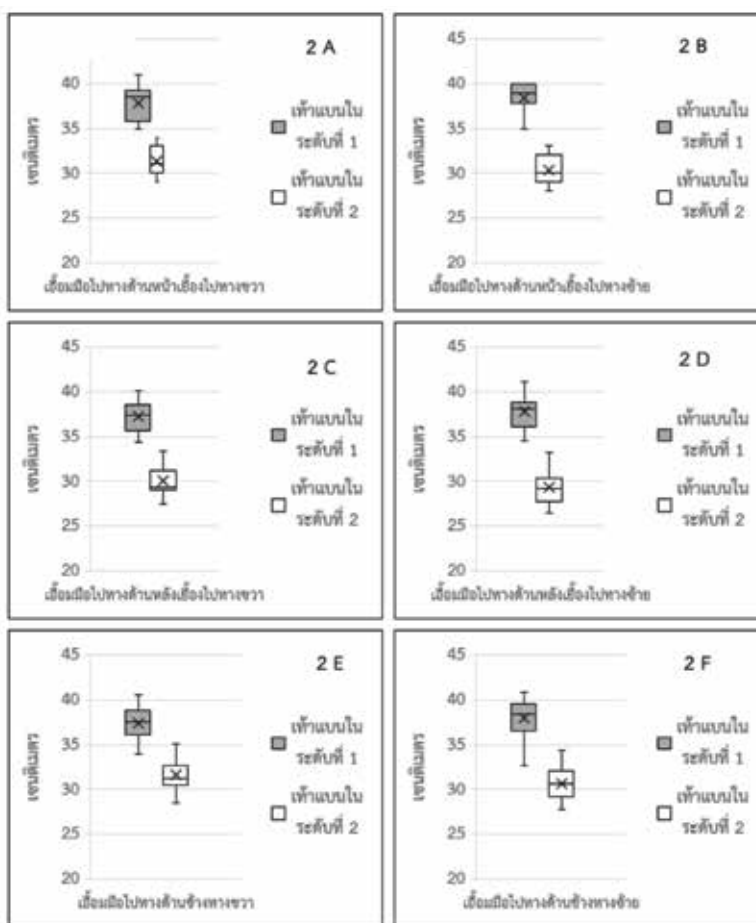
ผลการศึกษา

กลุ่มเท้าแบนระดับที่ 1 มีอายุเฉลี่ย 19.68 \pm 1.62 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 52.96 \pm 2.70 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 161.16 \pm 4.21 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 20.39 \pm 1.04 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในขณะที่กลุ่มเท้าแบน ระดับที่ 2 มีอายุเฉลี่ย 20.4 \pm 1.55 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 56.72 \pm 3.78 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 161.76 \pm 4.79 เซนติเมตร ดัชนีมวลกาย เฉลี่ย 21.67 \pm 1.10 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 1)

27.32 \pm 1.57 วินาที กลุ่มเท้าแบนในระดับที่ 2 สามารถยืนลงน้ำหนักขาข้างขวาข้างเดียว (OLS) ได้เฉลี่ย 15.36 \pm 1.19 วินาที (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงผลการทดสอบการทรงตัวขณะยืนบนขาข้างเดียว (One leg standing test; OLS) ในผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีเท้าแบนระดับที่ 1 และ 2



รูปที่ 2 แสดงผลการทดสอบการทรงตัว ขณะยื่นเอื้อมมือไปยังทิศทางต่างๆ (multiple directional reach test; MRT) ในผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีเท้าแบนระดับที่ 1 และ 2; 2A ยื่นเอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางขวา; 2B ยื่นเอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางซ้าย; 2C ยื่นเอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางขวา; 2D ยื่นเอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางซ้าย; 2E ยื่นเอื้อมมือไปทางด้านข้างทางขวา; 2F ยื่นเอื้อมมือไปทางด้านข้างทางซ้าย

