



อิทธิพลของขาข้างหนึ่งต่อการฝึกการทรงตัว

- การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

Influence of leg dominance on balance training

- A Systematic Review

โดย

ชญานี

บุญกว้าง

นิจวรีย์

ไกรกิจราษฎร์

ภาณุมาศ

ไชยวงศ์

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญากายภาพบำบัดบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2564

ภาคนิพนธ์ เรื่อง
อิทธิพลของขาข้างหนึ่งต่อการฝึกการทรงตัว
-การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ
Influence of leg dominance on balance training
-A Systematic Review

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อประกอบการศึกษา
ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลบัณฑิตบัณฑิต
เมื่อวันที่ 6 เดือน ตุลาคม พ.ศ.2564

ชญาณี บุญกว้าง

(นางสาวชญาณี บุญกว้าง)

นิสิต

อรุณีย์ พรหมศรี

(ผศ.ดร.กภ.อรุณีย์ พรหมศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา

นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์

(นางสาวนิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์)

นิสิต

ภาณุมาศ ไชยวงศ์

(นางสาวภาณุมาศ ไชยวงศ์)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

ชญาณี บุญกว้าง
นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์
ภาณุมาศ ไชยวงศ์

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง
อิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัว
-การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ
Influence of leg dominance on balance training
-A Systematic Review
เมื่อวันที่ 6 เดือน ตุลาคม พ.ศ.2564

อรุณีย์ พรหมศรี

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กภ.อรุณีย์ พรหมศรี)

ประธานกรรมการ

ชลธิชา แก้วจอนอ.

.....
(อาจารย์ ดร.กภ.ชลธิชา แก้วจอนอ.)

กรรมการ

ปาจารย์ มาน้อย

.....
(อาจารย์ ดร.กภ.ปาจารย์ มาน้อย)

กรรมการ

ศิริกัญญา คำฟู

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กภ.ศิริกัญญา คำฟู)

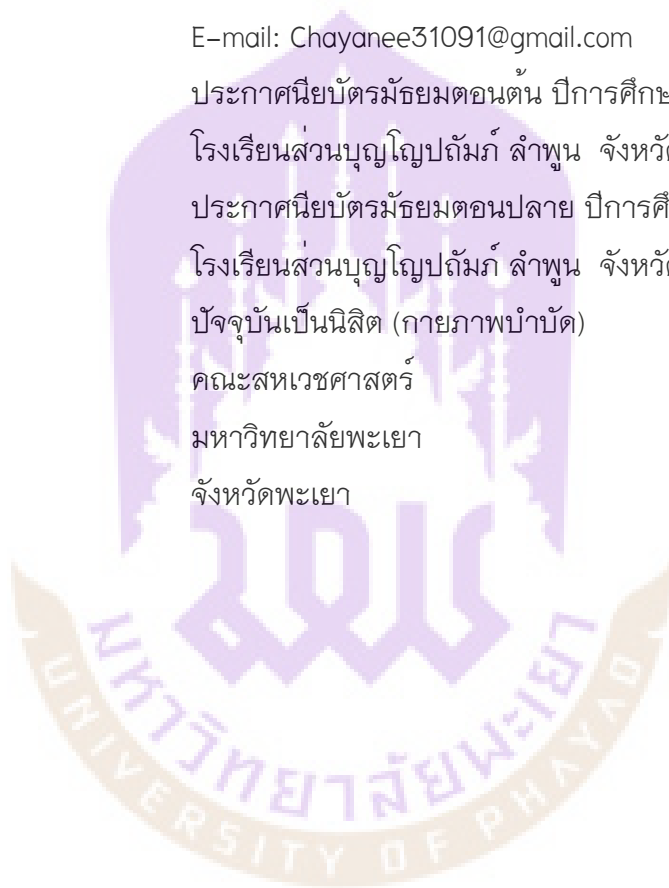
ประธานหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพ.ยุพธนา หมั่นดี)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวชญาณี บุญกว้าง
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Chayanee Boonkwang
วัน เดือน ปี เกิด 14 เมษายน 2543
สถานที่เกิด จังหวัดเชียงใหม่
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 5 ม.14 ต.น้ำดิบ อ.ป่าซาง จ.ลำพูน 51120
E-mail: Chayanee31091@gmail.com
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมตอนต้น ปีการศึกษา 2557
โรงเรียนสวนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน จังหวัดลำพูน
ประกาศนียบัตรมัธยมตอนปลาย ปีการศึกษา 2560
โรงเรียนสวนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน จังหวัดลำพูน
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวภาณุมาศ ไชยวงศ์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Panumat Chaiwong
วัน เดือน ปี เกิด	12 พฤษภาคม 2543
สถานที่เกิด	จังหวัดลำพูน
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	73/1 ม.3 ต.เหมืองง่า อ.เมือง จ.ลำพูน 51000 E-mail: panumat.cw@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวนิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Nitwaree Kraikitrat
วัน เดือน ปี เกิด 11 มกราคม 2543
สถานที่เกิด จังหวัดสุโขทัย
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 145/4 ม.6 ต.ป่าแฝก อ.กงไกรลาศ จ.สุโขทัย 64170
E-mail: nikbuabon@gmail.com
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2557
โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2560
โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ภ.อรุณีย์ พรหมศรี ที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำตลอดจนดูแลติดตามการทำวิทยานิพนธ์นี้อย่างสม่ำเสมอ จนทำให้ภาคินิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงคณะกรรมการสอบภาคินิพนธ์ คณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัดมหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำภาคินิพนธ์ และขอขอบพระคุณคณะผู้จัดทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่นำมาจัดทำภาคินิพนธ์ในรูปแบบบททวนวรรณกรรมในครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆที่ให้การกำลังใจให้ความช่วยเหลือแก่กันและกันจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ชญาณี บุญกว้าง

นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์

ภาณุมาศ ไชยวงศ์

7 ตุลาคม 2564



คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวชญานี บุญกว้าง นางสาวนิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์ และนางสาวภาณุมาศ ไชยวงศ์ นิสิตกายสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่า ภาคนิพนธ์เรื่อง อิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัว (Influence of leg dominance on balance training) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

ชญานี บุญกว้าง

นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์

ภาณุมาศ ไชยวงศ์

7 ตุลาคม 2564



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	3
การทรงตัว	3
กลไกการทรงตัว	6



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การควบคุมการทรงตัว	7
ความถนัดข้าง	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	11
ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูล	11
เกณฑ์การคัดเลือกบทความและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	12
การประเมินคุณภาพงานวิจัย	13
การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	13
บทที่ 4 ผลการศึกษา	15
กลุ่มตัวอย่าง	15
ผลการศึกษา	25
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	40
วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา	40
เอกสารอ้างอิง	42
ภาคผนวก	46

สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงวิธีการควบคุมท่าทางอัตโนมัติ	8
รูปที่ 2	แสดงขั้นตอนและผลการคัดเลือกงานวิจัย	14



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงกรอบ PICO Framework และคำค้น (Search terms)	11
ตารางที่ 2	The literature search strategy utilized in this review	12
ตารางที่ 3	แสดงการประเมินคุณภาพระดับความน่าเชื่อถือของข้อมูลหลักฐาน ระเบียบวิธีวิจัย	13
ตารางที่ 4	ผู้แต่ง ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และการประเมินคุณภาพ	17
ตารางที่ 5	ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย	25
ตารางที่ 6	แสดงการสรุปโปรแกรมการฝึกการทรงตัว	33



สารบัญคำย่อ

COG	=	Central of gravity
BOS	=	Base of support
APSI	=	Anterior–posterior stability index
MLSI	=	Medio–lateral stability index
OSI	=	Overall stability index
PICO	=	Population, Intervention, Comparison group, Outcome
RCT	=	Randomized controlled trial
1RM	=	One repetition maximum
KE	=	Knee extension
MVIC	=	Maximum voluntary isometric contraction
KF	=	Knee flexion
EF	=	Elbow flexion
CMJ	=	Counter movement jump
BSS	=	Biodex stability index
NM	=	Newton meter
SFE	=	Short–foot exercise
MLA	=	Medial longitudinal arch
TCE	=	Towel–curl exercise
LP	=	Leg–press training
COP	=	Center of pressure
WV	=	Iron wear fitness
SEBT	=	The star excursion balance test
BT Program	=	Balance training program
NWP	=	New warm–up Program
QSLs	=	Quiet single–leg stance
IFM	=	Intrinsic foot musculature

บทคัดย่อ

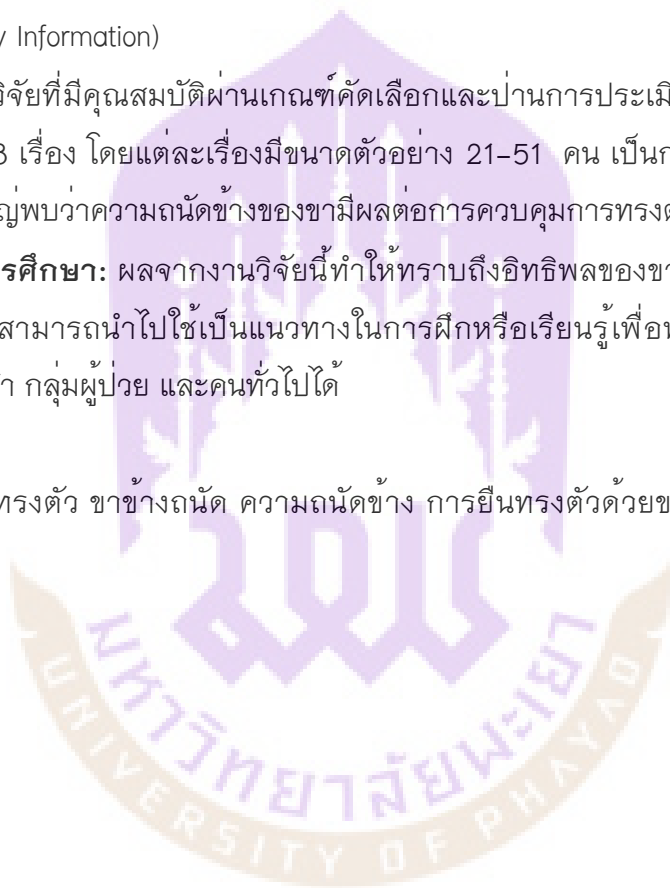
บทนำ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับอิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัว เพื่อให้ทราบถึงประโยชน์ของการฝึกการทรงตัวต่อขาข้างถนัด

วิธีการศึกษา: การศึกษานี้ใช้ 4 คำสำคัญในการค้นหา ได้แก่ การฝึกการทรงตัว ขาข้างถนัด ความถนัดข้าง และการยืนทรงตัวด้วยขาข้างเดียวในการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยในช่วงปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2564 จากฐานข้อมูล Pubmed ที่จัดทำโดยศูนย์ข้อมูลทางเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Center for Biotechnology Information)

ผลการศึกษา: พบงานวิจัยที่มีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์คัดเลือกและผ่านการประเมินคุณภาพงานวิจัย และมีฉบับสมบูรณ์ทั้งหมด 8 เรื่อง โดยแต่ละเรื่องมีขนาดตัวอย่าง 21-51 คน เป็นการศึกษาในต่างประเทศ โดยผลการศึกษาสวนใหญ่พบว่าความถนัดข้างของขาที่มีผลต่อการควบคุมการทรงตัว

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา: ผลจากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงอิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการทรงตัว ซึ่งการศึกษาในอนาคตสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการฝึกหรือเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มนักกีฬา กลุ่มผู้ป่วย และคนทั่วไปได้

คำสำคัญ: การฝึกการทรงตัว ขาข้างถนัด ความถนัดข้าง การยืนทรงตัวด้วยขาข้างเดียว การทบทวนวรรณกรรมอย่างมีระบบ



Abstract

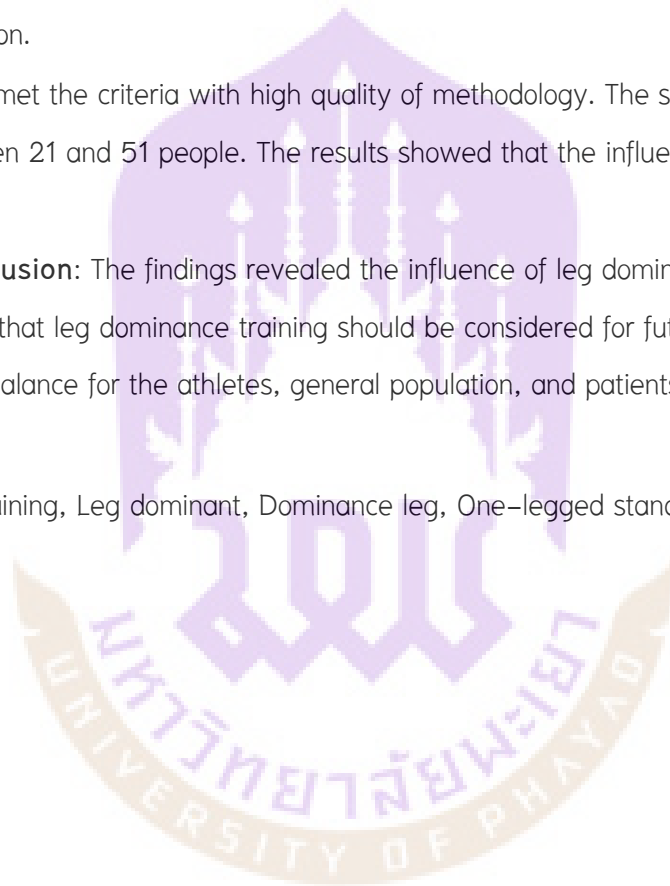
Introduction: The goal of the current was to review the literature on how the dominant leg affects balance training. To gain an understanding of the advantages of balance training for the dominant leg

Methods: The database was searched for research data from 2011 to 2021 with four keywords: balance training, dominant leg, leg dominance, lateral aptitude, and unilateral balancing activities, of which the related articles were published from Pubmed central produced by the National Center for Biotechnology Information.

