ความสัมพันธ์ของแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันกับการบาดเจ็บที่หัวเข่าในนักกีฬาฟุตบอลหญิงไทย

นายกรกฎ ชรากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

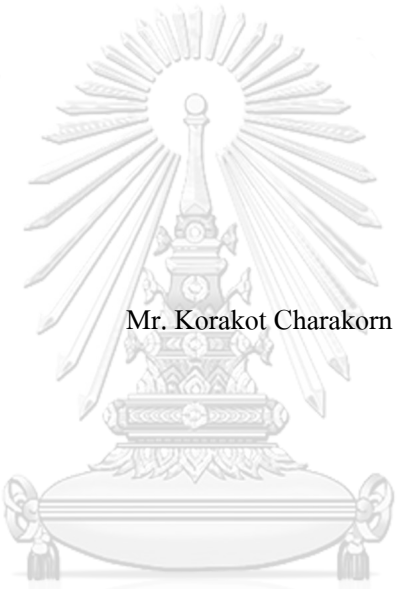
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Relationship of Single Leg Jump Landing Test and the Knee Injuries in Thai Women Soccer Players

Mr. Korakot Charakorn



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Sports Science

Common Course

Faculty of Sports Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความสัมพันธ์ของแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันกับการบาดเจ็บที่หัวเข่าในนักกีฬาฟุตบอลหญิงไทย
โดย	นายกรกฎ ชรากร
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กรกฎ ชรากร : ความสัมพันธ์ของแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันกับการบาดเจ็บที่หัวเข่าในนักกีฬาฟุตบอลหญิงไทย. (Relationship of Single Leg Jump Landing Test and the Knee Injuries in Thai Women Soccer Players) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.วันชัย บุญรอด

กรกฎ ชรากร: ความสัมพันธ์ของแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันกับการบาดเจ็บที่หัวเข่าในนักกีฬาฟุตบอลหญิงไทย อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ.ดร.วันชัย บุญรอด

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาค่าตัวแปรทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของการทำแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันรวมถึงปัจจัยต่าง ๆ กับความสัมพันธ์กับโอกาสเกิดการบาดเจ็บของนักกีฬาฟุตบอลหญิงไทย

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยคือ กลุ่มนักกีฬาฟุตบอลหญิงทีมชาติไทยที่ได้รับเลือกเข้าค่ายฝึกซ้อมของทีมชาติ ในช่วงปี 2561 – 2562 ที่มีอายุระหว่าง 18 – 35 ปี โดยทำการเก็บข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางชีวกลศาสตร์จากการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน จากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์กับประวัติที่เคยบาดเจ็บของตัวนักกีฬาเอง

ผลการวิจัยพบว่าค่ามุมงอหัวเข่าบิดเข้าด้านในที่ได้จากการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน ส่งผลต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.037$) ในขณะที่ค่าตัวแปรอื่นไม่ส่งผลต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปผลการวิจัย แบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันสามารถใช้ประเมินความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของนักกีฬาฟุตบอลหญิงได้ และในคนที่เคยบาดเจ็บจะมีการใช้งานทดแทนจากขาอีกข้างที่ไม่บาดเจ็บ ทำให้สามารถใช้งานหรือใช้ทักษะในการเล่นกีฬาได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

5978401139 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORD: Female Soccer Players, Single Leg Jump Landing, Injury Risks, Biomechanics, Knee Injuries

Korakot Charakorn : Relationship of Single Leg Jump Landing Test and the Knee Injuries in Thai Women Soccer Players. Advisor: Asst. Prof. WANCHAI BOONROD, Ph.D.

5978401139: Major Sports Science

Korakot Charakorn: Relationship of Single Leg Jump Landing Test and the Knee Injuries in Thai Women Soccer Players. Advisor: Asst.Prof.Wanchai Boonrod, Ph.D.

Purpose: The purpose of this study was to find the relationship between kinematic values from a single leg jump landing test and the risk of injury in Thai women soccer players.

Methods: The participants were Thai women soccer players who had been called up to the national team camp. Their ages were between 20 – 35 years. They were asked to perform the single leg jump landing test, and the data will be analyzed.

Results: The knee valgus angle is one of the critical factor that has significant statistically ($p = 0.037$) for the injury risk. This could be a benefit for the team to screen the players who will be prone to injury and to receive the additional training to reduce the risk.

Conclusion: Single leg jump landing test has role in evaluate the injury risk for Thai women soccer players.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study: Sports Science Student's Signature .....

Academic Year: 2018 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้เปิดโลกทัศน์และมอบองค์ความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า, ผศ.ดร.วันชัย บุญรอด ผศ.ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อ.ดร.ทศพร ยิ้มลมัย ผู้มีส่วนให้คำแนะนำในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จได้ ขอขอบพระคุณผศ.ดร.วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล กรรมการภายนอก ผู้สละเวลาและให้คำแนะนำวิทยานิพนธ์นี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณอริย์ธัช หนูแก้ว คุณตวงทิพย์ สุระรังสิต และคุณธนิตา วงศ์สุววรณ กัลยาณมิตรผู้คอยให้ความช่วยเหลือ และมีส่วนให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำคณะวิทยาศาตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ให้ความช่วยเหลือ ติดตามเอกสารต่าง ๆให้สำเร็จลุล่วงได้

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และนักกีฬาฟุตบอลหญิงทุกท่าน รวมถึงคณะผู้ฝึกสอนฟุตบอลหญิงทีมชาติไทยชุดใหญ่ ผู้อนุญาตให้ข้าพเจ้าไปเก็บข้อมูลได้และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้า ผู้คอยเป็นกำลังใจช่วยให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จ

งานวิจัยนี้ ใช้งบประมาณส่วนตัวของข้าพเจ้าและครอบครัวเอง ไม่ได้รับการสนับสนุนจากที่ใด

กรกฎ ชรากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ปัญหาในการวิจัย 2

1.4 สมมุติฐานของการวิจัย 3

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 3

1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ 4

1.7 คำจำกัดความของการวิจัย 4

บทที่ 2 7

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกีฬาฟุตบอล 8

2.1.1 ประวัติของกีฬาฟุตบอลในประเทศไทย 8

2.1.2 ลีกฟุตบอลหญิงอาชีพในประเทศไทย 8

2.1.3 ทักษะที่ใช้ในกีฬาฟุตบอล 9

ตอนที่ 2 ชีวกลศาสตร์การกีฬา 10

2.2.1 คิเนมาติก 10

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.2.2 ระนาบและแกนการเคลื่อนไหวของร่างกาย 10
ตอนที่ 3 การบาดเจ็บบริเวณหัวเข่า 11
2.3.1 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหัวเข่า 11
2.3.2 การบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า 12
2.3.3 การตรวจวินิจฉัยเพื่อยืนยันการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า 13
2.3.4 ปัจจัยทางชีวกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาฟุตบอล 13
(งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง) 13
ตอนที่ 4 แบบฝึกเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ 15
2.4.1 แบบฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (Neuromuscular training) 15
2.4.2 แบบฝึก อีเลฟเว่นพลัส (Eleven Plus, 11+) 17
ตอนที่ 5 แบบทดสอบคัดกรองการบาดเจ็บ 17
2.5.1 แบบทดสอบคัดกรองการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า 17
2.5.2 การกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างพร้อมกัน (Double Leg Jump Landing) 18
2.5.3 การกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน (Single Leg Jump Landing) 18
กรอบแนวความคิดในการวิจัย 20
บทที่ 3 21
วิธีการดำเนินงานวิจัย 21
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย 21
3.1.1 ประชากร 21
3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง 21
3.1.2.1 การเลือกตัวอย่าง 21
3.1.2.2 ขนาดตัวอย่าง 21
3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร 21
เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria) 21

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เกณฑ์การคัดเลือกออก (Exclusion Criteria).....22
3.3 ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....22
3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....27
3.5 สถานที่ในการเก็บข้อมูล.....28
3.6 การบันทึกข้อมูล.....28
3.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....29
3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล.....29
3.9 แผนการดำเนินงาน.....31
บทที่ 4.....32
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....32
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา.....32
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน.....34
บทที่ 5.....41
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....41
สรุปผลการวิจัย.....41
อภิปรายผลการวิจัย.....41
1. มุมงอบิดเข่าเข้าด้านในจากแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน ใช้ประเมินความเสี่ยงการบาดเจ็บในนักกีฬาฟุตบอลหญิงได้.....41
2. ในกลุ่มนักกีฬาที่เคยบาดเจ็บ มีการปรับใช้ขาข้างที่ไม่บาดเจ็บเพื่อทำหน้าที่ทดแทนส่วนบาดเจ็บ.....42
ข้อเสนอแนะ.....43
บรรณานุกรม.....45
ภาคผนวก.....51
บรรณานุกรม.....54

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน 56

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในประเทศไทยและทั่วโลก ในประเทศไทยมีหลักฐานการเล่นกีฬาฟุตบอลเป็นครั้งแรกในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวในปีพุทธศักราช 2458 ความนิยมในกีฬาฟุตบอลมีการแผ่ขยายกว้างขวางไปทั่วประเทศ มีผู้เล่นเกือบทุกวัย และทุกเพศ โดยเฉพาะในเพศหญิง จากการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาของ Hewettt et al., (2006) พบว่า ใน 30 ปีที่ผ่านมา มีการเข้าร่วมการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลหญิงเพิ่มขึ้นกว่าเดิม 9 เท่าในระดับมัธยม และ 5 เท่าในระดับมหาวิทยาลัย ในประเทศไทย มีการแข่งขันลีกอาชีพหญิงตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2552 และทีมฟุตบอลหญิงทีมชาติไทยสามารถผ่านเข้าไปเล่นในรอบสุดท้ายของฟุตบอลโลกหญิง 2015 (พ.ศ. 2558) ได้ บ่งบอกถึงความนิยมของกีฬาฟุตบอลที่เพิ่มมากขึ้นในเพศหญิงได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามเมื่อมีการเข้าร่วมการแข่งขันมากขึ้น การบาดเจ็บจากการเล่นหรือแข่งขันจะพบร่วมด้วยสูงขึ้น มีการรายงานการบาดเจ็บในหลายประเทศทั้งระหว่างซ้อมและระหว่างการแข่งขัน จากการศึกษาของ Junge and Dvorak (2007) โดยเก็บข้อมูล 7 รายการแข่งขันของฟุตบอลหญิง 174 นัด พบว่าการบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากการปะทะ (84%) โดยเกิดขึ้นที่รยางค์ส่วนล่าง (Lower extremity) มากที่สุด โดยพบถึง 65%

Niyonsenga and Phillips (2013) ทำการเก็บข้อมูลการบาดเจ็บในนักกีฬาฟุตบอลหญิง 3 ฤดูการแข่งขัน พบว่ามีการบาดเจ็บ 45% โดยเป็นการบาดเจ็บซ้ำ ถึง 52%

Clausen et al., (2014) พบว่ากลุ่มนักกีฬาฟุตบอลหญิงที่มีอายุในช่วงวัยรุ่นมีการบาดเจ็บจากการแข่งขันในอัตราที่สูงกว่าช่วงอายุอื่น โดยกลุ่มที่เล่นน้อยกว่ามีโอกาสบาดเจ็บมากกว่าเนื่องจากการปรับตัวเข้ากับเกมน้อยกว่า

Sentsomedi and Puckree (2016) ทำการเก็บข้อมูลการบาดเจ็บของนักกีฬาฟุตบอลหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 85 คน พบมีอัตราการบาดเจ็บอยู่ที่ 36.5% โดยตำแหน่งกองหลังและกองกลางพบการบาดเจ็บมากที่สุดและเกิดจากการปะทะเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อเทียบกันระหว่างขณะซ้อมกับขณะแข่งขันพบว่าการบาดเจ็บเกิดขึ้นในขณะซ้อมมากกว่าในขณะแข่งขัน

Heidt Jr. et al., (2000) พบว่าการบาดเจ็บจากฟุตบอลที่เกิดขึ้นในนักกีฬาผู้หญิง พบที่ข้อเท้าและหัวเข่ามากถึง 61.2% จะเห็นได้ว่าการบาดเจ็บที่พบได้มากที่สุดคือการบาดเจ็บของรยางค์

ส่วนล่าง (Lower extremity) ในผู้เล่นอายุน้อยจะพบการบาดเจ็บมากกว่าและผู้เล่นสมัครเล่นจะพบการบาดเจ็บมากกว่า

เนื่องจากการป้องกันการบาดเจ็บทำได้ง่ายกว่าการรักษา จากการศึกษาของ Alentorn-Geli et al., (2009) พบว่าการหานักกีฬาที่มีโอกาสบาดเจ็บ เป็นการป้องกันที่ได้ผลดีมากกว่าการรักษาในภายหลังเมื่อเกิดการบาดเจ็บขึ้นแล้ว มีการกล่าวถึงแบบฝึกเพื่อป้องกันการบาดเจ็บออกมาหลายรูปแบบ แต่ยังไม่มีแบบฝึกใดที่มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับว่าป้องกันการบาดเจ็บของรยางค์ส่วนล่างได้ และแบบทดสอบเพื่อใช้คัดกรองหานักกีฬาที่มีแนวโน้มจะมีโอกาสบาดเจ็บยังมีการศึกษาน้อย มีหลักฐานสนับสนุนจากการทบทวนวรรณกรรมถึงการฝึกแบบหลายองค์ประกอบร่วมกันให้ผลในการลดการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าแบบไม่ปะทะ ได้ดีกว่าการฝึกในมิติเดียว การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) ร่วมกับ การทรงตัวแบบเคลื่อนที่ (dynamic balance), การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strengthening), การยืดกล้ามเนื้อ(stretching), การฝึกการตัดสินใจ, การฝึกกล้ามเนื้อแกนกลาง (core body muscle) พบว่าเป็นส่วนประกอบที่ช่วยในการลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า โดยเฉพาะในนักกีฬาหญิง

สำหรับทีมฟุตบอลไทยในระดับทีมชาติทั้งชายและหญิง มีแบบบันทึกการบาดเจ็บซึ่งมีการเริ่มใช้ตั้งแต่ปี 2560 แต่ยังไม่มีแบบทดสอบ เพื่อคัดกรองหานักกีฬาที่มีแนวโน้มจะเกิดการบาดเจ็บ ผู้วิจัยจึงได้เสนอแบบทดสอบเพื่อคัดกรองหานักกีฬาที่อาจเกิดการบาดเจ็บขึ้นในอนาคตของนักกีฬาฟุตบอลไทย จากข้อมูลทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหวเทียบกับข้อมูลการบาดเจ็บย้อนหลังในอดีตของนักกีฬาเอง โดยในการศึกษานี้เน้นที่นักกีฬาหญิงเป็นหลัก เนื่องจากพบการบาดเจ็บที่หัวเข่าในนักกีฬาหญิงได้มากกว่านักกีฬาชาย และนักกีฬาหญิงเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บมากกว่านักกีฬาชาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาค่าตัวแปรทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของการทำแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันรวมถึงปัจจัยต่าง ๆ กับความสัมพันธ์กับโอกาสเกิดการบาดเจ็บของนักกีฬาฟุตบอลหญิงไทย

1.3 ปัญหาในการวิจัย

1. แบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียว สามารถใช้ทำนายการบาดเจ็บบริเวณหัวเข่าของนักกีฬาฟุตบอลหญิงไทยได้หรือไม่

2. ปัจจัยใดบ้าง เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญ ที่ควรใช้ในการแบ่งกลุ่มนักกีฬาที่มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บมากกว่าแยกออกมาจากกลุ่ม

1.4 สมมุติฐานของการวิจัย

สมมติฐานว่าง (H_0): ค่าตัวแปรทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหว (Kinematics) จากการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันและข้อมูลทางประชากรศาสตร์ ไม่ส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บจากการเล่นฟุตบอล

สมมติฐานแย้ง: ค่าตัวแปรทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหว (Kinematics) จากการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันและข้อมูลทางประชากรศาสตร์ ส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บจากการเล่นฟุตบอล โดยแบ่งเป็น

H1: มุมบิดหัวเข่าเข้าด้านในส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H2: ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านในส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H3: มุมงอเข่าส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H4: อายุของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H5: ความสูงของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H6: น้ำหนักของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H7: จำนวนปีของการเล่นส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลหญิงทีมชาติไทยที่ได้รับเลือกเข้าค่ายฝึกซ้อมของทีมชาติ ในช่วงปี 2561 – 2562 ที่มีอายุระหว่าง 20 – 35 ปี

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น (Independent variable)

1. มุมบิดหัวเข่าเข้าด้านในสูงสุดของหัวเข่า (peak knee valgus angle)
2. ระยะที่หัวเข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน (medial knee displacement)
3. มุมงอสูงสุดของหัวเข่า (peak knee flexion angle)
4. อายุ
5. ความสูง
6. น้ำหนัก
7. จำนวนปีที่เล่น

ตัวแปรตาม (Dependent variable)

1. มีประวัติว่าเคยบาดเจ็บที่บริเวณหัวเข่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. ไม่มีประวัติว่าเคยบาดเจ็บที่หัวเข่า

1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.6.1 สามารถใช้แบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันนี้ เพื่อทดสอบคัดกรองการบาดเจ็บในอนาคต ของนักกีฬาฟุตบอลหญิง

1.6.2. ในกลุ่มนักกีฬาที่พบว่ามีความเสี่ยง สามารถเพิ่มโปรแกรมการฝึกเพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับเกมได้ดีขึ้น และลดโอกาสการบาดเจ็บลง

1.7 คำจำกัดความของการวิจัย

1.7.1 กีฬาฟุตบอล (Football, Soccer) หมายถึง กีฬาประเภททีมที่เล่นระหว่างสองทีม แต่ละทีมมีผู้เล่น 11 คน แข่งขันในสนามแข่งขันที่เรียกว่าสนามฟุตบอล โดยใช้ลูกฟุตบอลเป็นอุปกรณ์การเล่น การเล่นส่วนใหญ่จะใช้เท้าเป็นหลัก แต่ละฝั่งของสนามฟุตบอลจะมีประตูอยู่ เมื่อนำลูกฟุตบอลเข้าไปในประตูของฝ่ายตรงกันข้ามได้จะได้หนึ่งคะแนนหรือหนึ่งประตู ฝ่ายที่ทำคะแนนได้มากกว่าเมื่อหมดเวลาการแข่งขันจะเป็นฝ่ายชนะ

