

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

เวชศาสตร์การกีฬา (Sports Medicine)

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าในภาวะความไม่มั่นคงข้อเท้าเรื้อรัง และความสามารถในการทรงตัวของเท้าข้างที่ถนัด

ชยานนท์ อวิคุณประเสริฐ¹ และปณัสดา อวิคุณประเสริฐ^{2*}

¹คณะวิทยาการจัดการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนครพนม อ.เมือง จ.นครพนม ประเทศไทย 48000

²ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น ประเทศไทย 40002

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าในภาวะความไม่มั่นคงข้อเท้าเรื้อรัง และความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวของเท้าข้างที่ถนัด **วิธีการวิจัย** นักกีฬามหาวิทยาลัยนครพนม ที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18 – 23 ปี จำนวนทั้งหมด 23 คน (เพศชาย จำนวน 14 คน และเพศหญิง จำนวน 9 คน) เก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัย ดังนี้ 1) การตรวจประเมินภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้า (physical examination) 2) แบบสอบถามเพื่อการประเมินภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง 3) การทดสอบความสามารถในการทำงานของข้อเท้า (Ankle functional performance test) และ 4) ทดสอบขณะเคลื่อนไหวด้วย Functional reach test (FRT) และ Multiple directional reach test (MRT) **ผลการวิจัย** การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าระหว่างเท้าข้างที่ถนัดขวาและซ้าย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ระหว่างนักกีฬาชาย และนักกีฬาหญิงในทั้ง 3 แบบทดสอบ ยกเว้นนักกีฬาชาย และนักกีฬาหญิงที่ถนัดเท้าซ้าย ในแบบทดสอบ Hexagon hop ที่ไม่พบความแตกต่างกัน และจากการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวด้วยวิธีทดสอบแบบ FRT และ MRT พบว่าในนักกีฬาชาย และนักกีฬาหญิง ที่ถนัดเท้าขวาและเท้าซ้าย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 **สรุปผล** พบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันในการรับรู้ความบกพร่องของการทำงานของข้อเท้าและการทำงานของข้อเท้าในเชิงกายวิภาคศาสตร์ด้วยตนเอง ส่วนการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวทั้ง 2 กลุ่มพบว่าอยู่ในระดับสมดุลงอกติ

(Journal of Sports Science and Technology 2016; 16(1) : 107-116)

คำสำคัญ : ภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้า ความสามารถในการควบคุมการทรงตัว

*ผู้นิพนธ์หลัก: ปณัสดา อวิคุณประเสริฐ

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อ.เมือง จ.ขอนแก่น ประเทศไทย 40002

อีเมล: panaaw@kku.ac.th

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

เวชศาสตร์การกีฬา (Sports Medicine)

COMPARISONS OF ANKLE FUNCTIONAL PERFORMANCE IN THE CHRONIC ANKLE INSTABILITY AND THE ABILITY OF BALANCE CONTROL OF THE DOMINANT FOOT

Chayanon AWIKUNPRASERT¹ and Panatsada AWIKUNPRASERT^{2*}

¹Faculty of Management Science and Information Technology, Nakhon Phanom University, Nakhon Phanom, Thailand 48000, ²Department of Physics, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

ABSTRACT

The aims of this work were to compare the ankle function performance in chronic ankle instability and to study the ability of balance control of the dominant foot. **Subject and Method:** The participants were healthy Nakhon Phanom University's athletes' between the ages of 18-23 years old. Physical examination and a questionnaire were collected from fourteen male and nine female athletes. The participants performed ankle functional performance test, functional reach test (FRT), and multiple directional reach test (MRT). **Result:** The performance test result of dominant foot showed that there was a significant different between male and female subjects. However, there was no different on the hexagon hop test of the left dominant foot of both genders. The FRT and MRT test results revealed that there was no significant difference between subjects with right or left dominant foot. **Conclusion:** The two groups have different perceptions of impaired function and anatomical function of the ankle on their own. The both groups are in the normal range of the balance control test.