Results: Eight articles met the criteria with high quality of methodology. The sample size range of each study was between 21 and 51 people. The results showed that the influence of leg dominance improved balance.

Discussion and Conclusion: The findings revealed the influence of leg dominance on balance. The current study suggests that leg dominance training should be considered for future studies when focusing on improving balance for the athletes, general population, and patients.

Keywords: Balance training, Leg dominant, Dominance leg, One-legged standing, Systematic review



บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ความถนัดข้างในส่วนของขาหรือขาข้างถนัดถือมีความเกี่ยวข้องกับการควบคุมการทรงตัวและมีผลต่อกิจกรรมทางกาย เช่น ในขณะที่เดิน ขาข้างถนัดส่วนใหญ่มีหน้าที่สำคัญในการเริ่มต้นการเดิน [1,2] นอกจากนี้มีการสำรวจพบว่า ความถนัดของขาเป็นปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการบาดเจ็บบริเวณข้อเท้า [3,4] อาการบาดเจ็บหรือลักษณะของเอ็นไขว้หน้าของข้อเข่า [5,6] และภาวะข้อเข่าเสื่อม [7] และยังมีรายงานว่า ในผู้ที่มีการบาดเจ็บของข้อเข่าเสื่อมมีแนวโน้มที่จะได้รับการเปลี่ยนข้อเข่าในขาข้างถนัดมากกว่าข้างไม่ถนัด [8,9] จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าที่ใช้รวมกับการทำแบบสอบถามด้วยตัวเอง คัดกรองนักกีฬาฟุตบอลลีกที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรังในเท้าแต่ละข้างเพื่อหาแนวทางป้องกัน และรักษาได้ตั้งแต่เริ่มต้น นักกีฬาฟุตบอลลีกที่ได้รับการฝึกด้วยกระดานทรงตัว มีการเพิ่มการใช้ข้อสะโพก (hip strategy) และข้อเท้า (ankle strategy) เพื่อพยายามปรับการเคลื่อนไหวในทุกทิศทาง ทั้ง หน้า-หลัง และด้านข้าง กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อรอบข้อสะโพกของขาทั้ง 2 ข้างมากขึ้น [10]

กิจกรรมทางกายเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการเจริญเติบโตและการควบคุมท่าทางในวัยรุ่น โดยการออกกำลังกายที่ไม่เพียงพออาจส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของการทรงตัวในวัยรุ่น [11] และความมั่นคงในการทรงตัว [12] โดยวัยรุ่นที่มีกิจกรรมทางกายมีประสิทธิภาพในการควบคุมท่าทางที่ดีกว่าผู้ที่ไม่มีกิจกรรมทางกาย [13,14] นอกจากนี้ การศึกษาของ Giagazoglou และคณะ พบว่า ไม่เพียงแต่การออกกำลังกายเท่านั้นแต่ยังรวมถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งจำเป็นในการควบคุมท่าทางของแต่ละบุคคลในท่ายืนโดยเฉพาะในข้อเท้า เข่า และกล้ามเนื้อสะโพก [15]

การประเมินการทรงตัวแบบขาเดียวถูกใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของขา เช่น เพื่อเปรียบเทียบขาข้างที่ไม่ได้รับบาดเจ็บกับขาข้างที่บาดเจ็บ [16] โดยการทดสอบนี้ใช้ต้นทุนต่ำในด้านอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ แต่ให้ข้อมูลที่สะท้อนถึงการทำงานของระบบต่างๆ เช่น ประสาทสัมผัส การมองเห็นที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว รวมถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ขณะยืนทรงตัวได้ เช่น ข้อเท้า ข้อเข่า และกล้ามเนื้อสะโพก [17,18]

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาอิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัว เพื่อให้ทราบถึงผลของขาข้างถนัดที่มีต่อการฝึกการทรงตัวและนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการฝึกเพื่อพัฒนาการทรงตัว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับอิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัว
2. เพื่อให้ทราบถึงประโยชน์ของการฝึกการทรงตัวต่อขาข้างถนัด

สมมติฐาน

1. อิทธิพลของขาข้างถนัดมีผลต่อการฝึกการทรงตัว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงอิทธิพลของขาข้างถนัดที่มีผลต่อการฝึกการทรงตัว
2. ทราบถึงประโยชน์ของการฝึกการทรงตัวต่อขาข้างถนัด
3. นำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการฝึกเพื่อพัฒนาการทรงตัว



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

คณะผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การทรงตัวและระบบที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว
2. กลไกการทรงตัว
3. การควบคุมการทรงตัว
4. ความถนัดข้าง
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การทรงตัว

การทรงตัวเป็นความสามารถของร่างกายในการควบคุมและรักษาจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย (center of gravity, COG) ให้อยู่ภายในบริเวณฐานรองรับน้ำหนักของร่างกาย (base of support, BOS) ทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะสมดุลทั้งขณะอยู่กับที่และขณะเคลื่อนไหว [19] จุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย คือ จุดสมมติที่น้ำหนักของร่างกายทั้งหมดมารวมกันอยู่เป็นจุดเดียวและมีทิศทางเข้าสู่จุดศูนย์กลางของโลก และฐานรองรับน้ำหนักของร่างกาย คือ พื้นที่ภายในเส้นขอบระหว่างร่างกายกับพื้นสัมผัส เช่น เมื่ออยู่ในท่ายืน ฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายจะหมายถึง เส้นขอบระหว่างเท้าสองข้างกับพื้น เป็นต้น [20]

การทรงตัวแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การทรงตัวขณะอยู่กับที่ (static balance) เป็นการควบคุมร่างกายให้อยู่ในภาวะสมดุลขณะร่างกายอยู่นิ่งไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น การยืน การนั่ง เป็นต้น และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (dynamic balance) เป็นการควบคุมร่างกายให้อยู่ในภาวะสมดุลขณะร่างกายมีการเคลื่อนไหว เช่น การเดิน การนั่งลง การยืนขึ้น การก้มยกของ เป็นต้น [21]

ระบบที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว อาศัยการทำงานร่วมกันของระบบต่างๆ ในร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว 3 ระบบ [22] ดังนี้

1.1 ระบบประสาท

การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายและการทรงตัวอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาท ได้แก่ ระบบประสาทส่วนกลาง และระบบประสาทส่วนปลาย

● ระบบประสาทส่วนกลาง

ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง ทำหน้าที่สั่งการและควบคุมการเคลื่อนไหวและบันทึกความทรงจำที่เกี่ยวกับการเรียนรู้และการเคลื่อนไหว [23] สมองส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการทรงตัว [19] ได้แก่

เปลือกสมอง (cerebral cortex) มีบทบาทที่สำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหวที่อยู่ภายใต้อำนาจของจิตใจ (voluntary movement) และมีหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลที่ได้รับจากระบบประสาทอื่นๆ โดยเปลือกสมองสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนตามหน้าที่ คือ บริเวณที่ควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (motor area) บริเวณที่รับความรู้สึก (sensory area) และบริเวณเชื่อมโยง (association area) ซึ่งเชื่อมโยงบริเวณรับความรู้สึกและบริเวณควบคุมการเคลื่อนไหว

สมองน้อย (cerebellum) มีหน้าที่สำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหวช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานประสานกันได้ดี รักษาความตึงตัวของกล้ามเนื้อ และช่วยในการทรงตัว โดยแต่ละส่วนของสมองน้อยจะมีบทบาทในการควบคุมลักษณะการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกัน ได้แก่ เวสติบูลโลเซรีเบลลัม (vestibulocerebellum) มีหน้าที่ในการควบคุมการทรงตัว ควบคุมตำแหน่งของศีรษะและควบคุมการเคลื่อนไหวของตาให้สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของร่างกาย สปิโนเซรีเบลลัม (spinocerebellum) มีหน้าที่ในการรับรู้ความแตกต่างของการเคลื่อนไหวและการแก้ไขการเคลื่อนไหวที่กำลังเกิดขึ้นให้มีความถูกต้อง ซีรีโบโรเซรีเบลลัม (cerebrocerebellum) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมให้มีการเคลื่อนไหวอย่างประสานสัมพันธ์กัน

เบซัล แกงเกลีย (basal ganglia) มีหน้าที่เปรียบเทียบกับสัญญาณประสาทจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ ความรู้สึกของการเคลื่อนไหวของข้อต่อ คำสั่งควบคุมการเคลื่อนไหวจากเปลือกสมองลำดับการเคลื่อนไหว ความตึงตัวของกล้ามเนื้อและแรงหดตัวของกล้ามเนื้อ และทำงานร่วมกับสมองน้อยในการควบคุมการเคลื่อนไหวให้มีการประสานสัมพันธ์ที่เหมาะสมของกล้ามเนื้อและข้อต่อ

● ระบบประสาทส่วนปลาย

ระบบประสาทส่วนปลายประกอบด้วยระบบประสาทสั่งการ (motor nervous system) และระบบประสาทรับความรู้สึก (sensory nervous system) โดยระบบรับความรู้สึกจะรับกระแสประสาทจากสิ่งเร้าและส่งกระแสประสาทไปสู่ระบบประสาทส่วนกลางผ่านทางเส้นประสาทรับความรู้สึก (afferent nerve fibers) เพื่อให้สมองส่วนกลางตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างเหมาะสม จากนั้นระบบประสาทสั่งการจะนำกระแสประสาทที่ออกจากระบบประสาทส่วนกลางไปควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อทั่วร่างกายผ่านทางเส้นประสาทสั่งการ (efferent nerve fibers)

การรับรู้ความรู้สึกของตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย อาศัยตัวรับรู้ความรู้สึกที่เรียกว่า โพรพริโอเซพเตอร์ (proprioceptors) ทำหน้าที่รับรู้การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของกล้ามเนื้อหรือข้อต่อส่งข้อมูลไปยังระบบประสาทส่วนกลาง เพื่อให้ร่างกายมีการทรงตัวที่ดีหรือมีการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม [22] แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

ตัวรับรู้ความรู้สึกที่มัดของกล้ามเนื้อ (muscle spindle) เป็นตัวรับรู้การเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อเมื่อกกล้ามเนื้อถูกยืดออกหรือหดสั้น

ตัวรับรู้ความรู้สึกที่เอ็น (golgi tendon organs) เป็นตัวรับรู้การเปลี่ยนแปลงความตึงและการยืดตัวของเอ็น โดยแรงตึงที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้นการทำงานและส่งกระแสประสาทไปยังเซลล์ประสาทสั่งการที่ไขสันหลังเพื่อยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อมัดนั้น เพื่อป้องกันไม่ไห้กล้ามเนื้อหดตัวแรงเกินไป

ตัวรับรู้ความรู้สึกที่ข้อต่อ (joint receptors) เป็นตัวรับรู้การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับมุมของข้อต่ออัตราการเร่งของข้อต่อหรือความผิดปกติของข้อต่อ [24]

ระบบการมองเห็น ทำหน้าที่ในการให้ข้อมูลตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่างกายเปรียบเทียบกับสิ่งแวดล้อม และให้ข้อมูลรายละเอียดในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสว่าง สี ขนาด และรูปร่าง เปลี่ยนสัญญาณแสงให้เป็นกระแสประสาท ส่งไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 (optic nerve) และส่งต่อไปยังส่วนของเปลือกสมองที่ควบคุมการมองเห็น (primary visual cortex) ทำให้สามารถแยกลักษณะรูปร่างและขนาดของวัตถุได้ จากนั้นกระแสประสาทจะถูกส่งต่อไปยังส่วนของเปลือกสมองที่ temporal และ parietal ซึ่งมีหน้าที่รวบรวมสัญญาณข้อมูลการรับรู้ความรู้สึกของตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของร่างกาย และข้อมูลจากการมองเห็น ทำให้สามารถวิเคราะห์สี ระบุตำแหน่ง และประเมินการเคลื่อนไหวของวัตถุภายนอกได้ [25]

ระบบเวสติบูลาร์ มีหน้าที่ช่วยในการควบคุมการทรงตัวโดยทำให้ร่างกายทราบถึงการเคลื่อนไหวของศีรษะและตำแหน่งของศีรษะ รักษาสภาพของศีรษะให้ตั้งตรงปรับการเคลื่อนที่ของลูกตาให้สมดุลกับการเคลื่อนที่ของศีรษะและมีผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติและระดับการรับรู้ตัว [26] กระแสประสาทจากระบบเวสติบูลาร์จะถูกส่งผ่านทางเส้นประสาทสมองคู่ที่ 8 (vestibular nerve) และถูกส่งเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลางผ่านทางเดินประสาทเวสติบูลัสไอนัล (vestibulospinal tract) และทางเดินประสาทอื่นๆ ทำให้ร่างกายสามารถรับรู้การเคลื่อนไหวและตำแหน่งของศีรษะ นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมต่อกับสมองน้อยซึ่งช่วยในการปรับการเคลื่อนไหวเพื่อการทรงตัว และการตอบสนองของการเคลื่อนไหวของลูกตาในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของศีรษะ หรือการตรึงสายตาในตำแหน่งที่ต้องการขณะมีการเคลื่อนไหวของศีรษะ [25]