กลุ่มเท้าแบนในระดับที่ 1 สามารถยืนเอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางขวา (MRT: forward right direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 37.96 ± 2.04 เซนติเมตร (รูปที่ 2A) ยืนเอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางซ้าย (MRT: forward left direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 38.53 ± 1.61 เซนติเมตร (รูปที่ 2B) ยืนเอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางขวา (MRT: backward right direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 37.41 ± 1.67 เซนติเมตร (รูปที่ 2C) ยืนเอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางซ้าย (MRT: backward left direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 37.94 ± 1.71 เซนติเมตร (รูปที่ 2D) ยืนเอื้อมมือไปทางด้านข้างทางขวา (MRT: lateral right direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 37.58 ± 1.70 เซนติเมตร (รูปที่ 2E) และยืนเอื้อมมือไปทางด้านข้างทางซ้าย (MRT: lateral left direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 38.08 ± 1.86 เซนติเมตร (รูปที่ 2F) ในขณะที่กลุ่มเท้าแบนในระดับที่ 2 สามารถยืนเอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางขวา (MRT: forward right direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 31.46 ± 1.55 เซนติเมตร (รูปที่ 2A) ยืนเอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางซ้าย (MRT: forward left direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 30.54 ± 1.61 เซนติเมตร (รูปที่ 2B) ยืนเอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางขวา (MRT: backward right direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 29.84 ± 1.61 เซนติเมตร (รูปที่ 2C) ยืนเอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางซ้าย (MRT: backward left direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 29.23 ± 1.91 เซนติเมตร (รูปที่ 2D) ยืนเอื้อมมือไปทางด้านข้างทางขวา (MRT: lateral right direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 31.69 ± 1.91 เซนติเมตร (รูปที่ 2E) และยืนเอื้อมมือไปทางด้านข้างทางซ้าย (MRT: lateral left direction) ได้ระยะทางเฉลี่ย 30.72 ± 1.76 เซนติเมตร (รูปที่ 2F)

ตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มเท้าแบนในระดับที่ 1 มีความสัมพันธ์ทางลบกับการทรงตัวขณะยืนบนขาข้างเดียว (OLS) ระดับมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.916$; $p < 0.05$) การยืนเอื้อมมือไปยังทิศทางต่างๆ พบว่า การเอื้อมมือไปทางด้านข้างทางขวาและซ้าย (MRT: lateral right direction, and lateral left direction) มีความสัมพันธ์ทางลบระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.220$, $r = -0.259$; $p < 0.05$ ตามลำดับ) ส่วนการเอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางขวาและซ้าย และการเอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางขวาและซ้าย (MRT: forward right direction, forward left direction, backward right direction, and backward left direction) ไม่มีความสัมพันธ์ ($r = -0.057$, $r = -0.046$, $r = -0.057$ และ $r = -0.020$ ตามลำดับ) ในขณะที่กลุ่มเท้าแบนในระดับที่ 2 มีความสัมพันธ์ทางลบกับการทรงตัว ขณะยืนบนขาข้างเดียว (OLS) ระดับมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.931$; $p < 0.05$) การยืนเอื้อมมือไปยังทิศทางต่างๆ พบว่า การเอื้อมมือไปทางด้านข้างทางขวาและซ้าย (MRT: lateral right direction, and lateral left direction) มีความสัมพันธ์ทางลบระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.225$, $r = -0.453$; $p < 0.05$ ตามลำดับ) ส่วนการเอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางขวาและซ้าย และการเอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางขวาและซ้าย (MRT: forward right direction, forward left direction, backward right direction, and backward left direction) ไม่มีความสัมพันธ์ ($r = -0.106$, $r = -0.124$, $r = -0.026$ และ $r = -0.151$ ตามลำดับ)