(Journal of Sports Science and Technology 2016; 16(1) : 107-116)

Keywords: Chronic ankle instability, Ankle functional performance test, Static and dynamic standing balances

*Corresponding author: Panatsada Awikunprasert
Department of Physics, Faculty of Science,
Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand 40002
E-mail: panaaw@kku.ac.th

บทนำ

ความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง (chronic ankle instability, CAI) เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยหลังการเกิดการบาดเจ็บที่ข้อเท้าของนักกีฬา เมื่อไม่ได้รับการรักษาฟื้นฟูอย่างเหมาะสม อาจทำให้ข้อเท้าความไม่มั่นคงทางกลศาสตร์ (mechanical instability, MI) หรือความไม่มั่นคงในการใช้งาน (functional instability, FI) หรือทั้ง 2 อย่างร่วมกันของข้อเท้า^{1,2} การทำงานควบคุมความมั่นคงของข้อเท้าจะควบคุมโดยผ่านระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromuscular control) การรับรู้การเคลื่อนไหวของข้อต่อ (proprioception) การควบคุมการทรงตัวของร่างกาย (postural control) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength)³ โดยระบบประสาทส่วนกลางจะรับรู้สัญญาณการเคลื่อนไหวจากประสาทรับรู้การเคลื่อนไหวที่ข้อเท้า จากนั้นระบบประสาทส่วนกลางจะประมวลผลและส่งกระแสประสาทไปควบคุมความมั่นคงของข้อเท้าโดยสั่งการให้กล้ามเนื้อรอบข้อเท้าทำงานเพื่อรักษาความมั่นคงของข้อต่อ และไปควบคุมกล้ามเนื้อในการทรงท่าทางของร่างกายเพื่อให้เกิดความมั่นคง⁴ เมื่อเกิดการบาดเจ็บหรือความผิดปกติของข้อเท้าที่ทำให้โครงสร้างของข้อเท้าสูญเสียคุณสมบัติของเนื้อเยื่อ จะทำให้ตัวรับสัญญาณ (receptors) ส่งกระแสประสาทที่บกพร่องไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ระบบประสาทส่วนกลางเกิดการประมวลผลที่ผิดพลาดและสั่งการให้กล้ามเนื้อควบคุมความมั่นคงของข้อต่อผิดปกติ ส่งผลให้เกิดความไม่มั่นคงของข้อเท้าและเกิดปัญหาการทรงตัวขึ้นได้^{4,5,6} ปัญหาข้อเท้าแพลงด้านนอก (lateral ankle sprain หรือ inversion ankle sprain) เป็นการบาดเจ็บที่พบได้บ่อยในนักกีฬา ที่เคยมีประวัติข้อเท้าแพลงซ้ำๆ อาจเกิดจากการวิ่งแล้วล้มลง หรือปะทะกันแล้วล้มลง อาจทำให้เกิดภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรังตามมา³ ข้อเท้าพลิกหรือข้อเท้าแพลงเป็นปัญหาที่พบบ่อยในนักกีฬาประเภทต่างๆ เช่น นักวิ่ง นักฟุตบอล นักกีฬายิมนาสติก เป็นต้น กลไกการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของข้อเท้าหลังเกิดข้อเท้าแพลงในครั้งแรก ทำให้มีโอกาสเสี่ยงในการเกิดข้อเท้าแพลงซ้ำได้อีก สาเหตุหลักของการเกิดภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง คือ ความไม่มั่นคงทางกลศาสตร์ และความไม่มั่นคงในการใช้งาน⁷

เมื่อนักกีฬามีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง จากการเกิดข้อเท้าแพลงซ้ำๆ จะส่งผลเสียกับตัวนักกีฬาต่อมา เช่น ประสิทธิภาพในการเล่นกีฬาลดลง ทักษะการเคลื่อนไหวไม่มีประสิทธิภาพ และมีโอกาสกลับมาบาดเจ็บซ้ำ ปัญหาเหล่านี้เป็นอุปสรรคต่อการเล่นกีฬาเพื่อความเป็นเลิศของนักกีฬา นอกจากนี้ การฝึกการทรงตัวในเกมที่มีการเปลี่ยนจุดศูนย์กลางมวลในตำแหน่งต่างๆ ซึ่งเป็นการบ่อนข้อมูลเพิ่มเติมของตำแหน่งของข้อต่อจากภายนอกร่างกาย จะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้การเคลื่อนไหว และเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้ดีขึ้น^{8,9}

