



อิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการควบคุมท่าทางขณะยืนย่อด้วยขาข้าง
เดียวในผู้ใหญ่ตอนต้นที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

Influence of leg dominance on postural control during single-leg
squat in young adults with non-exercise physical activity

โดย

ชนาภัทร

ณรรแบก

อชิรญา

จารุธรรมรัตน์

สุชาติ

นายส่วย

ภาคินพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาโท สาขาพยาบาลบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2565

ภาคนิพนธ์ เรื่อง

อิทธิพลของขาข้างหนึ่งต่อการควบคุมท่าทางขณะยืนย่อด้วยขาข้างเดียวในผู้ใหญ่

ตอนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

Influence of leg dominance on postural control during single-leg squat in young

adults with non-exercise physical activity

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เพื่อประกอบการศึกษา

ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 23 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565

ชฎาทิร เณรแขก

(นางสาวชฎาทิร เณรแขก)

นิสิต

อรุณีย์ พรหมศรี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณีย์ พรหมศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา

อชิรญา จารุธรรมรัตน์

(นางสาวอชิรญา จารุธรรมรัตน์)

นิสิต

สุชาติ นายสวย

(นายสุชาติ นายสวย)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

ชนาภัทร เณรแขก

อชิรญา จารุธรรมรัตน์

สุชาติ นายส่วย

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง

อิทธิพลของขาข้างถนัดต่อการควบคุมท่าทางขณะยืนย่อด้วยขาข้างเดียวในผู้ใหญ่

ตอนต้นที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

Influence of leg dominance on postural control during single-leg squat in young
adults with non-exercise physical activity

เมื่อ วันที่ 23 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565

อรุณีย์ พรหมศรี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณีย์ พรหมศรี)

(อาจารย์ ดร.พนิดา หาญพิทักษ์)

ประธานกรรมการ

ชลธิชา แก้วจ้อหอ

(อาจารย์ ดร.ชลธิชา แก้วจ้อหอ)

ประธานหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา หมั่นดี)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ตะปัญญา)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

กรรมการ

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวชนาภัทร เณรแขก
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Chanaphat Nenkhak
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 14 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2542
สถานที่เกิด จังหวัดสมุทรปราการ
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 15 หมู่ 8 ต.หนองสองห้อง อ.หนองสองห้อง
จ.ขอนแก่น 40190
E-mail: 62130226@up.ac.th

ประวัติการศึกษา
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2557
โรงเรียนอมตวิทยา จังหวัดขอนแก่น
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2560
โรงเรียนพะเยาอมตวิทยา จังหวัดพะเยา
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวอชิรญา จารุธรรมรัตน์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Achiraya Jarutammarat
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 23 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2544
สถานที่เกิด จังหวัดเลย
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 8 ถนนทัศนพานิช 2 ต.ธานี อ.เมืองสุโขทัย จ.สุโขทัย 64000
E-mail: 62130529@up.ac.th
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2558
โรงเรียนอุดมตรุณี จังหวัดสุโขทัย
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2561
โรงเรียนอุดมตรุณี จังหวัดสุโขทัย
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นายสุชาติ นายส่วย
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Mr. Suchard Naisuai
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 31 เดือนมกราคม พ.ศ. 2539
สถานที่เกิด จังหวัดเชียงใหม่
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 0/89 หมู่ 1 ต.แม่สาว อ.แม่อาว จ.เชียงใหม่ 50280
E-mail: 62130226@up.ac.th
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2556
โรงเรียนวชิราลัย เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2559
โรงเรียนวชิราลัย เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กม.อรุณีย์ พรหมศรี ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดจนดูแลเป็นอย่างดีจนทำให้ภาคนิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึง อ.ดร.ชลธิชา แก้วจอยหอ และ อ.ดร.วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ คณบดีคณะสหเวชศาสตร์ ตลอดจนคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำภาคนิพนธ์ ขอขอบคุณอาสาสมัครที่ให้ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ จนการศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้



ชนาภัทร เณรแขก
อชิรญา จารุธรรมรัตน์
สุชาติ นายสวຍ
19 ตุลาคม 2565

คำรับรอง

ข้าพเจ้า นางสาวชนาภัทร เณรแขก นางสาวอชิรญา จารุธรรมรัตน์และนายสุชาติ นายส่วย นิสิตสาขาวิชากายภาพบำบัด ชั้นปีที่ 4 คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่า ภาคนิพนธ์เรื่อง อิทธิพลของขาข้างหนึ่งต่อการควบคุมท่าทางขณะยืนโดยขาข้างเดียวในผู้ใหญ่ตอนต้นที่ไม่ได้ออกกำลังกาย (Influence of leg dominance on postural control during single-leg squat in young adults with non-exercise physical activity) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด



ชนาภัทร เณรแขก
อชิรญา จารุธรรมรัตน์
สุชาติ นายส่วย
19 ตุลาคม 2565

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	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
การทรงตัว	4
การยืนย่อข้างเดียว	10
มาตรฐานความเร่งเชิงเส้น	12
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	16
เครื่องมือและอุปกรณ์	16
วิธีการศึกษา	16
ประชากรและการเลือกตัวอย่าง	16
ขั้นตอนการดำเนินการ	17
การวิเคราะห์ข้อมูล	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	19
บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษา	24
สรุปผลการศึกษา	25
ข้อเสนอแนะจากวิจัย	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	28
ภาคผนวก ก	29
ภาคผนวก ข	32
ภาคผนวก ค	35



สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	การความสมดุลและรักษาไว้ได้โดยชุดระบบควบคุมการกระตุ้นประสาทสัมผัสที่ซับซ้อน	4
รูปที่ 2	ตัวอย่างแสดงการยืนบนพื้นราบโดยมองจุดวางสายตาระยะห่าง 2 เมตร	30
รูปที่ 3	ตัวอย่างแสดงการยืนบนกระดานทรงตัวโดยมองจุดวางสายตาระยะห่าง 2 เมตร	30
รูปที่ 4	ตัวอย่างแสดงการทดสอบยืนย่อขาข้างเดียวบนพื้นราบ ขณะเปิดตา	31
รูปที่ 5	ตัวอย่างแสดงการทดสอบยืนย่อขาข้างเดียวบนกระดานทรงตัว ขณะเปิดตา	31



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั่วไปในกลุ่มนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา	20
ตารางที่ 2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเร่งในทิศทางการเคลื่อนไหวหน้า-หลัง (Anteroposterior acceleration: X) ความเร่งที่ศบน-ล่าง (Vertical acceleration: Y) ความเร่งที่ติด้านข้าง (Mediolateral acceleration: Z) และความเร่งรวมทุกทิศทาง (Total acceleration) ทดสอบสควอทของขาข้างเดียวด้วยขาข้างถนัดและไม่ถนัดบนพื้นที่ยืนคง	22
ตารางที่ 3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเร่งในทิศทางการเคลื่อนไหวหน้า-หลัง (Anteroposterior acceleration: X) ความเร่งที่ศบน-ล่าง (Vertical acceleration: Y) ความเร่งที่ติด้านข้าง (Mediolateral acceleration: Z) และความเร่งรวมทุกทิศทาง (Total acceleration) ทดสอบสควอทของขาข้างเดียวด้วยขาข้างถนัดและไม่ถนัดบนพื้นที่ยืนคง	23

สารบัญชัคำย่อ

BOS	=	Base of Support
COM	=	Center of Mass
COP	=	Center of Pressure
DL	=	Dominant Leg
EO	=	Eyes Open
FI	=	Floor
MFT	=	MFT Challenge Disc
NDL	=	Non-Dominant Leg
PFP	=	Patellofemoral Pain Syndrome
RMS	=	Root Means Square
SLS	=	Single-Leg Squat
VOR	=	Vestibulo-ocular Reflex
ค.ศ.	=	คริสต์ศักราช



บทคัดย่อ

บทนำ: ในมนุษย์การใช้ด้านหนึ่งของร่างกายมากกว่าด้านอื่น ๆ มักถูกสังเกตเห็นในระบบสั่งการหลายอย่าง ดังนั้นการศึกษาความแตกต่างตามธรรมชาติของการควบคุมกล้ามเนื้อประสาทระหว่างขาที่มีอัมพาตและขาที่ไม่มีอัมพาตจึงน่าสนใจสำหรับการฝึก ป้องกันการบาดเจ็บ และการฟื้นฟูสมรรถภาพ

วัตถุประสงค์: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความแตกต่างในการควบคุมกล้ามเนื้อประสาทระหว่างขาข้างถนัดและขาข้างไม่ถนัด เมื่อทำการสควอทขาข้างเดียวโดยขาแต่ละข้างยืนบนพื้นผิวที่มีความมั่นคงและไม่มั่นคง

วิธีการศึกษา: ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจำนวน 30 คน โดยไม่มีปัญหาทางระบบประสาทหรือระบบโครงสร้างและกล้ามเนื้อ โดยผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ถนัดขาข้างขวา และทำการสควอทขาข้างเดียวเป็นระยะเวลา 1 นาทีและพักเป็นระยะเวลา 3 นาที ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกผู้เข้าร่วมโดยใช้วิธีการสุ่มสำหรับการทดสอบขาของขาข้างถนัดและขาข้างไม่ถนัดกับยืนบนพื้นที่ยึดและพื้นไม่มั่นคง จากนั้นบันทึกข้อมูลใช้สมาร์ตโฟนบันทึกความเร่งในสามทิศทางผ่าน Physics Toolbox Sensor Suite Intervention

ผลการศึกษา: ผลการศึกษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุกทิศทางของความเร่งระหว่างขาข้างถนัดและขาข้างไม่ถนัดเมื่อยืนทรงตัวขาเดียวบนพื้นที่ยึดและพื้นไม่มั่นคง

สรุปผลการศึกษา: อัมพาตของขาข้างถนัดไม่มีความเกี่ยวข้องในการควบคุมระบบประสาทและกล้ามเนื้อระหว่างยืนย่อขาข้างเดียว

คำสำคัญ: การควบคุมการทรงตัว การทรงตัว ขาข้างถนัด ยืนย่อขาข้างเดียว พื้นผิวไม่มั่นคง

Abstract

Introduction: In humans, the preferential use of one side of the body over another is frequently observed in several motor tasks. Therefore, investigating the inherent differences in neuromuscular control between the dominant and non-dominant legs is of interest for training, injury prevention, and rehabilitation.

Objective: This study aimed to determine the difference in controlling the neuromuscular between the dominant and non-dominant legs When squatting one leg with each leg standing on a stable and unstable surface.

Methods: Thirty young participants with no neurological or musculoskeletal problems participated in the current study. All Participants reported the right leg as the dominant leg. All participants were asked to do a single-leg squat for one min and could rest for three mins. The orders of testing were random for leg and surface conditions. The smartphone was used to record the acceleration in three directions through the Physics Toolbox Sensor Suite Intervention.

Results: No significant difference in all acceleration directions was observed between dominant and non-dominant legs when unipedal balancing on both stable and unstable surfaces.

Conclusion: Leg dominance effects did not exist in neuromuscular control while performing a single-leg squat.

Keywords: Postural Control, Balance, Leg Dominance, Single-leg squat, unstable surface

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ความสามารถในการควบคุมการทรงตัว ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหว ซึ่งองค์ประกอบของความสามารถในการควบคุมการทรงตัว ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 7 ส่วน (1) ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านกล้ามเนื้อและโครงร่าง (Musculoskeletal Components)
2. การทำงานประสานสัมพันธ์กันของประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular Synergies)
3. การประสานงานของระบบรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ (Individual Sensory Systems)
4. การรับรู้ความรู้สึกที่ช่วยในการทรงตัว (Sensory Strategies)
5. กลไกการปรับการทรงตัวต่อแรงรบกวนที่ไม่รู้ล่วงหน้า (Anticipatory Mechanisms)
6. กลไกการปรับการทรงตัวต่อแรงรบกวนที่รู้ล่วงหน้า (Adaptive Mechanisms)
7. แบบแผนภายในร่างกาย (Internal Representations)

โดยการรับรู้ความรู้สึกที่ช่วยในการทรงตัว ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อการควบคุมการทรงตัว เนื่องจากต้องอาศัยการทำงานจากระบบรับรู้ความรู้สึกร่วมกัน 3 ระบบ ได้แก่

1. ระบบการควบคุมการทรงตัวในหูชั้นใน (Vestibular System)
2. ระบบการมองเห็น (Visual System)
3. ระบบการรับรู้ความรู้สึก (Somatosensory System)

ซึ่งประกอบด้วย การรับรู้ความรู้สึกบริเวณข้อต่อ (Proprioception) และการรับรู้ความรู้สึกบริเวณผิว (Cutaneous Sensation) (2)

การวัดความสามารถในการทรงตัว สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การควบคุมศูนย์กลางมวล (Center of Mass; COM) รวมถึงศูนย์กลางแรงกดที่ฝ่าเท้า (Center of Pressure; COP) ให้อยู่นิ่ง (Static Balance) และการควบคุมศูนย์กลางมวลรวมถึงศูนย์กลางแรงกดที่ฝ่าเท้า ขณะที่มีการเคลื่อนไหวออกนอกฐานรองรับน้ำหนัก (Base of Support; BOS) ให้กลับมาภายในฐานรองรับน้ำหนักอีกครั้ง (Dynamic Balance) (3)