1.7.2 เอ็นไขว้หน้าหัวเข่า (Anterior Cruciate Ligament, ACL) หมายถึง เส้นเอ็นในหัวเข่าซึ่งมีลักษณะไขว้กับเอ็นไขว้หลังเป็นรูปกากบาทคู่กัน โดยเกาะยึดระหว่างกระดูกต้นขาส่วนล่างกับกระดูกหน้าแข้งส่วนบน มีหน้าที่ป้องกันการเคลื่อนไปข้างหน้าของกระดูกหน้าแข้งเทียบกับกระดูกต้นขา (prevent anterior translation of tibia) เป็นเส้นเอ็นหัวเข่าที่พบการบาดเจ็บได้บ่อยครั้งโดยเฉพาะจากการเล่นกีฬา ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจะมีอาการหัวเข่าหลวม, ไม่มั่นคง ทำให้ไม่สามารถกลับไปเล่นกีฬาได้อีก และมีความเสี่ยงเป็นโรคหัวเข่าเสื่อมมากขึ้นในอนาคต

1.7.3 คิเนมาติกส์ (Kinematics) หมายถึง การศึกษาการเคลื่อนที่ของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไป โดยคำนึงถึงลักษณะและส่วนประกอบของการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนแปลงไป โดยไม่พิจารณาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

1.7.4 ระนาบแบ่งซ้าย-ขวา (Sagittal Plane) หมายถึงระนาบในแนวดิ่งที่แบ่งร่างกายออกเป็นซีกซ้ายและขวา เทียบได้กับการมองจากด้านข้าง (side view) เมื่อสังเกตการเคลื่อนไหวของร่างกายตามระนาบนี้ จะได้การเคลื่อนที่ในทิศทางหน้า – หลัง

1.7.5 ระนาบแบ่งหน้า-หลัง (Coronal Plane) หมายถึงระนาบในแนวดิ่งที่แบ่งร่างกายออกเป็นซีกหน้าและซีกหลัง เทียบได้กับการมองจากด้านหน้า (front view) เมื่อสังเกตการเคลื่อนไหวของร่างกายตามระนาบนี้ จะได้การเคลื่อนที่ในทิศทางซ้าย – ขวา

1.7.6 ระนาบแบ่งบน-ล่าง (Horizontal Plane) หมายถึงระนาบในแนวขวางที่แบ่งร่างกาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ออกเป็นซีกบนและซีกล่าง เทียบได้กับการมองจากด้านบน (top view)

1.7.7 แนวแกนฟรอนทัล (Frontal Axis, แกน X) เป็นแกนในแนวนอนผ่านจากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง แกนนี้จะตั้งฉากกับระนาบแบ่งซ้าย-ขวา (sagittal plane) เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ในแกนนี้ จะได้การเคลื่อนที่ในทิศทางซ้าย – ขวา

1.7.8 แนวแกนซาจิททัล (Sagittal Axis, แกน Z) เป็นแกนในแนวนอนผ่านจากข้างหน้าไปยังข้างหลัง แกนนี้จะตั้งฉากกับระนาบแบ่งหน้า-หลัง (coronal plane) เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ในแกนนี้ จะได้การเคลื่อนที่ในทิศทางหน้า – หลัง

1.7.9 แนวแกนเวอร์ติคัล (Vertical Axis, แกน Y) เป็นแกนที่ตั้งฉากกับพื้นโลก และตั้งฉากกับระนาบแบ่งบน-ล่าง (transverse plane) เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ในแกนนี้ จะได้การเคลื่อนที่ในทิศทางบน – ล่าง

1.7.10 การกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างพร้อมกัน (Double Leg Jump Landing) หมายถึง การกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างพร้อมกัน เป็นหนึ่งในแบบทดสอบคัดกรองการบาดเจ็บที่ได้รับความนิยม

1.7.11 การกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน (Single Leg Jump Landing) หมายถึงการกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกับที่ใช้กระโดดขึ้นไป เป็นแบบทดสอบคัดกรองที่ผู้นิพนธ์จะนำมาทดสอบในการศึกษานี้

1.7.12 บาวน์ดิ้ง (Bounding) หมายถึงแบบฝึกชนิดหนึ่งที่ปฏิบัติโดยการวิ่งสองถึงสามก้าวแล้วกระโดดขึ้นและลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน ในทิศทางหน้า-หลัง จัดเป็นหนึ่งในการฝึกกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.7.13 อาการบาดเจ็บที่หัวเข่า (Knee Injuries) หมายถึงการบาดเจ็บต่างๆที่เกิดขึ้นบริเวณรอบหัวเข่า ทั้งภายในหัวเข่าและภายนอกหัวเข่า

1.7.14 ลักษณะหัวเข่าบิดเข้าด้านใน (Valgus Knee) หมายถึงลักษณะหัวเข่าที่บิดโก่งเข้าด้านในเทียบกับแนวแกนฟรอนทัล (frontal axis)

1.7.15 ลักษณะหัวเข่าบิดออกด้านนอก (Varus Knee) หมายถึงลักษณะหัวเข่าที่บิดโก่งออกด้านนอกเทียบกับแนวแกนฟรอนทัล (frontal axis)

1.7.16 ค่าแรงบิดของหัวเข่าเข้าด้านใน (Knee Abduction Moment) หมายถึงค่าแรงกระทำต่อหัวเข่าที่ทำให้เกิดการบิดของหัวเข่าเข้าด้านใน

1.7.18 มุมบิดเข้าด้านในสูงสุดของหัวเข่า (Peak Knee Valgus Angle) หมายถึงมุมที่เข่าบิดเข้าด้านในเมื่อเทียบกับแนวแกนฟรอนทัล (frontal axis) มากที่สุด

1.7.19มุมงอสูงสุดของหัวเข่า (Peak Knee Flexion Angle) หมายถึงมุมที่เข่างอสูงสุดขณะ

กระโดดลงพื้น ในระนาบแบ่งซ้าย-ขวา

1.7.20 กระดูกต้นขา หรือกระดูกฟีเมอร์ (Femur) หมายถึงกระดูกที่เป็นส่วนประกอบของข้อต่อหัวเข่าร่วมกับกระดูกหน้าแข้ง และลูกสะบ้า

1.7.21 กระดูกหน้าแข้ง หรือกระดูกทิเบีย (Tibia) หมายถึงกระดูกที่เป็นส่วนประกอบของข้อต่อหัวเข่าร่วมกับกระดูกต้นขา และลูกสะบ้า

1.7.22 ทิเบียล สโลป (Tibial Slope) หมายถึงลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกระดูกหน้าแข้ง(กระดูกทิเบีย) ส่วนบน โดยปกติบริเวณด้านหลังจะยกตัวสูงกว่าด้านหน้า

1.7.23 แรงปฏิกิริยาจากพื้น (Ground Reaction Force) หมายถึงแรงจากพื้นที่ตอบสนองต่อร่างกายในขณะเท้าเริ่มสัมผัสพื้นจนกระทั่งเท้าสัมผัสพื้นเต็มฝ่าเท้า

1.7.24 การฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (Neuromuscular training) หมายถึง การฝึกเพื่อพัฒนาการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นจากภายนอกที่มากระทำต่อสมดุลของข้อต่อโดยไม่ผ่านระบบประสาทส่วนกลาง (Mandelbaum และคณะ, 2005) เป็นการฝึกที่นิยมนำมาใช้เพื่อป้องกันการบาดเจ็บในนักกีฬาประเภทต่างๆ รูปแบบการฝึกชนิดต่างๆในปัจจุบันมักจะมีการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

1.7.25 การฝึกไพลโอเมตริกส์ (Plyometrics Training) เป็นการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) ชนิดหนึ่งโดยเน้นการยืด-หดตัวซ้ำๆของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วเพื่อเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อ

1.7.26 ระยะที่หัวเข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน (Medial Knee Displacement) หมายถึงการเคลื่อนที่ของหัวเข่าเข้าทางด้านในเมื่อทำการกระโดดลงสู่พื้นในแนวแกนฟรอนทัล (frontal axis)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน สำหรับการพยากรณ์การบาดเจ็บที่หัวเข่าในนักกีฬาฟุตบอลหญิงไทย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูล รวมถึงแนวคิดและทฤษฎีจากตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นข้อมูลในการค้นคว้า ดังนี้

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกีฬาฟุตบอล
- 2.1.1 ประวัติของกีฬาฟุตบอลในประเทศไทย
- 2.1.2 ลีกฟุตบอลหญิงอาชีพในประเทศไทย
- 2.1.3 ทักษะที่ใช้ในกีฬาฟุตบอล

ตอนที่ 2 ชีวกลศาสตร์การกีฬา
- 2.2.1 คิเนมาติกส์
- 2.2.2 ระนาบและแกนการเคลื่อนไหวของร่างกาย

ตอนที่ 3 การบาดเจ็บบริเวณหัวเข่า
- 2.3.1 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหัวเข่า
- 2.3.2 การบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า
- 2.3.3 การตรวจวินิจฉัยเพื่อยืนยันการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า
- 2.3.4 ปัจจัยทางชีวกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาฟุตบอล (งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง)

ตอนที่ 4 แบบฝึกเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ
- 2.4.1 แบบฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (Neuromuscular training)
- 2.4.2 แบบฝึก อีเลฟเว่นพลัส (Eleven Plus, 11+)

ตอนที่ 5 แบบทดสอบคัดกรองการบาดเจ็บ
- 2.5.1 แบบทดสอบคัดกรองการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า
- 2.5.2 การกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างพร้อมกัน (Double Leg Jump Landing)
- 2.5.3 การกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน (Single Leg Jump Landing)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 1ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกีฬาฟุตบอล

2.1.1 ประวัติของกีฬาฟุตบอลในประเทศไทย

มีหลักฐานการเล่นกีฬาฟุตบอลเป็นครั้งแรกในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวในปีพุทธศักราช 2458 ทรงโปรดเกล้าฯให้ก่อตั้งคณะฟุตบอลสยาม หลังจากการก่อตั้งทีมชาติสยามได้มีการจัดการแข่งขันฟุตบอลระหว่าง ทีมชาติสยาม พบกับ ทีมสปอร์ตคลับ ที่มีนักเตะเป็นชาวอังกฤษทั้งหมด เมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายนในปีเดียวกัน โดยเอกสารเก่าบันทึกว่าทีมชาติสยามในชุดสีขาวแดงเล่นได้ดีกว่าก่อนจะเอาชนะไปได้ 2-1 ชัยชนะครั้งนั้นถือเป็นตัวจุดกระแสความสนใจฟุตบอลในสยามให้ลุกโชติช่วงขึ้น และยังเป็นจุดเริ่มต้นของการก่อตั้ง “สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์” ในปีถัดมา

ต่อมาในวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2468 (ค.ศ. 1925) พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงโปรดเกล้าฯ ให้ “คณะฟุตบอลสยาม” สมัครเข้าร่วมเป็นสมาชิกสหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติ หรือ ฟีฟ่า (FIFA) ตามหนังสือเชิญของ จูล ริเมท์ ประธานฟีฟ่า (Federation Internationale de Football Association, FIFA) ชาวฝรั่งเศสในขณะนั้น ซึ่งนับเป็นชาติแรกของทวีปเอเชียที่เข้าร่วมองค์กรลูกหนังโลกและเป็นลำดับที่ 37 ของโลก

ในปีพ.ศ. 2473 (ค.ศ. 1930) ทีมชาติสยามเกือบมีโอกาสได้เข้าร่วมการแข่งขันฟุตบอลโลกครั้งแรกซึ่งจัดขึ้นที่ประเทศอุรุกวัย โดยในหนังสือบันทึกประวัติศาสตร์ฟุตบอลโลกชื่อ ว่า “L’ HISTOIRE MERBEILLEUSE DE LA COUPE DU MONDE” ระบุไว้ในหน้า 77 ถึงชื่อทีมชาติของแต่ละโซนที่เข้าร่วมแข่งขันโดยโซนเอเชียนั้นปรากฏว่ามีชื่อ “Siam (สยาม)“ ร่วมกับ Indes Neerlandaises (หมู่เกาะอินเดียตะวันออกของดัตช์ หรือ อินโดนีเซียในปัจจุบัน), Japon (ญี่ปุ่น) และ Philippines (ฟิลิปปินส์) อย่างไรก็ดี ตามบันทึกที่ตรวจพบฉบับหนึ่งระบุว่าสยามประเทศประสบปัญหาทางเศรษฐกิจและ การเดินทางด้วยเรือเดินทะเลเป็นเวลาแรมเดือนก็เป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ทีมชาติไทยไม่ได้เดินทางเพื่อไปยังทวีปอเมริกาใต้

สำหรับลีกอาชีพนั้น มีการก่อตั้งในปี พ.ศ. 2539 โดยใช้ชื่อว่า ไทยลีก (Thai League, T1) มีสโมสรฟุตบอลที่เข้าร่วมการแข่งขันทั้งหมด 18 ทีม ดำเนินการแข่งขัน ในช่วงระหว่างเดือนมีนาคมถึงตุลาคมของทุกปี โดยแต่ละทีมจะแข่งขันแบบพบกันหมด สองนัดเหย้าเยือนรวม 34 นัดต่อทีมต่อฤดูกาล

2.1.2 ลีกฟุตบอลหญิงอาชีพในประเทศไทย

ในประเทศไทย มีการแข่งขันลีกอาชีพหญิงตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2552 โดยมีทีมเข้าร่วมทั้งหมด 10 ทีมแบ่งการแข่งขันเป็นสองครึ่งฤดูกาล แบ่งเป็นครึ่งฤดูกาลละ 3 เดือน ดำเนินการ

แข่งขันในช่วงระหว่างเดือนเมษายนถึงตุลาคม ในขณะนี้มีการแข่งขันเพียงลีกเดียว ใช้ชื่อว่า เมืองไทย วีเมนส์ลีก (Muang Thai Women's League) นักกีฬาฟุตบอลหญิงทีมชาติส่วนใหญ่ล้วนแต่เล่นให้กับสโมสรในลีกเมืองไทย ในส่วนของทีมชาติเอง ฟุตบอลหญิงทีมชาติไทยประสบความสำเร็จสูงสุดคือสามารถผ่านเข้าไปเล่นในรอบสุดท้ายของฟุตบอลโลกหญิง 2015 (พ.ศ. 2558) ได้

2.1.3 ทักษะที่ใช้ในกีฬาฟุตบอล

กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่ใช้พลังงานหลายระบบผสมผสานกัน โดยเฉลี่ยในการแข่งขันหนึ่งนัด ผู้เล่นจะมีการใช้ทักษะกีฬาฟุตบอลทุก 6 วินาที โดยเฉลี่ยคือมีการใช้ทักษะมากกว่า 1000 ครั้งในการแข่งขันหนึ่งนัด ทักษะที่ต้องใช้ในการแข่งขันแต่ละครั้งคือ

1. วิ่งด้วยความเร็ว (sprint) ในช่วงเวลาสั้นๆคือ 2 – 4 วินาที ทุก 90 วินาที โดยเฉลี่ยพบว่ามี 10 – 20 ครั้งที่การวิ่งด้วยความเร็วต้องใช้ระดับความหนักที่สูง (high intensity) และพบว่ามีการเปลี่ยนทิศกะทันหันขณะวิ่งอยู่บ่อยครั้ง (Turner และ Stuart, 2014)

2. การโหม่ง (heading) คือการกระโดดขึ้นจากพื้นแล้วใช้ศีรษะสัมผัสลูกฟุตบอลเพื่อสกัดแย่งลูกฟุตบอล หรือเพื่อทำประตู โดยเฉลี่ยพบว่ามีการโหม่ง 10 ครั้งต่อการแข่งขันหนึ่งนัด

3. การเข้าสกัด (tackle) คือการเข้าปะทะเพื่อสกัดแย่งลูกฟุตบอลจากฝั่งตรงข้าม โดยเฉลี่ยพบว่ามีการการเข้าสกัด 15 ครั้งต่อการแข่งขันหนึ่งนัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. การส่งบอล (pass) คือการส่งลูกฟุตบอลให้กับเพื่อนร่วมทีม เพื่อเพิ่มโอกาสในการทำประตู หรือพาบอลเคลื่อนไปในแดนของฝั่งตรงข้าม โดยเฉลี่ยพบว่ามีการส่งบอล 30 ครั้งต่อการแข่งขันหนึ่งนัด

5. การเลี้ยงบอล (dribble) คือการพาลูกฟุตบอลเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่งด้วยเท้า โดยเฉลี่ยพบว่ามีการเลี้ยงบอล 50 ครั้งต่อการแข่งขันหนึ่งนัด

ตอนที่ 2ชีวกลศาสตร์การกีฬา

2.2.1 คิเนมาติก

คิเนมาติก (kinematics) เป็นสาขาหนึ่งของกลศาสตร์ที่ใช้ในการอธิบายองค์ประกอบการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับตำแหน่ง ความเร็ว และความเร่งของร่างกายโดยไม่มีการพิจารณาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

การเคลื่อนที่ของมนุษย์ สามารถแบ่งได้เป็น (อรวรีย์ อิงคเตชะ, 2553)

1. การเคลื่อนที่เชิงเส้น หรือการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง เกิดขึ้นเมื่อทุกส่วนของร่างกายเคลื่อนที่เป็นระยะทางเท่ากันไปในทิศทางเดียวกันและใช้ระยะเวลาเท่ากัน จำแนกได้อีกคือ

1.1 การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

1.2 การเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง

2. การเคลื่อนที่เชิงมุม หรือการเคลื่อนที่แบบหมุน เกิดขึ้นเมื่อทุกส่วนของร่างกายเคลื่อนที่ไปด้วยมุมที่เท่ากัน ในทิศทางเดียวกันและใช้ระยะเวลาเท่ากันรอบแกนการหมุน ซึ่งแกนนี้จะตั้งฉากกับระนาบของการเคลื่อนที่

3. การเคลื่อนที่แบบผสมผสาน เกิดขึ้นเมื่อ การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงและการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง หรือการเคลื่อนที่แบบหมุน เกิดขึ้นร่วมกัน