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเท้าแบนในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 กับการทรงตัวขณะยืนบนขาข้างเดียว (One leg standing test; OLS) และขณะยืนเอื้อมมือไปยังทิศทางต่างๆ (Multiple directional reach test; MRT)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเท้าแบนกับการทรงตัว	กลุ่มเท้าแบนระดับ 1 (r)	กลุ่มเท้าแบนระดับ 2 (r)
One leg standing test		
ยืนลงน้ำหนักขาข้างขวา (วินาที)	-0.916*	-0.931*
Multiple directional reach test (MRT)		
เอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางขวา (ซม.)	-0.057	-0.106
เอื้อมมือไปทางด้านหน้าเอียงไปทางซ้าย (ซม.)	-0.046	-0.124
เอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางขวา (ซม.)	-0.057	-0.026
เอื้อมมือไปทางด้านหลังเอียงไปทางซ้าย (ซม.)	-0.020	-0.151
เอื้อมมือไปทางด้านข้างทางขวา (ซม.)	-0.220*	-0.225*
เอื้อมมือไปทางด้านข้างทางซ้าย (ซม.)	-0.259*	-0.453*

หมายเหตุ: สหสัมพันธ์ระหว่างเท้าแบนในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 กับการทรงตัวใช้สถิติ Pearson Correlation;

* $p < 0.05$

อภิปราย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาในผู้หญิงที่มีอายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 50 คน โดยศึกษาความสัมพันธ์ของภาวะเท้าแบนระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ต่อการทรงตัว และศึกษาภาวะเท้าแบนในระดับที่ 1 และ 2 นั้น มีความสัมพันธ์ต่อการทรงตัวในทิศทางใด โดยผู้เข้าร่วมการศึกษาได้รับการตรวจการรับรู้ความรู้สึกบริเวณข้อเท้า (proprioception) ทดสอบความสูงของกระดูกนาวิคิวลาร์ (Navicular Drop Test) พิมพ์รอยเท้า (foot print) และทดสอบการทรงตัวด้วยวิธี One Leg Standing Test และ Multiple Directional Reach Test ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า เท้าแบน ระดับที่ 1 และระดับที่ 2 มีความสัมพันธ์ทางลบกับ OLS ระดับมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.916$, $r = -0.913$; $p < 0.05$ ตามลำดับ) กล่าวคือ เมื่อทำการทดสอบ OLS ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนที่เข้าทำการทดสอบต้องยืนบนขาข้างใดข้างหนึ่ง ซึ่งการยืนลงน้ำหนักด้วยขาข้างเดียว จะมีผลทำให้การทรงตัวลดลง สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ สมนึก กุลสถิตพร¹³

ได้กล่าวไว้ว่า ขณะยืนลงน้ำหนักด้วยขาข้างเดียว ร่างกายมีความจำเป็นที่จะต้องปรับเอียงลำตัวไปด้านนั้นเพื่อที่จะรังจุดศูนย์กลางของตนเองให้อยู่บนฐานขณะยืน ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนจะมีการถ่ายน้ำหนักมาทางบริเวณด้านในข้อเท้า ส้นเท้าและข้อเท้าด้านใน ส้นเท้าบิดออกมามากกว่าปกติ นอกจากนี้การประเมินจุดศูนย์กลางแรงกด (center of pressure) มีส่วนสำคัญมากในการประเมินการทรงตัวเนื่องจากการประเมินการกระจายของแรงกด และการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางแรงกดใต้ฝ่าเท้า โดยงานวิจัยของ Tsai LC และคณะ¹⁴ พบว่า ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระยะเวลาเคลื่อนของจุดศูนย์กลางแรงกดใต้ฝ่าเท้าทิศทางหน้า-หลัง ในการทดสอบยืนทรงตัวบนขาข้างเดียวมากกว่าเท้าปกติและเท้าปุก แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนจะมีการเคลื่อนไหวของข้อต่อบริเวณเท้าที่มากเกินไป ส่งผลให้ฐานรับน้ำหนักไม่มั่นคง อีกทั้งสอดคล้องกับการศึกษาของ Tachdjian MO¹⁵ ที่กล่าวไว้ว่า เท้าแบน ระดับที่ 1 เท้ายังไม่มีการผิดรูป แต่จะมีอาการแสดงคือ อาการปวด บวมแดง ร้อน หรืออาการ