อย่างไรก็ดี ความสามารถในการทรงท่ามีเครื่องมือและการทดสอบที่หลากหลายเพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดในการทรงท่า อาทิ การทดสอบ Squatting โดยใช้ขาสองข้าง หรือที่รู้จักในอีกชื่อหนึ่งคือ “Double Leg Squat” (4) โดยมีการรายงานในปี ค.ศ.1990 ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการฟื้นฟูสมรรถภาพของเข้าเข้าแบบปิด (Closed Chain) และต่อมาในปี ค.ศ.1998 (5) Double Leg Squat ได้มีการนำมาพัฒนาเป็น “Single Leg Squat” โดย Chris Benn ซึ่งเป็นนักศึกษากายภาพบำบัด ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งการศึกษาเป็นการนำเอา Single Leg Squat มาใช้ในการเปรียบเทียบความแข็งแรงของเข้าทั้งสองข้าง และมีการนำ Single Leg Squat มาเพื่อใช้พัฒนาศักยภาพของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเข้าอีกด้วยเช่นกัน จนกระทั่งปี ค.ศ.2002 โดย Liebenson (6) ได้ทำการพัฒนา Single Leg Squat จากเดิมที่ใช้เพื่อการออกกำลังกาย มาเป็นการทดสอบสมรรถภาพทางคลินิก “Single Leg Squat Test” โดยมีวัตถุประสงค์การพัฒนาเพื่อทดสอบสมรรถภาพการทำงานของร่างกายของร่างกายส่วนล่าง (Lower Extremity) แต่ไม่มีการระบุถึงวิธีการทดสอบอย่างเป็นทางการเป็นมาตรฐาน จนกระทั่ง Livengood และคณะ (7) ในปี ค.ศ.2004 ได้มีการเขียนบรรยายถึงมาตรฐานกระบวนการและวิธีการทดสอบเป็นที่แรกของ SLST โดยการศึกษาได้นำการทดสอบดังกล่าวมาใช้ทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ (Gluteus Medius) จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจในการนำเอาการทดสอบของ SLS มาเพื่อพัฒนาต่อโดยมีวัตถุประสงค์การนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์การทรงท่าด้วยการเปรียบเทียบข้อมูลของขาข้างถนัดและไม่ถนัดพร้อมทั้งนำเอาตัวแปรของคิเนมาติกส์ (Kinetic) เพื่อศึกษารูปแบบการเคลื่อนไหวไปพร้อมกันของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา อันเนื่องมาจากผู้วิจัยกำลังศึกษาที่มหาวิทยาลัยพะเยา จึงมีความสงสัยว่านิสิตมหาวิทยาลัยพะเยามีการทรงท่าของขาข้างที่ถนัดและขาข้างที่ไม่ถนัดมีความแตกต่างกันอย่างไร จึงทำให้ผู้วิจัยทำการศึกษาดังกล่าวนี้ขึ้นมา

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาข้อมูลมาตรฐานความเร่งเชิงเส้น (Linear Accelerometer) ตัวแปรของคิเนมาติกส์ (Kinematics) ที่ได้จากการทรงท่าขณะทำการทดสอบด้วยการสควอทขาข้างเดียว (Single Leg Squat; SLS) ของขาข้างถนัดและไม่ถนัด ในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา
2. เปรียบเทียบข้อมูลมาตรฐานความเร่งเชิงเส้น (Linear Accelerometer) ตัวแปรของคิเนมาติกส์ (Kinematics) ที่ได้จากการทรงท่าขณะทำการทดสอบด้วยการสควอทขาข้างเดียว (Single Leg Squat; SLS) ของขาข้างถนัดและไม่ถนัด ในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา

สมมติฐาน

การควบคุมการทรงท่าขณะยืนย่อระหว่างขาข้างหนึ่งและไม่นอนัดมีความแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อรู้ถึงรูปแบบการเคลื่อนไหวขณะทรงท่าของขาข้างหนึ่งและไม่นอนัด ซึ่งได้จากการทรงท่า ขณะทำการทดสอบด้วยการสควอทขาข้างเดียว (Single Leg Squat; SLS)
2. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของการวิจัยต่อไป



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

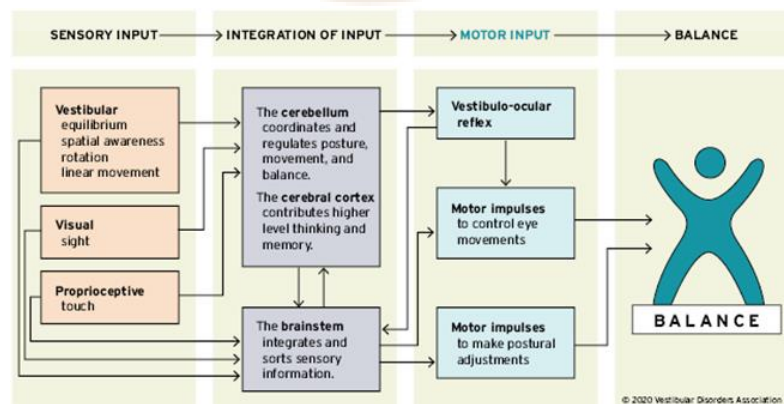
การทรงตัว (8)

การทรงตัวคือความสามารถในการศูนย์กลางของมวลร่างกายที่อยู่เหนือกว่าฐานรองรับระบบการทรงตัวที่ทำงานได้อย่างถูกต้อง ช่วยให้มนุษย์เห็นการเคลื่อนไหวที่ชัดเจน ขณะระบุเคลื่อนไหวที่เกี่ยวกับแรงโน้มถ่วง กำหนดทิศทางและความเร็วในการเคลื่อนไหวและการปรับเปลี่ยนท่าทางอัตโนมัติเพื่อรักษาท่าทางและความมั่นคงในเงื่อนไขที่แตกต่างและกิจกรรม

การทรงตัวสามารถทำได้และซึ่งรักษาไว้ได้ด้วยหลายประกอบของการกระตุ้นประสาทสัมผัส ระบบการควบคุมที่เพิ่มการนำเข้าประสาทสัมผัสจากการมองเห็นหรือภาพ การรับรู้ อากัปกริยาหรือการสัมผัสและระบบการทรงตัวหรือการเคลื่อนไหว สมดุลและการรับรู้ สิ่งแวดล้อมรวมเข้าของประสาทสัมผัสและส่งออกของระบบสั่งการไปที่ดวงตาและกล้ามเนื้อของร่างกายซึ่งการเกิดอักษบ โรค ยางบางชนิดหรือการแกตัวลงตามกระบวนการ สามารถส่งผลกระทบต่อส่วนขององค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่านั้น นอกเหนือมีส่วนรวมของประสาทการรับรู้ ปัจจัยทางจิตวิทยาทำให้การทรงตัวแย่ง

1. ประมวลรับความรู้สึก

การรักษาสมดุลขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ได้รับโดยสมองจากแหล่งระบบประสาทส่วนปลาย 3 แหล่งได้แก่ ตา กล้ามเนื้อและข้อต่อและอวัยวะขนถ่าย (รูปที่ 1) ทั้งสามของแหล่งข้อมูลส่งสัญญาณ



รูปที่ 1 ความสมดุลและรักษาไว้ได้โดยชุดระบบควบคุมการกระตุ้นประสาทสัมผัสที่ซับซ้อน (8)

1.1 การรับข้อมูลจากดวงตา ตัวรับประสาทสัมผัสของเรตินาเรียกว่าเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย เชื่อกันว่าเซลล์รูปแท่งสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นสำหรับการมองในสภาพที่มีแสงน้อย เช่น ในเวลากลางคืน เซลล์รูปกรวยช่วยในการมองเห็นสีและรายละเอียดปลีกย่อยของโลก เมื่อแสงกระทบกับเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย ส่งกระแสประสาทไปยังสมองที่ให้สัญญาณภาพระบุบุคคลนั้นมีสมาธิอย่างไร เมื่อเทียบกับวัตถุอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น ขณะที่คนเดินเท้าเดิน ๆ ไปตามถนนในเมือง อาคารที่อยู่รอบ ๆ จะปรากฏเป็นแนวตั้งและหน้าร้านแต่ละร้านที่ผ่านไปก่อนจะย้ายไปและอยู่นอกขอบเขตของการมองเห็นรอบนอก

1.2 การรับข้อมูลจากกล้ามเนื้อและข้อต่อ ข้อมูลจากการรับรู้เกี่ยวกับกิริยาจากผิวหนัง กล้ามเนื้อและข้อต่อเกี่ยวข้องกับตัวรับความรู้สึกที่ไวต่อการยืดหรือความดันในเนื้อเยื่อรอบ ๆ ตัวอย่าง เช่น ความดันที่เพิ่มขึ้นจะรู้สึกที่ส่วนหน้าของฝ่าเท้า เมื่อคนที่ยืนโน้มตัวไปข้างหน้าด้วยการเคลื่อนไหวของขา แขน และส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย ตัวรับความรู้สึกตอบสนองโดยการส่งแรงกระตุ้นไปยังสมอง นอกเหนือจากข้อมูลอื่น ๆ ขยายตัวและความดันเหล่านี้ช่วยให้สมองของเราระบุทราบว่าร่างกายเราอยู่ที่ไหนในบริบทไหน กระแสประสาทของตัวรับความรู้สึกที่คอและข้อเท้ามีความสำคัญอย่างมาก การรับรู้เกี่ยวกับกิริยาจากคอบ่งบอกถึงทิศทางทางที่หันศีรษะ สัญญาณจากข้อเท้าบ่งบอกถึงการเคลื่อนไหวของร่างกายหรือแกว่งไปมาเมื่อเทียบกับพื้นผิวที่ยืน เช่น พื้นห้องหรือผิวดินและคุณภาพของพื้นผิวนั้น เช่น แข็ง นุ่ม สลื่นหรือขรุขระ

1.3 การรับข้อมูลจากระบบการควบคุมการทรงตัวในหูชั้นใน ระบบรับความรู้สึกที่ให้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว กำหนดรู้การทรงตัวและการรับรู้ทิศทางของร่างกายภายในปริภูมิ โดยระบบการทรงตัวซึ่งในแต่ละหูประกอบด้วยยูลทริเคิล (Utricule), แชนคูล (Saccule) และระบบหลอดครึ่งวงกลมในหูชั้นใน (Semicircular canal) ยูลทริเคิลและแชนคูลตรวจจับแรงโน้มถ่วงหรือข้อมูลในแนวตั้งและการเคลื่อนที่เชิงเส้น หลอดครึ่งวงกลมในหูชั้นในซึ่งตรวจจับการเคลื่อนที่แบบหมุนตั้งอยู่ที่มุมฉากซึ่งกันและกันและเต็มไปด้วยของเหลวที่เรียกว่า Endolymph เมื่อศีรษะหมุนในทิศทางที่สัมผัสโดยหลอดใดหลอดหนึ่งของเหลว Endolymphatic ภายในนั้นข้างหลัง เนื่องจากความเฉื่อยและออกแรงกดกับตัวรับความรู้สึกทางระบบประสาทสัมผัสของท่อตัวรับจะส่งแรงกระตุ้นไปยังสมองเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวจากหลอดเฉพาะที่ถูกกระตุ้น เมื่ออวัยวะทรงตัวทั้งสองด้านของศีรษะทำงานอย่างถูกต้องจะส่งแรงกระตุ้นแบบสมมาตรไปยังสมอง คือ แรงกระตุ้นที่มาจากด้านขวาทำงานสอดคล้องกับแรงกระตุ้นที่มาจากด้านซ้าย

2. การรวมของการรับรู้ความรู้สึก ข้อมูลการทรงตัวที่ได้รับจากอวัยวะรับรู้ความรู้สึก ส่วนปลาย ตา กล้ามเนื้อและข้อต่อและระบบการทรงตัวทั้งสองข้างจะถูกส่งไปยังก้านสมองที่ น้มน้ำมันถูกแยกออกและรวมเข้ากับข้อมูลที่ เรียนรู้ซึ่งสนับสนุนโดยสมองน้อย หรือศูนย์ ประสานงานของสมองและเปลือกสมองหรือศูนย์ความคิดและความจำ สมองน้อยให้ข้อมูล เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวอัตโนมัติที่ได้เรียนรู้ระหว่างการสัมผัสกับเคลื่อนไหวบางอย่างซ้ำ ๆ ตัวอย่าง เช่น การฝึกเล็งฟลูกบอลซ้ำ ๆ นักเทคนิสนี้จะเรียนรู้ที่จะปรับการควบคุมการทรงตัวให้ เหมาะสมในระหว่างการเคลื่อนไหวนั้นสิ่งที่ได้ผลจากเปลือกสมองประกอบรวมถึงข้อมูลที่ เรียนรู้ก่อนหน้าตัวอย่าง เช่น ทางเท้าหน้าแข้งสิ่งจึงต้องใช้รูปแบบการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกัน เพื่อเดินทางทำอย่างปลอดภัย

3. การประมวลผลการรับรู้ความรู้สึกที่ขัดแย้งกัน บุคคลอาจเกิดความสับสนได้หากการ นำเข้าข้อมูลทางประสาทสัมผัสที่ได้รับจากดวงตา กล้ามเนื้อและข้อต่อหรืออวัยวะทรงตัว ขัดแย้งซึ่งกันและกันตัวอย่าง เช่น สิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อมีคนยืนอยู่ข้างรถบัส ภาพของรถบัสที่ กำลังเคลื่อนที่อาจเกิดการสร้างภาพลวงตาของคนที่เดินทางเท้าที่บุคคลแทนที่จะเป็นรถบัส กำลังเคลื่อนที่ อย่างไรก็ตามในเวลาเดียวกันข้อมูลรับรู้ความรู้สึกส่วนปลายจากกล้ามเนื้อและ ข้อต่อของบุคคล บ่งชี้ได้ว่าไม่ได้เคลื่อนไหวจริง ๆ ข้อมูลทางระบบประสาทสัมผัสที่ได้รับจาก อวัยวะทรงตัวช่วยแทนที่ประสาทสัมผัสที่ขัดแย้งนี้ได้ นอกจากนี้ความคิดและความจำในระดับ ที่สูงขึ้นบังคับให้บุคคลนั้นเหลือบมองสายตาออกไปจากรถบัสที่กำลังเคลื่อนที่เพื่อมองลงมา เพื่อยืนยันให้แน่ใจด้วยสายตาว่าร่างกายของเขานั้นไม่ได้เคลื่อนไหวเมื่อเทียบกับทางเท้า

4. ข้อมูลการสั่งการ การรวมประสาทสัมผัสเกิดขึ้นก้านสมองจะส่งแรงกระตุ้นไปยัง กล้ามเนื้อที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของดวงตา ศีรษะและลำคอ ลำตัวและขา จึงช่วยให้บุคคล สามารถรักษาสมดุลและการมองเห็นที่ชัดเจนขณะเคลื่อนไหว