2.2.2 ระนาบและแกนการเคลื่อนไหวของร่างกาย

ระนาบและแกนการเคลื่อนไหวของร่างกายจะช่วยในการสื่อสารถึงการเคลื่อนไหวแบบต่างๆ ให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน สามารถแบ่งระนาบของร่างกายได้เป็น

1. ระนาบแบ่งซ้าย-ขวา (sagittal plane) หมายถึงระนาบในแนวดิ่งที่แบ่งร่างกายออกเป็นซีกซ้ายและ
ขวา เทียบได้กับการมองจากด้านข้าง (side view)

2. ระนาบแบ่งหน้า-หลัง (coronal plane) หมายถึงระนาบในแนวดิ่งที่แบ่งร่างกายออกเป็นซีกหน้า
และซีกหลัง เทียบได้กับการมองจากด้านหน้า (front view)

3. ระนาบแบ่งบน-ล่าง (horizontal plane) หมายถึงระนาบในแนวขวางที่แบ่งร่างกายออกเป็นซีกบน
และซีกล่าง เทียบได้กับการมองจากด้านบน (top view)

ในส่วนของแกนการเคลื่อนไหวของร่างกายนั้นสามารถแบ่งได้เป็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. แนวแกนฟรอนทัล (frontal axis, แกน X) เป็นแกนในแนวนอนผ่านจากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง แกนนี้จะตั้งฉากกับระนาบแบ่งซ้าย-ขวา (sagittal plane) เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ในแกนนี้จะได้การเคลื่อนที่ในทิศทางซ้าย – ขวา

2. แนวแกนซาจิททัล (sagittal axis, แกน Z) เป็นแกนในแนวนอนผ่านจากข้างหน้าไปยังข้างหลัง แกนนี้จะตั้งฉากกับระนาบแบ่งหน้า-หลัง (coronal plane) เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ในแกนนี้จะได้การเคลื่อนที่ในทิศทางหน้า – หลัง

3. แนวแกนเวอร์ติคัล (vertical axis, แกน Y) เป็นแกนที่ตั้งฉากกับพื้นโลก และตั้งฉากกับระนาบแบ่งบน-ล่าง (transverse plane) เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ในแกนนี้ จะได้การเคลื่อนที่ในทิศทางบน – ล่าง

ตอนที่ 3 การบาดเจ็บบริเวณหัวเข่า

2.3.1 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหัวเข่า

หัวเข่า (Knee) จัดเป็นข้อต่อชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยกระดูกต้นขา กระดูกหน้าแข้ง และกระดูกสะบ้ามีหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยมีน้ำเลี้ยงข้อ (synovial fluid) เป็นตัวทำหน้าที่หล่อลื่นและนำอาหารมาเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณภายในข้อเข่า หัวเข่าจัดเป็นข้อต่อแบบบานพับ นั่นคือสามารถเคลื่อนไหวได้รอบแกนเพียงแกนเดียว การเคลื่อนไหวของหัวเข่าที่ทำได้คือการงอ, การเหยียดและ การหมุนบิด โดยเป็นการหมุนรอบแนวแกนฟรอนทัล (frontal axis) นอกจากนี้ หัวเข่าได้รับการเสริมความแข็งแรงจากเอ็นที่อยู่นอกข้อ (extra-articular ligament) อันประกอบด้วยเอ็นประกับข้างด้านใน (Medial Collateral Ligament, MCL) และเอ็นประกับข้างด้านนอก (Lateral Collateral Ligament, LCL) ทำหน้าที่เสริมความแข็งแรงและป้องกันการบิดเข้า (valgus) หรือบิดออก (varus) ในแนวแกนฟรอนทัล (frontal axis) ส่วนภายในข้อเข่านั้น ยึดติดกันด้วย เอ็นไขว้หน้าหัวเข่า (Anterior Cruciate Ligament, ACL) และเอ็นไขว้หลัง (Posterior Cruciate Ligament, PCL) โดยเอ็นไขว้หน้าจะทำหน้าที่ป้องกันการเคลื่อนของกระดูกต้นขามาทางด้านหน้า ในขณะที่เอ็นไขว้หลังจะทำหน้าที่ป้องกันการเคลื่อนของกระดูกต้นขามาทางด้านหลัง เมื่อเทียบกับกระดูกต้นขา ในแนวแกนซาจิททัล (sagittal axis)

Sturnick และคณะ (2015) ได้ทำการวัด ลักษณะโครงสร้างของหัวเข่า จากการตรวจโดยการใช้เครื่องสร้างภาพเรโซแนนซ์แม่เหล็ก (Magnetic Resonant Imaging, MRI) หรือภาพเอ็มอาร์ พบว่าในนักกีฬาหญิง มีส่วนช่องของกระดูกต้นขาส่วนปลาย (femoral notch) ที่แคบ ร่วมกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกระดูกหน้าแข้งส่วนบน (upper tibia) ซึ่งด้านหลังจะยกตัวสูงกว่า

ด้านหน้า (tibial slope) พบว่าค่าความชันที่เพิ่มขึ้นกว่าปกติในบริเวณด้านข้างของกระดูกหน้าแข้งส่วนบน (lateral compartment of upper tibia) มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าเพิ่มขึ้น

2.3.2 การบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า

เมื่อเทียบกันระหว่างชายและหญิง พบว่าผู้หญิงมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดบาดเจ็บมากกว่า จากการศึกษาของ Hewettt et al., (2006) พบว่านักกีฬาหญิงมีโอกาสบาดเจ็บ ของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า (Anterior Cruciate Ligament, ACL) มากกว่าผู้ชาย 4 – 6 เท่า การศึกษาที่สนับสนุนคือการศึกษาของ Silvers and Mendelbaum (2011) พบว่านักกีฬาหญิงมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าได้มากกว่าผู้ชาย 2 – 10 เท่า

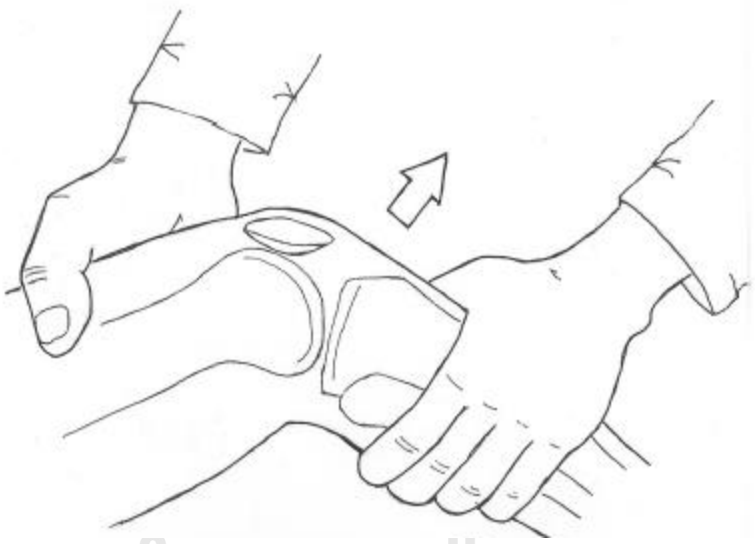
ในนักกีฬาที่เคยได้รับบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าจะมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่เปลี่ยนไป ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บซ้ำเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของ Salmons et al., (2005) พบว่าในกลุ่มนักกีฬาที่เคยได้รับบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า เมื่อได้ทำการผ่าตัดรักษาแล้ว จะมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บซ้ำได้ใน 6 – 12 เดือนแรก เมื่อเวลาผ่านไป 1 ปี พบว่าอัตราการบาดเจ็บซ้ำของหัวเข่าข้างที่ได้รับการผ่าตัด ไม่แตกต่างจากข้างที่ไม่เคยได้รับบาดเจ็บ แม้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์จะเปลี่ยนไป

Alentorn-Geli et al., (2009) พบว่าการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่ามีหลายปัจจัยร่วมกัน โดยในผู้หญิงมีโอกาสเสี่ยงมากกว่าผู้ชาย และท่าทางที่ทำให้มีความเสี่ยงเพิ่มที่พบบ่อยที่สุดคือ การลดความเร็ว (Deceleration) ในขณะที่หัวเข่ามีแรงบิดภายใน (Internal torque) ที่เพิ่มขึ้นร่วมกับแรงบิดหัวเข่าจากภายนอกในแนวแกนฟรอนทัล (frontal axis) ที่เพิ่มขึ้นทำให้หัวเข่ามีการบิดหมุนเข้าด้านใน (Valgus rotation) และน้ำหนักตัวถ่ายเทไปยังขาข้างที่ได้รับบาดเจ็บ ในขณะที่ฝ่าเท้าวางราบสัมผัสอยู่บนพื้นผิวสนาม เมื่อนำมาประยุกต์กับท่าที่พบบ่อยในขณะเล่น คือ การเปลี่ยนทิศหรือวิ่งตัดแบบกะทันหัน, การกระโดดลงพื้นในท่าขาเหยียดตรง, การบิดหมุนหัวเข่าในขณะที่ขาเกือบเหยียดตรงโดยเท้ายังสัมผัสพื้นผิวสนาม สำหรับปัจจัยภายในที่พบคือ การหลวมของข้อแต่กำเนิด, การแคบลงของช่องกระดูกต้นขาส่วนปลาย (femoral notch), ภาวะก่อนตกไข่ในสตรีที่ไม่ได้รับประทานยาคุมกำเนิด, การลดลงของอัตราส่วนกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าต่อกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Quadriceps/hamstring ratio), กำลังกล้ามเนื้อแกนกลาง (core body muscle) ที่ลดลง, มุมงอเข่า (knee flexion angle) ที่ลดลง, การเพิ่มขึ้นของแรงบิดหมุนหัวเข่าเข้าด้านใน (knee abduction moment)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3.3 การตรวจวินิจฉัยเพื่อยืนยันการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า

Lubowitz et al., (2008) ทำการศึกษาการตรวจร่างกายเพื่อยืนยันการวินิจฉัยการบาดเจ็บของส่วนต่างๆในหัวเข่า สำหรับการวินิจฉัยการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่านั้น จะทำการวินิจฉัยเมื่อตรวจพบมีการเคลื่อนของหัวเข่าด้วยการทดสอบของแล็คแมน (Lachman's test) ซึ่งปฏิบัติโดยงอเข่า 30 องศา ใช้มือหนึ่งจับที่บริเวณกระดูกต้นขาแล้วใช้มืออีกข้างจับที่บริเวณกระดูกหน้าแข้ง แล้วโยกกระดูกหน้าแข้งมาทางด้านหน้า (รูปที่ 1) ผลการทดสอบเป็นบวกเมื่อเห็นการเคลื่อนของกระดูกหน้าแข้งมาทางด้านหน้า ร่วมกับผู้ตรวจไม่สามารถรู้สึกได้ถึงความตึงของเอ็นไขว้หน้า การทดสอบนี้มีความไว (sensitivity), และความจำเพาะ (specifity) มากถึงเกือบ 95% สามารถยืนยันการตรวจด้วยการตรวจภาพเอ็มอาร์ (MRI)



CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 1 แสดงการตรวจแล็คแมน (รูปจาก Lubowitz JH, Bernardini BJ, & Reid III JB. 2008)

2.3.4 ปัจจัยทางชีวกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาฟุตบอล (งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง)

มีการศึกษาในต่างประเทศหลายฉบับที่กล่าวถึงความเสี่ยงเพิ่มต่อการบาดเจ็บ เมื่อมีค่าตัวแปรทางชีวกลศาสตร์ที่เปลี่ยนไป ในนักกีฬาหญิงจะมีระยะการบิดของหัวเข่าเข้าใน (knee valgus excursion), ระยะการบิดของหัวเข่าออกนอก (knee varus excursion) และ ความเร็วในการบิดของหัวเข่าทั้งเข้าในและออกนอก (valgus, varus velocities) ในแนวแกนฟรอนทัล (frontal axis) มากกว่าผู้ชาย ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในนักกีฬาหญิง

Myer et al., (2010) พบว่ากลุ่มนักกีฬาหญิงที่มีค่าแรงบิดของหัวเข่าเข้าด้านใน (Knee abduction moment, KAM) สูง มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บของเอ็นแกนไขว้หน้าหัวเข่ามากกว่า และจะทำการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) ได้ประโยชน์ดีกว่ากลุ่มที่มีค่าแรงบิดของหัวเข่าเข้าด้านใน (Knee abduction moment, KAM) น้อย โดยปัจจัยที่จะทำให้ KAM เพิ่มได้คือ การบิดเข้าด้านในของหัวเข่า (knee valgus), การงอเข่า (knee flexion), น้ำหนักตัว (body mass), ความยาวของกระดูกหน้าแข้ง (tibia length), อัตราส่วนกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าต่อกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Quadriceps:Hamstrings ratio) ที่เพิ่มขึ้น สนับสนุนโดยการศึกษาของ Stearns and Pollard (2013) พบว่าในนักกีฬาฟุตบอลหญิงที่เคยได้รับการผ่าตัดเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าจะมีมุมบิดเข่าเข้าด้านใน (knee abduction angles) และ แรงบิดเข่าออกนอก (knee adductor moments) เพิ่มขึ้นในช่วงลดความเร็ว (deceleration) ของการวิ่งตัดไปในแนวด้านข้าง (sidestep cutting) เมื่อเทียบกับขาข้างปกติ บ่งบอกถึงการมีโอกาสบาดเจ็บซ้ำได้ง่ายขึ้น แต่การศึกษาโดย Briem et al., (2016) พบว่ากล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังส่วนข้างนอกจะทำงานมากกว่าหลังได้รับการผ่าตัดเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า แต่ระยะทางจากการทดสอบด้วยการกระโดดเคลื่อนไปข้างหน้า (Hop test) จะใกล้เคียงกับผู้ที่ไม่เคยบาดเจ็บ แสดงถึงการทำงานชดเชยของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังส่วนข้างนอก (lateral hamstring) ดังนั้นผู้ที่เคยได้รับการผ่าตัด ถึงแม้จะมีความผิดปกติของแรงหรือโมเมนต์ที่กระทำต่อหัวเข่า แต่ก็อาจจะไม่สังเกตเห็นได้ด้วยการทดสอบแบบทั่วไป

นอกจากนี้ การศึกษาโดย Nilstad et al., (2014) พบว่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index, BMI) ที่มากขึ้นมีผลต่อการเกิดการบาดเจ็บใหม่ในรยางค์ส่วนล่างของนักกีฬาฟุตบอลหญิงโดยเฉพาะที่ต้นขาอย่างมีนัยสำคัญ ปัจจัยอื่นที่ส่งผลคือ มุมที่เข่าบิดเข้าด้านใน (knee valgus angle) ที่น้อยในขณะกระโดดลงพื้น (drop jump landing) มีแนวโน้มทำให้เกิดการบาดเจ็บใหม่ของข้อเท้ามากขึ้น และการเคยได้รับบาดเจ็บที่หัวเข่ามาก่อน มีแนวโน้มทำให้เกิดการบาดเจ็บใหม่ของเท้ามากขึ้น แต่ไม่มีปัจจัยใด ส่งผลต่อการเกิดการบาดเจ็บใหม่ของหัวเข่า

Sugimoto et al., (2015) ทำการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดการบาดเจ็บ พบว่าอายุ, การรับการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) ตั้งแต่อายุน้อย ให้ผลป้องกันการบาดเจ็บของรยางค์ส่วนล่างได้ดีกว่า สำหรับปัจจัยทางชีวกลศาสตร์ (biomechanics) ที่ทำให้มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นต่อการบาดเจ็บนั้น คือการเพิ่มขึ้นของโมเมนต์ที่บิดหมุนเข่าเข้าด้านใน (knee abduction moments), มุมงอเข่า (knee flexion angles) ที่น้อย, แรงปฏิกิริยาจากพื้นเมื่อได้รับแรงกระแทก (ground reaction forces) ที่เพิ่มขึ้น และท่าทางในการลงที่ไม่สมดุล โดยเฉพาะการเพิ่มขึ้นของโมเมนต์ที่บิดหมุนเข่าเข้าด้านใน (knee abduction moments) เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสี่ยงสูงที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Krosshaug et al., (2016) ทำการศึกษาตัวแปรซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงทางชีวกลศาสตร์ 5 ตัวแปร จากการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างในแนวดิ่ง (vertical drop jump) ซึ่งเป็นท่าหนึ่งที่นิยมในการใช้ทำนายการบาดเจ็บ ตัวแปรที่ศึกษาคือมุมหัวเข่าบิดเข้าด้านใน (knee valgus angle) ในขณะเท้าเริ่มสัมผัสพื้น, แรงบิดเข่าเข้าด้านในสูงสุด (peak knee abduction moment), มุมงอเข่าสูงสุด (peak knee flexion angle), แรงปฏิกิริยาจากพื้นเมื่อได้รับแรงกระแทกในแนวดิ่ง (peak vertical ground reaction force), และ ระยะที่หัวเข่าเคลื่อนมาทางด้านใน (medial knee displacement) พบเพียงระยะที่หัวเข่าเคลื่อนมาทางด้านใน (medial knee displacement) ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า แต่เมื่อใช้ระยะที่หัวเข่าเคลื่อนมาทางด้านใน (medial knee displacement) เป็นตัวทดสอบพบว่าค่าความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) ที่ได้มีค่าต่ำ ไม่สามารถใช้วัดทางสถิติได้ โดยเฉพาะในนักกีฬาที่ไม่เคยบาดเจ็บมาก่อน ปัจจัยเหล่านี้ไม่มีผลต่อการเพิ่มความเสี่ยงของการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าเลย

Leppanen et al., (2017) ได้ทำการศึกษาตัวแปร 6 อย่างจากการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างในแนวดิ่ง (vertical drop jump) หาความสัมพันธ์ต่อการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าในกลุ่มนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง คือ มุมเข่าบิดเข้าด้านใน (knee valgus angle), แรงบิดเข่าเข้าด้านในสูงสุด (peak knee abduction moment), มุมงอเข่า (knee flexion angle), มุมงอเข่าสูงสุด (peak knee flexion angle), แรงปฏิกิริยาจากพื้นที่ตอบสนองเมื่อได้รับแรงกระแทกในแนวดิ่ง (peak vertical ground reaction force), ระยะที่หัวเข่าเคลื่อนมาทางด้านใน (medial knee displacement) พบว่า การลดลงของมุมงอเข่าสูงสุด (peak knee flexion angle), และการเพิ่มขึ้นของแรงปฏิกิริยาจากพื้นที่ตอบสนองเมื่อได้รับแรงกระแทกในแนวดิ่ง (peak vertical ground reaction force) เป็นปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า แต่เมื่อนำค่าทั้งสองมาวัดทางสถิติพบว่า ความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) อยู่ในระดับเพียงล้มเหลวถึงปานกลาง (failed to fair) นั่นคือ ใช้เป็นตัวคัดกรองการบาดเจ็บไม่ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 4แบบฝึกเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ

2.4.1 แบบฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (Neuromuscular training)

มีการศึกษาหลายฉบับกล่าวถึงผลสำเร็จในการลดการบาดเจ็บ เมื่อมีการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) ที่เพียงพอ โดย Mandelbaum et al., (2005) ทำการเก็บข้อมูลในการเล่นฟุตบอล 2 ฤดูกาลพบว่าการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) ช่วยลดการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าในกลุ่มนักฟุตบอลหญิง ได้อย่างมีนัยสำคัญ

Gilchrist et al., (2008) ทำการศึกษาในนักกีฬา 1435 คนจาก 61 ทีม โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) ร่วมกับการฝึกการรับรู้อากัปกริยา (proprioception) เทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึก ในเวลา 3 เดือนพบว่ากลุ่มที่ฝึกมีอัตราการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก

Ortiz et al., (2010) ทำการศึกษาในนักกีฬาฟุตบอลหญิง 2 ทีม กลุ่มแรกฝึกโปรแกรมป้องกันการบาดเจ็บ (injury prevention program) เทียบกับอีกกลุ่มที่ไม่ได้ฝึก พบว่ากำลังกล้ามเนื้อต้นขา (Quadriceps) ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ตัวชี้วัดอื่น อันได้แก่ มุมงอเข่าสูงสุด (peak knee flexion angles), มุมที่เข่าบิดเข้าด้านในสูงสุด (peak knee valgus angles) มีแนวโน้มเป็นไปในทางที่ดีขึ้น

Yoo et al., (2010) ได้ทำการศึกษาแบบการวิเคราะห์อภิมาน (Meta-analysis) พบว่าการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) ทั้งก่อนและระหว่างฤดูแข่งขัน ร่วมกับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ (strengthening) และการฝึกไพลโอเมตริกส์ (plyometrics) ช่วยป้องกันการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าได้ดี โดยเฉพาะในนักกีฬาหญิงอายุน้อยกว่า 18 ปี ในขณะที่การศึกษาของ Lerch et al., (2011) พบไปในทางเดียวกันว่าการฝึกแบบผสมผสานหลายองค์ประกอบ (multi components exercise) อันได้แก่การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strengthening), ความยืดหยุ่น(flexibility), พลัยโอเมตริก (plyometrics), ความว่องไว (agility), และการทรงตัว (balance) ร่วมกัน ช่วยลดการบาดเจ็บในนักกีฬาผู้หญิงได้

Michaelidis and Koumantakis (2014) พบว่าการฝึกผสมผสานของการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strength training), พลัยโอเมตริก (plyometrics), การทรงตัว (balance training), การฝึกเทคนิคแบบมีคนคอยให้คำชี้แนะ (technique monitoring with feedback) ให้ผลในการลดการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าได้ดีที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Sugimoto et al., (2015) ทำการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดการบาดเจ็บ พบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) มีความเสี่ยงน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก, กลุ่มที่ฝึกสม่ำเสมอมากกว่ามีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บน้อยกว่า, การบริหารแบบผสมผสานของ การทรงตัว (balance), พลัยโอเมตริก (plyometrics), การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strengthening), และการฝึกควบคุมลำตัวส่วนบน (proximal control training) ให้ผลดีต่อการลดความเสี่ยงการบาดเจ็บ, และสุดท้ายคือฝึกด้วยระบบมีการแนะนำจากผู้ฝึกสน (feedback) มีผลต่อการป้องกันการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าได้

อย่างไรก็ตามความร่วมมือในการฝึกเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ โดย Hagglund et al., (2013) พบว่ากลุ่มนักกีฬาที่ให้ความร่วมมือในการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน

(Neuromuscular training) สม่ำเสมอ จะมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าน้อยกว่า สนับสนุนโดย Bollars et al., (2014) ซึ่งทำการเก็บข้อมูลการบาดเจ็บจากการแข่งขันฟุตบอล 2 ฤดูกาลที่ระยะเวลาห่างกัน 10 ปี พบว่าโปรแกรมการฝึกเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่มีการฝึกมากขึ้นในช่วงทศวรรษหลัง ช่วยลดการบาดเจ็บในนักกีฬาฟุตบอลในฤดูกาลที่ 2 หรือใน 10 ปีให้หลังได้อย่างมีนัยสำคัญ

แม้ว่าจะมีแบบฝึกเพื่อป้องกันการบาดเจ็บหลายรูปแบบ แต่ยังไม่มีแบบฝึกใดที่เป็นมาตรฐานในการป้องกันการบาดเจ็บได้ จากการศึกษาโดย Stevenson et al., (2015) แบบปริทัศน์เป็นระบบ (Systematic review) พบมีเพียง 2 การศึกษาที่การฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) ช่วยในการลดการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยใช้การฝึกพลัยโอเมตริก (plyometrics) ร่วมกับการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) แบบอื่น และการฝึกที่มีการปฏิบัติก่อนฤดูแข่งขัน ให้ประโยชน์มากที่สุด แต่มีหลักฐานสนับสนุนเพียงในระดับปานกลาง (moderate evidence) ในขณะที่การฝึกในฤดูแข่งขันเพียงอย่างเดียว หรือการฝึกพลัยโอเมตริก (plyometrics) เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถลดการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าในนักกีฬาฟุตบอลหญิงได้

2.4.2 แบบฝึก อีเลฟเว่นพลัส (Eleven Plus, 11+)

ได้รับการคิดค้นโดยศูนย์การแพทย์และวิจัยของฟีฟ่า (FIFA Medical Assessment and Research Center) โดยเป็นแบบฝึกผสมผสานหลายองค์ประกอบ (multi components exercise) เพื่อลดการบาดเจ็บในนักกีฬาฟุตบอล โดยมีการศึกษาหลายฉบับที่พบว่าสามารถลดการบาดเจ็บได้ ทางฟีฟ่า (FIFA) จึงแนะนำให้ประเทศที่เป็นกลุ่มสมาชิกนำการฝึกนี้ไปใช้ ประเทศไทยซึ่งเป็นสมาชิกของฟีฟ่า (FIFA) ได้เริ่มแนะนำการฝึกนี้ให้แพร่หลายทั้งในระดับทีมชาติ และระดับสโมสร ปัจจุบันจัดเป็นหนึ่งในแบบฝึกมาตรฐาน

ตอนที่ 5แบบทดสอบคัดกรองการบาดเจ็บ

2.5.1 แบบทดสอบคัดกรองการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า แบบทดสอบที่นิยมใช้เพื่อคัดกรองการบาดเจ็บมี การทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างในแนวดิ่ง (vertical drop jump), การทดสอบกระโดดเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (hop test), และการทดสอบวิ่งตัดไปทางด้านข้าง (sidestep cutting) สำหรับการทดสอบกระโดดเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (hop test) นิยมใช้ในการตรวจเพื่อทดสอบนักกีฬาหลังได้รับการผ่าตัดรักษาเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าก่อนที่จะกลับไปเล่นกีฬาอีกครั้งมากกว่าที่จะนำมาใช้คัดกรอง

สำหรับการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างในแนวดิ่ง (vertical drop jump) จะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

2.5.2 การกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างพร้อมกัน (Double Leg Jump Landing)

แบบทดสอบคัดกรองที่มีการศึกษามากที่สุดคือการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างในแนวดิ่ง (vertical drop jump) ซึ่งเป็นการกระโดดไปข้างหน้าในแนวแกนซาจิททัลและแนวแกนเวอร์ติคัล (sagittal axis and vertical axis) แล้วลงพื้นด้วย 2 ขา พร้อมกัน แต่ถึงกระนั้นก็ยังไม่จัดเป็นแบบทดสอบที่ได้มาตรฐาน เนื่องจากมีงานวิจัยจำนวนน้อยที่ใช้แบบทดสอบนี้ แล้วได้ผลอย่างมีนัยสำคัญ

Krosshaug et al., (2016) ทำการศึกษาการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างในแนวดิ่ง (vertical drop jump) พบว่ามีเพียงระยะที่หัวเข่าเคลื่อนมาทางด้านใน (medial knee displacement) ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า แต่เมื่อใช้ระยะที่หัวเข่าเคลื่อนมาทางด้านใน (medial knee displacement) เป็นตัวทดสอบพบว่าค่าความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) พบว่าค่าที่ได้มีค่าต่ำ ไม่สามารถใช้วัดทางสถิติได้ โดยเฉพาะในนักกีฬาที่ไม่เคยบาดเจ็บมาก่อน

Leppanen et al., (2017) ทำการศึกษาการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาสองข้างในแนวดิ่ง (vertical drop jump) หาความสัมพันธ์ต่อการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าในกลุ่มนักกีฬาบาสเกตบอลหญิง พบว่า การลดลงของมุมงอเข่าสูงสุด (peak knee flexion angle), และการเพิ่มขึ้นของแรงปฏิกิริยาจากพื้นที่ตอบสนองเมื่อได้รับแรงกระแทกในแนวดิ่ง (peak vertical ground reaction force) เป็นปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า แต่เมื่อนำค่าทั้งสองมาวัดทางสถิติพบว่า ความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) อยู่ในระดับล้มเหลวถึงปานกลาง (failed to fair) นั่นคือ ใช้เป็นตัวคัดกรองการบาดเจ็บไม่ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.5.3 การกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน (Single Leg Jump Landing)

Jenkins et al., (2017) ทำการศึกษาเปรียบเทียบนักกีฬาชายกับหญิงในขณะกระโดดลงพื้นด้วยสองขา (double leg jump landing) ตามด้วยกระโดดลงพื้นด้วยขาเดียว (single leg jump landing) โดยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบสามมิติ (3-D motion analysis) พบว่าในนักกีฬาหญิงจะมีระยะการบิดของหัวเข่าเข้าใน (knee valgus excursion), ระยะการบิดของหัวเข่าออกนอก (knee varus excursion) และ ความเร็วในการบิดของหัวเข่าทั้งเข้าในและออกนอก (valgus, varus

velocities) ในแนวแกนฟรอนทัล (frontal axis) มากกว่าผู้ชาย ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในนักกีฬาหญิง

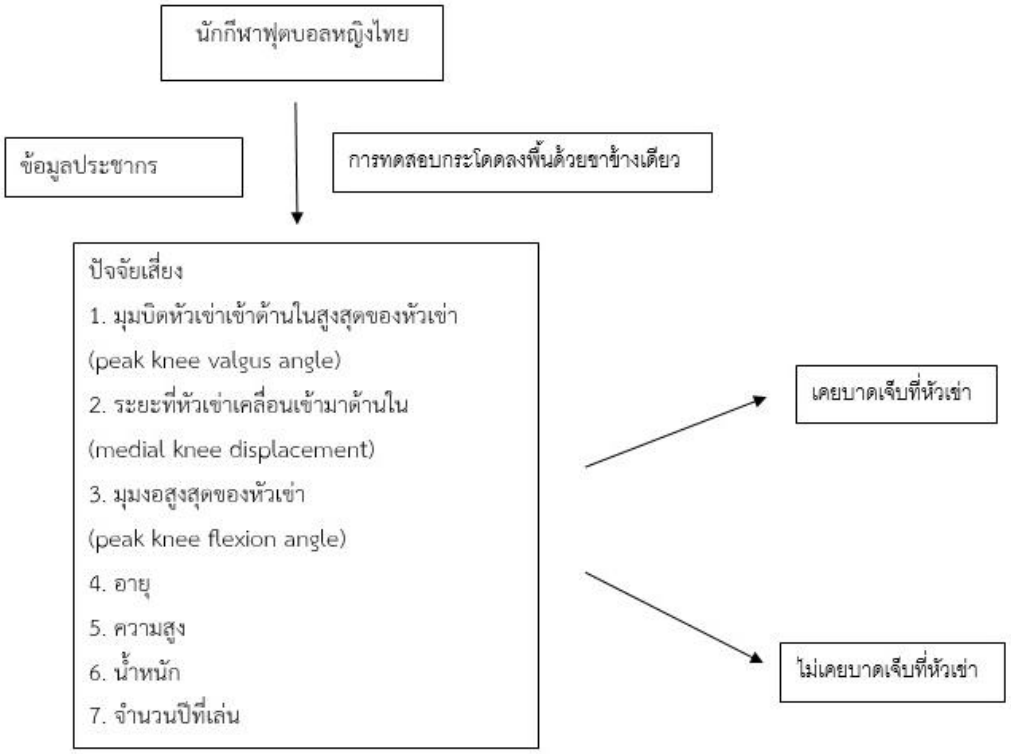
Daneshjoo et al., (2015) พบว่า โมเมนต์ที่ทำให้หัวเข่าบิดเข้าด้านใน (knee valgus moment) จะมีค่าเพิ่มขึ้นและ มุมงอเข่า (knee flexion joint angle) จะมีค่าลดลงเมื่อทำการเปลี่ยนท่ากะทันหันจากการวิ่งเมื่อเทียบกับการกระโดดเพียงอย่างเดียว มีผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บบริเวณหัวเข่า

Wang (2011) พบว่าการกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน (Single leg drop jump) มีโอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่ามากกว่า เนื่องจาก มีการเปลี่ยนแปลงของแรงปฏิกิริยาจากพื้นที่ตอบสนองเมื่อได้รับแรงกระแทก (ground reaction force) มากกว่า, มุมงอสะโพกและมุมงอเข่า (peak hip and knee flexion angles) น้อยกว่า เมื่อเทียบกับการกระโดดลงพื้นด้วยสองขาพร้อมกัน (double leg drop jump) จากการทบทวนวรรณกรรมเหล่านี้ บ่งถึงว่าค่าตัวแปรทาง ชีวกลศาสตร์ (biomechanics) ของการกระโดดสองขา ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าที่ได้จากการกระโดดขาเดียว ดังนั้นการคัดกรองโดยใช้การกระโดดขาเดียวไปในหลายทิศทาง น่าจะใช้คัดกรองได้แม่นยำกว่าการกระโดดสองขา

Taylor et al., (2016) ทำการศึกษาเปรียบเทียบการกระโดด 4 แบบคือ กระโดดในแนวหน้า – หลัง (แนวแกนซาจิททัล, sagittal axis) และกระโดดไปแนวด้านข้าง (แนวแกนฟรอนทัล, frontal axis) ทั้งแบบขาเดียวและสองขา พบว่าการกระโดดสองขาในแนวหน้า – หลัง (แนวแกนซาจิททัล, sagittal axis) มีมุมงอของหัวเข่าและสะโพกดีกว่า รวมถึงแรงที่กระทำต่อสะโพกและหัวเข่าน้อยกว่าการกระโดดขาเดียว ดังนั้นการคัดกรองความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเอ็นแกนไขว้หน้าหัวเข่าโดยการทดสอบกระโดดสองขาลงพื้น (double leg sagittal landing) อาจไม่สามารถใช้วัดกิจกรรมที่ต้องใช้เพียงขาเดียวได้ถูกต้อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1.1 ประชากร

นักกีฬาฟุตบอลหญิงไทย

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2.1 การเลือกตัวอย่าง

ทำการทดสอบในกลุ่มอาสาสมัครที่ได้รับเลือกเข้าค่ายเก็บตัวของทีมชาติ โดยเลือกจากผู้ที่สมัครใจจะเข้าร่วมโครงการ โดยเลือกศึกษาในนักกีฬาหญิงเนื่องจากการศึกษาของ Jenkins et al., (2017) ได้ทำการเปรียบเทียบค่าตัวแปรทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหว ของนักกีฬาชายและหญิง พบว่าในนักกีฬาหญิงจะมีค่าตัวแปรทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหว สูงกว่านักกีฬาชาย ซึ่งจะทำให้ผลที่วัดได้มีความคลาดเคลื่อนถ้าทำการเก็บในทั้งสองกลุ่ม จึงเลือกศึกษาแต่ในนักกีฬาหญิง

3.1.2.2 ขนาดตัวอย่าง

มีผู้เข้าร่วมการศึกษา 23 คน จากจำนวนนักกีฬาที่ได้รับการเลือกมาเข้าค่ายเก็บตัวของทีมชาติโดยประมาณ 30 คน แบ่งเป็นผู้ได้รับคัดเข้าทีมตัวจริง 20 – 23 คนและตัวสำรองทดแทนกรณีตัวจริงบาดเจ็บ 7 – 10 คน รวมเป็น 27 – 30 คน ทั้งหมดฝึกซ้อมร่วมกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria)

1. นักกีฬาฟุตบอลหญิงที่มีอายุระหว่าง 20 – 35 ปี
2. ได้รับเลือกเข้าค่ายฝึกซ้อมของทีมชาติในปี 2561
3. ผู้เขาร่วมการวิจัยยินยอมให้เก็บข้อมูล และสามารถเข้าร่วมได้จนสิ้นสุดการวิจัย
4. ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่มีอาการบาดเจ็บที่บริเวณหัวเข่าในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา

เกณฑ์การคัดเลือกออก (Exclusion Criteria)

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยเกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ เช่นมีอาการเจ็บป่วยหนัก

2. ผู้เข้าร่วมงานวิจัยไม่สมัครใจจะเข้าร่วมในการวิจัย

3. มีอาการแพ้ต่อเทปกาวที่ติดบริเวณจุดกำหนดข้อต่อ

หลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแล้ว ผู้วิจัยจะทำการประสานงานไปยังค่ายเก็บตัวนักฟุตบอลหญิงทีมชาติไทย โดยทำการติดต่อผ่านสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ เพื่อขออนุญาตเข้าไปเก็บข้อมูลนักกีฬา และทำการนัดหมายเพื่อพบนักกีฬาผ่านสมาคมฟุตบอลฯ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจะเป็นผู้ให้ข้อมูลขั้นตอนการทดสอบแก่นักกีฬาเอง เพื่อให้นักกีฬาตัดสินใจว่าสนใจจะเข้าร่วมหรือไม่ โดยให้เป็นความสมัครใจของตัวนักกีฬาเอง โดยจะเลือกเก็บข้อมูลในวันที่ทีมชาติมีการซ้อม เพื่อได้จำนวนนักกีฬามากที่สุด