อักเสบ จุดยอดของกระดูก talus (rear foot) ซึ่งอยู่ตรงบริเวณ posterior tibial tendon ที่เกิดจากการอักเสบของ tenosynovitis หรือ tendinosis ส่งผลให้รบกวนความสามารถในการยืนทรงตัว ทำให้มีอาการปวดขณะยืนลงน้ำหนักบริเวณเท้า ในขณะที่ผู้ที่มีภาวะเท้าแบน ระดับที่ 2 มีอาการแสดงใกล้เคียงกับระดับที่ 1 คืออาการปวด บวมแดง ร้อน หรืออาการอักเสบ และมีจุดกดเจ็บบริเวณของเอ็นกล้ามเนื้อ Posterior tibial tendon โดยจุดกึ่งกลางของสันเท้าจะมีลักษณะบิดเข้า (valgus) ส่งผลให้บริเวณปลายเท้าบิดออก ร่วมกับการเคลื่อนไหวของ subtalar joint อยู่ในลักษณะของการบิดออก (eversion) ทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดที่เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม มีผลให้การลงน้ำหนักทำได้ยากขึ้น อีกทั้ง talo-first metatarsal มีมุมที่เพิ่มขึ้น มีการเคลื่อนไหวของ peritalar มุมของ calcaneocuboid บิดออก สามารถตรวจพบ ปลอกหุ้มเอ็นอักเสบ เส้นเอ็นอักเสบ การอ่อนแรงของ posterior tibial tendon ได้ ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่ายังมีภาวะเท้าแบนมากขึ้น การทรงตัวด้วยการยืนบนขาข้างใดข้างหนึ่งยิ่งลดลง

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้แนวทางที่จะส่งเสริมหรือป้องกันการบาดเจ็บจากการยืนลงน้ำหนักที่ผิดปกติของผู้ที่มีภาวะเท้าแบนระดับที่ 1 และ 2 โดยการสังเกตอาการแสดง การสวมใส่รองเท้าที่เสริมอุ้งเท้าและข้างเท้า (counter) เพื่อช่วยในการกระจายน้ำหนักให้การลงน้ำหนักไปยังบริเวณฝ่าเท้าให้ดีขึ้น ร่วมกับการออกกำลังกายเพื่อไม่ให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรงมากขึ้นในอนาคต

เท้าแบนในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 มีความสัมพันธ์ทางลบกับ MRT (lateral right) ($r = -0.220$, $r = -0.225$; $p < 0.05$ ตามลำดับ) และ MRT (lateral left) ($r = -0.259$, $r = -0.453$; $p < 0.05$ ตามลำดับ) ระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากงานวิจัยของสุจิตรา บุญหยง¹⁶ ได้กล่าวไว้ว่าผู้ที่มีภาวะเท้าแบนนั้นจะมีความเสี่ยงต่อการหกล้มไปทางด้านข้าง เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ

ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนจะมีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการกระจายน้ำหนักไปยังบริเวณฝ่าเท้า มีผลการต่อเดินที่ยากลำบากมากขึ้น การทรงท่าและการลงน้ำหนัก จึงทำได้ยากกว่า เนื่องจากการกระจายน้ำหนักนั้นจะไปลงน้ำหนักทางด้านในอุ้งเท้ามากกว่า มีความเสี่ยงสูงต่อการหกล้มไปทางด้านข้างเนื่องจากถ่ายเทน้ำหนักไปยังบริเวณด้านในของอุ้งเท้า จะทำให้เกิดการยึดออกของ plantar aponeurosis จึงส่งผลให้การถ่ายเทน้ำหนักจากกระดูก tibia และกระดูก fibular ส่งไปยังกระดูก talus ซึ่งกระดูก talus มีหน้าที่กระจายน้ำหนักไปยังด้านหน้าและด้านหลัง แต่ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนนั้นจุดกึ่งกลางของสันเท้าจะมีลักษณะบิดเข้า (valgus) ส่งผลให้บริเวณปลายเท้าบิดออก (eversion) ร่วมกับการเคลื่อนไหวของ subtalar joint อยู่ในลักษณะของการบิดออก ทำให้การกระจายน้ำหนักของกระดูก talus ไม่เป็นไปอย่างสมควร ทำให้มีอาการปวดที่เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม จึงมีผลการต่อเดินที่ยากลำบากมากขึ้น การทรงท่าและการลงน้ำหนัก จึงทำได้ยากกว่าเนื่องจากการกระจายน้ำหนักนั้นจะไปลงน้ำหนักทางด้านในอุ้งเท้ามากกว่า มีความเสี่ยงสูงต่อการหกล้มจากผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้เราได้แนวทางที่จะส่งเสริม หรือป้องกันการบาดเจ็บจากการเกิดภาวะเท้าแบนได้โดยทำให้ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนนั้นทราบว่าคุณเองมีความเสี่ยงต่อการหกล้มและได้รับบาดเจ็บไปในทิศทางใดบ้าง ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้มีภาวะเท้าแบนนั้นสามารถเดินลงน้ำหนักได้อย่างถูกต้อง

เท้าแบนในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ MRT (Forward Right) ($r = -0.057$, $r = -0.106$; $p > 0.05$ ตามลำดับ) MRT (Forward Left) ($r = -0.046$, $r = -0.124$; $p > 0.05$ ตามลำดับ) MRT (Backward Right) ($r = -0.057$, $r = -0.026$; $p > 0.05$ ตามลำดับ) และ MRT (Backward Left) ($r = -0.020$, $r = -0.151$; $p > 0.05$ ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีภาวะเท้าแบนระดับที่ 1 และ 2 ไม่มีผลต่อการทรงตัว

ในทิศทางด้านหน้าและด้านหลัง จากงานวิจัยของสมนึก กุลสถิตพร¹³ ได้กล่าวว่าผู้ที่มีภาวะเท้าแบนเมื่อทำการเคลื่อนไหวร่างกายในทิศทางด้านหน้าและด้านหลัง ขณะทำการถ่ายเทน้ำหนักในทิศทางด้านหน้านั้น กล้ามเนื้อด้านหลังจะมีการเกร็ง เพื่อป้องกันไม่ให้ร่างกายนั้นหลุดออกจากจุดศูนย์กลาง (center of gravity) จนเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อเช่นเดียวกันกับการโน้มตัวไปด้านหลังกล้ามเนื้อด้านหน้านั้นก็จะเกิดการเกร็ง และร่างกายจะสามารถดึงตัวเองกลับมาอยู่ในท่าตั้งตรงได้ แตกต่างจากการโน้มตัวไปทางด้านข้างที่จุดศูนย์กลาง จะตกไปอยู่ที่ข้อเท้า สะโพก ศีรษะ และหัวไหล่ เมื่อเราทำการโน้มตัวไปทางด้านข้างจะทำให้แนวของจุดศูนย์กลางนั้นเปลี่ยนแปลงไป จึงสรุปได้ว่าการเอียงตัวไปด้านข้างนั้นจะทำการทรงตัวได้ยากกว่าการยืนโน้มตัวไปด้านหน้าและด้านหลัง สอดคล้องกับงานวิจัยของนลัท อุตสาหกรรม และคณะ¹⁷ ที่พบว่าผู้ที่มีภาวะเท้าแบนมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระยะเวลาการเคลื่อนไหวของจุดศูนย์กลางแรงกดใต้ฝ่าเท้า ทิศทางหน้า-หลังไม่แตกต่างกับผู้ที่มีเท้าปกติ ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้ระบบอื่นมาชดเชยการทำงานของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ได้แก่ การรับรู้ความรู้สึกจากผิวหนัง การควบคุมจากกล้ามเนื้อมากขึ้น เป็นต้น เพื่อให้สามารถควบคุมการทรงตัวได้ ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้จึงสรุปได้ว่าการทดสอบ MRT ในทิศทางด้านหน้าและด้านหลังของเท้าทั้ง 2 ข้างไม่มีอิทธิพลต่อการทรงตัวในผู้ที่มีภาวะเท้าแบนทั้งระดับที่ 1 และ 2