4.1 ข้อมูลการสั่งการไปกล้ามเนื้อและข้อต่อ เด็กทารกเรียนรู้ที่จะรักษาสมดุลผ่าน การฝึกฝนและการทำซ้ำ ๆ เป็นแรงกระตุ้นที่จะส่งจากตัวรับรู้ความรู้สึกไปยังก้านสมองแล้ว ออกไปที่กล้ามเนื้อในรูปแบบการเดินใหม่ด้วยการทำซ้ำ ๆ แรงกระตุ้นเหล่านี้จะง่ายขึ้นสำหรับการ เดินไปตามเส้นประสาทรันซึ่งเป็นกระบวนการกระตุ้นและทารกสามารถรักษาสมดุลใน ระหว่างทำกิจกรรม มีหลักฐานที่ชัดเจนที่ชี้ให้เห็นว่ามีการปรับปรุงช่องว่างระหว่างเซลล์เกิดขึ้น โดยตลอดชีวิตของบุคคลของการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนแปลง ไปการกระตุ้นบนเส้นทางนี้เป็นเหตุผลที่นักเดินและนักกีฬาฝึกฝนอย่างลำบาก แม้แต่การ เคลื่อนไหวที่ซับซ้อนอย่างมากก็สามารถทำได้โดยอัตโนมัติในช่วงระยะเวลาหนึ่ง นอกจากนี้ยัง หมายความว่าหากมีปัญหาเกี่ยวกับการประมวลผลรับรู้ความรู้สึกถึงพัฒนากระบวนการกระตุ้นช่วยใน

ระบบการทรงตัวเริ่มต้นใหม่และปรับเพื่อให้เกิดความสมดุลอีกครั้งตัวอย่าง เช่น เมื่อมีคนหมุนกลิ้งในสวนแรงกระตุ้นที่ส่งมาจากก้านสมองจะส่งไปยังเปลือกสมองว่าโดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมนี้เหมาะสมพร้อมกับการมองเห็นขณะหมุนวนเป็นวงกลมด้วยการฝึกฝนที่มากขึ้น สมองจะเรียนรู้เข้าใจการมองในสนามขณะที่เราร่างกายหมุนประเภทนี้ตัวตามปกติ อีกทางหนึ่งนักเดินเรียนรู้คำสั่งในการรักษาสมดุลขณะที่กำลังทำแสดงอยู่ ชูคังหระการหมุนตัวบนเท้าเดียวหรือปลายเท้า สายตาของพวกเขาต้องจับจ้องไปจุดเดียวในระยะไกลให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ในขณะที่หมุนร่างกายของพวกเขา

4.2 ข้อมูลสั่งการไปดวงตา ระบบการทรงตัวจะสัญญาไปยังการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายผ่านระบบประสาทไปยังกล้ามเนื้อของดวงตาด้วยการทำงานอัตโนมัติเรียกว่า Vestibulo-ocular Reflex (VOR) เมื่อศีรษะไม่เคลื่อนไหวจำนวนแรงกระตุ้นจากอวัยวะขนถ่ายทางข้างขวาเท่ากับจำนวนแรงกระตุ้นที่มาจากข้างซ้าย เมื่อศีรษะหันไปทางขวาจำนวนแรงกระตุ้นจากหูขวาจะเพิ่มขึ้นและจำนวนจากหูซ้ายจะลดลง ความแตกต่างของกระตุ้นที่ส่งมาจากแต่ละด้านจะควบคุมการเคลื่อนไหวของดวงตาและทำให้การจ้องมองคงที่ระหว่างการเคลื่อนไหวของศีรษะที่ใช้ทำงานเอง เช่น ขณะวิ่งหรือดูเกมฮอกกี้และการเคลื่อนไหวศีรษะจากภายนอก เช่น ขณะนั่งในรถที่กำลังเร่งความเร็วหรือชะลอตัว

5. ระบบการทรงตัวแบบประสาน ระบบปรับสมดุลของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับชุดระบบประสาทสัมผัสที่ซับซ้อน กลไกการตอบสนองที่สอดคล้องกัน อาจถูกรบกวนโดยความเสียหายต่อส่วนประกอบอย่างน้อยหนึ่งอย่างผ่านการบาดเจ็บโรคหรือกระบวนการชราภาพ ความสมดุลที่บกพร่องอาจมาพร้อมอาการอื่น ๆ เช่น เวียนศีรษะ บ้านหมุน ปัญหาการมองเห็น คลื่นไส้ ล้าและปัญหาสมาธิความซับซ้อนของระบบการทรงตัวของมนุษย์สร้างความท้าทายในการวินิจฉัยและการรักษาสาเหตุพื้นฐานของความไม่สมดุล การรวมข้อมูลที่สำคัญที่ได้รับระบบทรงตัว ระบบการมองเห็นและระบบประสาทความรู้สึกล้ามเนื้อ เอ็นและข้อต่อซึ่งหมายความว่าโรคมักมีผลกระทบในแต่ละระบบสามารถขัดขวางประสาทสัมผัสในบุคคลของสมดุลได้อย่างชัดเจน ความผิดปกติของการทรงตัวเป็นสาเหตุของความไม่สมดุลมีความท้าทายที่ซับซ้อนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เนื่องจากระบบทรงตัวกับการสื่อสารทำงานและระดับอิทธิพลที่มีต่อการควบคุมการเคลื่อนไหวของตาและท่าทาง

6. ปัญหาการทรงตัว (9)

ปัญหาการทรงตัวส่วนใหญ่เกิดขึ้น เนื่องจากปัญหาสมองหรือหูชั้นในหรือปัญหาทางกายภาพ เช่น กระจกหักหรือการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ ปัญหาการทรงตัวทำให้เดินและ

เคลื่อนไหวได้ยากลำบาก ทำให้ผู้ป่วยรู้สึกมีอาการเหมือนบ้านหมุน อาการของปัญหาการทรงตัว

6.1 ปัญหาการทรงตัว สามารถแบ่งออกเป็นหนึ่งเ็นสองประเภท ได้แก่ การบาดเจ็บทางร่างกายหรือปัญหาทางระบบประสาทและหูชั้นในคนที่มีอาการเวียนศีรษะหรืออาการหน้ามืด ในรูปแบบอื่น ๆ อาจมีปัญหาในการประสานงานการเคลื่อนไหวสมองอาจไม่ส่งสัญญาณที่ถูกต้องและอาจรู้สึกบ้านหมุน ในทางตรงกันข้ามการบาดเจ็บของร่างกาย มักทำให้เกิดปัญหาการเคลื่อนไหวในบริเวณเฉพาะที่นั้น

6.1.1 ปัญหาทางระบบประสาทและหูชั้นใน ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทหูชั้นใน หรือระบบไหลเวียนเลือด ทำให้ยากต่อการประสานงานการเคลื่อนไหวโดยมีอาการบางอย่างรวมถึงความรู้สึก ดังนี้

- 1) เป็นลม
- 2) สับสนเกี่ยวกับตำแหน่งที่ร่างกายอยู่ในบริบทต่าง ๆ
- 3) กังวลเกี่ยวกับทางเดินและการเคลื่อนไหว
- 4) เหมือนรู้สึกบ้านหมุนอยู่อาการอ่อนแรงหรืออาการชาตื้นใดตื้นหนึ่ง

หนึ่งของซีกร่างกาย

5) การบาดเจ็บทางด้านร่างกาย บางครั้งการบาดเจ็บทางร่างกาย ทำให้ยากต่อการเคลื่อนย้ายร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วน อาการบางอย่างรวมได้ ดังนี้ กล้ามเนื้ออ่อนแรงทำให้ล้มได้ง่าย อาการเจ็บปวดเมื่อเคลื่อนไหว ทำให้ยากต่อการรักษาสมดุล อาการบาดเจ็บที่ไขสันหลัง ทำให้ยากต่อการเคลื่อนย้ายหรือเป็นไปไม่ได้ที่จะเคลื่อนย้ายบางส่วนของร่างกาย ความรู้สึกแปลกไปเมื่อเคลื่อนไหว รู้สึกไม่มั่นคงที่เท้า

6.2 สาเหตุ มีหลายปัจจัยที่อาจทำให้เสียการทรงตัว

6.3 วิงเวียน (Vertigo) เป็นอาการโดยรวมไม่ใช่การวินิจฉัยโรค เป็นเรื่องปกติโดยผู้มีอาการวิงเวียนศีรษะ โดยมี 20-30% ของผู้มีอาการนี้ในบางช่วงชีวิต อาจทำให้ผู้คนรู้สึกเหมือนกำลังหมุนหรือไม่สมดุลซึ่งอาจนำไปสู่การล้มผู้ที่มิปัญหาหูชั้นในมีความเสี่ยงต่ออาการเสี่ยงต่ออาการวิงเวียนศีรษะ เนื่องจากหูชั้นในเป็นสาเหตุสำคัญของความสมดุลของแต่ละบุคคล

6.4 อาการบาดเจ็บที่สมอง อาจส่งผลต่อการทรงตัวและความคล่องตัวผู้ที่ได้รับบาดเจ็บที่สมองขาดแคล การถูกกระทบหรือการกระแทก อาจส่งผลต่อสมดุลอาการอาจปรากฏขึ้นทันทีหรือหลังได้รับการบาดเจ็บหรือเริ่มในสัปดาห์หรือหลายเดือนต่อมา โดยการรักษาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย แต่กายภาพบำบัดและกิจกรรมบำบัดสามารถช่วยได้

6.5 อาการบาดเจ็บที่ไขสัน อากาการบาดเจ็บที่ไขสันหลังหรือความรุนแรงที่ไขสันหลัง ทำให้ยากหรือบางครั้งก็ไม่สามารถส่งคำสั่งไปยังร่างกายขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการบาดเจ็บ สิ่งนี้อาจทำให้เกิดปัญหาการทรงตัวและการเคลื่อนไหวหรือทำให้เป็นอัมพาตอย่างสมบูรณ์ โดยการรักษาขึ้นอยู่กับความรุนแรงและตำแหน่ง การบาดเจ็บบางอย่างไม่สามารถรักษาหรือรักษาให้หายขาดได้ บางกรณีของผู้ป่วยรายอื่นอาการอาจดีขึ้นด้วยการผ่าตัดและการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย

6.6 โรคเรื้อรัง โรคเรื้อรังทางระบบประสาทและโรคอื่น ๆ อาจส่งผลต่อความสมดุลและการประสานงาน โดยโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็งที่พบบ่อยที่สุดเกิดขึ้นเมื่อร่างกายโดนทำลายปลอกประสาทที่คลุมเส้นประสาท ทำให้เกิดความเสียหายส่งผล สามารถทำให้มีปัญหาการเคลื่อนไหวอย่างรุนแรงและความสมดุล โรคพาร์กินสันเองนั้นก็ส่งผลต่อการทรงตัวอย่างต่อเนื่อง ทำให้คนล้มล้มคลอนหรือรู้สึกไม่สมดุล โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง (Amyotrophic Lateral Sclerosis; ALS) บางครั้งเรียกว่าโรคของ Lou Gehrig's ทำลายความเสียหายอย่างต่อเนื่องเซลล์ประสาท การเคลื่อนไหวด้วยตนเองสมัครใจ เช่น การเดินยากขึ้น ปัญหาการทรงตัวอาจปรากฏขึ้นก่อนอาการอื่น ๆ การรักษาอาการป่วยเรื้อรังแตกต่างกันไป ความผิดปกติส่วนใหญ่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ แต่ใช้ยาและการฟื้นฟูสมรรถภาพทำให้พยาธิสภาพช้าลง

6.7 โรคหลอดเลือดสมอง เกิดเมื่อการไหลเวียนของเลือดไปยังสมองหยุดหรือช้าลงชั่วคราวมักเกิดจากลิ่มเลือดหรือมีเลือดออกนี้สามารถทำลายเนื้อเยื่อสมองและรบกวนความสามารถของสมองในการสื่อสารกับร่างกาย บางคนมีปัญหาเรื่องความสมดุลในระหว่างหรือหลังเกิดโรคหลอดเลือดสมอง การรักษาการอุดตันลดความเสี่ยงความเสียหายของสมองในระยะยาว การฟื้นฟูต้องใช้อาและกายภาพบำบัด

6.8 ไมเกรน เป็นอาการปวดหัวทางระบบประสาทส่งผลต่อการมองเห็นทำให้เกิดอาการคลื่นไส้หรือกระตุ้นการมองเห็นหรือได้ยินที่ผิดปกติบางคนพบเวียนศีรษะไมเกรน (Vestibular migraine) อาการปวดหัวเหล่านี้ ส่งผลกระทบต่อระบบควบคุมการทรงตัวในหูชั้นในซึ่งมีหน้าที่ในการทรงตัว ยาไมเกรนอาจบรรเทาอาการในขณะที่บางคนพบวิธีการบรรเทาด้วยการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต (Lifestyle changes)

6.9 อายุ เรื่องปกติของที่ความสมดุลจะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ถึงอายุทำให้เกิดปัญหาความสมดุลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้แต่ปัจจัยด้านไลฟ์สไตล์ (Lifestyle) และสุขภาพหลายอย่างอาจมีส่วนร่วม เมื่ออายุมากขึ้นสิ่งที่ทำเป็นกิจวัตรอาจทำได้ยากจากมวลกล้ามเนื้อลดลงทำให้เดินได้ยากก่อให้เกิดปัญหาการทรงตัวและพบว่าเมื่ออายุมากขึ้นการบาดเจ็บทำให้ฟื้นตัวได้ยาก อาจส่งปัญหาการทรงตัวที่มีอยู่ก่อนแล้วแย่ง

6.10 ยาใด ๆ ที่ส่งผลต่อการทำงานของสมอง อาจส่งผลต่อสมดุลตัวอย่าง เช่น ยานอนหลับทำให้ผู้คนรู้สึกชาลงและเฉื่อยชา ทำให้รู้สึกเคลิ้มหรือรู้สึกวิงเวียน แอลกอฮอล์และยาเสพติดอาจทำให้เดินหรือเคลื่อนไหวได้ยากขึ้น ตัวอย่างยาทำให้เกิดอาการวิงเวียนศีรษะที่สามารถพบได้บ่อย ได้แก่

6.10.1 แอลกอฮอล์และยาเสพติดที่ผิดกฎหมาย

6.10.2 เบต้าบล็อก

6.10.3 ยา Antianxiety

6.10.4 ยาปฏิชีวนะบางชนิด

6.10.5 ยากล่อมประสาท

6.10.6 ยารักษาอาการทางจิต

6.10.7 ยานอนหลับ

6.11 พฤติกรรมเนือยนิ่ง (Sedentary Lifestyle) พฤติกรรมนี้จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการทรงตัวรุนแรง แต่อย่างไรก็ตามที่ร่างกายไม่ได้ใช้งาน โดยทั่วไปพบว่าบุคคลที่มีพฤติกรรมเช่นนี้ พวกเขาจะมีปัญหาเกี่ยวกับความสมดุลโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีเงื่อนไขอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อสมดุล ความสมดุลเป็นทักษะที่ต้องฝึกฝน การออกกำลังกายเป็นประจำและการออกกำลังกายเพื่อความสะดวก ช่วยสามารถปรับปรุงการประสานงาน

6.12 การบาดเจ็บทางร่างกาย การบาดเจ็บทางร่างกายใด ๆ อาจส่งผลต่อการทรงตัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อทำให้การประสานงานการเคลื่อนไหวทำได้ยากขึ้น คนที่มีการประสานงานที่ดีอาจมีปัญหาในการเดินบนไม้ค้ำยันหรือขาหัก บางครั้งการบาดเจ็บนี้ทำให้เกิดอาการปวดเรื้อรังหรือสูญเสียความแข็งแรง นำไปสู่ปัญหาการทรงตัวในระยะยาว

การยืนย่อข้างเดียว (10, 11)

การยืนย่อขาข้างเดียว (Single Leg Squat: SLS) คือการออกกำลังกายเป็นผู้ทดสอบจำนวนมาก วิทยาลัยไม่นานมาในปีที่ผ่านมาส่วนใหญ่ภายในสาขาวิชากายภาพบำบัดและกีฬาฟื้นฟู เมื่อพิจารณาบรรณกรรมส่วนใหญ่ที่เผยแพร่ ลักษณะเฉพาะของการออกกำลังกายเพียงข้างเดียวกระตุ้นให้นักวิจัยและผู้ปฏิบัติที่ระบุว่ากล้ามเนื้ออะไรทำงานเป็นหลักและเมื่อทำงานเคลื่อนไหวรูปแบบการเคลื่อนไหวนี้กับมีส่วนรับหน้าที่เพิ่มประสิทธิภาพ ในการทำงานของภาระหน้าที่นี้ การเพิ่มการยืนย่อขาข้างเดียวในโปรแกรมการฝึกซ้อมเป็นหนึ่งในวิธีในการพัฒนาความแข็งแรง สมดุลและการประสานงานแล้วยังลดอาการปวดเข่าหรืออาการบาดเจ็บลูกสะบ้าได้เข้า

(Patellofemoral Pain Syndrome) การออกกำลังกายนี้พัฒนาความมั่นคงและความแข็งแรงของแกนกลางร่างกายรวมทั้งป้องกันการบาดเจ็บและปรับปรุงประสิทธิภาพ

1. ประสิทธิภาพของการยืนย่อขาข้างเดียว การเพิ่มประสิทธิภาพตามคำแนะนำของการฝึกการยืนย่อขาข้างเดียวนั้น ควรออกกำลังกายหน้ากระจกเพื่อสามารถควบคุมจัดระเบียบร่างกายที่ดี เมื่อเกิดความชำนาญก็ไม่จำเป็นต้องใช้กระจกในช่วยจัดระเบียบร่างกาย

เพิ่มการยืนย่อขาข้างเดียวในกิจวัตรการฝึกเพิ่มความแข็งแรงส่วนล่างหรือทั้งร่างกายหรือเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกการทรงตัว นอกจากนี้ยังเป็นการออกกำลังกายที่ดีนอกเหนือจากการฝึกซ้อมออกกำลังกายที่หนักหน่วงโดยวิธีการยืนย่อขาข้างเดียวจะทำการยืนย่อขาข้างหนึ่ง โดยให้เท้าชี้ตรงไปข้างหน้าและหัวเข่าของขาอีกข้างงอเล็กน้อยสามารถยืดแขนออกเพื่อสมดุลหรือเก็บไว้ที่ด้านข้าง

2. ประโยชน์ของการยืนย่อขาข้างเดียว การยืนย่อขาข้างเดียวหรือนั่งยอง ๆ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการปรับลักษณะของขาและสะโพกเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเพิ่มความยืดหยุ่น การเคลื่อนไหวนี้เป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับกีฬาทุกประเภท แต่ได้ผลดีที่สุดสำหรับนักวิ่งการยืนย่อขาข้างเดียวใช้กล้ามเนื้อเช่นเดียวกับกับการวิ่ง สะโพกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings Muscle) กล้ามเนื้อกลุ่มควอดริเซ็ป (Quadriceps Muscle) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteal Muscle) และน่อง (Calves) แม้ว่าการยืนย่อขาข้างเดียวจะเห็นเป็นการออกกำลังกายขั้นพื้นฐาน แต่ไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะทำโดยรวมแล้วมันให้ผลลัพธ์ที่หลากหลายและทำงานได้ทั้งร่างกายโดยน้ำหนักตัวเพียงอย่างเดียวไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เป็นการออกกำลังกายแบบสามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา รวมถึงการยืนย่อเข้ากับกิจวัตรการออกกำลังกายจะทำให้กล้ามเนื้อกลุ่มควอดริเซ็ป (Quadriceps Muscle) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings Muscle) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteal Muscle) แข็งแรง นอกจากนี้ยังเป็นการออกกำลังกายหลักที่มีประสิทธิภาพมาก เพราะจุดประสงค์ในการแก้การปวดทางและสนับสนุนอย่างมาก

3. ข้อบ่งชี้สิ่งที่สำคัญที่ต้องการใช้รูปแบบที่เหมาะสมเมื่อทำการยืนย่อขาข้างเดียว เพื่อป้องกันการบาดเจ็บและได้การเคลื่อนไหวที่ดีที่สุด ซึ่งสิ่งต่อไปที่กำลังจะพูดถึงคือข้อผิดพลาดที่ควรหลีกเลี่ยง เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดจากการออกกำลังกายนี้

3.1. เข้าไปข้างหน้ามากเกินไป เขาไม่ควรยืนที่อยู่นอกออกไปเกินนิ้วเท้าให้ต้นสะโพกไปทางด้านหลังแทนที่จะให้เขาไปทางด้านหน้าขณะที่ย่อขา (Squat) เขาควรอยู่ในแนวเดียวกับนิ้วเท้าแทนที่จะขยับให้เข่าชิดด้านในหรือด้านนอก

3.2. ไหล่ห่อและหลังโค้ง ไหล่ควรอยู่ด้านหลังด้วยการเปิดอกหลังควรตรงและศีรษะและลำคอควรอยู่ในตำแหน่งตรงกลาง ควรให้สอดคล้องกับกระดูกสันหลังตลอดการสควอต (Squat)

4. ความปลอดภัยและข้อควรระวัง คุยปรึกษากับผู้ให้บริการดูแลด้านสุขภาพหรือนักกายภาพบำบัด หากได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการที่เกี่ยวข้องกับข้อเท้า หัวเข่า ขา สะโพกหรือหลัง เพื่อดูความเหมาะสมของการออกกำลังกายนี้เหมาะหรือไหม แต่หยุดหากรู้สึกเจ็บปวดที่กล้ามเนื้อหรือแกนกลางร่างกาย การออกกำลังกายนี้ควรปลอดภัยกับสตรีตั้งครรภ์ ต้องระมัดระวังถึงการทรงตัวของคุณแม่ในระยะต่อมาของการตั้งครรภ์ อาจจำเป็นที่ต้องหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายโดยข้างเดียว ถ้าหากมีอาการปวดที่กระดูกเชิงกรานหรือมีปัญหาในการทรงตัว

มาตรฐานแรงเชิงเส้น (12)

มาตรฐานแรงเชิงเส้น (Line Accelerometer) วัดความเร่งเป็นเส้นตรงในสามมิติที่แตกต่างเมื่ออุปกรณ์เคลื่อนที่หยุดนิ่งเมื่อเทียบกับพื้นผิวโลกอุปกรณ์จะอ่านค่าความเร่งเป็น 0, 0, 0 ความเร่งเชิงเส้นแตกต่างจากความเร่งทั่วไป เนื่องจากวิศวกรรมมักตีความการกระจัดของมวลเฉื่อยในทิศทางด้านข้าง (Mediolateral acceleration: Z) ว่าเป็นความเร่งเชิงสัมพันธภาพของวัตถุบนพื้นผิวโลกที่กำลังหมุน สิ่งนี้ถูกต้องเมื่อพิจารณาว่าโลกทั้งใบเป็นกรอบอ้างอิง แต่ไม่ถูกต้องเมื่อพิจารณากรอบอ้างอิงในท้องถิ่น

1. หลักการทำงาน ความเร่งเชิงเส้นได้มาจากเครื่องวัดความเร่งแต่ยังใช้ไจโรสโคปและเครื่องวัดความเข้มข้นของสนามแม่เหล็กเพื่อลบผลกระทบของสนามโน้มถ่วงของโลกที่มีต่อเซ็นเซอร์ เครื่องวัดอัตราเร่งมีทั้งแบบคานยี่นหรือหรือแปรงที่ติดกับสปริงโดยมีหนึ่งในแต่ละมิติ ดูข้อมูล g-Fore, meter Gyroscope และ Magnetometer

มาตรฐานแรงเชิงเส้นจะวัดความเร่งที่ใช้กับเซ็นเซอร์ในตัวอุปกรณ์ โดยไม่รวมแรงโน้มถ่วงเป็น m/s^2 ยกตัวอย่างเช่น หากกำลังใช้เซ็นเซอร์เพื่อดูว่ารถยนต์วิ่งได้เร็วแค่ไหน เซ็นเซอร์ความเร่งเชิงเส้นจะชดเชยเสมอที่ซึ่งต้องการถอดออก วิธีที่ง่ายที่สุดในการทำเช่นนี้คือการสร้างขั้นตอนการเทียบมาตรฐานในแอปพลิเคชัน โดยช่วงเวลาในการเทียบมาตรฐาน สามารถให้ผู้ใช้งานตั้งค่าอุปกรณ์บนโต๊ะและอ่านค่าชดเชยสำหรับทั้งทิศทางสาม จากนั้นสามารถลบค่าชดเชยนั้นออกจากการอ่านค่าโดยตรงของเซ็นเซอร์ความเร่งเพื่อให้ได้ค่าความเร่งเชิงที่แท้จริง

ระบบพิกัดถูกกำหนดให้สัมพันธ์กับหน้าจอกของโทรศัพท์ในทิศทางเริ่มต้นโดยหันหน้าเข้าหาผู้ใช้ ทิศทางจะไม่ถูกสลับเมื่อการวางแนวหน้าจอกอุปกรณ์เปลี่ยนไป ทิศทางความเร่งการเคลื่อนไหวแนวหน้า-หลัง (Anteroposterior acceleration: X) เป็นแนวนอนและชี้ไปด้านขวา ทิศทางความเร่งการเคลื่อนไหวแนวบน-ล่าง (Vertical acceleration: Y) เป็นแนวตั้งและชี้ขึ้นและ ทิศทางความเร่งการเคลื่อนไหวแนวด้านข้าง (Mediolateral acceleration: Z) ชี้ไปด้านนอกของด้านหน้าของหน้าจอก ในระบบนี้ พิกัดด้านหลังหน้าจอกมี ทิศทางความเร่งด้านข้างเชิงลบ นอกจากนี้การวางแผนธรรมชาติของอุปกรณ์ไม่ได้แนวตั้งเสมอไป เนื่องจากการวางตามธรรมชาติสำหรับอุปกรณ์แท็บเล็ตจำนวนมากคือแนวนอน

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kevin และ George ปี ค.ศ.2006 ได้ทำการศึกษารวบรวมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทดสอบความแข็งแรงการยืนย่อขาและการทรงตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชายและเพศหญิง โดยเป็นการเปรียบเทียบความสามารถการทรงตัวระหว่างขาข้างถนัดและไม่ถนัด ผลการวิจัยเห็นได้ชัดว่าผู้ทดสอบเพศชายและเพศหญิงที่สุขภาพดี หลังการทดสอบพบความแตกต่างของการใช้ขาข้างถนัดและไม่ถนัดในการทรงตัวให้อยู่นิ่งได้ โดยการวิจัยมีผู้ทดสอบวัยผู้ใหญ่ตอนต้นทั้งผู้ชาย 25 คนและผู้หญิง 25 คน โดยการศึกษาความแข็งแรงของขาข้างเดียวที่แบกรับน้ำหนักขณะยืนย่อเข้าขาข้างเดียวระหว่างขาข้างถนัดและขาไม่ถนัด หลังการทดสอบผู้ทดสอบยืนบน Wobble board โดยกำหนดทรงตัวให้อยู่นิ่งของขาข้างถนัดและไม่ถนัด เวลาสูงสุดที่สามารถจดตำแหน่งในการยืน การทดสอบเกี่ยวข้องกับข้อเข่าโดยกำหนดท่าทางผู้ทดสอบวางตำแหน่งมือบนสะโพกขณะทดสอบและบันทึกผลการทดสอบ ความสามารถในการทรงตัวทดสอบบน Wobble board เวลา 15 วินาที ไม่พบความสัมพันธ์นัยสำคัญระหว่างการทรงตัวและความแข็งแรง การทรงตัวเวลาหยุดพักไม่แตกต่างในการทดสอบ Wobble board ผลลัพธ์สำหรับเวลาการทรงตัวระหว่างทดสอบยืนทรงตัวขาข้างถนัดและไม่ถนัด ข้อมูลระบุการทรงตัวขณะอยู่กับความแข็งแรงของวัยผู้ใหญ่ตอนต้นไม่เกี่ยวข้องกันของผู้ชายและผู้หญิง สิ่งที่ได้มาคือตัวแปรหลังฝึกไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของตัวแปรอื่น ๆ ผลการทดสอบชี้ให้เห็นความแตกต่างการทรงตัวของการยืนนิ่งระหว่างขาข้างถนัดไม่ถนัดโดยขาข้างไม่ถนัดไม่สามารถควบคุมการทรงตัวให้อยู่นิ่งได้เท่ากับขาข้างถนัด (13)

Lee Herrington ปี ค.ศ.2014 ทำการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับองศาการยืนย่อขาข้างเดียวของผู้ป่วย Knee Valgus ผู้ที่มีอาการบาดเจ็บลูกสะบ้าใต้เข่าและกลุ่มควบคุม โดยได้ทำการศึกษาอาการโรคทั่วไปของผู้ป่วยรายกลางที่เกิดการกิจกรรมเคลื่อนไหว โดยในการ

งานวิจัยได้ทำการอธิบายเกี่ยวกับการทานการยืนย่อขาข้างเดียวไว้ โดยอธิบายไว้ขั้นตอนการยืนย่อขาข้างเดียว (Single Leg Squat) กับผู้รับการทดสอบ โดยกำหนดให้ผู้ทดสอบยืนหันหน้าไปทางกล้องวิดีโอและทำการย่อขาเข้าใกล้เตียงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ องค์กรกำหนดการงอเข่าที่น้อยที่สุด คือ 45 องศาและไม่เกิน 60 องศา เป็นเวลา 5 วินาที โดยการตรวจสอบเวลาในการทำปฏิบัติการทดสอบ โดยนับเอาเวลาสูงสุดสามครั้งในการทดสอบใช้โกนิโอมิเตอร์ (Gaiam-Pro, Physiomed, Manchester, UK) เป็นมาตรฐานในการทดสอบโดยสังเกตผู้ทดสอบแบบเดียวกันตลอดการทดสอบด้วยวิธีการเช่นเดียวกัน พบว่าผู้ทดสอบใช้เวลาเกิน 5 วินาทีในการทดสอบครั้งแรกและพบว่าการทดสอบครั้งที่ 3 สามารถทำได้น้อยที่สุดของการยืนย่อขาข้างเดียว (Single Leg Squat) และครั้งที่ 5 สามารถกลับมาเคลื่อนไหวได้เท่ากับท่าเริ่มต้น การพิจารณามาตรฐานเพียงอย่างเดียวในการทดสอบยืนย่อขาข้างเดียวองศาที่น้อยที่สุดในการงอเข่า 45 องศา สามารถรักษาการทรงตัวของผู้ทดสอบไว้ตลอดขณะมีอวัยวะบนสะโพก กลุ่มควบคุมทดสอบขาข้างหนึ่ง คือ ขาข้างขวา ขณะที่กลุ่มผู้ป่วยอาการบาดเจ็บลูกสะบ้าใต้เข่า (Patellofemoral Pain Syndrome; PFP) ทดสอบโดยใช้ขาทั้งสองข้างขณะดำเนินงานโดยขณะทดสอบบันทึกระดับความเจ็บปวดโดยคะแนนหลังทำทดสอบ ประเมินผู้เข้าร่วมทดสอบบันทึกอาการความเจ็บปวด อาการปวดขณะทำการทดสอบบนแบบประเมินความเจ็บปวด (Visual Rating Scales) การวัดประเมินโดยใช้เส้นตรงความยาวประมาณ 10 เซนติเมตรไต่ระดับความเจ็บปวด โดย 0 เท่ากับ ไม่เจ็บและ 10 เท่ากับ บาดเจ็บรุนแรงขึ้นหรือมีอาการปวดรุนแรงมาก (14)

Rafael และคณะ ปี ค.ศ.2009 ทำการวิจัยศึกษาเกี่ยวกับข้อเข่าผู้ป่วยบาดเจ็บสะบ้าใต้เข่าด้วยแรงอัดและความเครียดระหว่างยืนย่อขาพิงกำแพงและยืนย่อขาข้างเดียว โดยการศึกษากำหนดการทดสอบยืนย่อขาข้างเดียวข้างขวาบน AMTI Force Platform โดยเข้าข้างขวาเหยียดสุด เข่าข้างองศาประมาณ 90° และถือดัมเบล (Single Dumbbell Weight) ด้วยมือทั้งสองข้างทางด้านหน้าบริเวณอก แต่โดยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมัครใจของผู้ทดสอบจากตำแหน่งของผู้ทดสอบให้ออกเข่าขวาเล็ก ๆ อย่างช้า ๆ ทีละนิดและยืนย่อเข่าลง กระทั่งประมาณต้นขาขวานานกับพื้นซึ่งเข่าองศาประมาณ 100-110 องศา โดยลำตัวเอียงไปข้างหน้าประมาณ 30-40 องศา ในการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง จากนั้นผู้ทดสอบกลับคืนสู่ท่าเริ่มต้น จากนั้นให้ผู้ทดสอบงอเข่าขวาและเหยียดเข่าขวาประมาณ 45 องศา เหมือนองศาพิงกำแพงในการยืนย่อขาสั้น ๆ ตรงตำแหน่งการยืนย่อขาข้างเดียวการเปลี่ยนแปลงของข้อเข่า (15)

Steindl และคณะ ปี ค.ศ.2006 ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของอายุและเพศของการเจริญเติบโตของระบบประสาทสัมผัสและการควบคุมการทรงตัว การรักษาสมดุลของท่าทาง

ต้องการทำงานของระบบประสาทในการควบคุมการกระตุ้นประสาทสัมผัส (Sensorimotor Control System) นำข้อมูลจากการรับรู้ของตำแหน่งข้อต่อ ระบบการมองเห็นและระบบการทรงตัว (Proprioceptive, Visual, Vestibular Systems) รวมทั้งจากการรับรู้ (Cognitive System) การประสานและการประเมินการทำงานตอบสนองพื้นฐานเก็บภายในร่างกายเสถียรอย่างจำกัด (Nashner และคณะในปี ค.ศ.1982, Black และคณะในปี ค.ศ.1983, Black ปี ค.ศ. 1985) วิทยุใหญ่ระบบประสาทรับความรู้สึก (Sensory Systems) การทำงานประสิทธิภาพดี และหน้าที่เฉพาะทาง (Shumway-Cook and Woollacott ปี ค.ศ.1985) สมบูรณ์แล้ว แต่อย่างไรก็ตามในวัยเด็กระบบประสาทการรับรู้ยังไม่สมบูรณ์แบบ ถึงแม้ว่าร่างกายจะเจริญเติบโตแล้ว มาถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นการนำเข้าสู่ข้อมูลทางระบบประสาทการรับรู้ (Proprioceptive, Visual, Vestibular) ยังคงพัฒนาช้ากว่าระบบสั่งการอัตโนมัติต่ำกว่าลำดับก่อนวัยเจริญเติบโตของเด็ก (Forsberg and Nashner ปี ค.ศ.1982) ถึงจะมีข้อจำกัดการส่งข้อมูลของการรับรู้ข้อต่อ การมองเห็นและการทรงตัว ส่งเข้าระบบตำแหน่งการควบคุมของเด็ก หลายกรณีศึกษา พฤติกรรมพบว่ามีการพัฒนาการของการทดสอบการทรงตัวดีขึ้น รายงานว่าการพัฒนาและการทดสอบเทียบพบระบบประสาทย่อยทั้งสามเกิดขึ้นตามลำดับ เมื่อประเมินแบบการรับรู้ของข้อต่อรายงานผลว่ามีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยของระบบประสาท เป็นค่าเพิ่มขึ้นของเด็กอายุ 9-11 ปีหรือ 12 ปี และทางตรงข้ามพบว่าการเจริญเติบโตของการทำงานของรับรู้เสถียรมากที่จะเกิดขึ้นของเด็กวัยอายุประมาณ 3-4 ปี และความมั่นคงในการยืนระดับผู้ใหญ่เมื่ออายุ 15 ปี และระบบการทรงตัวยังคงพัฒนาตามวัย ตรวจสอบความมั่นคงในการยืนรายงานว่าเด็กอายุน้อยกว่า 7 ปี 6 เดือน ไม่สามารถระงับอิทธิพลของการป้อนข้อมูลทางระบบประสาทสัมผัสแรกเกิด พบว่าความมั่นคงของท่าทางที่ดีที่สุดเมื่ออายุ 15 ปี ข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของ Proprioceptive, Visual และ Vestibular การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางระบบประสาทของการควบคุมท่าทางในเด็กวัยรุ่นและผู้ใหญ่ การวิเคราะห์ท่าทางกลไกเป็นสิ่งจำเป็นในการแสดงค่ามาตรฐาน ช่วยให้การตรวจสอบของผลทางพยาธิวิทยาในการควบคุมสมดุล ช่วยให้เกิดความแตกต่างของวินิจฉัยทางระบบประสาทและ ศัลยกรรมกระดูก (16)

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. MFT Challenge Disc	จำนวน 1 เครื่อง
2. Smartphone (iPhone รุ่น SE)	จำนวน 1 เครื่อง
3. เครื่องวัดความดันโลหิต	จำนวน 1 เครื่อง
4. แบบสอบถามภาษาไทย	จำนวน 20 ชุด
5. สายรัดเอวยึดตริงสมาร์ตโฟน	จำนวน 1 ชิ้น
6. เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกาย	จำนวน 1 เครื่อง
7. เครื่องวัดค่าความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด	จำนวน 1 เครื่อง
8. เครื่องวัดชีพจร	จำนวน 1 เครื่อง
9. แก้วน้ำพนักพิงแบบมีที่วางแขน	จำนวน 1 ตัว
10. แอปพลิเคชัน Acceleration (Physics Toolbox Sensor Suite)	

วิธีการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา
2. การเลือกตัวอย่าง
 - 2.1. เกณฑ์การคัดเลือกเข้ารับการทดสอบ
 - 2.1.1. นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาที่กำลังศึกษาอยู่ปัจจุบันและยินยอมที่จะเข้าร่วมการศึกษา
 - 2.1.2. ไม่มีการบาดเจ็บใด ๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ
 - 2.2. เกณฑ์การคัดออกจากการทดสอบ
 - 2.2.1. ผู้เข้าร่วมทดสอบไม่ยินยอมเข้าการศึกษาแม้ได้อธิบายแล้ว
 - 2.2.2. มีบาดแผลบริเวณเท้าที่เป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ
 - 2.2.3. มีอาการบาดเจ็บบริเวณโครงสร้างของเท้าที่เป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ
 - 2.2.4. มีประวัติการออกกำลังกายในระยะเวลา 1 เดือน ก่อนการทดสอบ
 - 2.2.5. มีประวัติดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ภายใน 24 ชั่วโมง ก่อนการทดสอบ

2.2.6. รับประทานยาที่มีผลต่อการทรงตัว เช่น ยาคลาไมด์กักวงล ยานอนหลับ อาทิ เช่น ไดอะซีแพท (Diazepam) ลอราซีแพท (Lorazepam) คลอราซีเพต (Clorazepate) หรือยาอะมิทริปไทลีน (Amitriptyline) เนื่องจากยาเหล่านี้มีฤทธิ์ทำให้ง่วงซึม กล้ามเนื้อคลายตัว ส่งผลอย่างมากต่อการเดินและการทรงตัว

2.3. เกณฑ์การยุติการทดสอบ

2.3.1. ผู้เข้าร่วมทดสอบเกิดการบาดเจ็บขณะเข้ารับการทดสอบ

2.3.2. ผู้เข้าร่วมทดสอบขอถอนตัวออกจากทดสอบ

3. ขั้นตอนการดำเนินการ

3.1. ผู้เข้าร่วมทดสอบที่ผ่านการคัดกรองคุณสมบัติและความเหมาะสม ตอบแบบสอบถาม และเตรียมตัวในการเข้ารับการทดสอบ

3.2. วัดชีพจรขณะนั่งให้อาสาสมัครแต่ละรายและบันทึกผล ก่อนการเข้ารับการทดสอบ

3.3. ทดสอบขาข้างถนัดด้วยการทดสอบเตะลูกบอล (Kicking a Ball Test) (17)

3.4. ให้ผู้เข้าร่วมทดสอบยืนบนพื้นราบไม่สวมรองเท้า

3.5. ติดตั้งสมาร์ตโฟน (iPhone) ที่มีแอปพลิเคชัน Acceleration ด้วยสายรัดยึดตรึงสมาร์ตโฟนตรงกับระดับกระดูกสันหลังเอว (Lumbar) ที่ L3-L4 (18) ผู้เข้าร่วมทดสอบวางมือในลักษณะการเท้าสะเอว

3.6. การยืนทรงตัวขณะเปิดตา ผู้วิจัยกำหนดจุดวางสายตาห่างจากผู้เข้าร่วมทดสอบ 2 เมตร ความสูงอยู่ในระดับสายตาของผู้เข้าร่วมทดสอบ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมทดสอบมองตรง ไม่ก้มหน้ามองเท้าให้มองที่จุดกำหนดสายตาทรงตัวให้หนึ่งขณะทรงตัว

3.7. ผู้เข้าร่วมทดสอบรับการทดสอบยกขาข้างไม่ถนัดให้ลอยจากพื้นและเปิดตา ขณะยืนย่อขาข้างถนัด เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นบันทึกผลแล้วพัก 3 นาที

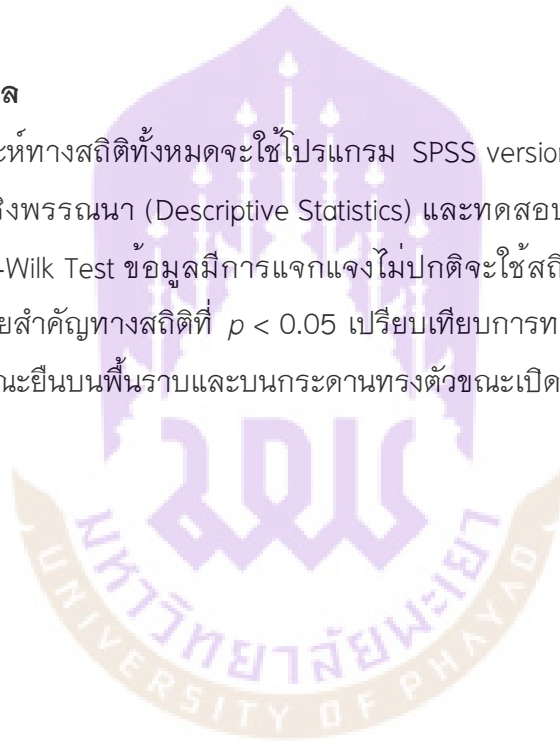
3.8. ผู้เข้าร่วมทดสอบพักครบเวลากำหนด จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมทดสอบยืนในลักษณะเดิม แต่เปลี่ยนจากการยกขาข้างไม่ถนัดเป็นยกขาข้างที่ถนัดขึ้นให้ลอยจากพื้นและเปิดตา ขณะยืนย่อขาข้างไม่ถนัดเป็นเวลา 1 นาที จากนั้นบันทึกผลแล้วพัก 3 นาที

3.9. หลังจากพักเป็นครบเวลาพัก ผู้เข้าร่วมทดสอบยืนบนกระดานทรงตัว (MFT Challenge Disc) ยกขาข้างไม่ถนัดให้ลอยจากพื้นและเปิดตาขณะยืนย่อขาข้างถนัด ปฏิบัติตามข้อ 3.6 เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นบันทึกผลแล้วพัก 3 นาที

- 3.10. เมื่อครบเวลาพัก จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมทดสอบยืนบนกระดานทรงตัว (MFT Challenge Disc) ยกขาข้างหนึ่งให้ลอยจากพื้นและเปิดตาขณะยืนย่อขาข้างไม่ถนัด ปฏิบัติตามปฏิบัติตามข้อ 3.6 และบันทึกผล แล้วพัก 3 นาที
 - 3.11. กรณียืนย่อขาไม่ครบ 1 นาที ในการปฏิบัติตามข้อ 3.7 ถึงข้อ 3.9 และไม่สามารถปฏิบัติตามในข้อใดข้อหนึ่งให้ยุติการทดสอบ
 - 3.12. วิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยกำลังสอง (Root Means Square; RMS) ของค่าความเร่งในแต่ละทิศทาง (Anteroposterior, Mediolateral, Vertical Direction) ของแต่ละบุคคล
4. หลังจากสิ้นสุดการทดสอบนำผลทดสอบมาเปรียบเทียบ สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมดจะใช้โปรแกรม SPSS version 23.0 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโดยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) และทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk Test ข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติจะใช้สถิติ Nonparametric Statistics โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เปรียบเทียบการทดสอบการทรงตัวบนขาข้างถนัดและไม่ถนัด ขณะยืนบนพื้นราบและบนกระดานทรงตัวขณะเปิดตา



บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลในการทรงตัวการยืนย่อขาข้างเดียวและ Line Accelerometer โดยเปรียบเทียบการเปรียบเทียบข้อมูลมาตรฐานความเร่งเชิงเส้น (Linear Accelerometer) ของกลุ่มนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา โดยกลุ่มทำการทดสอบอย่างต่อเนื่อง 4 รูปแบบ ได้แก่ การยืนย่อขาข้างเดียวที่ถนัดบนพื้น การยืนย่อขาข้างเดียวที่ไม่ถนัดบนพื้น การยืนย่อขาข้างถนัดแบบกระดานทรงตัว และการยืนย่อขาข้างไม่ถนัดแบบกระดานทรงตัวนำผลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติและนำผลการวิเคราะห์นำเสนอในรูปแบบตาราง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็นตอน ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของข้อมูลทั่วไปในกลุ่มนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเร่งในทิศทางการเคลื่อนไหวหน้า-หลัง (Anteroposterior Acceleration: X) ความเร่งทิศบน-ล่าง (Vertical Acceleration: Y) ความเร่งทิศด้านข้าง (Mediolateral Acceleration: Z) และความเร่งรวมทุกทิศทาง (Total Acceleration) ทดสอบสควอทของขาข้างเดียวด้วยขาข้างถนัดและไม่ถนัดบนพื้นที่ยึด

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของข้อมูลทั่วไปในกลุ่มนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง อาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัย จำนวน 30 คน เพศชาย 8 คน เพศหญิง 22 คน อายุเฉลี่ย 21.30 ± 1.15 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 59.71 ± 15.90 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 164.30 ± 8.52 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.98 ± 4.88 กิโลกรัม/เมตร²

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เพศ (จำนวนคน)		
- ชาย	8	-
- หญิง	22	-
อายุ (ปี) *	21.30	1.15
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	59.71	15.90
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	164.30	8.52
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	21.98	4.88
ขาข้างที่ถนัด (จำนวน)		
- ซ้าย	1	-
- ขวา	29	-

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเร่งในทิศทางการเคลื่อนไหวหน้า-หลัง (Anteroposterior Acceleration: X) ความเร่งที่ศบน-ล่าง (Vertical Acceleration: Y) ความเร่งที่ศด้านข้าง (Mediolateral Acceleration: Z) และความเร่งรวมทุกทิศทาง (Total Acceleration) ทดสอบสควอทของขาข้างเดียวด้วยขาข้างถนัดและไม่ถนัดบนพื้นที่ยืนคง

1. ค่าเฉลี่ยรวม ขณะยืนทดสอบเปิดตาบนพื้นราบ
 - 1.1. กลุ่ม DL+EO-FI มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
 - 1.2. กลุ่ม NDL+EO-FI มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
2. ค่าเฉลี่ยทิศหน้าหลัง ขณะยืนทดสอบเปิดตาบนพื้นราบ
 - 2.1. กลุ่ม DL+EO-FI มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
 - 2.2. กลุ่ม NDL+EO-FI มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
3. ค่าเฉลี่ยที่ศบนล่าง ขณะยืนทดสอบเปิดตาบนพื้นราบ
 - 3.1. กลุ่ม DL+EO-FI มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
 - 3.2. กลุ่ม NDL+EO-FI มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
4. ค่าเฉลี่ยที่ศด้านข้าง ขณะยืนทดสอบเปิดตาบนพื้นราบ
 - 4.1. กลุ่ม DL+EO-FI มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
 - 4.2. กลุ่ม NDL+EO-FI มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
5. ค่าเฉลี่ยรวม ขณะยืนทดสอบเปิดตาบนกระดานทรงตัว
 - 5.1. กลุ่ม DL+EO-MFT มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
 - 5.2. กลุ่ม NDL+EO-MFT มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
6. ค่าเฉลี่ยทิศหน้าหลัง ขณะยืนทดสอบเปิดตาบนกระดานทรงตัว
 - 6.1. กลุ่ม DL+EO-MFT มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
 - 6.2. กลุ่ม NDL+EO-MFT มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
7. ค่าเฉลี่ยบนล่าง ขณะยืนทดสอบเปิดตาบนกระดานทรงตัว
 - 7.1. กลุ่ม DL+EO-MFT มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
 - 7.2. กลุ่ม NDL+EO-MFT มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
8. ค่าเฉลี่ยด้านข้าง ขณะยืนทดสอบเปิดตาบนกระดานทรงตัว
 - 8.1. กลุ่ม DL+EO-MFT มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ
 - 8.2. กลุ่ม NDL+EO-MFT มีความไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD, m/s²) ของค่าความเร่งในทิศทาง การเคลื่อนไหวหน้า-หลัง (Anteroposterior Acceleration: X) ความเร่งทิศบน-ล่าง (Vertical Acceleration: Y) ความเร่งทิศด้านข้าง (Mediolateral Acceleration: Z) และความเร่งรวมทุกทิศทาง (Total Acceleration) ขณะยืนทดสอบรูปแบบ EO-FI ด้วยขาข้าง DL และขาข้าง NDL

ความเร่ง	ขาข้างถนัด	ขาข้างไม่ถนัด	p-value
X	0.15 \pm 15	1.3 \pm 0.08	0.88
Y	0.16 \pm 0.14	0.14 \pm 0.07	0.59
Z	0.11 \pm 0.10	0.10 \pm 0.07	0.61
Total	0.25 \pm 0.23	0.21 \pm 0.12	0.87

จากตารางที่ 2 ขณะยืนทดสอบรูปแบบ EO-FI ค่า X ของ DL มีค่ามัธยฐาน 0.15 มีค่าต่ำกว่า NDL ที่มีมัธยฐาน 1.3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.88 ค่า Y ของ DL มีค่ามัธยฐาน 0.16 มีค่าสูงกว่า NDL ที่มีมัธยฐาน 0.14 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.59 ค่า Z ของ DL มีค่ามัธยฐาน 0.11 มีค่าสูงกว่า NDL ที่มีมัธยฐาน 0.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.61 และค่ารวมทั้งหมด (Total) ของ DL มีค่ามัธยฐาน 0.25 มีค่าสูงกว่า NDL ที่มีมัธยฐาน 0.21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.87

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเร่งในทิศทางการเคลื่อนไหวหน้า-หลัง (Anteroposterior Acceleration: X) ความเร่งทิศบน-ล่าง (Vertical Acceleration: Y) ความเร่งทิศด้านข้าง (Mediolateral Acceleration: Z) และความเร่งรวมทุกทิศทาง (Total Acceleration) ขณะยืนทดสอบรูปแบบ EO-MFT ด้วยขาข้าง DL และขาข้าง NDL

ความเร่ง	ขาข้างถนัด	ขาข้างไม่ถนัด	p-value
X	0.18 ± 0.12	0.17 ± 0.08	0.64
Y	0.16 ± 0.11	0.16 ± 0.07	0.95
Z	0.12 ± 0.09	0.11 ± 0.06	0.52
Total	0.27 ± 0.19	0.26 ± 0.11	0.81

จากตารางที่ 2 ขณะยืนทดสอบรูปแบบ EO-MFT ค่า X ของ DL มีค่ามัธยฐาน 0.18 มีค่าสูงกว่า NDL ที่มีมัธยฐาน 0.17 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.64 ค่า Y ของ DL มีค่ามัธยฐานเท่ากับ NDL โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.16 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.95 ค่า Z ของ DL มีค่ามัธยฐาน 0.12 มีค่าสูงกว่า NDL ที่มีมัธยฐาน 0.11 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.52 และค่ารวมทั้งหมด (Total) ของ DL มีค่ามัธยฐาน 0.27 มีค่าสูงกว่า NDL ที่มีมัธยฐาน 0.26 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.81

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาข้อมูลมาตรความเร่งเชิงเส้น (Linear Accelerometer) ตัวแปรของคิเนมาติกส์ (Kinematics) ที่ได้จากการทรงท่าขณะทำการทดสอบด้วยการสควอทขาข้างเดียว (Single Leg Squat; SLS) ของขาข้างถนัดและไม่ถนัดในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลมาตรความเร่งเชิงเส้น (Linear Accelerometer) ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วที่การเคลื่อนไหวหน้า-หลัง (Anteroposterior Acceleration: X) ความเร่งที่ ศบ - ล่าง (Vertical Acceleration: Y) ความเร่งที่ ศดด้านข้าง (Mediolateral Acceleration: Z) และค่าความเร่งรวม (Total Acceleration) ขณะทำการทดสอบในรูปแบบการยืนเปิดตาบนพื้นราบและกระดานทรงตัว พบว่าการยืนย่อขาด้วยขาข้างถนัดและไม่ถนัด ไม่มีความแตกต่างกันในทุกรูปแบบการทดสอบ ซึ่งเกิดจากรูปแบบเคลื่อนไหวของกลุ่มนิสิตมหาวิทยาลัย จำเป็นต้องใช้ทักษะในการทำงานของขาทั้งสองข้าง การเคลื่อนไหวในการทรงท่าให้เกิดความมั่นคงโดยใช้ขาข้างถนัดทำกิจกรรมและขาข้างไม่ถนัดในการควบคุมร่างกายให้มีความมั่นคง เพื่อให้ขาข้างถนัดสามารถเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ ขาข้างไม่ถนัดจึงเกิดการเรียนรู้การเคลื่อนไหว เพื่อให้เกิดความมั่นคงขณะทรงท่าหรือกิจกรรม เช่น การวิ่ง หรือว่ายน้ำของผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายการทำงานของขาทั้งสองขา (19) เพื่อควบคุมการทรงท่าก็ไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเกิดการใช้งานของขาทั้งสองข้างใกล้เคียงกันขณะทำกิจกรรม ความแข็งแรงของการสควอทขาข้างเดียว (Single Leg Squat) ของขาข้างถนัดและไม่ถนัด ไม่มีความเกี่ยวข้องกับการรักษาการทรงท่าเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงและความสมดุลของการทำงานจากประเมินและการฝึกรวมที่เชื่อถือ จากข้อมูลบ่งชี้ว่าความสมดุลที่ดีไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นกับขาข้างถนัด (13) อีกทั้งช่วงอายุผู้รับการทดสอบของงานวิจัยนี้เป็นช่วงอายุผู้ใหญ่ตอนต้นที่ไม่มีปัญหาการบาดเจ็บที่ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ไม่พบถึงความแตกต่าง แต่ในกรณีที่มีปัญหาการบาดเจ็บที่ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจะพบเห็นความแตกต่าง เนื่องจากการบาดเจ็บส่งผลต่อการทรงท่า เช่น การบาดเจ็บเอ็นไขว้หน้าก่อนรับการผ่าตัดยืนย่อขาข้างเดียวเปรียบเทียบกับขาข้างที่ไม่ได้รับบาดเจ็บ พบว่าขาข้างที่บาดเจ็บมุงองระหว่างยืนย่อขาข้างเดียวน้อยกว่าขาที่ไม่ได้รับบาดเจ็บระหว่างยืนย่อขาข้างเดียว (20) การศึกษาเรามีข้อจำกัดในระยะเวลาในการทดสอบไม่เพียงพอแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของขาข้างถนัดและไม่ถนัด

สรุปผลการศึกษา

จากการทดสอบเปรียบเทียบข้อมูลมาตรความเร่งเชิงเส้น (Linear Accelerometer) ตัวแปรของคิเนมาติกส์ (Kinematics) ที่ได้จากการทรงท่าขณะทำการทดสอบด้วยการสควอทขาข้างเดียว (Single Leg Squat; SLS) ของขาข้างเดียวด้วยขาข้างถนัด (Dominant leg: DL) และไม่ถนัด (Non-Dominant leg: NDL) ในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะจากวิจัย

การศึกษานี้มีเข้าร่วมการวิจัยจำนวนไม่มากและนิสิตที่เข้าร่วมการวิจัยไม่หลากหลาย ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรมีจำนวนนิสิตเข้าร่วมวิจัยและจากคณะมากกว่านี้เพื่อให้สามารถพัฒนาองค์ความรู้



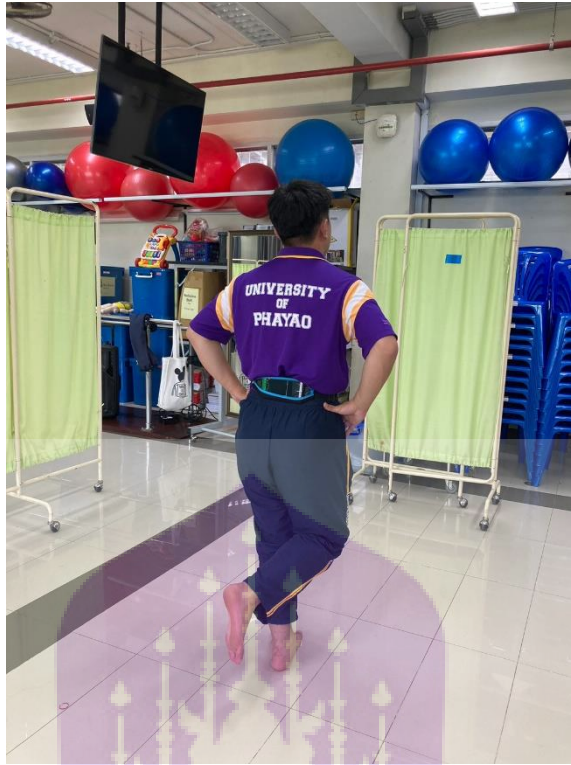
เอกสารอ้างอิง

1. ร่มภา บ. การควบคุมการทรงตัว : จากพื้นฐานสู่การตรวจร่างกายและแนวทางการฟื้นฟู: กรุงเทพมหานคร: คลินิกกายภาพบำบัดไทย; 2555.
2. Shumway–Cook A, Woollacott MH. Motor Control: Theory and Practical Applications: Lippincott Williams & Wilkins; 1995.
3. Cachupe WJC, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of Biodex Balance System Measures. Measurement in Physical Education and Exercise Science. 2001;5(2):97–108.
4. Fitzgerald GK. Open Versus Closed Kinetic Chain Exercise: Issues in Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstructive Surgery. Physical Therapy. 1997;77(12):1747–54.
5. Benn C, Forman K, Mathewson D, Tapply M, Tiskus S, Whang K, et al. The Effects of Serial Stretch Loading on Stretch Work and Stretch–Shorten Cycle Performance in the Knee Musculature. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 1998;27(6):412–22.
6. Craig L. Functional Exercises. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2002;1 January 2002.
7. Livengood AL, DiMattia MA, Uhl TL. “Dynamic Trendelenburg”: Single–Leg–Squat Test for Gluteus Medius Strength. Athletic Therapy Today. 2004;9:24–5.
8. Association TVD. 2016.
9. Emelia Arquilla D, Villines Z. Balance problems: Causes, prevention, and more 2020 [Available from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/balance-problems>].
10. Bishop C, Brearley S, Read P, Turner A. The single leg squat: when to prescribe this exercise. Professional Strength and Conditioning Journal. 2016:17–26.
11. Elizabeth Q. How to Do a Single–Leg Squat: Proper Form, Variations, and Common Mistakes 2022 [Available from: <https://www.verywellfit.com/build-balance-and-strength-with-single-leg-squats-3119147>].
12. Denzil Ferreira. Linear Accelerometer 2013 [Available from: <https://awareframework.com/linear-accelerometer/>].

13. McCurdy K, Langford G. The relationship between maximum unilateral squat strength and balance in young adult men and women. *J Sports Sci Med*. 2006;5(2):282–8.
14. Herrington L. Knee valgus angle during single leg squat and landing in patellofemoral pain patients and controls. *Knee*. 2014;21(2):514–7.
15. Escamilla RF, Zheng N, Macleod TD, Edwards WB, Imamura R, Hreljac A, et al. Patellofemoral joint force and stress during the wall squat and one–leg squat. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(4):879–88.
16. Steindl R, Kunz K, Schrott–Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(6):477–82.
17. Promsri A, Haid T, Federolf P. How does lower limb dominance influence postural control movements during single leg stance? *Hum Mov Sci*. 2018;58:165–74.
18. Pinho AS, Salazar AP, Hennig EM, Spessato BC, Domingo A, Pagnussat AS. Can We Rely on Mobile Devices and Other Gadgets to Assess the Postural Balance of Healthy Individuals? A Systematic Review. *Sensors (Basel)*. 2019;19(13).
19. Angélica Castilho Alonso, Brech GC, Bourquin AM, Greve JMDA. The influence of lower–limb dominance on postural balance. *Sao Paulo Medical Journal*. 2011.
20. Yokoyama S, Fukuda W, Ikeno Y, Kataoka Y, Horan SA. Lower limb kinematics of single–leg squat performance in patients with anterior cruciate ligament deficiency. *J Phys Ther Sci*. 2021;33(5):429–33.







รูปที่ 2 ตัวอย่างแสดงการยืนบนพื้นราบโดยมองจุดวางสายตาระยะห่าง 2 เมตร



รูปที่ 3 ตัวอย่างแสดงการยืนบนกระดานทรงตัวโดยมองจุดวางสายตาระยะห่าง 2

เมตร



รูปที่ 4 ตัวอย่างแสดงการทดสอบยืนย่อขาข้างเดียวบนพื้นราบ ขณะเปิดตา



รูปที่ 5 ตัวอย่างแสดงการทดสอบยืนย่อขาข้างเดียวบนกระดานทรงตัว ขณะเปิดตา



แบบบันทึกข้อมูล

ตอนที่ 1

ชื่อ-นามสกุล.....

เพศ.....อายุ.....ปี.....วัน/เดือน/ปีเกิด.....

อาชีพ.....สถานภาพ.....

โรคประจำตัว.....

ยาที่รับประทานปัจจุบัน.....

ทำเครื่องหมาย P ในช่อง ให้ครบถ้วนการดื่มสุรา ไม่เคย เคย ไปรตระบุ.....การสูบบุหรี่ ไม่เคย เคย ไปรตระบุ.....อุบัติเหตุ ไม่เคย เคย ไปรตระบุ.....การผ่าตัด ไม่เคย เคย ไปรตระบุ.....ขาข้างถนัด ข้างซ้าย ข้างขวา

แบบบันทึกข้อมูล

ตอนที่ 2

Vital sign:

น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูง.....ซม. อุณหภูมิ.....

BP.....mmHg. HR.....ครั้ง/นาที. RR...../นาที. O₂sat.....

รูปแบบการทดสอบ	Acceleration		
	X	Y	Z
1. ยืนย่อเข่าขาข้างที่ถนัด บนพื้นราบและลิ้มตา			
2. ยืนย่อเข่าขาข้างที่ถนัด บนพื้นราบและหลับตา			
3. ยืนย่อเข่าขาข้างที่ไม่ถนัด บนพื้นราบและลิ้มตา			
4. ยืนย่อเข่าขาข้างที่ไม่ถนัด บนพื้นราบและหลับตา			
5. ยืนย่อเข่าขาข้างที่ถนัด บนพื้นบอร์ดและลิ้มตา			
6. ยืนย่อเข่าขาข้างที่ถนัด บนพื้นบอร์ดและหลับตา			
7. ยืนย่อเข่าขาข้างที่ไม่ถนัด บนพื้นบอร์ดและลิ้มตา			
8. ยืนย่อเข่าขาข้างที่ไม่ถนัด บนพื้นบอร์ดและหลับตา			

หมายเหตุ : เมื่อทำการทดสอบในแต่ละครั้งให้ผู้ทดสอบพัก 1-3 นาที จึงทำการทดสอบต่อไป





บันทึกขอความ

หน่วยงาน กองบริหารงานวิจัย งานมาตรฐานการวิจัยและสารสนเทศ โทร. 1049

ที่ อว 7308/ว 1246

วันที่ 17 สิงหาคม 2565

เรื่อง แจ้งเลขที่โครงการและผลการพิจารณาโครงการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

เรียน นายสุชาติ นายสวัย (นิสิตปริญญาตรี ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์)

ตามที่ ท่านได้ส่งเอกสารเพื่อขอรับการพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรทาง คินเนมาติกส์ต่อการทรงท่าด้วยการสควอทของขาข้างเดียวในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา” (A Pilot study: A comparison of kinematic variables on postural control via single-leg squat movement in the student at the University of Phayao) นั้น

ในการนี้ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ได้พิจารณาและมีมติ รับรอง และได้ส่งเอกสารรับรองโครงการพร้อมทั้งขอแจ้งเลขที่โครงการของท่าน คือ UP-HEC 1.2/046/65 เพื่อ ความสะดวกรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลและติดตามโครงการของท่าน ขอให้ท่านดำเนินการ ดังนี้

1. แจ้งเลขที่โครงการทุกครั้ง ที่มีการติดตามและสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการดังกล่าว
2. กรณีมีการส่งเอกสารใด ๆ เกี่ยวกับโครงการนี้ กรุณาระบุเลขที่โครงการดังกล่าว ทุกครั้ง

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ได้ขอความร่วมมือท่านปฏิบัติตามข้อ 1 และข้อ 2 ไม่เช่นนั้นทางคณะกรรมการจริยธรรมฯ จะต้องใช้เวลานานพอสมควรในการสืบค้นหา ต้นฉบับหรือรายละเอียดโครงการของท่านและอาจทำให้โครงการของท่านล่าช้าได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัจฉราภรณ์ ดวงใจ)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพะเยา



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา

UNIVERSITY OF PHAYAO HUMAN ETHICS COMMITTEE

19 หมู่ 2 ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000 เบอร์โทรศัพท์ 05446 6666

เอกสารรับรองการยกเว้นพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ดำเนินการให้การรับรองการยกเว้นพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นมาตรฐานสากลได้แก่ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice หรือ ICH-GCP และ 45CFR 46.101(b)

ชื่อโครงการ : การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรทางคิเนมาติกต่อการทรงท่าด้วยการสควอทของขาข้างเดียวในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา
: A Pilot study: A comparison of kinematic variables on postural control via single-leg squat movement in the student at the University of Phayao

เลขที่โครงการวิจัย : UP-HEC 1.2/046/65

ผู้วิจัยหลัก : นายสุชาติ นายส่วย

สังกัดหน่วยงาน : คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ผู้วิจัยร่วม : นางสาวอชิรญา จารุธรรมรัตน์, นางสาวชนนภัทร เถียรแขก

สังกัดหน่วยงาน : คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ภก.อรุณีย์ พรหมศรี

สังกัดหน่วยงาน : คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

วิธีทบทวน : แบบเร่งรัด (Expedited)

รายงานความก้าวหน้า : ส่งรายงานความก้าวหน้าอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี หรือส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ หากดำเนินโครงการเสร็จสิ้นก่อน 1 ปี

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัฉราภรณ์ ดวงใจ)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพะเยา

วันที่รับรอง : 12 สิงหาคม 2565

วันหมดอายุ : 12 สิงหาคม 2566

ทั้งนี้ การรับรองนี้มีเงื่อนไขดังที่ระบุไว้ด้านหลังทุกข้อ (ดูด้านหลังของเอกสารรับรองโครงการวิจัย)

นักวิจัยทุกท่านที่ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยต้องปฏิบัติตามดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
2. ใช้เอกสารแนะนำอาสาสมัคร ใบยินยอม (และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัยหรือใบโฆษณาถ้ามี) แบบสัมภาษณ์ และหรือแบบสอบถาม เฉพาะที่มีตราประทับของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เท่านั้น
3. รายงานเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมวิจัยใดๆ ต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ภายในระยะเวลาที่กำหนด ในวิธีดำเนินการมาตรฐาน (SOPs)
4. ส่งรายงานความก้าวหน้าต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ตามเวลาที่กำหนดหรือเมื่อได้รับการร้องขอ
5. การรับรองโครงการวิจัยของคณะกรรมการฯ มีกำหนด 1 ปี หลังจากวันที่คณะกรรมการมีมติให้การรับรอง ถ้าโครงการวิจัยยังไม่สิ้นสุด หรือดำเนินการไม่ทันตามกำหนด ผู้วิจัยสามารถเสนอขอยายการรับรองโครงการวิจัยต่อไปได้ ตามแบบเสนอขอต่ออายุการรับรองโครงการที่ได้กำหนดไว้ก่อนอย่างน้อย 1 เดือน ก่อนวันหมดอายุตามที่กำหนดไว้ในหนังสือรับรอง
6. หากการวิจัยเสร็จสมบูรณ์ผู้วิจัยต้องแจ้งปิดโครงการตามแบบฟอร์มของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา

*รายชื่อของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (ชื่อและตำแหน่ง) ที่เข้าร่วมประชุม ณ วันที่พิจารณารับรองโครงการวิจัย (หากร้องขอลงหน้า)

 University of Phayao Human Ethics Committee		ข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมใน โครงการวิจัย (Information Sheet for Research Participant)
--	--	---

หน่วยงานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยพะเยา
- รับรองสำเนา -
วันที่ 12 ส.ค. 2565

แบบฟอร์ม UP-HEC 04.1 / 1

ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรทางคิเนมาติกส์ต่อการทรงท่าด้วยการสวอทของขาข้างเดียวในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา

ผู้ทำวิจัย

ชื่อ นายสุชาติ นายส่วน

ที่อยู่ กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เบอร์โทรศัพท์ 096-8384256

ชื่อ นางสาวอชิรญา จารุธรรมรัตน์

ที่อยู่ กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เบอร์โทรศัพท์ 086-4478138

ชื่อ นางสาวชนภัทร เชนแซก

ที่อยู่ กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เบอร์โทรศัพท์ 083-8524024