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าในภาวะความไม่มั่นคงข้อเท้าเรื้อรัง ในนักกีฬาเพศชาย และเพศหญิง ในท่าข้างที่ถนัด
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ในนักกีฬาเพศชาย และเพศหญิง ในท่าข้างที่ถนัด

วิธีการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นนักกีฬามหาวิทยาลัยนครพนม เป็นนักกีฬารักบี้ฟุตบอล 9 คน นักกีฬาฟุตบอล 7 คน นักกีฬาแบดมินตัน 5 คน และนักกีฬาวolleyบอลสมัครเล่น 2 คน ที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18 – 23 ปี จำนวนทั้งหมด 23 คน เป็น

เพศชาย จำนวน 14 คน และเพศหญิง จำนวน 9 คน ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนจะได้รับทราบวัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย ของการวิจัยอย่างละเอียด จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยต้องลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย สำหรับเกณฑ์การคัดออก มีดังต่อไปนี้ 1) ผู้เข้าร่วมวิจัยเคยได้รับอุบัติเหตุที่รุนแรงหรือเคยผ่าตัดที่บริเวณขาและข้อเท้ามาก่อน หรือเคยมีประวัติการเกิดข้อเท้าแพลง 2) มีการบาดเจ็บบริเวณข้อเท้าจนส่งผลต่อการเดินและการทรงตัว ภายในช่วงระยะเวลา 6 เดือนก่อนเข้าร่วมการวิจัย

การเก็บข้อมูล

- 1) การตรวจประเมินภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้า (Physical examination)

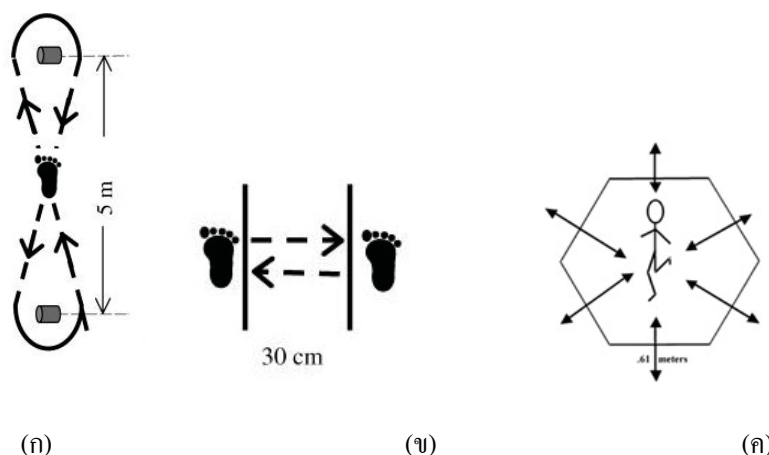
บันทึกข้อมูลน้ำหนัก วัดส่วนสูง เพื่อคำนวณหาดัชนีมวลกาย (BMI) ของผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคน และการตรวจประเมินภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้า (Physical examination) ในท่า Anterior drawer test และ Talar tilt test

- 2) แบบสอบถามเพื่อการประเมินภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง

ผู้ทำการวิจัยจะอธิบายวิธีการทำแบบสอบถาม และตอบคำถามข้อสงสัยก่อนผู้เข้าร่วมวิจัยจะเริ่มทำแบบสอบถาม โดยใช้แบบสอบถาม Ankle instability instrument (AII)¹⁰

- 3) การทดสอบความสามารถในการทำงานของข้อเท้า (Ankle functional Performance test)

ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนทำการอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) และวิ่งเหยาะ ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมเป็นเวลา 5-10 นาที จากนั้นผู้ทำการวิจัยสาธิตวิธีการทดสอบ และให้ผู้เข้าร่วมวิจัยลงทำจำนวน 2 ครั้งเพื่อให้เกิดความคุ้นเคยกับวิธีการทดสอบ ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบความสามารถในการทำงานของข้อเท้า 3 วิธี คือ การกระโดดตามสัญลักษณ์เลข 8 (figure-of-8 hop) การกระโดดด้านข้าง (side hop) จำนวน 10 ครั้ง และการกระโดดเป็นรูปหกเหลี่ยม (Hexagon hop test)¹¹ (รูปที่ 1) โดยบันทึกเวลาที่ใช้ในแต่ละการทดสอบ ผู้ร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยการกระโดดขาเดียว โดยทดสอบทั้ง 2 ข้าง แต่ละวิธีจะต้องทำ 3 ครั้ง นำค่าที่ทดสอบได้ทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ยหลังทดสอบเสร็จใน 1 ข้างผู้เข้าร่วมวิจัยจะพัก 1 นาที ก่อนสลับขาข้างที่ทดสอบ และผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้พัก 2 นาที ก่อนเริ่มทำการทดสอบลำดับต่อไป



รูปที่ 1 การทดสอบความสามารถในการทำงานของข้อเท้า (Ankle Functional Performance Test)

(ก) Figure-of-8 hop (ข) Side hop (ค) Hexagon hop

- 4) การทดสอบขณะมีการเคลื่อนไหวด้วยวิธี Functional reach test (FRT)¹² และการทดสอบเขตจำกัดความมั่นคง (Multiple directional reach test, MRT) ทางด้านข้าง¹³

การทดสอบขณะมีการเคลื่อนไหวด้วยวิธี Functional reach test (FRT)¹² เริ่มจากให้ผู้ถูกทดสอบยืนกางขาเท่ากับหัวไหล่กำมือและเหยียดแขนขวาไปด้านหน้า 90 องศา ขนานกับสายวัด จากนั้น โน้มตัวเอื้อมมือไปข้างหน้ามากที่สุดที่จะทำได้โดยไม่ขยับเท้าและไม่พึงกำแพง แล้วบันทึกระยะที่มือเคลื่อนที่ไปได้ โดยวัดจากปลายนิ้วกลาง

การทดสอบเขตจำกัดความมั่นคง (Multiple directional reach test; MRT) ทางด้านข้าง¹³ (ทั้งด้านซ้ายและขวา) ให้ผู้ถูกทดสอบยืนกางขาโดยเท้าทั้งสองข้างวางห่างกันเท่ากับระยะระหว่างหัวไหล่ทั้งสองข้าง กางแขนข้างที่จะทดสอบให้สูงในระดับหัวไหล่ จากนั้นเอียงตัวเอื้อมมือไปทางด้านข้างให้ได้มากที่สุดโดยไม่ขยับเท้า บันทึกระยะที่มือสามารถเคลื่อนที่ได้เป็นนิ้วแต่ละการทดสอบจะทำการทดสอบโดยผู้วัดคนเดียว ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง แต่ละครั้งมีช่วงระยะเวลาพักอย่างน้อย 1 นาที และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ส่วนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเท้าข้างที่ถนัดจำแนกตามเพศ ใช้สถิติ one tailed paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้มีผู้เข้าร่วมวิจัยที่เป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัยนครพนมทั้งหมด 23 คน แบ่งเป็นเพศชาย 14 คน เพศหญิง 9 คน คือนักกีฬารักบี้ฟุตบอล 9 คน คิดเป็นร้อยละ 39.1% นักกีฬาฟุตบอล 7 คน คิดเป็นร้อยละ 30.4% นักกีฬาแบดมินตัน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 21.7% และนักกีฬาวolleyball สโมสรเล่น 2 คน คิดเป็นร้อยละ 8.9% โดยมีอายุเฉลี่ยชายและหญิงไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าน้ำหนัก ความสูง และดัชนีมวลกาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ 0.05 สำหรับแบบสอบถาม Ankle instability instrument (AI) ผู้เข้าร่วมวิจัยตอบประวัติอาการข้อเท้าแพลง น้อยกว่า 5 ข้อ จาก 9 ข้อ และตรวจประเมินความไม่มั่นคงของข้อเท้า พบว่าไม่แตกต่างกันทั้งนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม (n = 23)