ข้อจำกัดงานวิจัย

- งานวิจัยนี้ศึกษาทิศทางของความสัมพันธ์ในผู้ที่มีภาวะเท้าแบนในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ต่อการทรงตัวเพียงเพศหญิง อายุ 18-25 ปีเท่านั้น ไม่ได้เปรียบเทียบผลของการทรงตัวที่แตกต่างกัน

ระหว่างภาวะเท้าแบนกับเท้าปกติ ภาวะเท้าแบนระดับที่ 1 กับระดับที่ 2 ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนในช่วงอายุอื่นๆ และผู้ที่มีภาวะเท้าแบนเพศชาย

- ไม่สามารถบอกได้ว่าเท้าแบนในทิศทางใด มีความสัมพันธ์ต่อการทรงตัวมากกว่าหรือน้อยกว่ากัน
- เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษานำร่อง ซึ่งก่อนหน้านี้มีเพียงการศึกษาความสัมพันธ์ของการทรงตัวกับภาวะเท้าแบนในเพศชายอายุ 18-25 ปี เท่านั้น ยังไม่มีการศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวในเพศหญิงอายุ 18-25 ปีมาก่อน โดยจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยมีเพียงกลุ่มละ 25 คน อาจไม่เพียงพอต่อการหาความสัมพันธ์ ดังนั้นถ้าเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยมากกว่านี้อาจเห็นความสัมพันธ์ของภาวะเท้าแบนกับการทรงตัวได้ชัดเจนมากขึ้น

สรุป

ภาวะเท้าแบนในระดับที่ 1 และเท้าแบนระดับที่ 2 นั้น เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์กับการทรงตัวแบบอยู่กับที่ (static balance) โดยใช้ One Leg Standing Test และการทรงตัวในขณะเคลื่อนไหว 6 ทิศทาง (dynamic balance) โดยใช้ Multiple Directional Reach Test เป็นตัวทดสอบ พบว่าเท้าแบนระดับที่ 1 และ 2 นั้น มีความสัมพันธ์เชิงลบกับการทรงตัวแบบอยู่กับที่อย่างมาก กล่าวคือ เมื่อมีภาวะเท้าแบนมากขึ้นการทรงตัวแบบอยู่กับที่ยิ่งลดลง ในขณะที่การทรงตัวขณะที่มีการเคลื่อนไหวด้วยการเอื้อมมือไปด้านข้าง ทางขวาและทางซ้าย มีความสัมพันธ์เชิงลบกับภาวะเท้าแบนระดับที่ 1 และ 2 กล่าวคือ ผู้ที่มีภาวะเท้าแบนทำให้การทรงตัวในขณะเอื้อมมือไปด้านข้างทางซ้าย และทางขวาลดลง สรุปได้ว่าผู้ที่มีภาวะเท้าแบน ระดับที่ 1 และ 2 มีความสัมพันธ์กับการทรงตัวแบบอยู่กับที่และการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหว

เอกสารอ้างอิง

1. Chougala A, Phanse V, Khanna E, & Panda S. Screening of body mass index and functional flatfoot in adult: an observational study. *Int J Physiother Res.* 2015; 3: 37-41. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2015.133>
2. ไชยยงค์ จรเกตุ, จุฑาลักษณ์ กองสุข, สุภัตสร วรรณอ่อน, สุธาสินี คณชา, และเสาวลักษณ์ สังข์ภาณี. การเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมการทรงตัวขณะยืนนิ่งและขณะเคลื่อนไหวในเพศชายที่มีฝ่าเท้าแบนและฝ่าเท้าปกติอายุระหว่าง 18-25 ปี. *วารสารกายภาพบำบัด.* 2557; 36: 79-88.
3. พิมพ์พรรณ ทวีการ และคุณาวุฒิ วรรณจักร. เท้าแบนกับอาการปวดเข่า. *บูรพาเวชสาร.* 2561; 5: 104-12.
4. ปรัชญาพร เปรมกมล, ปกรณ์ วิวัฒน์วงศ์วนา, และจักรกริช กล้าผจญ. การศึกษาเปรียบเทียบวิธีตรวจลักษณะอุ้งเท้าระหว่างภาพถ่ายจาก podoscope และภาพพิมพ์รอยเท้าในผู้ที่มีเท้าปกติและเท้าแบน. *เวชศาสตร์ฟื้นฟูสุขภาพ.* 2553; 20: 10-4.
5. มหัทธพร พลเยี่ยม. ความเชื่อถือได้ภายในตัวผู้ทดสอบและระหว่างผู้ทดสอบของการประเมินลักษณะฝ่าเท้าจากภาพถ่ายรอยเท้าที่ได้จากเครื่องโฟโตสโคปในผู้ป่วยเบาหวาน. *วารสารกายภาพบำบัด.* 2556; 35: 120-6.
6. Lee MS, Vanore JV, Thomas JL, Catanzariti AR, Kogler G, Kravitz SR, et al. Diagnosis and Treatment of Adult Flatfoot. *The journal of foot & ankle surgery.* 2005; 44: 79-109. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2004.12.001>
7. ทรงพจน์ ต้นประเสริฐ, อรรถฤทธิ์ ศฤงคไพบูลย์, และเสก อักษรานุเคราะห์. การศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกลุ่มบิดข้อเท้าเข้าและกลุ่มบิดข้อเท้าออกในคนที่มีเท้าแบนและคนที่มีเท้าปกติในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. *เวชศาสตร์ฟื้นฟูสุขภาพ.* 2542; 9, 13-7.
8. Kulig K, Reischl SF, Pomrantz AB, Burnfield JM, Mais-Requejo S, Thordarson DB, et al. Nonsurgical management of posterior tibial tendon dysfunction with orthoses and resistive exercise: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2009; 89: 26-37.
9. ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์. มหากายวิภาคศาสตร์ การเคลื่อนไหว. กรุงเทพฯ: พี.บี. ฟอเรนบู้คส์ เซนเตอร์; 2547. หน้า 188-300.
10. ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์. ระบบการเคลื่อนไหว (LOCOMOTIVE SYSTEM). เชียงใหม่: ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2557. หน้า 285-321.
11. สุมิตตา ชัยบุญเมือง, จีราภา สุดเอี่ยม, สาทินี สุพิมพ์, วารุณี คงผล, ชลลดา นาเวศน์, รัศมี ศรีสัตยเสถียร, และสุภรณ์ศรี เงินสุทธีวรกุล. ความสัมพันธ์ของ Navicular drop , calcaneal angle กับมุม Q-angle ในวัยรุ่นหญิงไทยอายุระหว่าง 18-25 ปี [ภาคินพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. 2554.
12. Murley GS, Landorf KB, Meanz HB. A protocol for classifying normal and flat-arched foot posture for research studies using clinical and radiographic measurements. *J Foot Ankle Res.* 2009; 2: 22.

13. สมนึก กุศลสถิตพร. กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท เพรส; 2549. หน้า 149-179.
14. Tsai LC, Yu B, Mercer VS, Gross MT. Comparison of different structural foot types for measures of standing postural control. J Orthop Sports Phys Ther. 2006; 36: 942-53.
15. Tachdjian MO. The foot and ankle. In: Clinical pediatric orthopedics: the art of diagnosis and principles of management, Stamford: Appleton-Lange. 1997; 24-35.
16. สุจิตรา บุญหยง. ผลของการเสริมอุ้งเท้าด้านในต่อรูปแบบการกระจายของแรงได้ฝ่าเท้าในเท้าแบนที่ปรับตัวได้และไม่มีอาการ [ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยมหิดล. 2545.
17. นลัท อุตสาหกรรม, สุจัญดา กิ่งหมั่น, กฤติยา ทรงศรี, และณัชชา อิศรางกูร ณ อยุธยา. การเปรียบเทียบภาวะเท้าแบนและเท้าปกติในการทรงท่าแบบอยู่นิ่งและเคลื่อนไหว. วารสารสาธารณสุข มหาวิทยาลัยบูรพา. 2563; 15: 36-48.