3.3 ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบตามรุ่นย้อนหลัง (Retrospective cohort study) โดยศึกษาจากผลในปัจจุบันหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบกับประวัติที่เคยบาดเจ็บ

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลมีผู้ช่วยวิจัย 1 ท่าน เป็นสุภาพสตรี ทำหน้าที่ติดตั้งจุดกำหนดข้อต่อ, ช่วยในการบันทึกวิดีทัศน์ และเตรียมข้อมูล การวิจัยมีขั้นตอนในการปฏิบัติ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบคัดกรองนักกีฬาที่มีโอกาสบาดเจ็บรวมถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องจากตำราและวารสารทางวิชาการ
2. ผู้วิจัยอธิบายถึงวิธีการทดสอบให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอย่างละเอียด
3. ผู้เข้าร่วมวิจัยลงนามยินยอมในแบบให้ความยินยอม (consent form)
4. เริ่มเก็บข้อมูลทั่วไป (เอกสารผนวกที่ 1) คือ

4.1 อายุ วัดเป็นหน่วยปี

4.2 ส่วนสูง วัดเป็นหน่วยเซนติเมตร (centimeter)

4.3 น้ำหนัก วัดเป็นหน่วยกิโลกรัม (kilogram)

4.4 ขาข้างที่ถนัด โดยใช้ข้างที่เตะฟุตบอลได้ดีที่สุดเป็นขาข้างที่ถนัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.5 จำนวนปีที่ลงเล่น วัดเป็นหน่วยปี

4.6 ขาข้างที่เคยบาดเจ็บ โดยอาการบาดเจ็บที่ขาข้างดังกล่าวเกิดก่อนเข้าร่วมงานวิจัยเป็นเวลามากกว่า 1 ปีขึ้นไป

5. ผู้วิจัยจะติดตั้งจุดกำหนดข้อต่อ (markers) ด้วยเทปกาวสีเงิน ขนาด 2 x 2 เซนติเมตร เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์คิโนเวีย โดยทำความสะอาดผิวหนังของผู้เข้าร่วมวิจัยโดยใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์เช็ดบริเวณที่จะทำการติดจุดกำหนดข้อต่อ แล้วใช้เทปกาวสีเงินปิดที่ตำแหน่งข้อต่อโดยผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นสุภาพสตรี โดยติดทั้งที่ร่างกายและเครื่องแต่งกายของผู้ร่วมวิจัย (เนื่องจากตำแหน่งที่ติดเป็นปุ่มกระดูกที่สามารถคลำได้ชดเจน ดังนั้นแม้ติดบนเครื่องแต่งกาย ก็ยังสามารถได้ตำแหน่งเดียวกับการติดที่ร่างกาย) โดยทั่วไปการติดเทปกาวไม่มีอันตรายใดต่อร่างกาย แต่ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการแพ้ต่อเทปกาว ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการรักษาเบื้องต้นตามมาตรฐานของแพทยสภาโดยทันที และนำตัวส่งไปยังโรงพยาบาลที่ใกล้เคียงที่สุดเพื่อรับการรักษาเพิ่มเติมต่อไป ผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีอาการแพ้ต่อเทปกาวจะถูกคัดออกจากกลุ่มตัวอย่าง) ตามการศึกษาของ Taylor et al., (2016) (รูปที่ 2) คือ

5.1 ปุ่มกระดูกสะโพกส่วนหน้า (anterior superior iliac spine, ASIS)

5.2 ปุ่มกระดูกต้นขาส่วนบน (greater trochanter)

5.3 เส้นผิวข้อด้านใน (medial joint line)

5.4 เส้นผิวข้อด้านนอก (lateral joint line)

5.5 จุดกึ่งกลางลูกสะบ้า (mid patella)

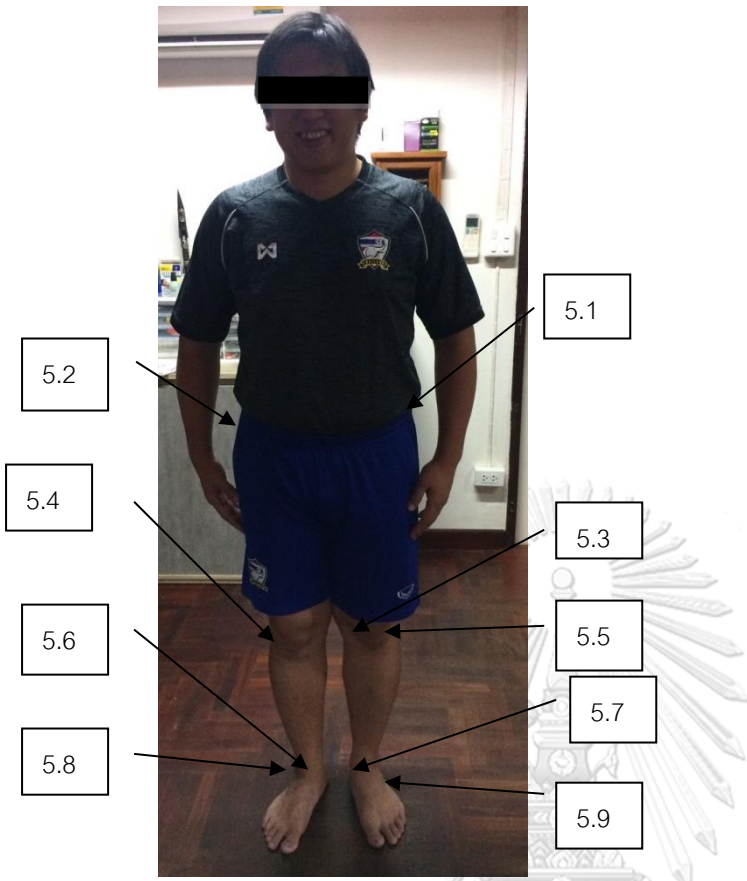
5.6 จุดกึ่งกลางของกระดูกหน้าแข้งส่วนปลายด้านล่าง (distal tibia)

5.7 ปุ่มกระดูกตาตุ่มด้านใน (medial malleolus)

5.8 ปุ่มกระดูกตาตุ่มด้านนอก (lateral malleolus)

5.9 จุดด้านข้างของเท้าส่วนกลาง (lateral point of mid foot)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 2 แสดงตำแหน่งติดเทปกาวของจุดกำหนดข้อต่อ (Markers) ตามปุ่มกระดูก (Bony prominent)

6. หลังจากผู้เข้าร่วมวิจัยแต่งกายด้วยชุดกีฬา และสวมรองเท้ากีฬาของตนเองแล้ว ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจะแนะนำแบบทดสอบคัดกรองให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าใจก่อน แล้วจึงให้ฝึกซ้อมก่อนปฏิบัติจริง10 นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7. ให้ผู้เข้ารวมการวิจัยทำแบบทดสอบคัดกรองที่กำหนด ปฏิบัติโดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการวิ่งไป 2 ก้าวให้เต็มแรงแล้วกระโดดขาเดียวเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยกำลังมากที่สุดเท่าที่ทำได้ โดยไม่ได้คำนึงถึงระยะทาง และลงด้วยขาข้างเดียวกัน (Single leg jump landing) ในแนวแกนซาจิททัล (sagittal axis) หรือ บาวน์ดิ้ง (Bounding) โดยไม่จำกัดตำแหน่งเท้าขณะเท้าสัมผัสพื้น (รูปที่ 3) จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยเลือกใช้ท่า บาวน์ดิ้ง (bounding) เป็นตัวคัดกรอง เนื่องจากเป็นท่ากระโดดที่เริ่มจากการวิ่งก่อนแล้วจึงกระโดดขึ้นแล้วลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน (single leg jump landing) นอกจากนี้การฝึกด้วยท่าบาวน์ดิ้ง (bounding) เป็นท่าที่นักกีฬาฟุตบอลมีความคุ้นชิน เนื่องจากเป็นหนึ่งในแบบฝึกของฟีฟ่า (FIFA) จากโปรแกรม 11+ ซึ่งฟีฟ่า (FIFA) เป็นผู้พัฒนาและแนะนำให้ทีมฟุตบอลทุกระดับที่เป็นสมาชิกของฟีฟ่า (FIFA) ใช้

รูปที่ 3 แบบทดสอบบาวน์ดิ้ง (Bounding) ขณะกระโดดลง เท้าสัมผัสพื้น แสดงการวัดมุมงอเข่าโดยมีศูนย์กลางที่เส้นผิวข้อด้านนอก (lateral joint line) ลากไปยังปุ่มกระดูกต้นขาส่วนบน (greater trochanter) และปุ่มกระดูกตาตุ่มด้านนอก (lateral malleolus)

8. เมื่อเท้าที่กระโดดสัมผัสพื้นแล้วให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่นิ่งในท่าที่ลงพื้นอีกคนละ 3 วินาที
9. การปฏิบัติให้ปฏิบัติทั้งสองขา และปฏิบัติอย่างละ 3 ครั้ง
10. ทำการปฏิบัติที่สนามฝึกซ้อม
11. ผู้วิจัยทำการบันทึกภาพเคลื่อนไหวทั้งสองท่าในรูปแบบวิดีทัศน์ (VDO) ร่วมกับผู้ช่วยวิจัยเพื่อบันทึกภาพการเคลื่อนไหวในแนวแกนซาจิททัลและแนวแกนฟรอนทัล (sagittal axis และ frontal axis) พร้อมกัน โดยมีการจัดตำแหน่งมุมกล้องทั้งสองแนวแกนให้อยู่ในระดับเดียวกันตั้งแต่เริ่มวิ่งจนถึงจุดที่ฝ่าเท้าของผู้เข้าร่วมวิจัยสัมผัสพื้นเต็มฝ่าเท้าและหยุดนิ่งแล้วเป็นเวลา 3 วินาที โดยกล้องจะอยู่ห่างจากด้านหน้าและด้านข้างของผู้เข้าร่วมวิจัยในระยะ 10 เมตร ตามการศึกษาของ Daneshjoo et al., (2015) โดยกล้องจากโทรศัพท์มือถือที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยใช้นั้น มีความละเอียดในการถ่ายวิดีทัศน์ที่ 30 เฟรมต่อวินาที ซึ่งเป็นความละเอียดที่เพียงพอ (วีดีทัศน์ปกติมีความละเอียดอยู่ที่ 24 เฟรมต่อวินาที) จากนั้นนำภาพเคลื่อนไหวที่ได้มาวัด ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหวคิโนเวีย โดยทำการวัด

1. มุมงอเข่า (knee flexion angle) คือมุมที่หัวเข่าพับเข้ามากที่สุดเมื่อเท้าสัมผัสพื้นหลังจากกระโดด การวัดกระทำโดยกำหนดศูนย์กลางที่เส้นผิวข้อด้านนอก (lateral joint line) ลากไปยังปุ่มกระดูกต้นขาส่วนบน (greater trochanter) และปุ่มกระดูกตาตุ่มด้านนอก (lateral malleolus) (รูปที่ 3)

2. มุมเข่าบิดเข้าด้านใน (knee valgus angle) คือมุมที่หัวเข่าบิดเข้าด้านในเทียบกับสะโพกเมื่อเท้าสัมผัสพื้นหลังจากกระโดด การวัดกระทำโดยกำหนดศูนย์กลางที่จุดกึ่งกลางลูกสะบ้า (mid patella) ลากไปยังปุ่มกระดูกสะโพกส่วนหน้า (anterior superior iliac spine, ASIS) และจุดกึ่งกลางของกระดูกหน้าแข้งส่วนปลายด้านล่าง (distal tibia) (รูปที่ 4)

3. ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน (medial knee displacement) คือระยะที่หัวเข่าเคลื่อนเข้ามาใกล้แกนกลางร่างกาย เมื่อเทียบกับก่อนกระโดด การวัดกระทำโดยลากเส้นแกนกลางร่างกายที่จุดกึ่งกลางระหว่างปุ่มกระดูกสะโพกส่วนหน้า (anterior superior iliac spine, ASIS) 2 ข้าง จากนั้นวัดระยะจากเส้นผิวข้อด้านใน (medial joint line) ไปถึงเส้นแกนกลางร่างกาย มีหน่วยเป็นเซนติเมตร (รูปที่ 4)

รูปที่ 4 แสดงการวัดมุมเข่าบิดเข้าด้านใน (knee valgus angle) และระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน (medial knee displacement) การวัดมุมเข่าบิดเข้าด้านในกระทำโดยกำหนดศูนย์กลางที่จุดกึ่งกลางลูกสะบ้า (mid patella) ลากไปยังปุ่มกระดูกสะโพกส่วนหน้า (anterior superior iliac spine, ASIS) และจุดกึ่งกลางของกระดูกหน้าแข้งส่วนปลายด้านล่าง (distal tibia) สำหรับการวัดระยะที่เข่า

เคลื่อนเข้ามาด้านในกระทำโดยลากเส้นแกนกลางร่างกายที่จุดกึ่งกลางระหว่างปุ่มกระดูกสะโพกส่วนหน้า (anterior superior iliac spine, ASIS) 2 ข้าง จากนั้นวัดระยะจากเส้นผิวข้อด้านใน (medial joint line) ไปถึงเส้นแกนกลางร่างกาย

12. วัดค่าตัวแปรทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหวโดยโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ คิโนเวีย
13. วัดจากการกระโดดทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละบุคคล
14. นำค่าเฉลี่ยของแต่ละบุคคลมาหาค่าเฉลี่ยรวม เนื่องจากยังไม่มีค่าเปรียบเทียบมาตรฐานของค่าทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหวที่จะทำการศึกษา ผู้วิจัยจึงใช้ค่าเฉลี่ยโดยรวมของกลุ่มตัวอย่างเป็นค่าเกณฑ์เปรียบเทียบ จากนั้นบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูล (เอกสารผนวกที่ 2)
15. ผู้เข้าร่วมการศึกษาจะถูกแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่เคยบาดเจ็บ และกลุ่มที่ไม่เคยบาดเจ็บ
16. ในประชากรทั้ง 2 กลุ่ม จะนำข้อมูลทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหวและข้อมูลประชากรศาสตร์มาคำนวณหาความสัมพันธ์กับประวัติที่เคยบาดเจ็บ
17. การบาดเจ็บใหม่ที่เกิดขึ้นบริเวณหัวเข่า ระหว่างการวิจัยนี้ จะได้รับการดูแลในทันที
18. ทำการยืนยันความถูกต้องของการบาดเจ็บโดยส่งผู้ป่วยไปตรวจด้วยเครื่องสร้างภาพเรโซแนนซ์แม่เหล็ก (Magnetic Resonant Imaging, MRI) ณ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ขั้นตอนการทดสอบโดยเครื่องสร้างภาพเรโซแนนซ์แม่เหล็กนั้น ผู้เข้ารับการทดสอบเตรียมตัวโดยไปตามนัดหมาย ผู้รับการตรวจจะเข้าไปนอนในเครื่องสร้างภาพจากคลื่นแม่เหล็กความถี่สูง ไม่มีความเจ็บปวด และไม่มีอันตรายจากรังสี ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงในการตรวจ สามารถขอหยุดการตรวจได้ทุกเวลา ไม่มีค่าใช้จ่ายในการตรวจ (เบิกได้ตามสิทธิ์) ค่าเดินทางสามารถเบิกได้จากสโมสร
19. ขั้นตอนทั้งหมดใช้เวลาประมาณ 20 นาที ต่อผู้เข้าร่วมการวิจัย 1 ท่าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูปเอสพีเอสเอส (SPSS) เวอร์ชัน 22, บริษัทไอบีเอ็ม (IBM), ประเทศสหรัฐอเมริกา
2. โปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว คิโนเวีย (Kinovea) เวอร์ชัน 0.8.15, (Kinovea.org), ประเทศฝรั่งเศส
3. กล้องจากโทรศัพท์ไอโฟน (Iphone) รุ่น 5S จำนวน 2 เครื่อง, บริษัทแอปเปิล (Apple), ประเทศสหรัฐอเมริกา ความละเอียดในการถ่ายภาพวีดิทัศน์คือ 30 เฟรมต่อวินาที

4. เทปกาวสีเงินหรือสีสะท้อนแสงเพื่อใช้แทนอุปกรณ์กำหนดจุดข้อต่อ (markers)
5. เครื่องสร้างภาพเรโซแนนซ์แม่เหล็ก (MRI), บริษัทฟิลลิปส์ (Phillips), ประเทศเนเธอร์แลนด์
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. เครื่องวัดส่วนสูง
8. สายวัด
9. ชุดกีฬา (นักกีฬาเตรียมเอง)
10. รองเท้ากีฬา (นักกีฬาเตรียมเอง)

3.5 สถานที่ในการเก็บข้อมูล

เมื่อได้รับการตกลงเข้าร่วมในการศึกษาจากค่ายเก็บตัวทีมชาติแล้ว ผู้วิจัยทำการเดินทางไปเก็บข้อมูลที่สนามฟุตบอล มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ซึ่งเป็นสถานที่ฝึกซ้อมของนักกีฬาฟุตบอลหญิงทีมชาติ โดยผู้วิจัยทำการติดต่อผ่านสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์เพื่อขออนุญาตใช้สถานที่และเก็บข้อมูล

3.6 การบันทึกข้อมูล

ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยใช้กล้องจากโทรศัพท์มือถือบันทึกภาพวิดีทัศน์พร้อมกันเพื่อบันทึกภาพการเคลื่อนไหวในแนวแกนซาจิททัลและแนวแกนฟรอนทัล (sagittal axis และ frontal axis) พร้อมกัน โดยมีการจัดตำแหน่งมุมกล้องทั้งสองแนวแกนให้อยู่ในระดับเดียวกันตั้งแต่เริ่มวิ่งจนถึงจุดที่ฝ่าเท้าของผู้เข้าร่วมวิจัยสัมผัสพื้นเต็มฝ่าเท้าและหยุดนิ่งแล้วเป็นเวลา 3 วินาที กล้องจะอยู่ห่างจากด้านหน้าและด้านข้างของผู้เข้าร่วมวิจัยในระยะ 10 เมตร โดยกล้องจากโทรศัพท์มือถือที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยใช้นั้น มีความละเอียดในการถ่ายวิดีทัศน์ที่ 30 เฟรมต่อวินาที ซึ่งเป็นความละเอียดที่เพียงพอ (วีดีทัศน์ปกติมีความละเอียดอยู่ที่ 24 เฟรมต่อวินาที) (รูปที่ 5)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 5 แสดงแนวแกนฟรอนทัล (Frontal axis) และแนวแกนซาจิททัล (Sagittal axis)