ข้อมูลทั่วไป	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$)		p-value
	ชาย (14 คน)	หญิง (9 คน)	
อายุ (ปี)	20.67±1.84	19.93±1.53	0.06
น้ำหนักตัว (กก.)	65.82±6.65	47.23±5.52	0.03*
ความสูง (ซม.)	174.68±6.83	158.24±4.99	0.02*
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	21.90±1.98	16.56±1.05	0.03*
แบบสอบถาม AI**	< 5 ข้อ	< 5 ข้อ	-
Physical examination***	positive	positive	-
รักบี้ฟุตบอล	6	3	39.1%
ฟุตบอล	4	3	30.4%
เบดมินตัน	2	3	21.7%
มวยสากลสมัครเล่น	2	-	8.9%

* $p - value < 0.05$

** Ankle Instability Instrument (AI)

*** การตรวจประเมินภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้า

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าระหว่างเท้าข้างที่ถนัดขวาและซ้าย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ระหว่างนักกีฬาชาย และนักกีฬาหญิงในทั้ง 3 การทดสอบ ยกเว้น นักกีฬาชาย และนักกีฬาหญิงที่ถนัดเท้าซ้าย ในแบบทดสอบ Hexagon hop ที่ไม่แตกต่างกัน แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าระหว่างเท้าข้างที่ถนัดขวาและซ้าย จำแนกตามเพศ (n = 23)

ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ การทำงานของข้อเท้า (วินาที)	ถนัดเท้าขวา		p-value	ถนัดเท้าซ้าย		p-value
	ชาย (10 คน)	หญิง (6 คน)		ชาย (4 คน)	หญิง (3 คน)	
Figure of 8 hop (วินาที)	12.38±2.25	14.56±1.74	0.033*	13.21±1.98	15.48±2.19	0.032*
Side hop (วินาที) (จำนวน 10 ครั้ง)	7.61±2.45	9.87±1.76	0.043*	8.90±1.43	10.73±1.92	0.041*
Hexagon hop (วินาที)	15.12±2.32	16.73±2.78	0.042*	17.18±2.71	17.82±3.14	0.052

* $p - value < 0.05$

ผลการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวด้วยวิธีทดสอบแบบ FRT และ MRT พบว่า ในนักกีฬาชาย และนักกีฬาหญิง ที่ถนัดเท้าขวาและเท้าซ้าย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวด้วยวิธีทดสอบแบบ FRT และ MRT ระหว่างกลุ่มที่ถนัดเท้าขวาและเท้าซ้าย จำแนกตามเพศ (n = 23)

ตัวแปรที่ใช้ในการ ทดสอบ (เซนติเมตร)	ถนัดเท้าขวา		p-value	ถนัดเท้าซ้าย		p-value
	ชาย (10 คน)	หญิง (6 คน)		ชาย (4 คน)	หญิง (3 คน)	
Functional reach test(ซม.)	28.52±5.72	23.67±3.40	0.051	27.20±5.03	22.58±4.04	0.053
MRT ทางด้านขวา (ซม.)	21.74±4.42	16.13±4.47	0.062	20.57±3.63	15.52±2.59	0.060
MRT ทางด้านซ้าย (ซม.)	20.12±2.59	15.67±1.98	0.071	20.02±2.82	15.44±0.86	0.071

* $p - value < 0.05$

อภิปรายและสรุปผล

จากการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าในภาวะความไม่มั่นคงข้อเท้าเรื้อรัง และความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ของนักกีฬาเพศชายและเพศหญิง ผู้เข้าร่วมวิจัยที่ให้ข้อมูลตามเกณฑ์ของแบบสอบถาม Ankle Instability Instrument (All) และผลที่ได้สอดคล้องกับการตรวจประเมินภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้า โดยวิธี Anterior drawer test และ Talar tilt test จากการประเมิน พบว่าทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในการรับรู้ความบกพร่องของการทำงานของข้อเท้าด้วยตัวของผู้เข้าร่วมวิจัยเองและของการทำงานของข้อเท้าในเชิงกายวิภาคศาสตร์ ทั้งในนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง

เปรียบเทียบการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าระหว่างกลุ่มที่ถนัดเท้าขวาและเท้าซ้าย จำแนกตามเพศ

การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้า (Ankle function performance test) ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย การทดสอบ 3 ชุด คือ การกระโดดตามสัญลักษณ์เลข 8 (figure-of-8 hop) การกระโดดด้านข้าง (side hop) และการกระโดดเป็นรูปหกเหลี่ยม (Hexagon hop test) ที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกจากงานวิจัยที่ผ่านมา และมีผู้เขียนรายงานในบทความต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ Hopping test ทั้งสำหรับข้อสะโพก และข้อเข่า รวมทั้งข้อเท้า^{14,15,16,17} พบว่า ชุดทดสอบในงานวิจัยนี้สามารถจำแนกภาวะของข้อเท้าข้างที่ถนัดและไม่ถนัด ทั้งในนักกีฬาเพศชายและเพศหญิงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามที่รายงานในตารางที่ 2

จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าที่ใช้ร่วมกับการทำแบบสอบถามด้วยตัวเองสามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ตรวจคัดกรองนักกีฬาที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรังในเท้าแต่ละข้างเพื่อหาแนวทางป้องกัน และรักษาได้ตั้งแต่เริ่มต้น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเล่นกีฬาของนักกีฬาแต่ละบุคคล ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ ทศพร ในปี พ.ศ. 2542 ที่ว่า นักกีฬามักใช้ขาข้างถนัด คือ ขาขวามากกว่าขาซ้ายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ส่งผลให้ภายหลังเข้าโปรแกรมการฝึกจึงไม่เห็นความแตกต่างในการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในขาขวา ในขณะที่นักกีฬาฟุตบอลที่ได้รับการฝึกด้วยกระดานกระโดด มีการเพิ่มการใช้ข้อสะโพก (hip strategy) และข้อเท้า (ankle strategy) เพื่อพยายามปรับการเคลื่อนไหวในทุกทิศทางทั้งหน้า-หลัง และด้านข้าง กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อรอบสะโพกของขาทั้ง 2 ข้างมากขึ้น

เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ในนักกีฬาเพศชาย และเพศหญิง ในเท้าข้างที่ถนัดข้างขวาและข้างซ้าย

การควบคุมความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวของข้อเท้า นอกจากจะอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อและเอ็นรอบ ๆ ข้อต่อแล้ว ในการทดสอบ FRT ได้ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเอื้อมมือไปด้านหลังให้ได้มากที่สุด โดยที่ยังสามารถควบคุมการทรงตัวในขณะที่เท้าทั้งสองข้างยังคงอยู่กับที่ ซึ่งจะมีการใช้กลไกการควบคุมการทรงตัวโดยใช้ hip strategy เข้ามาช่วยกับการใช้ ankle strategy จึงไม่ได้มีเพียงแต่การทำงานของข้อเท้าเพียงอย่างเดียว^{18,19} โดย hip strategy จะทำงานเพื่อช่วยการทำงานของข้อเท้าในกรณีที่ข้อเท้าไม่สามารถควบคุมความมั่นคงในการทรงตัวได้ในขณะยืน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ทั้ง 2 กลุ่ม เป็นนักกีฬาเพศชายและเพศหญิงที่มีสุขภาพดี กล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงตัวมีความแข็งแรง จึงทำให้ค่า FRT ที่ได้ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในนักกีฬาชายหญิงที่ถนัดทั้งเท้าขวาและเท้าซ้าย และงานการศึกษาครั้งนี้ยังพบอีกว่า ในส่วนของการทดสอบเขตจำกัดความมั่นคงทางด้านข้างของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในการทดสอบเขตจำกัดความมั่นคงทางด้านขวา และในการทดสอบเขตจำกัดความมั่นคงทางด้านซ้าย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lapanatasin และคณะ (2009)²⁰ ได้ใช้เครื่องฝึกการทรงตัวที่มีสัญญาณป้อนกลับจากการมองเห็นด้วยสายตา (visual feedback) สามารถช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของระบบประสาทในการควบคุมและปรับเปลี่ยนการทรงตัวให้ทรงอยู่ในสมดุลได้

อย่างไรก็ตามควรจะมีการศึกษาในรายละเอียดเพิ่มเติมถึงความแตกต่างในเรื่องการใช้กลไกการควบคุมการทรงตัวระหว่าง 2 กลุ่ม ว่ามีการใช้แต่ละกลไกในสัดส่วนแตกต่างกันเพียงใด หรือต้องแบ่งนักกีฬาที่มีฝ่าเท้าปกติ และฝ่าเท้าแบน ในกรณีที่ต้องการทดสอบกลไกการควบคุมการทรงตัวทางโดยควบคุมปัจจัยชดเชยจาก hip strategy ในการศึกษาครั้งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักกีฬามหาวิทยาลัยนครพนมที่เข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้ทุกท่าน และเจ้าหน้าที่

เอกสารอ้างอิง

1. Docherty CL, Valovich McLeod TC, Shultz SJ. Postural control deficits in participants with functional ankle instability as measured by the balance error scoring system. Clin J Sport Med, 2006; 16(3): 203-8.
2. Gutierrez GM, Kaminski TW, Douex AT. Neuromuscular Control and Ankle Instability. Journal of the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation, 2009; 1(4): 359-365.
3. Hertel J. Functional Anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. J Athl Train, 2002; 37(4): 364-75.
4. Riemann BL, Lephart SM. Sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. J Athl Train, 2002; 37(1): 80-4.
5. Pijnenburg AC, Van Dijk CN, Bossuyt PM, Marti RK. Treatment of ruptures of the lateral ankle ligaments: a meta-analysis. J Bone Joint Surg Am, 2000; 82(6): 761-73.
6. Jonsson E, Seiger A, Hirschfeld H. One-leg stance in healthy young and elderly adults: a measure of postural steadiness? Clin Biomech (Bristol, Avon), 2004; 19(7): 688-94.
7. Tanaka H, Mason L. Chronic ankle instability. Orthopaedics and Trauma, 2011; 25(4), 269-278.
8. น้อมจิตต์ นวลเนตร. การควบคุมการเคลื่อนไหวและการเรียนรู้การเคลื่อนไหว. ขอนแก่น: หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา; 2549.
9. ทศพร พิชัยยาม. การควบคุมการทรงตัว. เชียงใหม่: ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2542.
10. Donahue M, Simon J, Docherty C L. Critical review of self-reported functional ankle instability measures. Foot Ankle Int, 2011; 32(12): 1140-6.
11. Young CC, Niedfeldt M W, Morris G A, Eerkes K J. Clinical examination of the foot and ankle. Prim Care, 2005; 32(1): 105-32.
12. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol, 1990; 45: 192-7.
13. Newton RA. Validity of the multi-directional reach test: a practical measure for limits of stability in older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001; 56: 248-52.
14. Beekhuizen KS, Davis MD, Kolber MJ. Cheng M.S. Test-retest reliability and minimal detectable change of the hexagon agility test. Journal of Strength and Conditioning Research, 2009; 23; 2167-71.

15. Caffrey E, Docherty CL, Schrader J, Klossner J. The ability of 4 single-limb hopping tests to detect functional performance deficits in individuals with functional ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2009; 39(11): 799-806.
16. Kivlan BR, Martin RL. Functional performance testing of the hip in athletes: a systematic review for reliability and validity. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2012; 7: 402-12.
17. Sharma A, Mishra M, Ram KR, Kumar R, Abdin MZ, Chowdhuri DK. Transcriptome analysis provides insights for understanding the adverse effects of endosulfan in *Drosophila melanogaster*. *Chemosphere*, 2011; 82(3):370-6.
18. Robert A, Donatelli. *The Biomechanics of the foot and ankle*. Philadelphia: FA Davis Company, 1996; 91(5): 104-5.
19. Camicioli R, Moore MM, Sexton G, Howieson DB, Kaye JA. Age-related brain changes associated with motor function in healthy older people. *J Am Geriatr Soc*, 1999; 47(3): 330-4.
20. Lapanatasin S, Kumban W, Maneesai P, Kongkwamsuk S. Effects of balance training by group exercise programme and balance training device in Thai elderly women. *Division of Physical Therapy*, Healthy Science, Srinakharinwirot University, 2009 ; 3(31): 112-21.