ผู้ร่วมในโครงการวิจัย

ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภก.อรุณีย์ พรหมศรี

ที่อยู่ กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เรียน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่แสดงข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจของท่านในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยดังกล่าว ขอให้ท่านอ่านเอกสารฉบับนี้อย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หากท่านมีข้อสงสัยใดๆเพิ่มเติม กรุณาซักถามจากทีมงานผู้ทำวิจัย หรือผู้ร่วมทำวิจัยซึ่งจะเป็นผู้สามารถตอบคำถามและให้ความกระจ่างแก่ท่านได้

Version 2

Date 20 July 2022

หน่วยจรรยาบรรณการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยพะเยา

แบบฟอร์ม UP-HEC 04.1 / 2

- รับรองสำเนา -
12 สิก 2565

ท่านสามารถขอคำแนะนำในกรณีที่เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จากครอบครัว เพื่อน หรือแพทย์ประจำตัวของท่านได้ ท่านมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจโดยอิสระ ถ้าท่านตัดสินใจแล้วว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของโครงการวิจัยนี้

เหตุผลความเป็นมา

ความสามารถในการควบคุมการทรงท่า ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหว ซึ่งองค์ประกอบของความสามารถในการควบคุมการทรงท่า ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 7 ส่วน (1) ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านกล้ามเนื้อและโครงร่าง (Musculoskeletal components)
2. การทำงานประสานสัมพันธ์กันของประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular synergies)
3. การประสานงานของระบบรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ (Individual sensory systems)
4. การรับรู้ความรู้สึกที่ช่วยในการทรงตัว (Sensory strategies)
5. กลไกการปรับการทรงตัวต่อแรงรบกวนที่ไม่รู้ล่วงหน้า (Anticipatory mechanisms)
6. กลไกการปรับการทรงตัวต่อแรงรบกวนที่รู้ล่วงหน้า (Adaptive mechanisms)
7. แบบแผนภายในร่างกาย (Internal representations)

โดยการรับรู้ความรู้สึกที่ช่วยในการทรงตัว ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อการควบคุมการทรงท่า เนื่องจากต้องอาศัยการทำงานจากระบบรับรู้ความรู้สึกร่วมกัน 3 ระบบ ได้แก่

1. ระบบการควบคุมการทรงตัวในหูชั้นใน (Vestibular system)
2. ระบบการมองเห็น (Visual system)
3. ระบบการรับรู้ความรู้สึก (Somatosensory system)

ซึ่งประกอบด้วยการรับรู้ความรู้สึกบริเวณข้อต่อ (Proprioception) และการรับรู้ความรู้สึก บริเวณผิว (Cutaneous sensation) (2)

การวัดความสามารถในการทรงท่า สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การควบคุม ศูนย์กลางมวล (Center Of Mass; COM) รวมถึงศูนย์กลางแรงกดที่ฝ่าเท้า (Center Of Pressure; COP) ให้อยู่หนึ่ง (Static Balance) และการควบคุมศูนย์กลางมวลรวมถึงศูนย์กลางแรงกดที่ฝ่าเท้า ขณะที่มีการเคลื่อนไหว ออกนอกฐานรองรับน้ำหนัก (Base Of Support; BOS) ให้ออกนอกร่างกายใน ฐานรองรับน้ำหนักอีกครั้ง (Dynamic Balance) (3)

อย่างไรก็ดี ความสามารถในการทรงท่ามีเครื่องมือและการทดสอบที่หลากหลายเพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดในการทรงท่า อาทิ การทดสอบ Squatting โดยใช้ขาสองข้าง หรือที่รู้จักในอีกชื่อหนึ่งคือ "The double leg squat" โดยมีรายงานในปี 1990s ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการฟื้นฟูสมรรถภาพของเข่าแบบปิด (Closed chain) และต่อมาในปี 1998 (4) The double leg squat ได้มีการนำมาพัฒนาเป็น "The single leg squat" โดย Chris Benn ซึ่งเป็นนักศึกษากายภาพบำบัด ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งการศึกษาเป็นการนำเอา The single leg squat มาใช้ในการเปรียบเทียบความแข็งแรงของเข่าทั้งสองข้าง และมีการนำ single leg squat มาเพื่อใช้พัฒนาศักยภาพของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเข่าอีกด้วยเช่นกัน

Version 2

Date 20 July 2022

หน่วยจรรยาบรรณการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยพะเยา

- รับรองสำเนา - 1.2 สค. 2565

แบบฟอร์ม UP-HEC 04.1 / 4

เพื่อให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ ผู้ทำวิจัยได้ขอความร่วมมือจากท่าน โดยจะขอให้ท่านปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ทำวิจัยอย่างเคร่งครัด รวมทั้งแจ้งอาการผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับท่านระหว่างที่ท่านเข้าร่วมในโครงการวิจัยให้ผู้ทำวิจัยได้รับทราบ

เพื่อความปลอดภัย หากท่านเกณฑ์ดังต่อไปนี้ ขอให้ท่านแจ้งผู้ทำวิจัย

1. มีอาการบาดเจ็บหรือบาดเจ็บบริเวณเท้า
2. ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ภายใน 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ
3. มีไข้ ไข้หวัด วัณโรค
4. รับประทานยาคลายกล้ามเนื้อ ยานอนหลับ

ความเสี่ยงที่อาจได้รับ

ในการทดสอบวิจัยนี้อาจเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ เช่น การหกล้ม เนื่องจากต้องยืนย่อขาทรงตัวด้วยขาข้างเดียว การล้มตลึงตาและการยืนบนพื้นราบและพื้นบอร์ด

ท่านอาจเกิดอาการข้างเคียง หรือความไม่สบาย นอกเหนือจากที่ได้แสดงในเอกสารฉบับนี้ ซึ่งอาการข้างเคียงเหล่านี้เป็นอาการที่ไม่เคยพบมาก่อน เพื่อความปลอดภัยของท่าน ควรแจ้งผู้ทำวิจัยให้ทราบทันทีเมื่อเกิดความผิดปกติใด ๆ เกิดขึ้น

หากท่านมีข้อสงสัยใดๆ เกี่ยวกับความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการเข้าร่วมในโครงการวิจัย ท่านสามารถสอบถามจากผู้ทำวิจัยได้ตลอดเวลา

หากมีการค้นพบข้อมูลใหม่ๆ ที่อาจมีผลต่อความปลอดภัยของท่านในระหว่างที่ท่านเข้าร่วมในโครงการวิจัย ผู้ทำวิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบทันที เพื่อให้ท่านตัดสินใจว่าจะอยู่ในโครงการวิจัยต่อไปหรือจะขอลงตัวออกจากการวิจัย

ประโยชน์ที่อาจได้รับ

ท่านเข้าร่วมโครงการนี้ท่านจะได้รับการประเมินสุขภาพและทราบความสามารถในการทรงตัวของขาทั้งสองข้าง เปรียบเทียบขาข้างถนัดกับขาข้างไม่ถนัดเกี่ยวกับการทรงตัว ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อตัวท่านเพื่อใช้ในการดูแลสุขภาพ ป้องกัน อันตรายที่เกิดจากปัญหาด้านการทรงตัว

ข้อปฏิบัติของท่านขณะที่ร่วมในโครงการวิจัย

ขอให้ท่านปฏิบัติดังนี้

- ขอให้ท่านให้ข้อมูลทางการแพทย์ของท่านทั้งในอดีต และปัจจุบัน แก่ผู้ทำวิจัยด้วยความสัตย์จริง
- ขอให้ท่านแจ้งให้ผู้ทำวิจัยทราบความผิดปกติที่เกิดขึ้นระหว่างที่ท่านร่วมในโครงการวิจัย
- ขอให้ท่านแจ้งให้ผู้ทำวิจัยทราบทันที หากท่านได้พบเห็นความผิดปกติขึ้นในระหว่างที่ท่านเข้าร่วมในโครงการวิจัย

Version 2

Date 20 July 2022

แบบฟอร์ม UP-HEC 04.1 / 5

- ขอให้ท่านนายาคที่ใช้ในการศึกษาของท่านทั้งหมดที่เลือกจากการรับประทานมาให้ผู้ทำวิจัยทุกครั้งที่นัดหมายให้มาพบ

การเข้าร่วมและการสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการวิจัย

การเข้าร่วมในโครงการวิจัยครั้งนี้เป็นไปโดยความสมัครใจ หากอาสาสมัครขอลถอนตัวจากโครงการ ท่านสามารถถอนตัวได้ตลอดเวลา การขอลถอนตัวออกจากโครงการวิจัยจะไม่มีผลต่อการข้อมูลส่วนตัวของท่านแต่อย่างใด

ผู้ทำวิจัยสามารถถอนท่านออกจากการเข้าร่วมการวิจัย เพื่อเหตุผลด้านความปลอดภัยของท่านในกรณีดังต่อไปนี้

- เกิดอาการบาดเจ็บขณะเข้ารับการทดสอบ
- มีอาการวิงเวียนศีรษะขณะทำการทดสอบ
- ท่านไม่สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ทำวิจัย

การปกป้องรักษาข้อมูลความลับของอาสาสมัคร

ข้อมูลที่ท่านนำไปสู่การเปิดเผยตัวท่าน จะได้รับการปกปิดและไม่เปิดเผยแก่สาธารณชน ในกรณีที่ผลการวิจัยได้รับการตีพิมพ์ ชื่อและที่อยู่ของท่านจะต้องได้รับการปกปิดอยู่เสมอ โดยจะใช้เฉพาะรหัสประจำโครงการวิจัยของท่าน

จากการลงนามยินยอมของท่านผู้ทำวิจัย และผู้สนับสนุนการวิจัยสามารถเข้าไปตรวจสอบบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ของท่านได้แม้จะสิ้นสุดโครงการวิจัยแล้วก็ตาม หากท่านต้องการยกเลิกการให้สิทธิ์ดังกล่าว ท่านสามารถแจ้ง หรือเขียนบันทึกขอยกเลิกการให้คำยินยอม โดยส่งไปที่ คณะสหเวชศาสตร์ สาขาวิชากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยา ตำบล แม่กา อำเภอ เมือง พะเยา 56000

หากท่านขอยกเลิกการให้คำยินยอมหลังจากที่ท่านได้เข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว ข้อมูลส่วนตัวของท่านจะไม่ถูกบันทึกเพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม ข้อมูลอื่น ๆ ของท่านอาจถูกนำมาใช้เพื่อประเมินผลการวิจัย และท่านจะไม่สามารถกลับมาเข้าร่วมในโครงการนี้ได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลของท่านที่จำเป็นสำหรับใช้เพื่อการวิจัยไม่ได้ถูกบันทึก

จากการลงนามยินยอมของท่านแพทย์ผู้ทำวิจัยสามารถบอกรายละเอียดของท่านที่เกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ให้แก่แพทย์ผู้รักษาท่านได้

สิทธิ์ของผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

ในฐานะที่ท่านเป็นผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย ท่านจะมีสิทธิ์ดังต่อไปนี้

1. ท่านจะได้รับทราบถึงลักษณะและวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้
2. ท่านจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับระเบียบวิธีการของการวิจัย และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
3. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงความเสี่ยงและความไม่สบายที่จะได้รับจากการวิจัย

Version 2

Date 20 July 2022

หน่วยจรรยาบรรณการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยพะเยา

- รับรองสำเนา -

วันที่ 12 ส.ค. 2565

แบบฟอร์ม UP-HEC 04.1 / 6

4. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงประโยชน์ที่ท่านอาจจะได้รับจากการวิจัย
5. ท่านจะได้รับทราบแนวทางในการรักษา ในกรณีที่พบโรคแทรกซ้อนภายหลังการเข้าร่วมในโครงการวิจัย
6. ท่านจะมีโอกาสได้ซักถามเกี่ยวกับงานวิจัยหรือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
7. ท่านจะได้รับทราบว่าการยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ท่านสามารถขอถอนตัวจากโครงการเมื่อไรก็ได้ โดยผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยสามารถขอถอนตัวจากโครงการโดยไม่ได้รับผลกระทบใด ๆ ทั้งสิ้น
8. ท่านจะได้รับเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยและสำเนาเอกสารยินยอมที่มีทั้งลายเซ็นและวันที่
9. ท่านมีสิทธิในการตัดสินใจว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยหรือไม่ก็ได้ โดยปราศจากการใช้อิทธิพลบังคับข่มขู่ หรือการหลอกลวง

หากท่านไม่ได้รับการชดเชยอันควรต่อความบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการวิจัย หรือท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามที่ปรากฏในเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในการวิจัย ท่านสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการจรรยาบรรณการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา หมายเลขโทรศัพท์ 054466666 โทรสาร 054466714 ในเวลาราชการ

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้



หน่วยจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยพะเยา
- รับรองสำเนา -
วันที่ 1 2 ส.ค. 2565

แบบฟอร์ม UP-HEC 05 / 1



University of Phayao
Human Ethics Committee

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย
สำหรับอาสาสมัครอายุมากกว่า 18 ปีขึ้นไป
(Informed Consent Form)

การวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรทางคิเนมาติกส์ต่อการทรงท่าของขาข้างเดียวในนิสิต
มหาวิทยาลัยพะเยา

วันที่คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่.....

และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม และ
วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการ
วิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการ
วิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด
ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบ
คำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการ
รักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และ
การบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการ
ยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการพิจารณา
จริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและ
ประมวลผลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

Version 2

Date 20 July 2022

หน่วยวิจัยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยพะเยา

- รับรองสำเนา -

แบบฟอร์ม UP-HEC 05 / 2

วันที่ 12 กรกฎาคม 2565

เท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า ยินยอม
 ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างผลการทดสอบที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....


หน่วยจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยพะเยา
- รับรองสำเนา -
วันที่ 12 ส.ค. 2565

แบบฟอร์ม UP-HEC 05 / 3

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

..... ลงนามผู้ทำวิจัย
(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

..... ลงนามพยาน
(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความนี้แบบคำอธิบายของนิเทศก์ข้าพเจ้า ทั้งสองเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวา ของข้าพเจ้าในแบบคำอธิบายนี้ด้วยความเต็มใจ	
 ประทับลายนิ้วมือขวา	ลายมือชื่อผู้อธิบาย..... (.....)
	พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย) (.....)
	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