3.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไป (เอกสารผนวกที่ 1) คือ
    1.1 อายุ วัดเป็นหน่วยปี
    1.2 ส่วนสูง วัดเป็นหน่วยเซนติเมตร (centimeter)
    1.3 น้ำหนัก วัดเป็นหน่วยกิโลกรัม (kilogram)
    1.4 ขาข้างที่ถนัด โดยใช้ข้างที่เตะฟุตบอลได้ดีที่สุดเป็นขาข้างที่ถนัด
    1.5 จำนวนปีที่ลงเล่น วัดเป็นหน่วยปี
    1.6 ขาข้างที่เคยบาดเจ็บ (ในเวลามากกว่า 1 ปี ก่อนเข้าร่วมการวิจัย)
2. ข้อมูลตัวแปรทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหว
    2.1 มุมงอเข่า (knee flexion angle) วัดเป็นองศา
    2.2 มุมเข่าบิดเข้าด้านใน (knee valgus angle) วัดเป็นองศา
    2.3 ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน (medial knee displacement) วัดเป็นเซนติเมตร

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเอสพีเอสเอส (SPSS: Statistical Package for Social Sciences) โดยใช้วิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ค่าสูงสุด, ค่าต่ำสุด, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลประชากรศาสตร์ ได้แก่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อายุ, ส่วนสูง, น้ำหนัก, จำนวนปีที่เล่น และข้อมูลทางกลศาสตร์การเคลื่อนไหวที่ได้จากการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน ได้แก่ มุมงอเข่า มุมเข่าบิดเข้าด้านใน และระยะที่หัวเข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน

2. ทดสอบการกระจายของข้อมูลว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ค่าความเบ้ หรือ Skewness และค่าความโด่ง หรือ Kurtosis

3. วิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติกส์ แบบทวิ หรือ Binary Logistic Regression ในการทดสอบสมมติฐานดังต่อไปนี้ โดยนัยสำคัญทางสถิติจะถูกประเมิน ที่ระดับความมั่นใจที่ร้อยละ 95

H1: มุมบิดหัวเข่าเข้าด้านในส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H2: ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านในส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H3: มุมงอเข่าส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H4: อายุของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H5: ความสูงของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H6: น้ำหนักของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H7: จำนวนปีของการเล่นส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.9 แผนการดำเนินงาน

แผนการ	มิ.ย. 60	ก.ค. 60	ส.ค. 60	ก.ย. 60	ต.ค. 60	พ.ย. 60	ธ.ค. 60	ม.ค. 62	ก.พ. 62	มี.ค. 62	เม.ย. 62	พ.ค. 62
เตรียมข้อมูลเบื้องต้น	→	→	→	→								
เสนอขอรับจริยธรรมวิจัย					→	→	→	→				
ดำเนินการวิจัย								→	→	→		
เก็บข้อมูลการวิจัย								→	→			
วิเคราะห์ข้อมูล									→	→		
สรุปผลการวิจัย										→	→	
เขียนต้นฉบับ										→	→	
บันทึกวิทยานิพนธ์ในระบบ CU E-Thesis											→	
สอบวิทยานิพนธ์												→

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบในนักกีฬา 23 คน มีการทดสอบในขา 46 ข้าง ในจำนวนนี้มีนักกีฬาที่เคยบาดเจ็บ 10 คน โดยเก็บข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ, ส่วนสูง, น้ำหนัก, จำนวนปีที่เล่น และข้อมูลทางชีวกลศาสตร์ที่ได้จากการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน ได้แก่ มุมงอเข่า, มุมงอเข่าบิดเข้าด้านใน, และระยะที่หัวเข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน ทำการวิเคราะห์สถิติในเชิงพรรณนา และเชิงอนุมาน แบ่งการนำเสนอเป็นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการทดสอบพบว่า ผู้เข้าร่วมมีอายุโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 26.9 ปี โดยมีอายุสูงสุด อยู่ที่ 32 ปี และ อายุต่ำสุดอยู่ที่ 21 ปี นอกจากนี้ยังพบว่ามีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 3.5 สำหรับส่วนสูง จากการ วิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผู้เข้าร่วมมีส่วนสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 163.5 เซนติเมตร โดยมีส่วนสูงที่มากที่สุดอยู่ที่ 174.8 เซนติเมตร และ มีส่วนสูงที่ต่ำที่สุดอยู่ที่ 154 เซนติเมตร นอกจานี้ยังพบว่ามีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 5.0 สำหรับน้ำหนัก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระบุว่า ผู้เข้าร่วมการทดสอบมีน้ำหนักเฉลี่ยอยู่ที่ 57 กิโลกรัม โดยมีน้ำหนักสูงสุดอยู่ที่ 73.2 กิโลกรัม และ มีน้ำหนักต่ำสุดอยู่ที่ 44.5 กิโลกรัม นอกจากนี้ยังพบว่ามีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 5.9 และ สำหรับ จำนวนปีของการเล่นของผู้เข้าร่วมการทดสอบ จากการผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า จำนวนปี โดยเฉลี่ยของการเล่นอยู่ที่ 11.95 ปี โดยมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 17 ปี และ ค่าต่ำสุดอยู่ที่ 6 ปี นอกจากนี้ยังพบว่ามีค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 3.52 ตามตารางที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 1: แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการทดสอบ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าสูงสุด (Maximum)	ค่าต่ำสุด (Minimum)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
อายุ	26.9 (n = 23)	32.0	21.0	3.5
ส่วนสูง	163.5 (n = 23)	174.8	154.0	5.0
น้ำหนัก	57.0 (n = 23)	73.2	44.5	5.9
ปีที่เล่น	11.9 (n = 23)	17.0	6.0	3.5

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับการกระโดด จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มุมงอเข่าบิดเข้าด้านใน หรือ Valgus Angle มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 10.45 องศา โดยมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 23 องศา และ มีค่าต่ำที่สุดอยู่ที่ 2 องศา และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 5.94 องศา สำหรับระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน มีค่า เฉลี่ยอยู่ที่ 2.43 เซนติเมตร โดยพบว่ามีค่าสูงสุดอยู่ที่ 17 เซนติเมตรและ มีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 0.2 เซนติเมตร และยังพบว่ามีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 2.34 เซนติเมตร สำหรับมุมงอเข่า จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ย ของมุมงอเข่ามีค่าอยู่ที่ 104.73 องศา โดยมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 127 องศา และ มีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 85 องศา นอกจากนี้ ยังพบว่ามีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 9.36 องศา ตามตารางที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 2: แสดงข้อมูลเชิงพรรณนาของค่าทางชีวกลศาสตร์จากการทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน

ข้อมูลเกี่ยวกับการกระโดด	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าสูงสุด (Maximum)	ค่าต่ำสุด (Minimum)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
มุมงอเข่าบิดเข้าด้านใน (Valgus Angle)	10.45 (n = 23)	23.0	2.0	5.94
ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน (M Distance)	2.43 (n = 23)	17.0	.20	2.34
มุมงอเข่า (Flexion Angle)	104.73 (n = 23)	127.0	85.0	9.36

สำหรับข้อมูลการบาดเจ็บจากการตรวจด้วยภาพเอ็มอาร์พบว่าในจำนวนขาที่รับการทดสอบ 46 ข้าง มีขาที่เคยได้รับบาดเจ็บ 10 ข้าง แบ่งเป็นการบาดเจ็บแบบไม่ปะทะ (non contact injury) 6 ราย และ บาดเจ็บจากการปะทะ (contact injury) 4 ราย ทุกรายได้รับการตรวจยืนยันด้วยภาพเอ็มอาร์ (MRI) ไม่มีการบาดเจ็บใหม่เกิดขึ้นในการทดสอบครั้งนี้ ตามตารางที่ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3: ข้อมูลการบาดเจ็บ

ประวัติการบาดเจ็บ	ความถี่	ร้อยละ
ไม่บาดเจ็บ	36	78.3
เคยบาดเจ็บ	10	21.7
รวม	46	100.0

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน

ใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติกส์ แบบทวิ หรือ Binary Logistic Regression ในการทดสอบสมมติฐานดังต่อไปนี้ โดยนัยสำคัญทางสถิติจะถูกประเมิน ที่ระดับความมั่นใจที่ร้อยละ 95

H1: มุมบิดหัวเข่าเข้าด้านในส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H2: ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านในส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H3: มุมงอเข่าส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H4: อายุของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H5: ความสูงของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H6: น้ำหนักของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H7: จำนวนปีของการเล่นส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลจำเป็นต้องมีการตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูลว่าเป็นไปอย่างปกติหรือไม่ และ ต้องทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการแจกแจง สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยการวิเคราะห์ค่าความเบ้ หรือ Skewness และ ค่าความโด่ง หรือ Kurtosis โดยสามารถสรุป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4: การแจกแจงข้อมูล

ตัวแปร	ความเบ้ (Skewness)	ความโด่ง (Kurtosis)	ข้อมูลแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)
มุมงอบิดเข่าเข้าด้านใน (Valgus Angle)	.64	-.58	แจกแจงแบบปกติ
ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามา ด้านใน (Medial Knee Displacement)	5.53	34.62	แจกแจงแบบไม่ปกติ
มุมงอเข่า (Flexion Angle)	.23	-.34	แจกแจงแบบปกติ
อายุ	-.23	-1.28	แจกแจงแบบปกติ
ความสูง	.35	.27	แจกแจงแบบปกติ
น้ำหนัก	.52	1.29	แจกแจงแบบปกติ
จำนวนปีของการเล่น	-.23	-1.28	แจกแจงแบบปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการวิเคราะห์การแจกแจงข้อมูลพบว่า มุมงอบิดเข่าเข้าด้านใน (Valgus angle), มุมงอเข่า (Flexion angle), อายุ, ความสูง, น้ำหนัก และ จำนวนปีของการเล่น มีการแจกแจงแบบเป็นปกติ เนื่องจาก มีค่าสัมบูรณ์ของค่าความเบ้ ไม่เกิน 0.75 และ มีค่าสัมบูรณ์ของค่าความโด่งไม่เกิน 1.5

อย่างไรก็ตามสำหรับข้อมูลเกี่ยวกับระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านใน หรือ ค่า Medial knee displacement การแจกแจงข้อมูลเป็นไปอย่างไม่ปกติ เนื่องจากมีค่าสัมบูรณ์ ของค่าความเบ้มากกว่า 0.75 และ มีค่าสัมบูรณ์ของค่าความโด่งมากกว่า 1.5 อ้างอิงจากการศึกษาของ Hoogland and Boomsma, 1998 จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านในจะไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ ร่วมกับปัจจัยอื่นในการพยากรณ์การบาดเจ็บ ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องตัดสมมติฐานที่ 2 ออก

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นเพื่อทำการดู Multicollinearity ด้วย Pearson Correlation Coefficient ตามตารางที่ 6 พบว่า อายุและจำนวนปีของการเล่นของผู้กระโดดมีความสัมพันธ์ในทางบวกแบบสมบูรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความมั่นใจที่ร้อยละ 95 โดยมีค่า r อยู่ที่ 1 และ มีค่านัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ .000 ซึ่งน้อยกว่า .05

ตารางที่ 6: ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้น (Pearson Correlation Coefficient)

		อายุ	ความสูง	น้ำหนัก	ปีที่เล่น	V Angle	F Angle
อายุ	Pearson Correlation	1	-.221	.034	1.000	.108	-.015
	Sig. (2-tailed)		.140	.822	.000	.474	.920
	N	46	46	46	46	46	46
ความสูง	Pearson Correlation	-.221	1	.634	-.221	-.093	-.017
	Sig. (2-tailed)	.140		.000	.140	.537	.913
	N	46	46	46	46	46	46
น้ำหนัก	Pearson Correlation	.034	.634	1	.034	-.062	-.208
	Sig. (2-tailed)	.822	.000		.822	.680	.165
	N	46	46	46	46	46	46
ปีที่เล่น	Pearson Correlation	1.000	-.221	.034	1	.108	-.015
	Sig. (2-tailed)	.000	.140	.822		.474	.920
	N	46	46	46	46	46	46
V Angle	Pearson Correlation	.108	-.093	-.062	.108	1	-.074
	Sig. (2-tailed)	.000	.537	.680	.476		.625
	N	46	46	46	46	46	46

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

F Angle	Pearson Correlation	-.015	-.017	-.208	-.015	-.074	1
	Sig. (2-tailed)	.920	.913	.165	.920	.625	
	N	46	46	46	46	46	46

ดังนั้นจำนวนปีที่เล่นเป็นอีกหนึ่งตัวแปรต้นที่ต้องถูกตัดออกจากสมมติฐานการวิจัย (SPSS ตัดตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในทางบวกซ้ำกันออก 1 ค่า) โดยสามารถสรุปได้ว่า สมมติฐานที่ เหลือมีดังนี้

H1: มุมบิดหัวเข่าเข้าด้านในส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H2: มุมงอเข่าส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H3: อายุของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H4: ความสูงของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

H5: น้ำหนักของนักกีฬาส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับสมมติฐานที่เหลือสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบถดถอยโลจิสติกส์แบบทวิ หรือ Binary Logistic Regression ได้ดังนี้

ทำการทดสอบสมการการทำนายซึ่งมีปัจจัยอิสระอันประกอบไปด้วย 1. มุมบิดหัวเข่าเข้าด้านใน 2. มุมงอเข่า 3. อายุของนักกีฬา 4. ความสูงของนักกีฬา 5. น้ำหนักของนักกีฬา (ตารางที่ 7) พบว่ามีค่านัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ .112 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ว่าตัวแปรต้นโดยรวมไม่สามารถใช้พยากรณ์การบาดเจ็บได้อย่าง มีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับความมั่นใจที่ร้อยละ 95

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 7: Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	8.930	5	.112
	Block	8.930	5	.112
	Model	8.930	5	.112

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาจาก ค่า Cox & Snell R Square และ ค่า Nagelkerke R Square จากตาราง Model Summary (ตารางที่ 8) พบว่า สมการการทำนายอาการบาดเจ็บซึ่งมีปัจจัยอิสระอัน

ประกอบไปด้วย มุมบิดหัวเข่าเข้าด้านใน มุมงอเข่า อายุของนักกีฬา ความสูงของนักกีฬา น้ำหนักของนักกีฬา สามารถทำนายการคลาดเคลื่อนของการบาดเจ็บได้เพียงร้อยละ 17.6 ถึง ร้อยละ 27.2

ตารางที่ 8: Model Summary

Step	-2 Log Likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	39.240	.176	.272

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า เมื่อใช้ตัวแปรต้นร่วมกันในการทำนายอาการบาดเจ็บ พบว่าสมการถดถอยโลจิสติกส์ สามารถทำนายอาการบาดเจ็บได้ถูกต้องที่ร้อยละ 76.1 โดยสมการถดถอยโลจิสติกส์ สามารถทำนายอาการไม่บาดเจ็บ ได้ถูกต้องที่ร้อยละ 91.7 และ สามารถทำนายอาการบาดเจ็บได้ถูกต้องที่ร้อยละ 20.0 (ตารางที่ 9) ซึ่งน้อยกว่าความถูกต้องของการทำนายอาการไม่บาดเจ็บ

ตารางที่ 9: ความถูกต้องของการทำนาย (เมื่อใช้ตัวแปรต้นร่วมกันในการทำนาย)

ความเป็นจริง		การคาดการณ์		
		การบาดเจ็บ		ร้อยละที่ทำนายถูก
		ไม่มีการบาดเจ็บ	มีการบาดเจ็บ	
Step 1	การบาดเจ็บ ไม่มีการบาดเจ็บ	33	3	91.7
	มีการบาดเจ็บ	8	2	20.0
	รวม			76.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สำหรับค่า False Positive ที่ใช้ในการบ่งชี้ อัตราการคาดการณ์การเกิดขึ้นของเหตุการณ์ในขณะที่ความจริงไม่เกิดขึ้น จากสมการมีการคาดการณ์ว่าจะเกิดการบาด เจ็บ 5 ครั้ง แต่ในความเป็นจริงมีการไม่บาดเจ็บ 3 ครั้ง จึงสามารถสรุปได้ว่า อัตรา False Positive อยู่ที่ 3/5 ครั้ง หรือร้อยละ 60 สำหรับค่า False Negative หรือค่าบ่งชี้อัตราการคาดการณ์การไม่เกิดขึ้นของเหตุการณ์ทั้งที่ความจริงแล้วเกิดขึ้น จากการวิเคราะห์พบว่าสมการคาดการณ์ว่าจะไม่เกิดการบาดเจ็บอยู่ที่ 41 ครั้ง ในความจริงแล้วการบาดเจ็บเกิดขึ้น 8 ครั้ง ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า มีอัตรา False Negative อยู่ที่ 8/41 หรือร้อยละ 19.51

เมื่อพิจารณาความถูกต้องของการทำนาย โดยไม่ได้ใช้ตัวแปรต้นร่วมกันในการทำนายดังตารางที่ 10 (คิดเป็นความถี่ในการเกิดการบาดเจ็บโดยไม่ได้ใช้ตัวแปรใดร่วมกันในการทำนาย) พบว่าสมการถดถอยโลจิสติกส์ซึ่งไม่มีตัวแปรต้นสามารถทำนายอาการ บาดเจ็บได้ถูกต้องที่ ร้อยละ 78.3 ซึ่งมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสมการที่มีตัวแปรต้นเป็นตัวทำนาย

ตารางที่ 10: ความถูกต้องของการทำนาย (เมื่อไม่ได้ใช้ตัวแปรต้นร่วมกันในการทำนาย)