1.2 ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ

ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อประกอบด้วย กระดูก ข้อต่อ เอ็นและกล้ามเนื้อ ที่มีการประสานการทำงานสอดคล้องกัน ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวและการทรงตัวของร่างกาย

กระดูกมีหน้าที่สำคัญเป็นส่วนที่ให้กล้ามเนื้อเกาะ เมื่อกล้ามเนื้อมีการหดตัวจะส่งผ่านแรงไปยังเอ็นยึดกล้ามเนื้อซึ่งเกาะอยู่กับกระดูกเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ต้องการ

ข้อต่อเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างกระดูกตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปและมีกล้ามเนื้อพาดผ่าน โดยทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบในการเคลื่อนไหวของอวัยวะทั่วร่างกายทำให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวไปได้ตามที่ต้องการ และรักษาความมั่นคงของโครงสร้างของร่างกาย รวมทั้งการควบคุมการทรงตัว ซึ่งเกิดจากการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการทรงตัวทั้งทางด้านหน้า ได้แก่ กล้ามเนื้อท้อง (abdominal muscle) กล้ามเนื้อต้นขา (quadriceps) กล้ามเนื้อหน้าแข้ง (tibialis anterior) และทางด้านหลัง ได้แก่ กล้ามเนื้อหลัง (paraspinals) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (hamstrings) และกล้ามเนื้อน่อง (gastrocnemius) [27]

กล้ามเนื้อแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ กล้ามเนื้อเรียบและกล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อลายเป็นกล้ามเนื้อหลักในการทำให้เกิดการเคลื่อนไหว รักษาความมั่นคงและการทรงตัวของร่างกาย [24] การทำงานของกล้ามเนื้อลายปกติจะถูกควบคุมโดยระบบประสาทสั่งการ โดยที่เปลือกสมองจะส่งกระแสประสาทมาตามทางเดินประสาทส่งต่อไปยังระบบประสาทส่วนปลายและไปยังระบบกล้ามเนื้อ [24]

2. กลไกการทรงตัว

กลไกการทรงตัวเกิดจากความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ได้แก่ ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบประสาทรับความรู้สึก และระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ [27] เมื่อตัวรับความรู้สึกถูกกระตุ้นจะทำให้กระแสประสาทถูกส่งขึ้นไปตามเส้นประสาทรับความรู้สึกไปยังสมองบริเวณที่รับความรู้สึกก่อนส่งไปยังสมองที่มีหน้าที่ในการประสานข้อมูลที่ได้รับจากส่วนต่างๆ และส่งต่อไปยังสมองบริเวณที่ควบคุมการเคลื่อนไหวเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และกำหนดออกมาเป็นแบบแผนหรือรูปแบบการเคลื่อนไหวร่างกายที่จำเป็นในการทรงตัว [25] ในส่วนของระบบการมองเห็นจะนำข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้สภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงกระแสประสาทให้เป็นภาพ ทำให้อวัยวะสามารถรับรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวได้ ส่วนการรับรู้ความรู้สึกของตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย เมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหว จะเป็นการกระตุ้นต่อตัวรับความรู้สึกเกี่ยวกับตำแหน่งและการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายที่อยู่บริเวณเอ็น กล้ามเนื้อ และข้อต่อทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อต่างๆ แบบอัตโนมัติให้มีการเคลื่อนไหวที่เป็นปกติ และกระแสประสาทถูกส่งผ่านไปที่สมองบริเวณที่รับความรู้สึก ทำให้อวัยวะรับรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของ

ร่างกาย กระแสประสาทจะถูกเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ร่างกายสามารถรับรู้การเคลื่อนไหวและตำแหน่งของศีรษะ [26]

เมื่อระบบประสาทส่วนกลางได้รับข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึก ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งต่อไปยังเปลือกสมองบริเวณที่ควบคุมการเคลื่อนไหว เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและกำหนดออกมาเป็นแบบแผนหรือรูปแบบการเคลื่อนไหวร่างกายที่จำเป็นในการทรงตัว และส่งการตอบสนองผ่านทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวบริเวณลำตัว แขนและขา เมื่อเส้นใยกล้ามเนื้อถูกกระตุ้นและเกิดการหดตัวทำให้มีการเคลื่อนไหวของร่างกายที่จำเป็นในการทรงตัว และทำให้มีการเคลื่อนไหวของร่างกายที่เป็นไปอย่างปกติราบเรียบสัมพันธ์กันเพื่อให้ร่างกายทรงตัวอยู่ได้ [24]

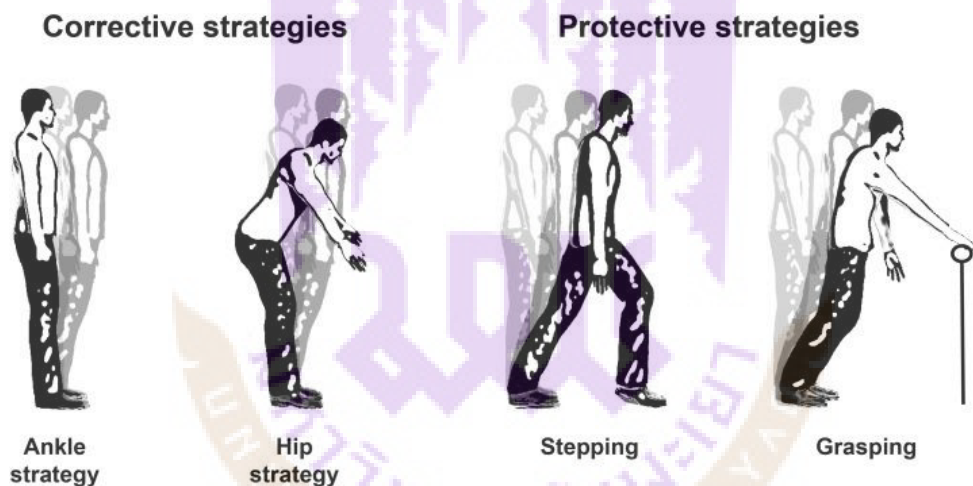
3. การควบคุมการทรงตัว

การควบคุมการทรงตัวเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวร่างกาย และการควบคุมท่าทางเพื่อรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกายให้อยู่ภายในบริเวณฐานรองรับน้ำหนักของร่างกาย ทั้งในขณะที่อยู่กับที่หรือในขณะที่เคลื่อนไหวที่ ทำให้ร่างกายเกิดสมดุลและทรงตัวอยู่ได้ โดยระบบประสาทส่วนกลางจะ ทำหน้าที่เชื่อมโยงส่วนต่างๆ ของร่างกายให้ทำงานตามที่ได้รับข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึก ได้แก่ ระบบการมองเห็น การรับความรู้สึกของตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย เป็นการทำงานประสานสัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมท่าทางของร่างกาย เพื่อรักษาและควบคุมให้จุดศูนย์กลางของร่างกายอยู่ในฐานรองรับน้ำหนักของร่างกาย ทำให้ร่างกายสามารถทรงตัวอยู่ได้โดยไม่ล้ม [28]

เมื่อร่างกายอยู่ในสภาวะที่ไม่ได้มีการคาดการณ์ไวล่วงหน้า เช่น การลื่น การสะดุด หรือการถูกกระแทก ทำให้ร่างกายถูกรบกวนสมดุลการทรงตัวอย่างกะทันหัน จนทำให้จุดศูนย์กลางของร่างกายออกนอกเขตจำกัดความมั่นคง (limits of stability) ร่างกายจะมีการตอบสนองโดยวิธีการควบคุมท่าทางอัตโนมัติ (automatic postural strategies) ซึ่งเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่ควบคุมการทรงตัวที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเคลื่อนไหวที่สมองได้จดจำจากประสบการณ์ที่ผ่านมาทำให้จุดศูนย์กลางของร่างกายกลับมาอยู่ภายในบริเวณฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายอย่างรวดเร็ว สามารถแบ่งออกเป็น 3 วิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของการเปลี่ยนจุดศูนย์กลางของร่างกาย [29] ดังนี้

- **วิธีการใช้ข้อเท้า (ankle strategy)** เป็นการตอบสนองเมื่อแนวจุดศูนย์กลางของร่างกายออกนอกฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายเพียงเล็กน้อย ร่างกายจะตอบสนองโดยการเคลื่อนไหวข้อเท้าและกล้ามเนื้อที่ควบคุมการทรงตัวในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของแนวจุดศูนย์กลางของร่างกาย เพื่อดึงให้ร่างกายกลับสู่ตำแหน่งปกติ

- **วิธีการใช้ข้อสะโพก (hip strategy)** เป็นการตอบสนองเมื่อมีแรงภายนอกที่มีการเคลื่อนไหวที่แรงและรวดเร็วมากกระทบ ทำให้แนวจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกายออกนอกฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายปานกลางถึงมาก ร่างกายจึงปรับใช้การเคลื่อนไหวของข้อสะโพก ร่วมกับการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และกล้ามเนื้อหน้าขา โดยการเคลื่อนไหวข้อสะโพกไปในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของแนวจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกาย เพื่อช่วยดึงแนวจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายให้กลับมาสู่ตำแหน่งสมดุลใหม่อีกครั้ง
- **วิธีการก้าวเท้า (stepping strategy)** เป็นการตอบสนองที่เกิดขึ้นเมื่อแนวจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกายเคลื่อนที่ออกนอกเขตจำกัดความมั่นคง ร่างกายไม่สามารถใช้การปรับการทรงตัวโดยใช้ข้อเท้าและข้อสะโพกได้ ร่างกายจึงมีการตอบสนองด้วยการก้าวเท้าไปข้างหน้า ข้างหลังหรือด้านข้าง ด้านทแยงมุม เพื่อเปลี่ยนฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายใหม่ ไม่ให้เกิดการสูญเสียการทรงตัว



รูปที่ 1 แสดงวิธีการควบคุมท่าทางอัตโนมัติ (automatic postural strategies)

[เข้าถึงเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2564] เข้าถึงได้จาก:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444639165000057>

4. ความถนัดข้าง

ดัชนีความถนัดข้าง (Laterality index หรือ Asymmetry Index) แสดงถึงสมองซีกที่เด่น (hemispheric dominance) [30] การศึกษาวารสารวิทยาศาสตร์ของ eLife [31] ให้ข้อสันนิษฐานว่า ความถนัดมือน่าจะเกิดมาจากการที่ยีนส์ทำงานไม่สมดุลกันตั้งแต่เป็นตัวอ่อนขณะอยู่ในมดลูก เพราะการเคลื่อนไหวของมือและแขนเกิดจากการสั่งงานเริ่มตั้งแต่สมองส่วน Motor Cortex โดยผลศึกษาพบว่า ตัวอ่อนทารกจะสามารถเคลื่อนไหวและเลือกข้างของมือที่ถนัดก่อนที่สมองทำงานเต็มที่ ซึ่งการแสดงออกของยีนส์ที่ไซส์นหลังของตัวอ่อนทารกนั้นจะอยู่ในช่วงอายุครรภ์ที่ 8-12 สัปดาห์ แต่ Motor Cortex และไซส์นหลังจะยังไม่เชื่อมต่อกันโดยสมบูรณ์จนกระทั่งสัปดาห์ที่ 15 ของการตั้งครรภ์ไปแล้ว นอกจากนี้ ความไม่สมดุลกันของกระดูกสันหลังนี้ไม่ได้กำหนดความถนัดเฉพาะมือเท่านั้นแต่ยังรวมไปถึงความถนัดของขาและเท้า อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่แน่ชัดว่าอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้การแสดงออกของยีนส์ภายในกระดูกสันหลังของทารกในครรภ์เกิดความไม่สมดุล

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Promsri และคณะ (2019) [32] ได้ศึกษาสองสมมติฐานเกี่ยวกับความเสี่ยงในการบาดเจ็บของแขนขาส่วนล่างในนักเล่นสกีลงเขา โดยสมมติฐานแรกคือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจะได้รับผลกระทบจากความถนัดข้างของขา สมมติฐานที่สองคือการควบคุมท่าทางจะได้รับผลกระทบจากความถนัดข้าง ซึ่งผู้เข้าร่วมการทดสอบเป็นนักเล่นสกีลงเขา (อายุ 24.3 ± 3.2 ปี) จำนวน 15 คน ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการงอเข้าหรือยืดกล้ามเนื้อแบบ isometric โดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและทดสอบการควบคุมท่าทางการรักษาสมดุลแบบสามมิติในขณะที่สวมอุปกรณ์สกีบนพื้นผิวที่มันคงและนุ่ม ผลการวิจัยพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเข้าระหว่างขาข้างถนัดและไม่ถนัดไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่รองรับสมมติฐานแรก แต่พบความแตกต่างที่ชัดเจนในการควบคุมการเคลื่อนไหวและการรับรู้ลึกจากความถนัดข้างของขาโดยเฉพาะในตัวแปรที่แสดงลักษณะการประสานงานของท่าทางการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของการควบคุมการเคลื่อนไหวของความถนัดข้างของขาจะสังเกตได้เฉพาะนักสกียืนอยู่บนพื้นผิวที่มันคงเท่านั้น

Kyoung และคณะ (2011) [33] ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติกของข้างเดียวต่อการทรงตัวบนขาข้างเดียวของรยางค์ล่างด้านตรงข้าม อาสาสมัครเป็นผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดี จำนวน 32 คน (ชาย 12 คนและหญิง 20 คน) จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มสองกลุ่มจากการสุ่มเป็นกลุ่มการฝึกและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มการฝึกได้รับการฝึกการออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติกของสะโพกข้างเดียวของ

ขาข้างถนัดเป็นเวลา 2 สัปดาห์ มีการวัดความสมดุลของขาข้างเดียวก่อนและหลังการฝึก รวมถึงคะแนนดัชนีความมั่นคงสามทิศทางโดยใช้ Biodex Stability System : Anterior-Posterior Stability Index (APSI), Medio-lateral Stability Index (MLSI) และ Overall Stability Index (OSI) ผลการวิจัยพบว่าคะแนน APSI, MLSI และ OSI ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในกลุ่มการฝึกแต่ไม่พบในกลุ่มควบคุม คะแนนดัชนีความมั่นคงสามทิศทางมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในกลุ่มการฝึกมากกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าการทรงตัวบนขาข้างเดียวของรยางค์ล่างด้านตรงข้ามกับการออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติกของขาข้างเดียวช่วยเพิ่มการทรงตัวบนขาข้างเดียวของด้านตรงข้ามหลังจากการฝึกในระยะเวลาสั้นๆ



บทที่ 3

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) เพื่อศึกษาอิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัวโดยมีนियามศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัยคือ

1. การฝึกการทรงตัว (Balance training)
2. ขาข้างถนัด (Leg dominance)
3. ความถนัดข้าง (Laterality)
4. การยืนทรงตัวด้วยขาข้างเดียว (One-leg stance)

1. ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจากงานวิจัยรูปแบบเชิงทดลอง การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบนี้ได้สืบค้นวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูล Medline ที่จัดทำโดยศูนย์ข้อมูลทางเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Center for Biotechnology Information) ได้แก่ PubMed ได้บทความ จำนวน 7 เรื่อง และจาก Google Scholar ได้บทความ จำนวน 1 เรื่อง โดยดำเนินการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล โดยมีกรอบ PICO Framework และ คำค้น (search terms) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงกรอบ PICO Framework และคำค้น (Search terms)

รูปแบบ	รายละเอียด	คำค้น
ประชากร (population)	- ประชากรไม่จำกัดอายุ	- ไม่กำหนด
มาตรการ (intervention)	- การฝึกการทรงตัว	- การฝึกการทรงตัว - Balance training
ตัวเปรียบเทียบ (comparator)	- ไม่มีการควบคุม ตัวเปรียบเทียบ	- ไม่กำหนด

รูปแบบ	รายละเอียด	ค่าคน
ผลลัพธ์ (outcome)	- อิทธิพลของขาข้างถนัด	- ขาข้างถนัด - Leg dominance
รูปแบบการศึกษา (study design)	- วิจัยเชิงทดลอง	- ไม่กำหนด

ตารางที่ 2 The literature search strategy utilized in this review

Balance	'Balance' OR 'Postural Stability' OR 'Postural Control' OR 'Stability' OR 'Postural' AND
Training	'Training' OR 'Exercises' AND
Leg dominance	'Dominance' OR 'Non-dominance' OR 'Preference' OR 'Laterality'

2. เกณฑ์การคัดเลือกบทความและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัย 2 คนคัดเลือกงานวิจัยหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องที่สืบค้นได้อย่างเป็นอิสระต่อกันและประชุมเพื่อหาข้อตกลง ในกรณีที่ผู้วิจัย 2 คนมีความเห็นไม่เหมือนกัน ผู้วิจัยที่ 3 มีหน้าที่ตัดสินใจสำหรับการคัดเลือกงานวิจัยหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ในขั้นตอนแรกผู้วิจัยทำการคัดเลือกโดยดูจากหัวข้อ (title) และบทคัดย่อ (abstract) หลังจากนั้นจะทำการคัดเลือกจากนิพนธ์ต้นฉบับ (full text) ต่อไป โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) และเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือก

1. เป็นงานวิจัยเชิงทดลองในมนุษย์ มีการเปรียบเทียบการฝึกการทรงตัวและผลลัพธ์
2. เป็นงานวิจัยที่ศึกษาถึงผลของขาข้างถนัดที่มีต่อการฝึกการทรงตัวเป็นองค์ประกอบหลัก โดยมีการกำหนดแนวทาง ระยะเวลาในการให้กิจกรรม และระยะเวลาในการติดตามประสิทธิผลไว้ชัดเจน
3. เป็นงานวิจัยที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2564
4. การศึกษาหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นภาษาอังกฤษ

เกณฑ์การคัดออก

1. งานวิจัยที่เป็นการฝึกการทรงตัวแต่ไม่ได้ให้ผลลัพธ์ที่เกี่ยวกับขาข้างนั้น
2. งานวิจัยที่ไม่ได้ให้การฝึกการทรงตัวแต่ให้ผลลัพธ์ที่เกี่ยวกับขาข้างนั้น
3. การศึกษาที่เป็น ecological studies, book chapter, review และ systematic review
4. การศึกษาที่ไม่มีบทความฉบับเต็ม

3. การประเมินคุณภาพงานวิจัย

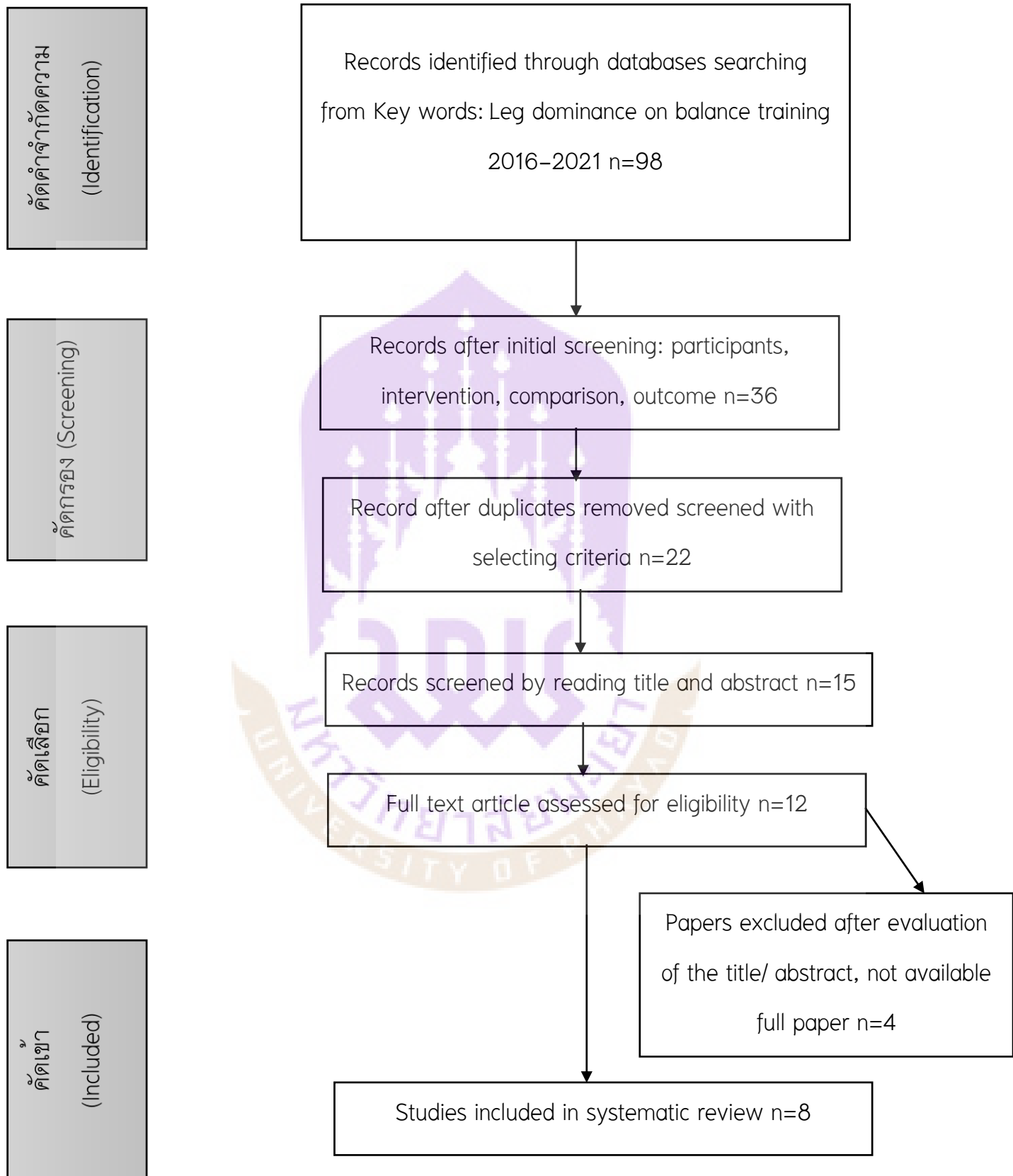
ผู้วิจัยใช้แบบคัดย่อข้อมูล (data abstract form) เพื่อคัดย่อข้อมูลงานวิจัยที่ได้รับคัดเลือกให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน ประเด็นสำคัญที่พิจารณา ได้แก่ จำนวนและลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง เกณฑ์การคัดเข้าและการยุติ รูปแบบและวิธีดำเนินการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง ผลลัพธ์การวิจัย โดยงานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือกทั้งหมดประเมินคุณภาพงานวิจัยตามระดับมาตรฐานทางวิทยาศาสตร์โดยนำหลักวิเคราะห์คุณภาพงานวิจัย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการประเมินคุณภาพระดับความน่าเชื่อถือของข้อมูลหลักฐานระเบียบวิธีวิจัย
เรียงลำดับจากมากไปน้อย

ระดับ (level)	ข้อมูลหลักฐาน
1	Experimental studies (e.g. RCT with concealed allocation)
2	Quasi-experimental studies (e.g. experimental study without randomization) Controlled observational studies
3	3a. Cohort studies 3b. Case control studies
4	Observational studies without control groups

4. การวิเคราะห์และสรุปผล

นำผลการศึกษามาสรุปในตารางเพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาและสรุปข้อมูลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนและผลการคัดเลือกงานวิจัย

บทที่ 4

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในช่วงวัยเด็กจนถึงวัยสูงอายุที่ไม่มีโรคเกี่ยวกับระบบประสาทที่มีผลต่อการทรงตัว จำนวน 8 เรื่อง คือ

1. The effect of unilateral balance training on postural control of the contralateral limb [34]
2. Differences in static- and Dynamic-Balance Task Performance After 4 Weeks of Intrinsic-Foot-Muscle Training: The Short-Foot Exercise Versus the Towel-Curl Exercise [35]
3. Dominant and non-dominant leg press training induce similar contralateral and ipsilateral limb train adaptation with children [36]
4. Influence of Isokinetic Strength Training Of Unilateral Ankle on ipsilateral One-legged Standing Balance of Adults [37]
5. External load Training does not alter balance performance in well-trained women [38]
6. Dose sensorimotor training improve the static balance of young volleyball players? [39]
7. Effects of Two Warm-Up Programs on Balance and Isokinetic Strength in Male High School Soccer Players [40]
8. The effect of contralateral training: Influence of unilateral isokinetic exercise on one-legged standing balance of the contralateral lower extremity in adults [33]

ดังตารางที่ 4 และ 5

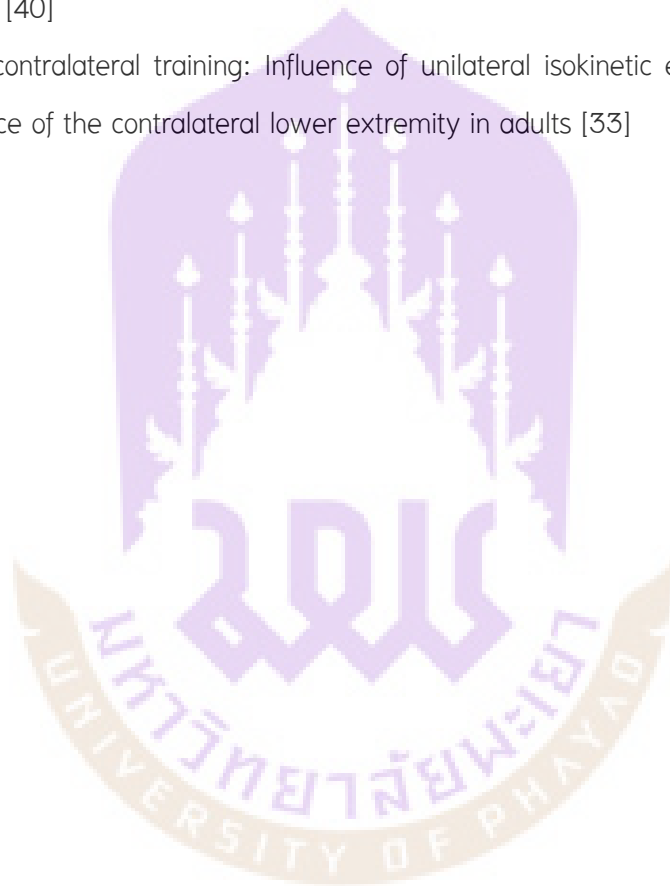
การทรงตัว

จากฐานข้อมูลในต่างประเทศพบบทความที่เกี่ยวข้องกับความถนัดข้างของขาที่มีผลต่อการทรงตัว โดยฐานข้อมูลต่างประเทศที่นักวิจัยใช้สืบค้น ได้แก่ Pubmed central ได้บทความจำนวน 7 เรื่อง และจาก Google Scholar ได้บทความ จำนวน 1 เรื่อง คือ

1. The effect of unilateral balance training on postural control of the contralateral limb [34]
2. Differences in static- and Dynamic-Balance Task Performance After 4 Weeks of Intrinsic-Foot-Muscle Training: The Short-Foot Exercise Versus the Towel-Curl Exercise [35]

3. Dominant and non-dominant leg press training induce similar contralateral and ipsilateral limb train adaptation with children [36]
4. Influence of Isokinetic Strength Training Of Unilateral Ankle on ipsilateral One-legged Standing Balance of Adults [37]
5. External load Training does not alter balance performance in well-trained women [38]
6. Dose sensorimotor training improve the static balance of young volleyball players? [39]
7. Effects of Two Warm-Up Programs on Balance and Isokinetic Strength in Male High School Soccer Players [40]
8. The effect of contralateral training: Influence of unilateral isokinetic exercise on one-legged standing balance of the contralateral lower extremity in adults [33]

ตั้งตารางที่ 3



ตารางที่ 4 ผู้แต่ง ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และการประเมินคุณภาพ

ชื่อผู้แต่ง	ชื่อบทความ	Level of evidence/ study design	อาสาสมัคร (อายุ/เพศ/เกณฑ์คัดเข้า)	แบบทดสอบ/ แบบประเมินคุณภาพ
1. Christian Schlenstedt, Michel Arnold, Martina Mancini, Günther Deuschl & Burkhard Weisser [34]	The effect of unilateral balance training on postural control of the contralateral limb	Level 1 (Experimental studies)	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวน 51 คน - อายุระหว่าง 55-70 ปี - ไม่เป็นโรคทางระบบประสาท/ออร์โธปิดิกส์ หรือการบาดเจ็บที่ส่งผลต่อท่าทางและการเดิน - ไม่เป็นโรคทางระบบหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตหรือระบบเมตาบอลิซึม - สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำได้ - ไม่เคยได้รับการฝึกที่เพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัว ภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. One-leg stance without additional task 2. One-leg stance with motor task 3. One-leg stance with cognitive task

ตารางที่ 4 ผู้แต่ง ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และการประเมินคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง	ชื่อบทความ	Level of evidence/ study design	อาสาสมัคร (อายุ/เพศ/เกณฑ์คัดเข้า)	แบบทดสอบ/ แบบประเมินคุณภาพ
2. Scott K. Lynn, Ricardo A. Padilla, Kevin K.W. Tsang [35]	Differences in static and dynamic balance task performance after 4 weeks of intrinsic foot muscle training: The short foot exercise versus the towel curl exercise	Level 1 (Experimental studies)	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวน 30 คน - อายุระหว่าง 21-25 ปี - ไม่เป็นโรคทางระบบประสาทที่ส่งผลกระทบต่อทรงตัว - ไม่มีประวัติการได้รับบาดเจ็บบริเวณแขนขาหรือบริเวณรยางค์ส่วนล่าง ภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Navicular height during weight bearing 2. Static balance test 3. Dynamic balance test

ตารางที่ 4 ผู้แต่ง ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และการประเมินคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง	ชื่อบทความ	Level of evidence/ study design	อาสาสมัคร (อายุ/เพศ/เกณฑ์คัดเข้า)	แบบทดสอบ/ แบบประเมินคุณภาพ
3. Aymen Ben Othman, Anis Chaouachi, Mehdi Chaouachi, Issam Makhlouf, Jonathan P. Farthing, Urs Granacher, David G Behm [36]	Dominant and non-dominant leg press training induce similar contralateral and ipsilateral limb training adaptations with children	Level 1 (Experimental studies)	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวน 42 คน - อายุระหว่าง 10-13 ปี - ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโปรแกรมการฝึกอื่น - ไม่เป็นโรคทางระบบประสาท/ออร์โธปิดิกส์ หรือการบาดเจ็บที่ส่งผลต่อการออกกำลังกายที่มีแรงต้าน <p>การทดสอบความแข็งแรง ความสมดุลและกำลังกล้ามเนื้อ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lower limb strength test <ul style="list-style-type: none"> - Leg press 1RM - KE MVIC (knee extension maximal voluntary contraction) - KF MVIC (knee flexion) - Upper limb strength test <ul style="list-style-type: none"> - EF MVIC - Hand grip MVIC - EF 1-RM - Power test <ul style="list-style-type: none"> - CMJ (countermovement jump), Triple hop test - Balance test <ul style="list-style-type: none"> - Stork test - Y balance

ตารางที่ 4 ผู้แต่ง ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และการประเมินคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง	ชื่อบทความ	Level of evidence/ study design	อาสาสมัคร (อายุ/เพศ/เกณฑ์คัดเข้า)	แบบทดสอบ/ แบบประเมินคุณภาพ
4. Sung Min Son, Kyung Woo Kang, Na Kyung Lee, Seok Hyun Nam, Jung Won Kwon, Kyoung Kim [37]	Influence of isokinetic strength training of unilateral ankle on ipsilateral one-legged standing balance of adults	Level 1 (Experimental studies)	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวน 30 คน - อายุระหว่าง 20-26 ปี - ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแบบมีแรงต้าน ภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา - ไม่เป็นโรคหรือมีความผิดปกติทางระบบประสาท ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณหลังหรือรยางค์ส่วนล่างเฉียบพลัน เช่น กล้ามเนื้อฉีกขาด ข้อเท้าแพลง การผ่าตัดหรือกระดูกหัก - ไม่มีความบกพร่องทางระบบประสาทหรือระบบการทรงตัวที่ส่งผลต่อการยืนขาเดียว 	<ul style="list-style-type: none"> - Biodex stability system (BSS) - ตัววัดผลลัพธ์: APSI (Anterior-Posterior Stability Index), MLSI (Medial-Lateral Stability Index), OSI (Overall Stability Index) Nm (Newton meter)

ตารางที่ 4 ผู้แต่ง ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และการประเมินคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง	ชื่อบทความ	Level of evidence/ study design	อาสาสมัคร (อายุ/เพศ/เกณฑ์คัดเข้า)	แบบทดสอบ/ แบบประเมินคุณภาพ
5. Jeffrey D. Simpson, Brandon L. Miller, Eriv K. O'Neal, Harish Chander&Adam C. Knight [38]	External load training does not alter balance performance in well-trained women	Level 1 (Experimental studies)	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวน 21 คน - อายุระหว่าง 19-23 ปี - ไม่มีการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ - ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย - ไม่ได้เข้ารับการรักษา การออกกำลังกายแบบมีแรงต้านหรือความหนักสูง ช่วงเวลา ≥ 4 วันต่อสัปดาห์ ภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. The Star Excursion Balance Test (SEBT) 2. Center of pressure (COP)

ตารางที่ 4 ผู้แต่ง ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และการประเมินคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง	ชื่อบทความ	Level of evidence/ study design	อาสาสมัคร (อายุ/เพศ/เกณฑ์คัดเลือก)	แบบทดสอบ/ แบบประเมินคุณภาพ
6. Massimiliao Pau, Andrea Loi, Maria Cristina Pezzotta [39]	Does sensorimotor training improve the static balance of young volleyball players?	Level 1 (Experimental studies)	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวน 26 คน - อายุระหว่าง 12-13 ปี - เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลมาแล้ว 0-3 ปี 	1. Center of pressure (COP)

ตารางที่ 4 ผู้แต่ง ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และการประเมินคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง	ชื่อบทความ	Level of evidence/ study design	อาสาสมัคร (อายุ/เพศ/เกณฑ์คัดเข้า)	แบบทดสอบ/ แบบประเมินคุณภาพ
7. Dana M. Ghareeb [40]	Effects of two warm-up programs on balance and isokinetic strength in male high school soccer players	Level 1 (Experimental studies)	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวน 34 คน - อายุระหว่าง 15-18 ปี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Overall stability index balance 2. Anterior/Posterior index balance 3. Medial lateral index 4. Isokinetic strength peak torque in Quadriceps 5. Isokinetic strength peak torque in Hamstrings

ตารางที่ 4 ผู้แต่ง ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และการประเมินคุณภาพ (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง	ชื่อบทความ	Level of evidence/ study design	อาสาสมัคร (อายุ/เพศ/เกณฑ์คัดเลือก)	แบบทดสอบ/ แบบประเมินคุณภาพ
8. Kyoung Kim, Yong Jun Cha, Dennis W. Fell [33]	The effect of contralateral training: Influence of unilateral isokinetic exercise on one-legged standing balance of the contralateral lower extremity in adults	Level 1 (Experimental studies)	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวน 32 คน - อายุระหว่าง 20-29 ปี - ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกอื่นภายใน 3 เดือนที่ผ่านมา - ไม่มีประวัติกระดูกหักหรือได้รับการผ่าตัดบริเวณแขนขา - ไม่มีอาการบาดเจ็บบริเวณเอ็นข้อเท้า - ไม่มีความบกพร่องทางระบบประสาทหรือระบบการทรงตัว 	1. Biodex Stability System (BSS)

ตารางที่ 5 ซึ่บทความ ลักษณะงานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก		ระยะเวลาการฝึก	ผลลัพธ์ (การวัดผล/ ข้อเสนอแนะ)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		ผลการศึกษา	ข้อเสนอแนะ
1. The effect of unilateral balance training on postural control of the contralateral limb [34]	ค ง ก ร อ อ ก ก่าลังกายหรือ กั จ ก ร ร ม ท าง ก ย ต ม ป ก ต ิ	ฝึ ก ก ร ท ร ง ต ัว บ น ข า ข ำ ง เดี ย ว โ ด ย เป็ น ข า ข ำ ง ถ ำ น ัด	- ครั ง ละ 15 น า ท ิ - สั ป ต า ห์ ละ 3 ครั ง - 4 สั ป ต า ห์	- โป ร แ ก ร ม ก ร ฝึ ก ก ร ท ร ง ต ัว บ น ข า ข ำ ง เดี ย ว ส า ม า ร ท เฝื ม ก ร ค ว บ ค ุ ม ก ร ท ร ง ต ัว ได้ - ใน ก ล ุ ม ท ด ล อ ง จะ มี ก ร เฝื ม ขั น โ ย ย ำ ง มี น ัย ส ำ ค ัญ ท าง ส ท ิ ต ิ ($p < 0.05$) - ใน ก ล ุ ม ค ว บ ค ุ ม ไม่ มี ค ว ม ต แ ก ต ำ ย โ ย ย ำ ง มี น ัย ส ำ ค ัญ ($p < 0.01$)	- พ ล ข อ ง ก ร ท ร ง ต ัว ใน เฝื ม ขั น สั ป ต า ห์ ที่ 5 จ น ถึ ง สั ป ต า ห์ ที่ 9 ห ก เฝื ม ร ะ ย ะ เว ล า ก ร ฝึ ก อ จ ท ำ ให้ เฝื น พ ล ข อ ง ก ร ท ร ง ต ัว ที่ มี ป ร ะ ส ท ิ ภา พ ม ก ยั ง ขั น - ค ว ร คี ก ข า เฝื ม เติ ม ถึ ง พ ล ข อ ง ก ร ฝึ ก ก ร ท ร ง ต ัว บ น ข า ข ำ ง เดี ย ว ต ่อ ก ร ค ว บ ค ุ ม ท ร ง ต ัว ที่ ต แ ก ต ำ ย กั น เชน ก ร ฝึ ก บ น พื น ผิ ว ที่ ต แ ก ต ำ ย กั น

ตารางที่ 5 ซึ่บทความ ลักษณะงานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก		ระยะเวลาการฝึก	ผลลัพธ์ (การวัดผล/ ข้อเสนอแนะ)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		ผลการศึกษา	ข้อเสนอแนะ
2. Differences in static and dynamic balance task performance after 4 weeks of intrinsic foot muscle training: The short foot exercise versus the towel curl exercise [35]	คง การ ออก ก กำลังกายหรือ กิจกรรมทาง กายตามปกติ	- กลุ่ม SFE ยก MLA ของเท้า โดยการดึง metatarsal ไป ที่ calcaneus โดยไม่งอ นิ้วเท้า - กลุ่ม TCE วาง ผ้าขนหนูบน พื้นราบและ วางนิ้วเท้าบน ขอบผ้าขนหนู ลากผ้าขนหนู ไปไว้ใต้ฝ่าเท้า โดยงอนิ้วเท้า	- ครั้งละ 5 วินาที - วันละ 100 ครั้ง - ทำทุกวัน - 4 สัปดาห์	- ไม่มีความแตกต่างใน การทดสอบ Navicular height test และ Static balance test - การทดสอบ Dynamic balance test ของขาข้าง ถนัด จะมีประสิทธิภาพ เพิ่มขึ้นเล็กน้อยทั้งกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง - การทดสอบ Dynamic balance test ของขาข้าง ที่ไม่ ถนัด จะมี ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นใน กลุ่มทดลอง	- จำนวนอาสาสมัคร ค่อนข้างน้อยและ ระยะเวลาการฝึกสั้น - ควรวัดความสูงของ navicular ซึ่งจำเป็นใน การคำนวณ navicular drop - ควรใช้หลักการการฝึก สำหรับทดสอบ Y balance test - ควรทราบข้อมูลเกี่ยวกับ กิจกรรมทั่วไปของ อาสาสมัครหรือการ บาดเจ็บที่เกิดขึ้นนานกว่า 6 เดือนก่อนเข้าร่วมการ วิจัยนี้

ตารางที่ 5 ซึ่บทความ ลักษณะงานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก		ระยะเวลาการฝึก	ผลลัพธ์ (การวัดผล/ ข้อเสนอแนะ)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		ผลการศึกษา	ข้อเสนอแนะ
3. Dominant and non-dominant leg press training induce similar contralateral and ipsilateral limb training adaptations with children [36]	ทำกิจกรรมประจำวันตามปกติ (ไม่มีการฝึกหรือกิจกรรมที่มีโครงสร้างหรือเป็นระบบ)	ฝึก 3-4 ชุด 6-10 RM ของ unilateral horizontal seated leg press (ยืดเข่าและสะโพก/งอ) โดยมีช่วงเวลาพัก 2 นาทีระหว่างเซต	- สัปดาห์ละ 3 ครั้ง - 8 สัปดาห์	- การฝึก LP ทั้งในขาข้างถนัดและไม่ถนัดมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)	- การวิเคราะห์การวัด 10 อย่าง อาจมีความเสี่ยงที่จะเกิดข้อผิดพลาด เช่น การฝึก LP ในขาข้างไม่ถนัดบน EF 1-RM - ควรใช้โปรแกรมที่เจาะจงต่อการฝึกแบบมีแรงต้านภายในความสามารถของเด็กหรือวัยรุ่น และเกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าอย่างค่อยเป็นค่อยไป

ตารางที่ 5 ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก		ระยะเวลาการฝึก	ผลลัพธ์ (การวัดผล/ ข้อเสนอแนะ)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		ผลการศึกษา	ข้อเสนอแนะ
4. Influence of isokinetic strength training of unilateral ankle on ipsilateral one-legged standing balance of adults [37]	เข้าร่วมโปรแกรมสุขภาพศึกษา เช่น การป้องกันการหกล้ม การทรงตัว การออกกำลังกาย และได้รับข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสุขภาพ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	ออกกำลังกาย Isokinetic exercise ทางด้านขวา ที่ความเร็วเชิงมุม 60°/s ช่วงเวลาพัก 2 นาทีระหว่างรอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ชุดละ 10 ครั้ง - ทำซ้ำ 5 รอบ - สัปดาห์ละ 5 ครั้ง - 4 สัปดาห์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ค่าพารามิเตอร์ความแข็งแรงของข้อเท้าและความมั่นคง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มทดลอง ($p < 0.05$) - ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มควบคุม ($p > 0.05$) 	<ul style="list-style-type: none"> - ระยะเวลาการฝึกที่มากกว่า 4 สัปดาห์อาจทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่มากขึ้น - ควรมีการศึกษากับผู้ที่มีอายุมากกว่าเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการฝึกความแข็งแรงแบบisokinetic

ตารางที่ 5 ซึ่บทความ ลักษณะงานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก		ระยะเวลาการฝึก	ผลลัพธ์ (การวัดผล/ ข้อเสนอแนะ)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		ผลการศึกษา	ข้อเสนอแนะ
5. External load training does not alter balance performance in well-trained women [38]	คง การ ออก ก กำลังกายหรือ กิจกรรมทาง กายตามปกติ	ได้รับการฝึก WV ด้วยน้ำหนัก ประมาณ 8% (5.3 ± 0.3 กก.) ของร่างกาย	<ul style="list-style-type: none"> - วันละ 8 ชั่วโมง - สัปดาห์ละ 4 วัน - 3 สัปดาห์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ค่า SEBT ของขาข้าง ถนัดในกลุ่มทดลอง มี การเพิ่มขึ้นอย่างมี นัยสำคัญ (p<0.05) และกลุ่มควบคุมไม่มี การเปลี่ยนแปลงอย่างมี นัยสำคัญ (p>0.05) - ค่า COP ของขาข้างถนัด ในกลุ่มทดลอง มีการ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) และกลุ่ม ควบคุมไม่มีการ เปลี่ยนแปลงอย่างมี นัยสำคัญ (p>0.05) 	<ul style="list-style-type: none"> - การฝึกไม่ได้มาตรฐาน และการออกกำลังกาย เป็นการเลือกด้วยตนเอง - ความยาวของขาแต่ละ ข้างไม่ได้ถูกวัดเพื่อ กำหนดระยะที่ใช้ใน การทดสอบ SEBT - ควรตรวจสอบมาตรการ การฝึกการทรงตัว ร่วมกับความแข็งแรงและ การรักษาสมดุลในกลุ่ม ทดลอง

ตารางที่ 5 ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก		ระยะเวลาการฝึก	ผลลัพธ์ (การวัดผล/ ข้อเสนอแนะ)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		ผลการศึกษา	ข้อเสนอแนะ
6. Does sensorimotor training improve the static balance of young volleyball players? [39]	เข้าร่วมการฝึกวอลเลย์บอลแบบกระตุ้นกล้ามเนื้อปกติโดยใช้ระยะเวลาใกล้เคียงกับการฝึกโปรแกรม BT	ฝึกโปรแกรม BT 20-30 นาที ก่อนเริ่มการฝึกวอลเลย์บอล โดยมี 3 รูปแบบการฝึก	<ul style="list-style-type: none"> - ครั้งละ 20-30 นาที - 6 สัปดาห์ 	<ul style="list-style-type: none"> - การยืนทรงตัวด้วยขาสองข้างขณะล้มตา ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างกัน - การยืนทรงตัวด้วยขาสองข้างขณะหลับตา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) คือกลุ่มทดลองมีการทรงตัวที่ดีขึ้น - การยืนขาเดียว ขาข้างไม่ ถนัดไม่ มีความแตกต่างกัน ส่วนขาข้างถนัดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรทดลองในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น - ระยะเวลาการฝึกจะมีประโยชน์มากขึ้น หากขยายเวลาเวลาไปตลอดทั้งฤดูกาลการเล่น และการวัดพารามิเตอร์การทรงตัวเป็นระยะตลอดระยะเวลาการฝึก - การตรวจสอบย้อนหลังของการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มทดลองหลังจากหยุดการฝึกไปชั่วคราว

ตารางที่ 5 ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก		ระยะเวลาการฝึก	ผลลัพธ์ (การวัดผล/ ข้อเสนอแนะ)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		ผลการศึกษา	ข้อเสนอแนะ
7. Effects of two warm-up programs on balance and isokinetic strength in male high school soccer players [40]	ฝึกโปรแกรม FIFA11+ ในช่วงเริ่มต้นของการฝึกฟุตบอล	ฝึกโปรแกรม NWP ในช่วงเริ่มต้นของการฝึกฟุตบอล	<ul style="list-style-type: none"> - ครั้งละ 20 นาที - สัปดาห์ละ 3 ครั้ง - 6 สัปดาห์ 	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มทดลอง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ของค่าดัชนีความมั่นคงในการทรงตัว (Stability Index) - กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) 	<ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากอาสาสมัครเป็นนักฟุตบอลเพศชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำให้ไม่ทราบผลลัพธ์ในกลุ่มอาสาสมัครอื่นๆ - ควรรวบรวมข้อมูลการบาดเจ็บระหว่างระยะเวลาการศึกษาและศึกษาอัตราการบาดเจ็บในการวิจัยในอนาคต

ตารางที่ 5 ชื่อบทความ ลักษณะงานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก		ระยะเวลาการฝึก	ผลลัพธ์ (การวัดผล/ ข้อเสนอแนะ)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		ผลการศึกษา	ข้อเสนอแนะ
8. The effect of contralateral training: Influence of unilateral isokinetic exercise on one-legged standing balance of the contralateral lower extremity in adults [33]	ปรับกิจกรรมประจำวันและไม่มีการฝึกหรือออกกำลังกายใดๆ	ฝึกขาข้างเดียวโดยใช้ระบบ Biodex 3 PRO สำหรับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของสะโพกและเหยียดสะโพกในท่านอนหงายและกางขาหุบขาในท่านอนตะแคง	- สัปดาห์ละ 4 ครั้ง - 2 สัปดาห์	- คะแนนดัชนีการทรงตัวในกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญ ($p>0.05$) - คะแนนดัชนีการทรงตัวในกลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)	- การให้การฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์อาจเห็นความเปลี่ยนแปลงที่มากขึ้น - ค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ isokinetic อาจเป็นข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้ทางคลินิก - ควรทำซ้ำด้วยกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่จะทำให้เห็นการกระจายตัวที่มากขึ้น

ตารางที่ 6 แสดงการสรุปโปรแกรมการฝึกการทรงตัว

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
1. The effect of unilateral balance training on postural control of the contralateral limb [34]	<ul style="list-style-type: none"> - ดงการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกายตามปกติ 	<ul style="list-style-type: none"> - สัปดาห์ที่ 1 Normal floor จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 30 วินาที แต่ละครั้งพัก 20 วินาที <ol style="list-style-type: none"> 1. QSLS 2. QSLS (turning of the head left/right) 3. QSLS (with weight shifts forward/backward) 4. QSLS (moving the head up/down) 5. QSLS (moving the untrained leg forward/backward) 6. QSLS (figure eight with the untrained leg) - สัปดาห์ที่ 2 Foam จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 30 วินาที แต่ละครั้งพัก 20 วินาที <ol style="list-style-type: none"> 1. QSLS 2. QSLS (turning of the head left/right) 3. QSLS (with weight shifts forward/backward) 4. QSLS (moving the head up/down) 5. QSLS (moving the untrained leg forward/backward) 6. QSLS (figure eight with the untrained leg)

ตารางที่ 6 แสดงการสรุปโปรแกรมการฝึกการทรงตัว (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
		<ul style="list-style-type: none"> - สัปดาห์ที่ 3 Double foam + Tilt board จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 30 วินาที แต่ละครั้งพัก 20 วินาที <ol style="list-style-type: none"> 1. Double foam: QSLS (moving the untrained leg right/left) 2. Double foam: QSLS (moving the untrained leg forward/backward) 3. Double foam: QSLS (moving the head up/down/left/right) 4. Double foam: QSLS (throwing a ball to a wall (1m)) 5. Tilt board: QSLS 6. Tilt board: QSLS - สัปดาห์ที่ 4 Double foam + Tilt board จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 30 วินาที แต่ละครั้งพัก 20 วินาที <ol style="list-style-type: none"> 1. Double foam: QSLS (moving the untrained leg right/left/forward/backward) 2. Double foam: QSLS (moving the head up/down/left/right) 3. Double foam: QSLS (throwing a ball to a wall (1m)) 4. Tilt board: QSLS 5. Tilt board: QSLS 6. Tilt board: QSLS (throwing a ball to a wall (1m))

ตารางที่ 6 แสดงการสรุปโปรแกรมการฝึกการทรงตัว (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
2. Differences in static and dynamic balance task performance after 4 weeks of intrinsic foot muscle training: The short foot exercise versus the towel curl exercise [35]	- ดงการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกายตามปกติ	<ul style="list-style-type: none"> ● กลุ่ม SFE <ul style="list-style-type: none"> - ยก MLA ของเท้าโดยการดึงหัว metatarsal ไปที่ calcaneus โดยไม่ต้องงอนิ้วเท้าเป็นเวลา 5 วินาที ทำซ้ำ 100 ครั้ง ● กลุ่ม TCE <ul style="list-style-type: none"> - วางผ้าขนหนูบนพื้นผิวเรียบ (กระเบื้อง พื้นไม้เนื้อแข็ง ฯลฯ) และวางนิ้วเท้าบนขอบผ้าขนหนู - ลากผ้าขนหนูไปไว้ใต้ฝ่าเท้าโดยงอนิ้วเท้าให้ยึดผ้าได้อย่างแน่นหนาเป็นเวลา 5 วินาที ทำซ้ำ 100 ครั้ง - สัปดาห์ที่ 1-2 ฝึกในท่านั่ง - สัปดาห์ที่ 3-4 ฝึกในท่านยืน
3. Dominant and non-dominant leg press training induce similar contralateral and ipsilateral limb training adaptations with children [36]	- ทำกิจกรรมประจำวันตามปกติ (ไม่มีการฝึกหรือกิจกรรมที่มีโครงสร้างหรือเป็นระบบ)	<ul style="list-style-type: none"> - Unilateral horizontal seated leg press (knee and hip extension/flexion) จำนวน 3-4 รอบ 6-10 RM แต่ละรอบพัก 2 นาที <ul style="list-style-type: none"> - สัปดาห์ที่ 1 ทำ 8 ครั้ง/รอบ จำนวน 3 รอบ - สัปดาห์ที่ 2 ทำ 9 ครั้ง/รอบ จำนวน 3 รอบ - สัปดาห์ที่ 3 ทำ 10 ครั้ง/รอบ จำนวน 3 รอบ - สัปดาห์ที่ 4 ทำ 6 ครั้ง/รอบ จำนวน 3 รอบ - สัปดาห์ที่ 5 ทำ 8 ครั้ง/รอบ จำนวน 3 รอบ - สัปดาห์ที่ 6 ทำ 9 ครั้ง/รอบ จำนวน 3 รอบ

ตารางที่ 6 แสดงการสรุปโปรแกรมการฝึกการทรงตัว (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
		<ul style="list-style-type: none"> - สัปดาห์ที่ 7 ทำ 10 ครั้ง/รอบ จำนวน 3 รอบ - สัปดาห์ที่ 8 ทำ 6 ครั้ง/รอบ จำนวน 3 รอบ
4. Influence of isokinetic strength training of unilateral ankle on ipsilateral one-legged standing balance of adults [37]	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าร่วมโปรแกรมสุขศึกษา เช่น การป้องกันการหกล้ม การทรงตัว การออกกำลังกาย และได้รับข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสุขภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> - ฝึก Unilateral training โดยใช้ Biodex 3 PRO สำหรับการฝึกความแข็งแรงในท่าทาง ankle dorsiflexion, plantar flexion, inversion และ eversion - ออกกำลังกาย Isokinetic exercise ทางด้านขวา ที่ความเร็วเชิงมุม 60°/s ช่วงเวลาพัก 2 นาทีระหว่างรอบ
5. External load training does not alter balance performance in well-trained women [38]	<ul style="list-style-type: none"> - ดึงการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกายตามปกติ - ไม่สวมใส่ WV 	<ul style="list-style-type: none"> - ฝึกโดยสวมใส่ WV (Ironwear Fitness) ด้วยน้ำหนักประมาณ 8% ของน้ำหนักตัว ขณะออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมประจำวัน
6. Does sensorimotor training improve the static balance of young volleyball players? [39]	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าร่วมการฝึกวอลเลย์บอล แบบกระตุ้นกล้ามเนื้อปกติโดยใช้ระยะเวลาใกล้เคียงกับการฝึกโปรแกรม BT 	<ul style="list-style-type: none"> - ฝึกโปรแกรม BT 20-30 นาที ก่อนเริ่มการฝึกวอลเลย์บอล โดยมี 3 รูปแบบการฝึก <ul style="list-style-type: none"> - รูปแบบที่ 1 เดินไปข้างหน้าเป็นเส้นตรงโดยใช้ปลายเท้า ส้นเท้าและขอบด้านข้างของเท้า โดยเพิ่มการเคลื่อนไหวบริเวณฝ่าเท้าบนพื้น เดินและหันศีรษะไปทางด้านซ้ายและขวา ทุกๆ 2 ก้าว เดินถอยหลังแบบไม่มองพื้น

ตารางที่ 6 แสดงการสรุปโปรแกรมการฝึกการทรงตัว (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
		<ul style="list-style-type: none"> - รูปแบบที่ 2 ยืนขาข้างเดียวโดยงอเข่า หรือการวางเท้าโดยไม้สัมผัสพื้น (เปิดและปิดตา) ให้แขนอยู่บริเวณเอวหรือยกขึ้นเหนือศีรษะ - รูปแบบที่ 3 ยืนบนกระดานทรงตัว (เส้นผ่านศูนย์กลาง 60 ซม. เสริมด้วย semisphere เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม.) พยายามทรงตัวบนกระดานให้ได้เวลานานที่สุดเท่าที่จะทำได้
7. Effects of two warm-up programs on balance and isokinetic strength in male high school soccer players [40]	<ul style="list-style-type: none"> - ฝึกโปรแกรม FIFA11+ ในช่วงเริ่มต้นของการฝึกฟุตบอล ประกอบด้วย การวิ่ง การกระโดด การทรงตัวและการยืดกล้ามเนื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีการฝึกโปรแกรม NWP ในช่วงเริ่มต้นของการฝึกฟุตบอล - สัปดาห์ที่ 1 ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aerobic exercises, Plyometric exercises, Ladder Drills, Mini/micro hurdle (6-12 inches) , BOSU exercises, Strength และ Balance exercises - สัปดาห์ที่ 2 ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aerobic exercises, Plyometric exercises, Ladder Drills, Mini/micro hurdle (6 – 12 inches), BOSU exercises (Add 1.5 pound weight) , Strength และ Balance exercises

ตารางที่ 6 แสดงการสรุปโปรแกรมการฝึกการทรงตัว (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
		<ul style="list-style-type: none"> - ลadders ที่ 3 ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aerobic exercises, Plyometric exercises, Ladder Drills, Mini/micro hurdle (6 – 12 inches), BOSU exercises, Strength และ Balance exercises - ลadders ที่ 4 ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aerobic exercises, Plyometric exercises (Add 1.5 pound weight) , Ladder Drills (Add 1.5 pound weight), Mini/micro hurdle (Add 1.5 pound weight), BOSU exercises (Add 1.5 pound weight), Strength และ Balance exercises - ลadders ที่ 5 ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aerobic exercises, Plyometric exercises, Ladder Drills , Mini/micro hurdle , BOSU exercises, Strength และ Balance exercises

ตารางที่ 6 แสดงการสรุปโปรแกรมการฝึกการทรงตัว (ต่อ)

ชื่อบทความ	โปรแกรมการฝึก	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
		<ul style="list-style-type: none"> - สัปดาห์ที่ 6 ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aerobic exercises, Plyometric exercises, Ladder Drills , Mini/micro hurdle , BOSU exercises (Add 1.5 pound weight), Strength และ Balance exercises
8. Influence of isokinetic strength training of unilateral ankle on ipsilateral one-legged standing balance of adults [33]	<ul style="list-style-type: none"> - ปรับกิจวัตรประจำวันและไม่มี การฝึกหรือออกกำลังกายใดๆ - มีการฟังบรรยายเกี่ยวกับ อาหาร โภชนาการ การ ป้องกันการหกล้ม การออกกำลังกาย การทรงตัวและ ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสุขภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> - ฝึก Unilateral training โดยใช้ Biodex 3 PRO สำหรับการฝึกความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อ <ul style="list-style-type: none"> - การฝึกงอสะโพกและเหยียดสะโพกในท่านอนหงาย โดยใช้ Manual Goniometer เริ่มจาก 0-120 องศา - การฝึกกางขาและหุบขาในท่านอนตะแคง โดยใช้ Manual Goniometer เริ่มจาก 0-45 องศา - ฝึกการออกกำลังกายแบบ Concentric isokinetic เฉพาะขาข้างหนึ่ง โดยใช้ความเร็วเชิงมุม 60°/s จำนวน 5 ครั้ง ทำซ้ำ 10 รอบ ระยะเวลา พักระหว่างรอบ 1-2 นาที

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่พบมีทั้งวัยเด็ก วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี ซึ่งผลของการศึกษาอิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัวในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง พบว่าอิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัวช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มตัวอย่างหลังจากได้รับการฝึกการทรงตัวในรูปแบบต่างๆ

จากสมมติฐาน อิทธิพลของขาข้างถนัดมีผลต่อการฝึกการทรงตัวช่วยให้การควบคุมการทรงตัวดีขึ้น ซึ่งจากการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากรูปแบบการฝึกการทรงตัวด้วยขาข้างถนัด เป็นการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ เปลือกสมอง สมอสมองน้อย เบซิล แกงเกลีย มีหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว ระบบประสาทส่วนปลาย เช่น ระบบเวสติบูลาร์ช่วยในการควบคุมการทรงตัว และสมองน้อยช่วยในการปรับการเคลื่อนไหวและตำแหน่งของศีรษะ ระบบการมองเห็น รวมถึงระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวและการทรงตัวของร่างกาย Promsri และคณะ (2019) [32] ได้กล่าวว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจะได้รับผลกระทบจากความถนัดข้างของขา แต่พบความแตกต่างที่ชัดเจนในการควบคุมการเคลื่อนไหวและการรับรู้ความรู้สึกจากความถนัดข้างของขาโดยเฉพาะในตัวแปรที่แสดงลักษณะการประสานงานของท่าทางการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของการควบคุมการเคลื่อนไหวของความถนัดข้างของขาจะสังเกตได้เฉพาะนักสกีอยู่บนพื้นผิวที่มันคงเท่านั้น Schlenstedt และคณะ (2016) [34] ได้กล่าวว่าโปรแกรมการฝึกการทรงตัวบนขาข้างเดียวสามารถเพิ่มการควบคุมการทรงตัวได้

สรุปได้ว่าอิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัวนั้น อาศัยการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ระบบประสาทส่วนปลาย เช่น ระบบเวสติบูลาร์ ระบบการรับรู้ความรู้สึกของตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆของร่างกาย ระบบการมองเห็น รวมถึงระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งช่วยให้ความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น

ดังนั้นผลการศึกษานี้บ่งชี้ได้ว่าอิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการฝึกการทรงตัวนั้น สามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัว ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการฝึกการทรงตัวต่อขาข้างถนัด จึงสามารถใช้เป็นแนวทางในการฝึกพัฒนาการทรงตัวได้ Schlenstedt และคณะ (2016) [34] การฝึกการทรงตัวบนขาข้างเดียว วิธีการยืนนิ่งโดยไม่มีกิจกรรมอื่น ครึ่งละ 15 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง จำนวน 4 สัปดาห์ มีผลของการทรงตัวที่เพิ่มขึ้น จากเอกสารงานวิจัยที่ผู้จัดทำได้ทำการทบทวนวรรณกรรม สามารถนำผลการศึกษาที่ได้

ไปใช้เป็นแนวทางในการฝึกเพื่อพัฒนาการทรงตัว นำไปประยุกต์ใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมการฝึกการทรงตัวด้วยท่าทางชนิดในผู้ที่มีปัญหาด้านการทรงตัว เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการพัฒนาความสามารถในการทรงตัว



เอกสารอ้างอิง

1. Sadeghi H, Allard P, Prince F, Labelle H. Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. **ELSEVIER**. 2000;12(1):34–45.
2. Nasirzade A, Sadeghi H, Mokhtarinia HR, Rahimi A. A Review of Selected Factors Affecting Gait Symmetry. **J Physical Treatments**. 2017;7(1):3–12.
3. Beynon BD, Renstrom PA, Alosa DM, Baumhauer JF, Vacek PM. Ankle ligament injury risk factors: a prospective study of college athletes. **J Orthop Res**. 2001;19:213–20.
4. Kofotolis ND, Kellis E, Vlachopoulos SP. Ankle sprain injuries and risk factors in amateur soccer players during a 2-year. **Am J Sports Med**. 2007;35:458–66.
5. Brophy R, Silvers HJ, Gonzales T, Mandelbaum BR. Gender influences: the role of leg dominance in ACL injury among soccer players. **Br J Sports Med**. 2010;44:694–7.
6. Negrete RJ, Schick EA, Cooper JP. Lower-limb dominance as a possible etiologic factor in noncontact anterior cruciate ligament tears. **J Strength Cond Res**. 2007;21:270–3.
7. Komatsu D, Ikeuchi K, Kojima T, Takegami Y, Amano T et al. Laterality of radiographic osteoarthritis of the knee. **Laterality**. 2017;22:340–53.
8. Cawley DT, Guerin SJ, Walsh J, Simpkin A, Masterson EL. The significance of hand dominance in hip osteoarthritis. **Semin Arthritis Rheum**. 2015;44:527–30.
9. Stea S, Bordini B, Viceconti M, Traina F, Cervini A et al. Is laterality associated with a higher rate of hip arthroplasty on the dominant side?. **Artif Organs**. 2008;32:73–7.
10. ชยานนท์ อวิคุณประเสริฐ, ปันัสดา อวิคุณประเสริฐ. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าในภาวะความไม่มั่นคงข้อเท้าเรื้อรังและความสามารถในการทรงตัวของเท้าข้างที่ถนัด. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา**. 2559;16(1):107–16.
11. Peltzer K, Pengpid S. Leisure time physical inactivity and sedentary behavior and lifestyle correlates among students aged 13–15 in the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) Member States. **Int J Environ Res Public Health**. 2016;13:217.
12. Barozzi S, Socci M, Soi D, Berardino DF, Fabio G, Forti S, et al. Reliability of postural control measures in children and young adolescents. **Eur Arch Otorhinolaryngol**. 2014; 271: 2069–77.

13. Biec E, Kuczynski M. Postural control in 13-year-old soccer players. **Eur J Appl Physiol.** 2010; 110: 703–8.
14. Chiang CC, Chiang, JY, Shiang, TY. **The comparison of balance ability between judo players and non-athletes.** Paper presented at the ISBS-Conference Proceedings Archive. 2000.
15. Giagazoglou P, Amiridis IG, Zafeiridis A, Thimara M, Kouvelioti V, Kellis E. Static balance control and lower limb strength in blind and sighted women. **Eur J Appl Physiol.** 2009; 107(5): 571–9.
16. Hoffman M, Schrader J, Applegate T, Kocejka D. Unilateral postural control of the functionally dominant and nondominant extremities of healthy subjects. **J Athl Train.** 1998;33(4):319–22.
17. McKay M, Baldwin JN, Ferreira P, Simic M, Vanicek N, Burns J. Reference values for developing responsive functional outcome measures across the lifespan. **Neurology.** 2017; 88: 1512–9.
18. Wolff DR, Rose J, Jones VK, Bloch DA, Oehlert JW, Gamble JG. Postural balance measurements for children and adolescents. **J Orthop Res.** 1998; 16: 271–5.
19. Lee BC, Kim J, Chen S, Sienko KH. Cell phone based balance trainer. **J Neuroeng Rehabil.** 2012;9:10.
20. Shumway–Cook A, Woollacott MH. **Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice.** Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
21. Trew M, Everett T. **Human Movement: An Introductory Text.** 4thed: Churchill Livingstone; 2001.
22. กานดา ใจภักดี. **วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์ดวงกมล; 2542.
23. ประเสริฐ อัสสันตชัย. **ภาวะหกล้มและท่าเดินผิดปกติ.** กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน; 2552.
24. พรรัชนี วีระพงศ์. **หลักพื้นฐานการออกกำลังกายเพื่อการบำบัด.** พิมพ์ครั้งที่ 1 ed. สมุทรปราการ: โครงการสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ; 2554.
25. นฤมล สีลาขวัญวัฒน์. **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.** ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2553.

26. จงจินตน์ รัตนานันทชัย. **การควบคุมการเคลื่อนไหว**. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2542.
27. ชุมพล ผลประมูล, สุรวัฒน์ จริยาวิวัฒน์. **สรีรวิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เท็กซัส แอนด์เจอร์นัล พับลิเคชัน; 2552.
28. สมณี กุลสถิตพร. **กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท เพรส; 2549.
29. Andrew A, Guccione, Rita A, Wong, Avers D. **Geriatric physical therapy**. 3rded. St. ELSEVIER; 2012.
30. Seghier ML. Laterality index in functional MRI: methodological issues. **J Magn Reson Imaging**. 2008;26(5):594–601.
31. Thaiware. **ทำไมบางคนถึงถนัดมือซ้าย ในขณะที่คนส่วนใหญ่ถนัดมือขวา**. 2562 [cited 2564 Feb 27].
32. Promsri A, Longo A, Haid T, Doix ACM, Federolf P. Leg dominance as a risk factor for lower-limb injuries in downhill skiers—a pilot study into possible mechanisms. **Int J Environ Res Public Health**. 2019;16(18):3399.
33. Kim K, Cha YJ, Fell DW. The effect of contralateral training: Influence of unilateral isokinetic exercise on one-legged standing balance of the contralateral lower extremity in adults. **ELSEVIER**. 2011;34(1):103–6.
34. Schlenstedt C, Arnold M, Mancini M, Deuschl G, Weisser B. The effect of unilateral balance training on postural control of the contra lateral limb. **Journal of Sports Sciences**. 2016;35(22):2265–71.
35. Scott KL, Ricardo AP, Kavin KWT. Differences in static- and dynamic-balance task performance after 4 weeks of intrinsic foot muscle training: the short foot exercise versus the towel curl exercise. **Journal of Sport Rehabilitation**. 2012;21:327–33
36. Othman AB, Chaouachi A, Chaouachi M, Makhoulouf I, Farthing J, Granacher et al. Dominant and non-dominant leg press training induce similar contralateral and ipsilateral and ipsilateral limb training adaptations with children. **Appl Physiol Nutrition Metab**. 2019;44(9):973–84.

37. Son SM, Kang KW, Lee NK, Nam SH, Kwon JW, Kim K. Influence of isokinetic strength training of unilateral ankle on ipsilateral one-legged standing balance of adults. **J Phys Ther Sci.** 2013;25:1313–15.
38. Simpson JD, Miller BL, O’Neal EK, Chandler H, Knight AC. External load training does not alter balance performance in well-trained women. **Sports Biomechanics.** 2018;17(3):336–49.
39. Pau M, Loi A, Pezzotta MC. Does sensorimotor training improve the static balance of young volleyball players?. **Sports Biomechanics.** 2012;11(1):97–107.
40. Ghareeb DM, McLaine AJ, Wojcik JR, Boyd JM. Effects of two warm-up programs on balance and isokinetic strength in male high school soccer players. **J Strength Cond Res.** 2017;31(2):372–9.







ภาคผนวก ก

แบบประเมิน JBI 's Critical Appraisal Tool

เลขที่ลงบันทึก: 1

สำหรับงานวิจัยประเภท Randomised Control / Pseudo-Randomised Trial

ชื่อผู้ทบทวนวรรณกรรม: ชญาณี บุญกว้าง นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์ และภาณุมาศ ไชยวงศ์

ชื่อผู้แต่งวรรณกรรม: Christian Schlenstedt et al.

	Yes	No	Not sure	N/A
1. Were the Participants Randomized to Study Group?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the Allocation to Group Concealed from Allocator?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Other than the Intervention, Were the Participants Treated the Same?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were the Group Comparable at Entry?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were the Outcomes Measured in the Same Manner for All Participants?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were Those Assessing the Outcome Blinded to Treatment Allocation? (If Outcome Not Objective Such as Survival or Length of Hospitalization)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were Outcomes Measured in Reliable Manner?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the Statistical Analysis Used Appropriate for the Data Presented?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was there Adequate Follow up of Participants? (Usually 80% Follow Up is Considered Adequate)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Result of Critical Appraisal Included Excluded Need more information comment
(Reason for Exclusion)

.....

.....

.....

เลขที่ลงบันทึก: 2

สำหรับงานวิจัยประเภท Randomised Control / Pseudo-Randomised Trial

ชื่อผู้ทบทวนวรรณกรรม: ชญาณี บุญกว้าง นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์ และภาณุมาศ ไชยวงศ์

ชื่อผู้แต่งวรรณกรรม: Scott K. Lynn, Ricardo A. Padilla, Kavin K.W. Tsang

	Yes	No	Not sure	N/A
1. Were the Participants Randomized to Study Group?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the Allocation to Group Concealed from Allocator?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Other than the Intervention, Were the Participants Treated the Same?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were the Group Comparable at Entry?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were the Outcomes Measured in the Same Manner for All Participants?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were Those Assessing the Outcome Blinded to Treatment Allocation? (If Outcome Not Objective Such as Survival or Length of Hospitalization)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were Outcomes Measured in Reliable Manner?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the Statistical Analysis Used Appropriate for the Data Presented?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was there Adequate Follow up of Participants? (Usually 80% Follow Up is Considered Adequate)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Result of Critical Appraisal Included Excluded Need more information comment
(Reason for Exclusion)

.....

เลขที่ลงบันทึก: 3

สำหรับงานวิจัยประเภท Randomised Control / Pseudo-Randomised Trial

ชื่อผู้ทบทวนวรรณกรรม: ชญาณี บุญกว้าง นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์ และภาณุมาศ ไชยวงศ์

ชื่อผู้แต่งวรรณกรรม: Aymen Ben Othman et al.

	Yes	No	Not sure	N/A
1. Were the Participants Randomized to Study Group?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the Allocation to Group Concealed from Allocator?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Other than the Intervention, Were the Participants Treated the Same?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were the Group Comparable at Entry?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were the Outcomes Measured in the Same Manner for All Participants?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were Those Assessing the Outcome Blinded to Treatment Allocation? (If Outcome Not Objective Such as Survival or Length of Hospitalization)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were Outcomes Measured in Reliable Manner?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the Statistical Analysis Used Appropriate for the Data Presented?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was there Adequate Follow up of Participants? (Usually 80% Follow Up is Considered Adequate)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Result of Critical Appraisal Included Excluded Need more information comment
(Reason for Exclusion)

.....

เลขที่ลงทะเบียนที่: 4

สำหรับงานวิจัยประเภท Randomised Control / Pseudo-Randomised Trial

ชื่อผู้ทบทวนวรรณกรรม: ชญาณี บุญกว้าง นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์ และภาณุมาศ ไชยวงศ์

ชื่อผู้แต่งวรรณกรรม: Sung Min Son et al.

	Yes	No	Not sure	N/A
1. Were the Participants Randomized to Study Group?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the Allocation to Group Concealed from Allocator?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Other than the Intervention, Were the Participants Treated the Same?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were the Group Comparable at Entry?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were the Outcomes Measured in the Same Manner for All Participants?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were Those Assessing the Outcome Blinded to Treatment Allocation? (If Outcome Not Objective Such as Survival or Length of Hospitalization)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were Outcomes Measured in Reliable Manner?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the Statistical Analysis Used Appropriate for the Data Presented?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was there Adequate Follow up of Participants? (Usually 80% Follow Up is Considered Adequate)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Result of Critical Appraisal Included Excluded Need more information comment
(Reason for Exclusion)

.....

.....

.....

เลขที่ลงบันทึก: 5

สำหรับงานวิจัยประเภท Randomised Control / Pseudo-Randomised Trial

ชื่อผู้ทบทวนวรรณกรรม: ชญาณี บุญกว้าง นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์ และภาณุมาศ ไชยวงศ์

ชื่อผู้แต่งวรรณกรรม: Jeffrey D. Simpson et al.

	Yes	No	Not sure	N/A
1. Were the Participants Randomized to Study Group?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the Allocation to Group Concealed from Allocator?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Other than the Intervention, Were the Participants Treated the Same?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were the Group Comparable at Entry?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were the Outcomes Measured in the Same Manner for All Participants?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were Those Assessing the Outcome Blinded to Treatment Allocation? (If Outcome Not Objective Such as Survival or Length of Hospitalization)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were Outcomes Measured in Reliable Manner?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the Statistical Analysis Used Appropriate for the Data Presented?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was there Adequate Follow up of Participants? (Usually 80% Follow Up is Considered Adequate)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Result of Critical Appraisal Included Excluded Need more information comment
(Reason for Exclusion)

.....

เลขที่ลงบันทึก: 6

สำหรับงานวิจัยประเภท Randomised Control / Pseudo-Randomised Trial

ชื่อผู้ทบทวนวรรณกรรม: ชญาณี บุญกว้าง นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์ และภาณุมาศ ไชยวงศ์

ชื่อผู้แต่งวรรณกรรม: Massimiliao Pau, Andrea Loi, Maria Cristina Pezzotta

	Yes	No	Not sure	N/A
1. Were the Participants Randomized to Study Group?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the Allocation to Group Concealed from Allocator?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Other than the Intervention, Were the Participants Treated the Same?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were the Group Comparable at Entry?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were the Outcomes Measured in the Same Manner for All Participants?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were Those Assessing the Outcome Blinded to Treatment Allocation? (If Outcome Not Objective Such as Survival or Length of Hospitalization)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were Outcomes Measured in Reliable Manner?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the Statistical Analysis Used Appropriate for the Data Presented?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was there Adequate Follow up of Participants? (Usually 80% Follow Up is Considered Adequate)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Result of Critical Appraisal Included Excluded Need more information comment
(Reason for Exclusion)

.....

เลขที่ลงบันทึก: 7

สำหรับงานวิจัยประเภท Randomised Control / Pseudo-Randomised Trial

ชื่อผู้ทบทวนวรรณกรรม: ชญาณี บุญกว้าง นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์ และภาณุมาศ ไชยวงศ์

ชื่อผู้แต่งวรรณกรรม: Kyoung Kim, Yong Jun Cha, Dennis W. Fell

	Yes	No	Not sure	N/A
1. Were the Participants Randomized to Study Group?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the Allocation to Group Concealed from Allocator?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Other than the Intervention, Were the Participants Treated the Same?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were the Group Comparable at Entry?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were the Outcomes Measured in the Same Manner for All Participants?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were Those Assessing the Outcome Blinded to Treatment Allocation? (If Outcome Not Objective Such as Survival or Length of Hospitalization)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were Outcomes Measured in Reliable Manner?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the Statistical Analysis Used Appropriate for the Data Presented?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was there Adequate Follow up of Participants? (Usually 80% Follow Up is Considered Adequate)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Result of Critical Appraisal Included Excluded Need more information comment
(Reason for Exclusion)

.....

เลขที่ลงบันทึก: 8

สำหรับงานวิจัยประเภท Randomised Control / Pseudo-Randomised Trial

ชื่อผู้ทบทวนวรรณกรรม: ชญาณี บุญกว้าง นิจวรีย์ ไกรกิจราษฎร์ และภาณุมาศ ไชยวงศ์

ชื่อผู้แต่งวรรณกรรม: Christian Schlenstedt et al.

	Yes	No	Not sure	N/A
1. Were the Participants Randomized to Study Group?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the Allocation to Group Concealed from Allocator?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Other than the Intervention, Were the Participants Treated the Same?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were the Group Comparable at Entry?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were the Outcomes Measured in the Same Manner for All Participants?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were Those Assessing the Outcome Blinded to Treatment Allocation? (If Outcome Not Objective Such as Survival or Length of Hospitalization)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were Outcomes Measured in Reliable Manner?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the Statistical Analysis Used Appropriate for the Data Presented?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was there Adequate Follow up of Participants? (Usually 80% Follow Up is Considered Adequate)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Result of Critical Appraisal Included Excluded Need more information comment
(Reason for Exclusion)

.....