ความเป็นจริง			การคาดการณ์		
			การบาดเจ็บ		ร้อยละที่ทำนายถูก
			ไม่มีการบาดเจ็บ	มีการบาดเจ็บ	
Step 0	การบาดเจ็บ	ไม่มีการบาดเจ็บ	36	0	100.0
		มีการบาดเจ็บ	10	0	0.0
	รวม				78.3

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าสมการการถดถอยโลจิสติกส์ภาพรวมจะไม่สามารถทำนายการบาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาตัวแปรต้นแล้ว พบว่าปัจจัยด้านการงอบิดเข่าเข้าด้านในส่งผลต่อการเกิดอาการบาดเจ็บจากการกระโดด อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมั่นใจที่ร้อยละ 95 เนื่องจากมีค่านัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ .037 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 อย่างไรก็ตามสำหรับปัจจัยอื่น พบว่าไม่มีผลกระทบต่อการเกิดการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากมีค่านัยสำคัญทางสถิติมากกว่า 0.05 ทั้งหมด นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า B ของปัจจัยการงอบิดเข่าเข้าด้านใน หรือ Valgus Angle พบว่าองศาการงอเข่าเข้าด้านในส่งผลในทางบวกต่อการบาดเจ็บจากการกระโดดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า Exp. (B) (Odds ratio) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.151 สามารถตีความได้ว่า การที่องศาของการงอเข่าเพิ่มขึ้น 1 องศา มีความเป็นไปได้ 1.151 เท่าที่จะเกิดอาการบาดเจ็บ (ตารางที่ 11)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 11: Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp (B)
Step 1	อายุ	.089	.134	.446	1	.504	1.093
	ส่วนสูง	-.136	.159	.740	1	.390	.873
	น้ำหนัก	.134	.113	1.403	1	.236	1.144
	V Angle	.141	.067	4.362	1	.037	1.151
	F Angle	-.005	.045	.013	1	.909	.995
	Constant	9.679	22.103	.192	1	.661	15973.499

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการถดถอยโลจิสติกส์แบบทวิ สามารถสรุปผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัยได้ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12: ผลการทดสอบสมมติฐาน

	ผลการทดสอบ
H1: มุมงอบิดเข่าเข้าด้านในส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	ยอมรับ
H2: ระยะที่เข่าเคลื่อนเข้ามาด้านในส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	ไม่ยอมรับ
H3: มุมงอเข่าส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	ไม่ยอมรับ
H4: อายุของผู้กระโดดส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	ไม่ยอมรับ
H5: ความสูงของผู้กระโดดส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	ไม่ยอมรับ
H6: น้ำหนักของผู้กระโดดส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	ไม่ยอมรับ
H7: จำนวนปีของการเล่นของผู้กระโดดส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	ไม่ยอมรับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. มุมงอบิดเข่าเข้าด้านในจากแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน ใช้ประเมินความเสี่ยงการบาดเจ็บในนักกีฬาฟุตบอลหญิงได้

2. ในกลุ่มนักกีฬาที่เคยบาดเจ็บ มีการปรับใช้ขาข้างที่ไม่บาดเจ็บเพื่อทำหน้าที่ทดแทนส่วนบาดเจ็บ

อภิปรายผลการวิจัย

1. มุมงอบิดเข่าเข้าด้านในจากแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกัน ใช้ประเมินความเสี่ยงการบาดเจ็บในนักกีฬาฟุตบอลหญิงได้

จากการวิจัยนี้ พบว่าแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันสามารถใช้ประเมินความเสี่ยงการเกิดบาดเจ็บของนักกีฬาฟุตบอลหญิงได้ เนื่องจากการใช้ทักษะในขณะเล่นฟุตบอลมักจะมีการกระโดดด้วยขาข้างเดียวกันร่วมด้วยเช่น การกระโดดโหม่งบอล การเข้าสกัด อีกทั้งจังหวะปะทะในบางครั้ง การลดความเสี่ยงจากการบาดเจ็บจะทำให้นักกีฬาสามารถพัฒนาศักยภาพได้ต่อเนื่อง ทำให้ผลงานทั้งส่วนตัวและโดยรวมดีขึ้น ส่งผลให้ผลงานระดับประเทศดีขึ้น

จากการศึกษาโดย Sentsomedi and Puckree (2016) พบว่าการบาดเจ็บเกิดขึ้นในขณะซ้อมมากกว่าในขณะแข่งขัน ดังนั้นการฝึกซ้อมเพื่อป้องกันการบาดเจ็บไว้ก่อน จะช่วยลดการบาดเจ็บทั้งในขณะซ้อมและขณะแข่งขันจริงได้

จากการศึกษาโดย Niyonsenga and Phillips (2013) พบว่ามีการบาดเจ็บซ้ำในนักกีฬาฟุตบอลหญิงถึง 52% สำหรับการศึกษานี้ พบว่ามีนักกีฬาที่เคยบาดเจ็บ 21.7 % การประเมินผู้มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ แล้วเพิ่มการฝึกซ้อมเพื่อลดโอกาสเกิดการบาดเจ็บ จะมีประโยชน์ต่อนักกีฬากลุ่มนี้

จากการศึกษาโดย Clausen et al., (2014) พบว่ากลุ่มนักกีฬาฟุตบอลหญิงที่มีอายุในช่วงวัยรุ่นมีการบาดเจ็บจากการแข่งขันในอัตราที่สูงกว่าช่วงอายุอื่น โดยกลุ่มที่เล่นน้อยกว่ามีโอกาสบาดเจ็บมากกว่า สำหรับการวิจัยนี้ อายุเฉลี่ยผู้เข้าร่วมอยู่ที่ 26 ปี และประสบการณ์น้อยสุดที่ลงเล่นมาคือ 6 ปี เนื่องจากนักกีฬาฟุตบอลหญิงในประเทศไทยมีจำนวนน้อย การได้รับเลือกเข้าทีมชาติเริ่มมีตั้งแต่ทีมชุดอายุน้อยกว่า 16 ปี แล้วจึงได้รับการเลื่อนขั้นมาตามลำดับ ทำให้มีประสบการณ์และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การฝึกซ้อมที่ต่อเนื่อง จึงอธิบายได้ว่าปีที่ลงเล่นไม่มีผลในกลุ่มนี้ เนื่องจากได้รับการฝึกซ้อมปรับตัวอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาโดย Padua et al., (2015) ได้ทำการประเมินความเสี่ยงการบาดเจ็บโดยให้ทำการกระโดด 2 ขา แล้วผู้ประเมินให้คะแนนจากตำแหน่งของร่างกายในจังหวะที่ต่างกัน (The Landing Error Scoring System, LESS score) พบว่าตำแหน่งข้อเท้าตอนลงเท้าสัมผัสพื้น รวมไปถึงตำแหน่งเท้า เป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีผลต่อการให้คะแนน สำหรับการวิจัยนี้ พบว่าตำแหน่งข้อเท้าและเท้าตอนสัมผัสพื้นจากภาพวิดีทัศน์ที่บันทึกมีความใกล้เคียงกันในผู้เข้าร่วมวิจัยทุกราย ซึ่งอาจเกิดจากการทดสอบนี้เป็นแบบฝึกที่ผู้เข้าร่วมวิจัยมีความคุ้นเคยอยู่แล้ว จึงทำให้การปฏิบัติมีความคลาดเคลื่อนน้อย

จากการศึกษาโดย Krosshaug et al., (2016) พบเพียงระยะที่หัวเข่าเคลื่อนมาทางด้านใน (medial knee displacement) ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าหัวเข่าในผู้ที่เคยบาดเจ็บ แต่ไม่มีผลต่อการเพิ่มความเสี่ยงของการบาดเจ็บในนักกีฬาที่ไม่เคยบาดเจ็บมาก่อน ต่างจากการวิจัยนี้ที่พบเพียงค่ามุมงอเข่าบิดเข้าด้านใน ที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บ อย่างไรก็ตาม Krosshaug ใช้การทดสอบด้วยการกระโดดสองขา แต่ผู้วิจัยใช้การกระโดดขาเดียวเป็นตัวทดสอบ เพื่อตัดการใช้งานทดแทน (Compensation) ของขาข้างที่ไม่บาดเจ็บ หรือข้างที่ถนัด

จากการศึกษาโดย Daneshjoo et al., (2015) พบว่า แรงที่ทำให้หัวเข่าบิดเข้าด้านใน (knee valgus moment) จะมีค่าเพิ่มขึ้น จากมุมงอบิดเข้าด้านในหัวเข่า (knee valgus angle) เพิ่มขึ้น และ มุมงอเข่า (knee flexion joint angle) มีค่าลดลง เมื่อทำการเปลี่ยนท่ากะทันหันจากการวิ่งเมื่อเทียบกับการกระโดดเพียงอย่างเดียว มีผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บบริเวณหัวเข่า เทียบกับการศึกษานี้ผู้วิจัยใช้ท่าบาวน์ดิ้ง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนท่าจากวิ่งเป็นกระโดด ซึ่งเป็นท่าที่จำลองสถานการณ์การใช้ทักษะขณะเล่นฟุตบอล ได้ผลใกล้เคียงกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. ในกลุ่มนักกีฬาที่เคยบาดเจ็บ มีการปรับใช้ขาข้างที่ไม่บาดเจ็บเพื่อทำหน้าที่ทดแทนส่วนบาดเจ็บ

จากการศึกษาโดย Myer et al., (2010) พบว่ากลุ่มนักกีฬาหญิงที่มีค่าโมเมนต์ของหัวเข่าที่บิดเข้าด้านใน (Knee abduction moment, KAM) สูง มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บของเอ็นแกนไขว้หน้าหัวเข่ามากกว่า และจะทำการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกัน (neuromuscular training) ได้ประโยชน์ดีกว่ากลุ่มที่มีค่าโมเมนต์ของหัวเข่าที่บิดเข้าด้านใน (Knee abduction moment, KAM) น้อย โดยปัจจัยที่จะทำให้ KAM เพิ่มได้คือ การงอบิดเข้าด้านในของหัวเข่า (knee valgus) ที่เพิ่มขึ้น, การงอเข่า (knee flexion) ที่ลด, น้ำหนักตัว (body mass), ความยาวของกระดูกหน้าแข้ง (tibia

length), อัตราส่วนกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าต่อกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Quadriceps: Hamstrings ratio) ที่เพิ่มขึ้น เทียบกับการศึกษานี้ ผู้วิจัยพบเพียงมุมงอเข่าบิดเข้าด้านในที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บ

จากการศึกษาโดย Bell et al., (2014) พบว่าในกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดรักษาเอ็นไขว้หน้า จะพบความผิดพลาดในท่ากระโดดได้มากกว่ากลุ่มปกติ เนื่องจากกำลังกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าที่ลดลง ในระหว่างพักฟื้นจากการผ่าตัดและกำลังกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังที่ลดลงจากการพักฟื้นและในบางรายมีการนำเอ็นต้นขาด้านหลังไปใช้เป็นเอ็นปลูกถ่ายเอ็นไขว้หน้า (ACL graft) แทนของเดิมที่บาดเจ็บไป ทำให้อัตราส่วนกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าต่อกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Quadriceps: Hamstrings ratio) มีการลดลงในช่วงแรก อย่างไรก็ตามในกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดรักษาเอ็นไขว้หน้าจะมีกำลังกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าดีขึ้นเมื่อได้รับการฝึก แต่กำลังกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังจะพัฒนาได้น้อยกว่า ทำให้อัตราส่วนกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าต่อกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Quadriceps: Hamstrings ratio) เพิ่มขึ้น เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บได้ โดยทั่วไปเอ็นปลูกถ่ายสำหรับเอ็นไขว้หน้าใช้เวลา 1 – 3 ปีในการสมานตัว งานวิจัยนี้จึงได้เลือกผู้ที่เคยบาดเจ็บมามากกว่า 1 ปี เพื่อให้เอ็นปลูกถ่ายสำหรับเอ็นไขว้หน้ามีการสมานตัว และมีการฝึกกล้ามเนื้อทั้งสองมัดอย่างเพียงพอ

จากการศึกษาโดย Briem et al., (2016) พบว่ากล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังส่วนข้างนอกจะทำงานมากกว่าหลังได้รับการผ่าตัดเอ็นไขว้หน้าหัวเข่า แต่ระยะทางจากการทดสอบด้วยการกระโดดเคลื่อนไปข้างหน้า (Hop test) จะใกล้เคียงกับผู้ที่ไม่เคยบาดเจ็บ แสดงถึงการทำงานชดเชยของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังส่วนข้างนอก ดังนั้นผู้ที่เคยได้รับการผ่าตัด ถึงแม้จะมีความผิดปกติของแรงหรือมุมกระทำต่อหัวเข่า แต่ก็อาจจะไม่สังเกตเห็นได้ด้วยการทดสอบแบบทั่วไป จากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่าผู้ที่เคยบาดเจ็บและมีมุมงอเข่าบิดเข้าด้านในมาก จะมีค่ามุมงอเข่าบิดเข้าด้านในของอีกข้างอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย บอกถึงการทำงานเพื่อชดเชยกัน ดังนั้นการทดสอบประเมินความเสี่ยงจากการบาดเจ็บโดยการกระโดดลงพื้นด้วยขาทั้งสองข้างอาจจะแสดงผลปกติในผู้ทดสอบที่มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดคือเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง จึงไม่ได้ตามผลการบาดเจ็บในอนาคตที่อาจจะเกิดขึ้น ในลำดับต่อไปจึงควรศึกษาแบบไปข้างหน้า อีกทั้งจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่อาจจะไม่เพียงพอเนื่องจากมีข้อจำกัดเรื่องเกณฑ์คัดเข้า-ออก ทำให้ระยะเคลื่อนเข้าด้านในของหัวเข่ามีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ทำให้ไม่สามารถนำมาคิดในสถิติเชิงอนุมานต่อ ในลำดับต่อไปจึงควรเพิ่มขอบเขตของเกณฑ์คัดเข้า-ออก เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น

สำหรับด้านการเก็บข้อมูลนั้น ในงานวิจัยนี้ไม่ได้ใช้ขาตั้งกล้องในการวางกล้องแต่ใช้ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้ถือ แม้จะมีการเตรียมตัวมาก่อนแล้ว แต่ก็อาจเกิดความผิดพลาดได้ (human errors) อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยตั้งใจให้งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในวงกว้าง สำหรับทีมกีฬาที่อาจมีความลำบากในการหาเครื่องมือเพื่อทำการทดสอบอาจใช้เพียงโทรศัพท์มือถือ และทีมงานผู้ฝึกสอน 2 ท่าน เพียงพอสำหรับการจำลองแบบทดสอบนี้ไปใช้ได้ งานวิจัยนี้สนับสนุนการศึกษาของ Rabin et al., (2018) ซึ่งศึกษาการกระโดดด้วยตาเปล่าเทียบกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่ามีความสอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Silvers, H. J., Samitier, G., Romero, D., Lazaro-Haro, C., & Cugat, R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 17*(7), 705-729. doi:10.1007/s00167-009-0813-1

Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Silvers, H. J., Samitier, G., Romero, D., Lazaro-Haro, C., & Cugat, R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 2: a review of prevention programs aimed to modify risk factors and to reduce injury rates. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 17*(8), 859-879. doi:10.1007/s00167-009-0823-z

Beese, M. E., Joy, E., Switzler, C. L., & Hicks-Little, C. A. (2015). Landing Error Scoring System Differences Between Single-Sport and Multi-Sport Female High School-Aged Athletes. *Journal of athletic training, 50*(8), 806-811. doi:10.4085/1062-6050-50.7.01

Bell, D. R., Smith, M. D., Pennuto, A. P., Stiffler, M. R., & Olson, M. E. (2014). Jump-landing mechanics after anterior cruciate ligament reconstruction: a landing error scoring system study. *J Athl Train, 49*(4), 435-441. doi:10.4085/1062-6050-49.3.21

Bollars, P., Claes, S., Vanlommel, L., Van Crombrugge, K., Corten, K., & Bellemans, J. (2014). The effectiveness of preventive programs in decreasing the risk of soccer injuries in Belgium: national trends over a decade. *Am J Sports Med, 42*(3), 577-582. doi:10.1177/0363546513518533

Briem, K., Ragnarsdottir, A. M., Arnason, S. I., & Sveinsson, T. (2016). Altered medial versus lateral hamstring muscle activity during hop testing in female athletes 1-6 years after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 24*(1), 12-17. doi:10.1007/s00167-014-3333-6

Center, F. M. A. a. R. (2008). FIFA's injury-prevention programmes (FIFA 11+).

Clausen, M. B., Zebis, M. K., Moller, M., Krustrup, P., Holmich, P., Wedderkopp, N., Thorborg, K. (2014). High injury incidence in adolescent female soccer. *Am J Sports Med, 42*(10), 2487-2494. doi:10.1177/0363546514541224

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Daneshjoo, A., Abu Osman, N. A., Sahebozamani, M., & Yusof, A. (2015). Analysis of Jumping-Landing Manoeuvers after Different Speed Performances in Soccer Players. *PLoS One, 10*(11), e0143323. doi:10.1371/journal.pone.0143323

Gilchrist, J., Mandelbaum, B. R., Melancon, H., Ryan, G. W., Silvers, H. J., Griffin, L. Y., . . . Dvorak, J. (2008). A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am J Sports Med, 36*(8), 1476-1483. doi:10.1177/0363546508318188

Hagglund, M., Atroshi, I., Wagner, P., & Walden, M. (2013). Superior compliance with a neuromuscular training programme is associated with fewer ACL injuries and fewer acute knee injuries in female adolescent football players: secondary analysis of an RCT. *Br J Sports Med, 47*(15), 974-979. doi:10.1136/bjsports-2013-092644

Hardesty, K., Hegedus, E. J., Ford, K. R., Nguyen, A. D., & Taylor, J. B. (2017). Determination of Clinically Relevant Differences in Frontal Plane Hop Tests in Women's Collegiate Basketball and Soccer Players. *Int J Sports Phys Ther, 12*(2), 182-189.

Heebner, N. R., Rafferty, D. M., Wohleber, M. F., Simonson, A. J., Lovalekar, M., Reinert, A., & Sell, T. C. (2017). Landing Kinematics and Kinetics at the Knee During Different Landing Tasks. *Journal of athletic training, 52*(12), 1101-1108. doi:10.4085/1062-6050-52.11.25

Heidt, R. S., Jr., Sweeterman, L. M., Carlonas, R. L., Traub, J. A., & Tekulve, F. X. (2000). Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *Am J Sports Med, 28*(5), 659-662. doi:10.1177/03635465000280050601

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Hewett, T. E., Ford, K. R., & Myer, G. D. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. *Am J Sports Med, 34*(3), 490-498. doi:10.1177/0363546505282619

Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *Am J Sports Med, 34*(2), 299-311. doi:10.1177/0363546505284183

Hoogland, J., & Boomsma, A. (1998). Robustness Studies in Covariance Structure Modeling: An Overview and a Meta-Analysis. *Sociological Methods & Research, 26*, 329-367. doi:10.1177/0049124198026003003

Husted, R. S., Bencke, J., Andersen, L. L., Myklebust, G., Kallemose, T., Lauridsen, H. B., Zebis, M. K. (2016). A comparison of hamstring muscle activity during different screening tests for non-contact ACL injury. *Knee, 23*(3), 362-366. doi:10.1016/j.knee.2016.02.004

Jenkins, W. L., Williams, D. S., 3rd, Williams, K., Hefner, J., & Welch, H. (2017). Sex differences in total frontal plane knee movement and velocity during a functional single-leg landing. *Phys Ther Sport, 24*, 1-6. doi:10.1016/j.ptsp.2016.09.005

Junge, A., & Dvorak, J. (2007). Injuries in female football players in top-level international tournaments. *Br J Sports Med, 41 Suppl 1*, i3-7. doi:10.1136/bjsm.2007.036020

K., K. (2015). *Sports Injuries and Prevention*: Springer Japan.

Krosshaug, T., Steffen, K., Kristianslund, E., Nilstad, A., Mok, K. M., Myklebust, G., Bahr, R. (2016). The Vertical Drop Jump Is a Poor Screening Test for ACL Injuries in Female Elite Soccer and Handball Players: A Prospective Cohort Study of 710 Athletes. *Am J Sports Med, 44*(4), 874-883. doi:10.1177/0363546515625048

Kuenze, C. M., Foot, N., Saliba, S. A., & Hart, J. M. (2015). Drop-Landing Performance and Knee-Extension Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Athl Train, 50*(6), 596-602. doi:10.4085/1062-6050-50.2.11

Leppanen, M., Pasanen, K., Kujala, U. M., Vasankari, T., Kannus, P., Ayramo, S., Parkkari, J. (2017). Stiff Landings Are Associated With Increased ACL Injury Risk in Young Female Basketball and Floorball Players. *Am J Sports Med, 45*(2), 386-393. doi:10.1177/0363546516665810

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Lerch, C., Cordes, M., & Baumeister, J. (2011). Effectiveness of injury prevention programs in female youth soccer: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine, 45*(4), 359. doi:10.1136/bjsm.2011.084038.140

Lubowitz, J. H., Bernardini, B. J., & Reid, J. B., 3rd. (2008). Current concepts review: comprehensive physical examination for instability of the knee. *Am J Sports Med, 36*(3), 577-594. doi:10.1177/0363546507312641

Mandelbaum, B. R., Silvers, H. J., Watanabe, D. S., Knarr, J. F., Thomas, S. D., Griffin, L. Y., Garrett, W., Jr. (2005). Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *Am J Sports Med, 33*(7), 1003-1010. doi:10.1177/0363546504272261

McKay, C. D., Steffen, K., Romiti, M., Finch, C. F., & Emery, C. A. (2014). The effect of coach and player injury knowledge, attitudes and beliefs on adherence to the FIFA 11+ programme in female youth soccer. *Br J Sports Med, 48*(17), 1281-1286. doi:10.1136/bjsports-2014-093543

Michaelidis, M., & Koumantakis, G. A. (2014). Effects of knee injury primary prevention programs on anterior cruciate ligament injury rates in female athletes in different sports: a systematic review. *Phys Ther Sport, 15*(3), 200-210. doi:10.1016/j.ptsp.2013.12.002

Myer, G. D., Ford, K. R., Khoury, J., Succop, P., & Hewett, T. E. (2010). Development and validation of a clinic-based prediction tool to identify female athletes at high risk for anterior cruciate ligament injury. *The American journal of sports medicine, 38*(10), 2025-2033. doi:10.1177/0363546510370933

Nilstad, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Holme, I., & Steffen, K. (2014). Risk factors for lower extremity injuries in elite female soccer players. *Am J Sports Med, 42*(4), 940-948. doi:10.1177/0363546513518741

Niyonsenga, J. D., & Phillips, J. S. (2013). Factors associated with injuries among first-division Rwandan female soccer players. *African health sciences, 13*(4), 1021-1026. doi:10.4314/ahs.v13i4.23

Ortiz, A., Trudelle-Jackson, E., McConnell, K., & Wylie, S. (2010). Effectiveness of a 6-week injury prevention program on kinematics and kinetic variables in adolescent female soccer players: a pilot study. *P R Health Sci J, 29*(1), 40-48.

Padua, D. A., DiStefano, L. J., Beutler, A. I., de la Motte, S. J., DiStefano, M. J., & Marshall, S. W. (2015). The Landing Error Scoring System as a Screening Tool for an Anterior Cruciate Ligament Injury-Prevention Program in Elite-Youth Soccer Athletes. *Journal of athletic training, 50*(6), 589-595. doi:10.4085/1062-6050-50.1.10

Rabin, A., Einstein, O., & Kozol, Z. (2018). Agreement Between Visual Assessment and 2-Dimensional Analysis During Jump Landing Among Healthy Female Athletes. *J Athl Train, 53*(4), 386-394. doi:10.4085/1062-6050-237-16

Ryynanen, J., Junge, A., Dvorak, J., Peterson, L., Kautiainen, H., Karlsson, J., & Borjesson, M. (2013). Foul play is associated with injury incidence: an epidemiological study of three

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

FIFA World Cups (2002-2010). *Br J Sports Med, 47*(15), 986-991. doi:10.1136/bjsports-2013-092676

Salmon, L., Russell, V., Musgrove, T., Pinczewski, L., & Refshauge, K. (2005). Incidence and risk factors for graft rupture and contralateral rupture after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy, 21*(8), 948-957. doi:10.1016/j.arthro.2005.04.110

Sentsomedi, K. R., & Puckree, T. (2016). Epidemiology of injuries in female high school soccer players. *Afr Health Sci, 16*(1), 298-305. doi:10.4314/ahs.v16i1.39

Silvers, H. J., & Mandelbaum, B. R. (2007). Prevention of anterior cruciate ligament injury in the female athlete. *Br J Sports Med, 41 Suppl 1*, i52-59. doi:10.1136/bjsm.2007.037200

Sinsurin, K., Vachalathiti, R., Jalayondeja, W., & Limroongreungrat, W. (2013). Altered Peak Knee Valgus during Jump-Landing among Various Directions in Basketball and Volleyball Athletes. *Asian J Sports Med, 4*(3), 195-200.

Stearns, K. M., & Pollard, C. D. (2013). Abnormal frontal plane knee mechanics during sidestep cutting in female soccer athletes after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. *Am J Sports Med, 41*(4), 918-923. doi:10.1177/0363546513476853

Stevenson, J. H., Beattie, C. S., Schwartz, J. B., & Busconi, B. D. (2015). Assessing the effectiveness of neuromuscular training programs in reducing the incidence of anterior cruciate ligament injuries in female athletes: a systematic review. *Am J Sports Med, 43*(2), 482-490. doi:10.1177/0363546514523388

Sturnick, D. R., Vacek, P. M., DeSarno, M. J., Gardner-Morse, M. G., Tourville, T. W., Slauterbeck, J. R., . . . Beynnon, B. D. (2015). Combined anatomic factors predicting risk of anterior cruciate ligament injury for males and females. *Am J Sports Med, 43*(4), 839-847. doi:10.1177/0363546514563277

Sugimoto, D., Myer, G. D., Micheli, L. J., & Hewett, T. E. (2015). ABCs of Evidence-based Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Strategies in Female Athletes. *Curr Phys Med Rehabil Rep, 3*(1), 43-49. doi:10.1007/s40141-014-0076-8

Taylor, J. B., Ford, K. R., Nguyen, A. D., & Shultz, S. J. (2016). Biomechanical Comparison of Single- and Double-Leg Jump Landings in the Sagittal and Frontal Plane. *Orthop J Sports Med, 4*(6), 2325967116655158. doi:10.1177/2325967116655158

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Wang, L. I. (2011). The lower extremity biomechanics of single- and double-leg stop-jump tasks. *J Sports Sci Med, 10*(1), 151-156.

Yoo, J. H., Lim, B. O., Ha, M., Lee, S. W., Oh, S. J., Lee, Y. S., & Kim, J. G. (2010). A meta-analysis of the effect of neuromuscular training on the prevention of the anterior cruciate ligament injury in female athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 18*(6), 824-830. doi:10.1007/s00167-009-0901-2

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2559). *สถิติสำหรับงานวิจัย*: ห้างหุ้นส่วนจำกัดสามลดา.

พิชิต ภูติจันทร์. (2547). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2560). ประวัติสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2560). ศัพท์บัญญัติอังกฤษ-ไทย, ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (คอมพิวเตอร์) รุ่น ๑.๑.

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2560). หลักเกณฑ์การทับศัพท์ภาษาอังกฤษ. .

อรวรีย์ อิงคเตชะ. (2553). *ชีวกลศาสตร์การกีฬา* สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

1. แบบเก็บข้อมูลทั่วไป

Subject	Age	Height	Weight	Years of play	Injured leg
1	22	168.6	56.7	7	N
2	30	161.6	49.1	15	N
3	30	161.1	51.3	15	N
4	30	164.6	62.1	15	R
5	31	165.7	65.8	16	N
6	24	165.4	53.6	9	N
7	30	154	44.5	15	R
8	27	159.1	57.8	12	R
9	32	160.2	57.3	17	L
10	31	159.1	55.7	16	N
11	29	171.7	64	14	R
12	23	163.8	55	8	N
13	23	160.5	56	8	N
14	32	163.6	61.5	17	L
15	26	162.7	55	11	R
16	26	163.1	54.3	11	N
17	27	161.8	57.8	12	N
18	28	172.5	73.2	13	L
19	22	166.8	61	7	R
20	21	164.2	57.3	6	N
21	22	161.6	58.3	7	N
22	28	154.3	49.5	13	R
23	26	174.8	54.8	11	N

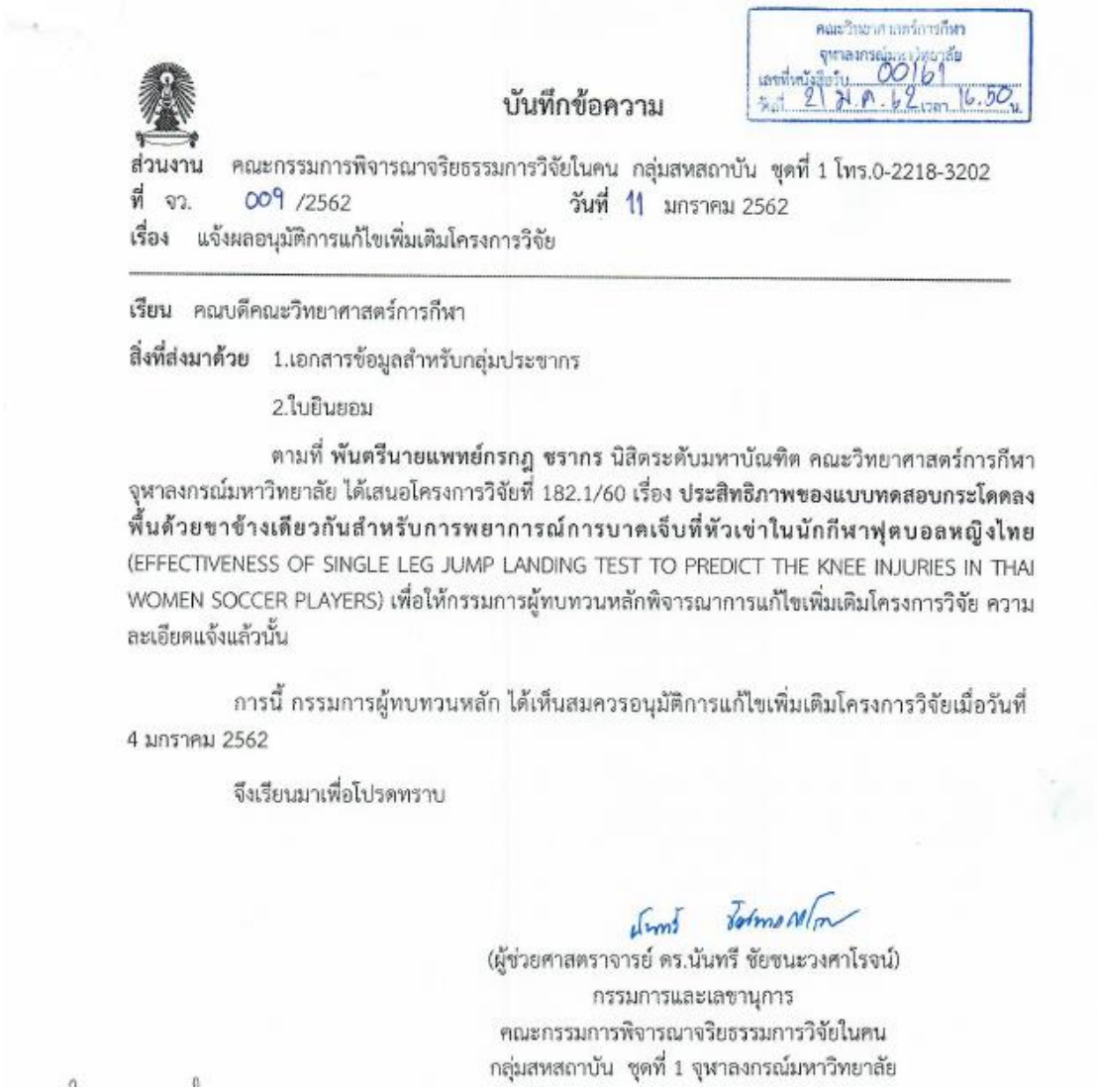
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. แบบเก็บข้อมูลทางชีวกลศาสตร์

Subject	Right Leg			Left Leg		
	V angle	M distance	F angle	V angle	M distance	F angle
1	19	2	100	4	1	105
2	10	0.5	101	23	3	117
3	2	2	108	4	5	127
4	23	2.5	105	3	1.5	100
5	15	2	89	3	17	113
6	13	0.2	102	13	1.5	117
7	22	1.8	98	10	1.6	117
8	18	1.3	109	4	1.5	110
9	20	1.5	95	7	2.6	115
10	8	1.3	100	12	2.6	94
11	5	2.3	102	2	1.5	115
12	7	2.9	85	11	1.6	107
13	5	2.3	109	9	1.8	89
14	12	2.1	98	9	3.9	96
15	16	2.6	93	6	2.1	110
16	18	2.9	123	7	2.3	109
17	13	3.2	116	10	3.1	96
18	19	2.6	102	10	2.8	96
19	20	2.8	115	5	2.1	99
20	6	1.9	103	8	1.8	119
21	7	2.3	97	7	2.1	103
22	13	2.3	100	6	1.6	103
23	10	1.6	101	7	1.3	110

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. เอกสารแสดงการได้รับอนุมัติโครงการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เลขที่หนังสือรับ 00169
วันที่ 21 ม.ค. 62 เวลา 16.50 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-3202
ที่ จว. 009 /2562 **วันที่** 11 มกราคม 2562
เรื่อง แจ้งผลอนุมัติการแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1.เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากร
2.ใบยินยอม

ตามที่ **พันตรีนายแพทย์กรกฎ ชรากร** นิสิตระดับมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เสนอโครงการวิจัยที่ 182.1/60 เรื่อง **ประสิทธิภาพของแบบทดสอบกระโดดลงพื้นด้วยขาข้างเดียวกันสำหรับการพยากรณ์การบาดเจ็บที่หัวเข่าในนักกีฬาฟุตบอลหญิงไทย** (EFFECTIVENESS OF SINGLE LEG JUMP LANDING TEST TO PREDICT THE KNEE INJURIES IN THAI WOMEN SOCCER PLAYERS) เพื่อให้กรรมการผู้ทบทวนหลักพิจารณาการแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัย ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

การนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลัก ได้เห็นสมควรอนุมัติการแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัยเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2562

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	พ.ต.นพ.กรกฎ ชรากร
วัน เดือน ปี เกิด	4 กรกฎาคม 2522
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
วุฒิการศึกษา	1. แพทยศาสตร์บัณฑิต วิทยาลัยแพทยศาสตร์วชิรพยาบาลและกรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยมหิดล 2. วุฒิบัตร ออร์โธปิดิกส์ ภาควิชาออร์โธปิดิคส์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล 3. ประกาศนียบัตร แพทย์ประจำบ้านต่อยอดสาขาเวชศาสตร์การกีฬา หน่วยเวชศาสตร์การกีฬา กองออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า 4. Certificate: Fellowship in arthroscopic shoulder surgery: Department of Orthopaedic, Osaka Kosei-nenkin hospital, Osaka, Japan. 5. Certificate: Fellowship in arthroscopic knee surgery and Sports medicine: Department of orthopaedic surgery, Hiroshima University, Hiroshima, Japan.
ที่อยู่ปัจจุบัน	88/61 วราสุภาเอ็กเซคูทีฟเพลส ถนนพหลโยธิน 1 พญาไท กรุงเทพฯ 10400
ผลงานตีพิมพ์	1. Tibial footprint for single anatomical anterior cruciate ligament reconstruction by the meniscal reference point: the cadaveric study. Journal of the Medical Association of Thailand. 2012 2. Correlation between the length of gracilis and semitendinosus tendon and physical parameters in Thai males. Journal of the Medical Association of Thailand. 2012 3. Outcome of plantar fasciitis treatment using monochrome infrared Irradiation. Journal of the Medical Association of Thailand. 2012 4. Insall-Salvati ratio after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon graft. Journal of the Medical Association of Thailand. 2012 5. A comparison of lateral radiograph of the knee in extended weight

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

bearing and 30o flexion to predict a patellar tendon length. Journal of the Medical Association of Thailand. 2012

6. The study of anterior cruciate ligament footprint in Thai population: a human cadaveric study. Journal of the Medical Association of Thailand. 2012

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY