การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบสำหรับผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

ศิวกร จิรหฤทัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบสำหรับผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

ศิวกร จิรหฤทัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

Development of mechanical lateral transfer device for patient transfer staff in a hospital

SIWAKORN JIRAHARUETAI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENTS FOR THE MASTER DEGREE OF SCIENCE

IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

FACULTY OF PUBLIC HEALTH

BURAPHA UNIVERSITY

2022

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ ศิวกร จิรหฤทัย ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์	คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	
.....	..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา มีประดิษฐ์)	(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ)
	..... กรรมการ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	(รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา มีประดิษฐ์)
.....	..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข)
	..... กรรมการ
	(รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์)

..... คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ยุวดี รอดจากภัย)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

63920345: สาขาวิชา: อาชีวอนามัยและความปลอดภัย; วท.ม. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

คำสำคัญ: ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วย, การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบ, อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ, ความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์

ศิวกร จิรหฤทัย : การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบสำหรับผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง. (Development of mechanical lateral transfer device for patient transfer staff in a hospital) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ปวีณา มีประดิษฐ์, ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข ปี พ.ศ. 2565.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ และเปรียบเทียบคะแนนท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือและอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอันซึ่งประกอบด้วยเบาะรองนอนและอุปกรณ์ช่วยในในการดึง

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบมีคะแนน REBA 3.88 คะแนน ซึ่งน้อยกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือที่มีคะแนน REBA 9.66 คะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบมีคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) มีค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ 19.84% และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ 28.46% ซึ่งน้อยกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือที่มีค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ 32.46% และค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ 34.46% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือใช้ระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 29 วินาที ซึ่งน้อยกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบที่ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 79 วินาทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$)

การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบสามารถลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย อันได้แก่ ท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและแรงการบีบตัวของกล้ามเนื้อส่วนหลังได้

63920345: MAJOR: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY; M.Sc. (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)

KEYWORDS: Patient transfer staff, Lateral transfer task, Mechanical lateral transfer device, Ergonomic risk

SIWAKORN JIRAHARUETAI : DEVELOPMENT OF MECHANICAL LATERAL TRANSFER DEVICE FOR PATIENT TRANSFER STAFF IN A HOSPITAL. ADVISORY COMMITTEE: PRAVENA MEEPRADIT, , TANONGSAK YINGRATANASUK 2022.

The objective of this research is to develop a device to help move the patient laterally and compare REBA score, muscle contraction force and the length of time in lateral transfer task between the manual patient transfer and the assistive devices which consists of a lying pad and pulling device.

The results of this study showed that the use of a mechanical lateral transfer device had a REBA risk score of 3.88, which was statistically significant lower than that of a manual patient transport with a 9.66 REBA risk score ($P < 0.001$). The maximum voluntary contraction value (%MVC) of the latissimus dorsi muscle was 19.84% and the Erector spinae muscle was 28.46%, which was statistically significant less than that of the manual patient transfer with the maximum voluntary contraction value (%MVC) of the latissimus dorsi muscle was 32.46% and the Erector spinae muscle was 34.46% ($P < 0.01$). The mean time for manual patient transfer was 29 seconds, which was significantly less than the mean time for 79 seconds for patient transfer with an assistive device ($P< 0.001$)

This research shows that the use of a mechanical lateral transfer device can reduce the ergonomic risks of patient transfer staffs, including posture and muscle contraction force.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา มีประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ช่วยเหลือ ติดตามและถ่ายทอดความรู้ให้มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร. ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์, รองศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา มีประดิษฐ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ ดร.วัลลภ ใจดี ที่ได้ให้คำแนะนำและถ่ายทอดให้ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ นายแก้วกานต์ แย้มบางยาง และนายปรินทร แจ้งทวี วิศวกรที่ได้ช่วยในการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ขอขอบคุณผู้บริหารโรงพยาบาล อาจารย์แพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล และพนักงานเวรเปลทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี และขอขอบคุณครอบครัว เพื่อนๆ สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมหาวิทยาลัยบูรพา และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษาครั้งนี้จนสำเร็จ คุณค่า และประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอมอบเป็นกตัญญู กตเวทิตา แด่ บุพการี คณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จจนทุกวันนี้

ศิวกร จิรหฤทัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

สมมติฐานของการวิจัย 4

กรอบแนวคิดในการวิจัย 5

ขอบเขตของการวิจัย 5

ข้อจำกัดของการวิจัย 6

นิยามศัพท์เฉพาะ 6

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 9

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10

งานการพยาบาลที่มีความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย 10

ข้อมูลทางระบาดวิทยาของการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ ... 19

อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย 20

ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ 27

แบบประเมินทางการยศาสตร์ด้วยวิธีการ Rapid Entire Body Assessment (REBA) 29

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram) 36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 41
รูปแบบของการวิจัย 41
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 42
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ 44
การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ 45
การเก็บรวบรวมข้อมูล 49
การวิเคราะห์ข้อมูล 52
การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง 53
บทที่ 4 ผลการวิจัย 54
ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล 54
ส่วนที่ 2 การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย 57
ส่วนที่ 3 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือและการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย 59
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 66
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย 66
อภิปรายกระบวนการวิจัย 71
ข้อเสนอแนะ 71
บรรณานุกรม 73
ภาคผนวก 79
ภาคผนวก ก 80
ภาคผนวก ข 87

ประวัติย่อของผู้วิจัย..... 99

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การให้คะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน A ตามเทคนิค REBA 31

ตารางที่ 2 การให้คะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน B ตามเทคนิค REBA 32

ตารางที่ 3 รวมคะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน A ตามเทคนิค REBA 33

ตารางที่ 4 รวมคะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน B ตามเทคนิค REBA 34

ตารางที่ 5 คะแนนเพิ่มสำหรับความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน A ตามเทคนิค 34

ตารางที่ 6 คะแนนเพิ่มสำหรับความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน B ตามเทคนิค REBA 34

ตารางที่ 7 รวมคะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน A และ B ตามเทคนิค REBA 35

ตารางที่ 8 คะแนนความรุนแรงของกิจกรรมที่ทำ ตามเทคนิค REBA 35

ตารางที่ 9 ผลการประเมินความเสี่ยงของการทำงานด้วยเทคนิค REBA 36

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 1 15
ภาพที่ 2 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 2 15
ภาพที่ 3 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 3 16
ภาพที่ 4 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 4 16
ภาพที่ 5 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 5 16
ภาพที่ 6 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 6 17
ภาพที่ 7 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 7 17
ภาพที่ 8 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 8.1 17
ภาพที่ 9 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 8.2 18
ภาพที่ 10 การประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ด้วย Rapid Entire Body Assessment ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง 45
ภาพที่ 11 ตัวอย่างเบาะรองนอน 47
ภาพที่ 12 ตำแหน่งในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ 49
ภาพที่ 13 ตำแหน่งบริเวณที่ติดอิเล็กโทรด 50
ภาพที่ 14 ตำแหน่งในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย 51
ภาพที่ 15 เบาะรองนอน 58
ภาพที่ 16 อุปกรณ์ช่วยในการดึง 59

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders; MSDs) เป็นปัญหาทางสุขภาพที่พบได้บ่อยกับผู้ประกอบอาชีพ ไม่ว่าจะเป็นประเทศที่มีรายได้สูง รายได้ปานกลาง หรือรายได้ต่ำ และสามารถเกิดขึ้นในทุกๆช่วงอายุตั้งแต่วัยเด็กถึงช่วงสูงอายุ ในปัจจุบันโรคระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อโดยเฉพาะอาการปวดหลังส่วนล่าง (Low back pain) เป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดการสูญเสียสมรรถภาพในทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มวัยทำงาน ผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเกือบทั้งหมดไม่สามารถระบุสาเหตุที่เฉพาะเจาะจงได้ มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่สามารถระบุสาเหตุของอาการปวดหลังส่วนล่างอย่างเฉพาะเจาะจงได้ เช่น กระดูกสันหลังแตกหัก โรคมะเร็ง หรือมีการติดเชื้อ (Hartvigsen et al., 2018)

ข้อมูลจากการสำรวจการเกิดอาการผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อของกลุ่มอาชีพต่างๆ ในช่วงปี พ.ศ. 2547 ถึง 2559 ทั้งในและต่างประเทศ พบว่าเกิดอาการผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อทั้งในกลุ่มอาชีพที่ต้องใช้แรงงาน คือ แรงงานในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม และกลุ่มอาชีพที่ไม่ต้องใช้แรงงาน คือ บุคลากรทางสาธารณสุขและกลุ่มพนักงานในสำนักงาน โดยอวัยวะที่พบว่ามีอาการผิดปกติมากที่สุด คือ หลังส่วนล่าง และร่างกายส่วนบน (คอและไหล่) และหากพิจารณาในกลุ่มอาชีพพยาบาล พบว่ามีความชุกอาการความผิดปกติระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อสูงถึงร้อยละ 85.5 (Pochana et al., 2017) ในประเทศไทย พบว่า ความชุกอาการปวดหลังส่วนล่างของพยาบาลในโรงพยาบาลนครปฐมในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาเท่ากับร้อยละ 65 โดยสาเหตุของอาการปวดหลังส่วนล่างเกี่ยวข้องกับการทำงานร้อยละ 72.80 นอกจากนี้ยังพบว่ามีสาเหตุของการลางานอันเนื่องมาจากการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเท่ากับร้อยละ 11.30 (เฉลิมรัฐ มีอยู่เต็ม, 2020)

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อของบุคลากรทางการพยาบาล คือ โรคประจำตัว ลักษณะอาชีพ ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม และการยกของหนักมากกว่า 25 กิโลกรัม ซึ่งการทำงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสมจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเป็น 2.27 เท่าของผู้ที่ทำงานในท่าทางปกติ และการยกของหนักมากกว่า 25 กิโลกรัมมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเป็น 2.19 เท่าของผู้ที่ไม่ได้มีการยก (เฉลิมรัฐ มีอยู่เต็ม, 2020)

กิจกรรมงานการพยาบาลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อในพยาบาลประกอบไปด้วย การเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักมาก การยืนทำหัตถการ การจัดการกับสายหรือท่อที่ต่อเข้ากับตัวผู้ป่วย และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ซึ่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมีด้วยกันหลายลักษณะ คือ การเคลื่อนย้ายในแนวราบจากเตียงหนึ่งไปอีกเตียงหนึ่ง การเคลื่อนย้ายจากรถเข็นนั่งไปยังเตียงนอน และการจัดท่าผู้ป่วยบนเตียง โดยพบว่าผู้ป่วยที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยตนเองจะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเคลื่อนย้าย อยู่ในแผนกผู้ป่วยในผู้ป่วยร้อยละ 46 และในแผนกหอผู้ป่วยวิกฤตร้อยละ 64 (Knibbe et al., 2007) ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ผู้ป่วย 1 คนจะมีการเคลื่อนย้ายเฉลี่ย 5.20 ครั้ง และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบด้วยแรงมือจะใช้เวลาเฉลี่ย 11 นาทีต่อการเคลื่อนย้าย 1 ครั้ง (Blay et al., 2017) โดยกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบส่งผลให้เกิดแรงกดต่อกระดูกสันหลังระดับ L5 S1 ในระดับที่เกินกว่าค่าขีดจำกัดความปลอดภัย (Marras et al., 1999) การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงจำนวน 5-9 ครั้งต่อวันจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างสูงกว่าคนที่ไม่ได้ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงถึง 1.5 เท่า และหากมีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงมากกว่า 10 ครั้งต่อวันจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างสูงกว่าคนที่ไม่ได้ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงถึง 1.7 เท่า (Smedley et al., 1995)

การประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์สามารถประเมินได้หลายแบบ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้วิธีการประเมินท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วย Rapid Entire Body Assessment (REBA) ซึ่งเป็นการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณด้วยวิธีการสังเกตเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ทั่วทั้งร่างกาย ประกอบไปด้วย 13 ขั้นตอน ซึ่งการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธีนี้ได้รับการพัฒนาเพื่อแนะนำความจำเป็นของมาตรการแก้ไขทางการยศาสตร์ของผู้ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานที่ไม่สามารถคาดเดาท่าทางการทำงานได้ เช่น ในบุคลากรทางการแพทย์ (Higgnet & Mcatamney, 2000) และทำการประเมินแรงทางชีวกลศาสตร์ (Biomechanical load) ของร่างกาย ด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อชนิดอิเล็กโทรดแบบวางบนผิวหนัง ซึ่งวิธีการที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง (Vinstrup et al., 2020) โดยทำการวัดที่กล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ซึ่งมีหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังในระดับต่างๆ เพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลัง เนื่องจากพบว่าแรงกระทำต่อกระดูกสันหลังที่มากขึ้นมีความสัมพันธ์กับการทำงานของกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ที่เพิ่มมากขึ้น (Mazis, 2014)

การป้องกันโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงมีอยู่ด้วยกันหลากหลายวิธี ได้แก่ การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนหลัง การอบรมให้ความรู้ด้านอาการปวดหลังส่วนล่าง การปรับท่าทางการทำงาน และการนำการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมมาปรับใช้ การใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์เกิดการบาดเจ็บที่ลดลง ลดอาการเหนื่อยล้าและลดภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างความมั่นใจและความปลอดภัยให้กับผู้ป่วย (Schaafsma et al., 2015)

อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายระหว่างเตียงมีด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายระหว่างเตียงในแนวดิ่ง อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายระหว่างเตียงในแนวราบ และแผ่นลดแรงเสียดทาน (Knibbe et al., 2007) ลักษณะของอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบประกอบไปด้วย เบาะรองนอน และอุปกรณ์ช่วยในการดึง การใช้งานสามารถทำได้โดยการนำตะขอคล้องกับเบาะรองนอนผู้ป่วย และทำการควบคุมอุปกรณ์ช่วยในการดึงในระยะไกลเพื่อทำการดึงผู้ป่วยมาอีกเตียงหนึ่ง โดยอุปกรณ์ดังกล่าวจะลดสามารถลดแรงที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และลดระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มความสะดวกสบาย และความปลอดภัยของผู้ป่วยจากการเคลื่อนย้ายเมื่อเปรียบเทียบกับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ (Pellino et al., 2006)

ในโรงพยาบาลที่มีการปรับใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย พบว่าผู้ที่ไม่ค่อยใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจะมีโอกาสเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเป็น 1.78 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (Holtermann et al., 2015) แต่อย่างไรก็ตามพบว่ายังมีข้อจำกัดของการนำอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาปรับใช้ในพยาบาล โดยข้อจำกัดที่สำคัญที่ทำให้พยาบาลไม่ได้มีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย คือ ภาระงานของพยาบาล การเข้าถึงอุปกรณ์ และจำนวนของอุปกรณ์ที่มีอยู่อย่างจำกัด (Noble & Sweeney, 2018)

จากการประเมินความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของผู้เคลื่อนย้ายในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง พบว่า มีความเสี่ยงท่าทางการทำงานอยู่ในระดับสูง จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงและแก้ไขโดยเร็ว โดยในโรงพยาบาลดังกล่าวพบว่าไม่มีอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเพื่อลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ดังกล่าว (ศิวกร จิรหฤทัย, 19 พฤศจิกายน 2565)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อจากกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ซึ่งการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้ แต่ยังพบว่ามีข้อจำกัดในการเข้าถึงอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และจำนวนของอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่มีอยู่อย่างจำกัด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ เพื่อลดความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยการนำอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงมาปรับใช้ต่อไป

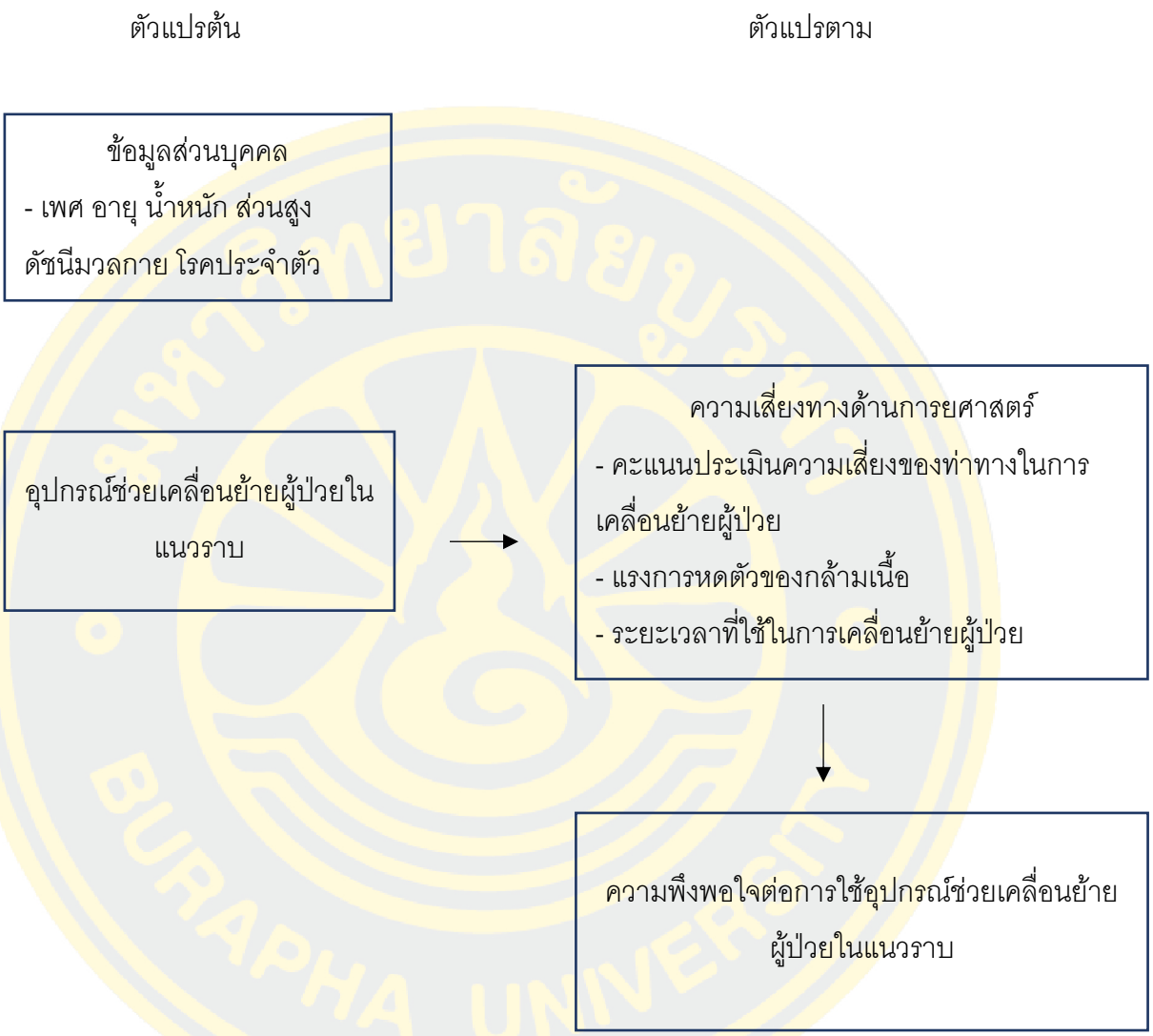
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ
2. เพื่อศึกษาความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ที่ลดลงในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ได้แก่ คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เมื่อมีการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ
3. เพื่อเปรียบเทียบความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ได้แก่ คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือ และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง
4. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ ได้แก่ คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง หลังจากมีการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบมีค่าลดลง
2. ความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งอยู่ในระดับมาก

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร

   ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

2. ขอบเขตด้านพื้นที่

   โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

   ช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาตั้งแต่ช่วงเดือน มกราคม 2565 ถึง เดือน เมษายน 2565

4. ขอบเขตทางด้านเนื้อหา

การใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบในการลดความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ ได้แก่ คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงาน แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยจะใช้เครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ ได้แก่ แบบประเมิน Rapid Entire Body Assessment (REBA) ประเมินแรงการหดตัวของกล้ามเนื้อจากการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ และประเมินจากระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย นอกจากนี้มีการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ

ข้อจำกัดของการวิจัย

จำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยจึงอาจทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของค่าความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อได้ไม่ชัดเจน

นิยามศัพท์เฉพาะ

อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ หมายถึง คือ อุปกรณ์ทุ่นแรงที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง ประกอบไปด้วยเบาะรองนอน และอุปกรณ์ทุ่นแรงในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วย หมายถึง การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากเตียงนอนผู้ป่วยไปยังรถเข็นนอนผู้ป่วยในแนวราบ ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ลักษณะ คือ การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบด้วยแรงมือ และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบด้วยแรงมือ หมายถึง การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากเตียงนอนผู้ป่วยไปยังรถเข็นนอนผู้ป่วยในแนวราบโดยไม่มีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง ประกอบไปด้วย 11 ขั้นตอน ได้แก่

1. ปรับเตียงให้มีความสูงเหมาะสมระดับเดียวกับรถเข็นนอน ล็อคล้อเตียงนอนผู้ป่วย นำราวกั้นเตียงลง จัดตำแหน่งผู้ป่วยให้อยู่ชิดขอบเตียงให้มากที่สุด
2. เตรียมแผ่นสไลด์ ใช้ในการสอดใต้ตัวผู้ป่วย เพื่อลดแรงเสียดทานในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย
3. พลิกตัวผู้ป่วยเพื่อสอดแผ่นสไลด์ ทำการสอดแผ่นสไลด์ใต้ตัวผู้ป่วย โดยให้แผ่นสไลด์วางอยู่ระหว่างเตียงผู้ป่วยกับรถเข็นนอน
4. พลิกตัวผู้ป่วยกลับมาในท่านอนหงาย สังเกตตำแหน่งผู้ป่วยว่าอยู่กลางแผ่นสไลด์

5. นำรถเข็นนอนมาเทียบข้างเตียงนอนผู้ป่วย โดยปรับระดับให้ใกล้เคียงกับระดับความสูงของเตียง โดยอาจปรับระดับให้ต่ำกว่าเตียงนอนผู้ป่วยเล็กน้อย จากนั้นทำการล็อคล้อรถเข็นนอน

6. จัดตำแหน่งบุคลากร เพื่อเตรียมในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยจัดให้บุคลากรสองคนอยู่ด้านรถเข็นนอนเพื่อเตรียมจับผ้าดึงเคลื่อนย้ายผู้ป่วย บุคลากรหนึ่งคนอยู่ด้านศีรษะของผู้ป่วยเพื่อประคองศีรษะผู้ป่วยขณะเคลื่อนย้าย บุคลากรหนึ่งคนอยู่ด้านเตียงผู้ป่วยเพื่อประคองดันตัวผู้ป่วย และอาจมีบุคลากรอีกท่านหนึ่งอยู่บริเวณเท้าผู้ป่วยเพื่อประคองเท้าผู้ป่วยขณะที่มีการเคลื่อนย้าย

7. ผู้นำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยให้สัญญาณในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยอาจนับหนึ่งถึงสามก่อนการเคลื่อนย้าย

8. ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เริ่มจากบุคลากรคนที่อยู่ด้านเตียงผู้ป่วยดันตัวผู้ป่วย บุคลากรสองคนที่อยู่ด้านรถเข็นนอนจับผ้าดึงเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาบนรถเข็นนอนโดยระหว่างที่ทำการดึงให้ถ่ายเทน้ำหนักจากด้านหน้ามายังด้านหลัง และในขณะที่ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย บุคลากรที่อยู่ด้านศีรษะและด้านเท้าของผู้ป่วยทำการประคองศีรษะและเท้าผู้ป่วยขณะเคลื่อนย้าย

9. ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจนผู้ป่วยอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของรถเข็นนอน

10. ทำการพลิกตัวผู้ป่วยแบะดึงแผ่นสไลด์ใต้ตัวผู้ป่วยออก

11. นำราวกั้นเตียงขึ้นเพื่อป้องกันการตกเตียงและ จัดระดับความสูงของรถเข็นนอนให้เหมาะสม

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ

หมายถึง การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากเตียงนอนผู้ป่วยไปยังรถเข็นนอนผู้ป่วยในแนวราบโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่

1. นำรถเข็นนอนมาเทียบข้างเตียงนอนผู้ป่วย ปรับเตียงนอนให้มีความสูงเหมาะสมระดับเดียวกับรถเข็นนอน ล็อคล้อเตียงนอนและรถเข็นนอนผู้ป่วย นำราวกั้นเตียงลง

2. เตรียมและเข็นอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาอยู่ติดกับรถเข็นนอนที่ต้องการจะย้ายผู้ป่วย ทำการล็อคล้ออุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

3. จับผ้าที่ติดกับเบาะรองผู้ป่วยพลิกมาประกบอีกด้านให้พอดีกับรูเกี่ยวตะขอ

4. นำตะขอจากอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาคล้องรูเกี่ยวตะขอ

5. แจ้งผู้ป่วยและให้สัญญาณก่อนทำการกดปุ่มดึงผู้ป่วย จากนั้นทำการกดปุ่มให้เครื่องทำการดึงผู้ป่วย เมื่อผู้ป่วยอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางรถเข็นนอนให้ทำการหยุดกดปุ่มเพื่อหยุดการดึง

6. จัดตำแหน่งผ้าที่ติดกับเบาะรองนอนพลิกกลับมาให้อยู่ข้างเตียง

7. นำราวกั้นเตียงขึ้นเพื่อป้องกันการตกเตียงและ จัดระดับความสูงของรถเข็นนอนให้เหมาะสม

ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วย หมายถึง บุคลากรทางการแพทย์ที่มีการปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ประกอบไปด้วย พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล หรือพนักงานเวรเปล

ความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ หมายถึง ลักษณะการทำงานของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ส่งผลกระทบต่อคนทำงาน ได้แก่ ท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม การยกคนหรือวัตถุที่มีน้ำหนักมาก โดยจะมีการประเมินคะแนนความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วย Rapid Entire Body Assessment (REBA) แรงหดตัวของกล้ามเนื้อด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography) และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วย Rapid Entire Body Assessment (REBA) หมายถึง วิธีการประเมินทางการยศาสตร์ทั่วทั้งร่างกาย ประกอบไปด้วย 13 ขั้นตอน โดยจะมีการประเมินตามลำดับขั้นตอน แสดงผลออกมาเป็นค่าคะแนนความเสี่ยงรวม โดยมีเกณฑ์แปลผลดังนี้ 1 คะแนน หมายถึง มีความเสี่ยงเล็กน้อย, 2-3 คะแนน หมายถึง มีความเสี่ยงต่ำ, 4-7 คะแนน หมายถึง มีความเสี่ยงปานกลาง, 8-10 คะแนน หมายถึง มีความเสี่ยงสูง และ11-15 คะแนน หมายถึง มีความเสี่ยงสูงมาก

แรงหดตัวของกล้ามเนื้อด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography) หมายถึง การตรวจวัดสัญญาณไฟฟ้าที่สร้างจากเส้นประสาทและกล้ามเนื้อ โดยจะตรวจวัดแรงจากการหดตัวของกล้ามเนื้อบริเวณหลังจำนวน 4 ตำแหน่ง ในกลุ่มกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ทั้งสองฝั่ง ในขณะที่ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง แปลผลเป็นค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC)

ระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแต่ละครั้ง (นาที) โดยบันทึกเป็นระยะเวลาตั้งแต่ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยคนแรกเข้ามาในห้องเพื่อทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจนกำลังจะเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปในพื้นที่อื่นๆ ซึ่งจะรวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมตัวก่อนทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และระยะเวลาที่ใช้ในการติดตั้งเครื่องมือ/อุปกรณ์ต่างๆเพื่อใช้ในการเคลื่อนย้ายด้วย

ความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ หมายถึง ข้อมูลความพึงพอใจภายหลังจากการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ จะแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านกายภาพ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัยในการใช้งาน และแปลระดับความพึงพอใจเป็น 3 ระดับ คือ ระดับมาก, ระดับปานกลาง และระดับน้อย

ข้อมูลส่วนบุคคล หมายถึง ข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะเฉพาะของประชากรที่เข้าร่วมการวิจัย ประกอบไปด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และโรคประจำตัว โดยที่

1. **เพศ** หมายถึง เพศที่กำเนิดตามธรรมชาติที่เป็นลักษณะทางกายภาพที่ถูกกำหนดจากชีววิทยา ประกอบด้วยเพศชาย และเพศหญิง
2. **อายุ** หมายถึง ช่วงเวลาที่บุคคลมีชีวิตอยู่โดยนับเป็นจำนวนปีเต็มปีบริบูรณ์นับตั้งแต่วันเกิดจนถึงวันที่ทำการเก็บข้อมูล
3. **น้ำหนัก** หมายถึง น้ำหนักตัว ในหน่วย กิโลกรัม จากการตรวจวัดด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตัล
4. **ส่วนสูง** หมายถึง ส่วนสูง ในหน่วย เซนติเมตร จากการตรวจวัดด้วยเครื่องวัดส่วนสูงแบบดิจิตัล
5. **ดัชนีมวลกาย** หมายถึง ค่าที่ได้จากการตรวจวัดน้ำหนักและส่วนสูงมีหน่วยเป็นกิโลกรัมหารด้วยส่วนสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง
6. **โรคประจำตัว** หมายถึง โรคที่มีติดตัวอยู่เป็นประจำ รักษาไม่หายขาด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปใช้ในโรงพยาบาล
2. ได้ข้อมูลการวิจัยเพื่อนำไปปรับปรุง และพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างแนวราบให้สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างแนวราบต่อไป

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. งานการพยาบาลที่มีความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย
2. ข้อมูลทางระบาดวิทยาของการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ
3. อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง
4. ความเสี่ยงทางการยศาสตร์
5. แบบประเมินทางการยศาสตร์ Rapid Entire Body Assessment (REBA)
6. คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram)

งานการพยาบาลที่มีความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

งานการพยาบาลมีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยลักษณะการทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อประกอบไปด้วย การเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักมาก การยืนทำหัตถการ การจัดการกับสายหรือท่อที่ต่อเข้ากับตัวผู้ป่วย และกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

กิจกรรมการพยาบาลยืนข้างเตียงผู้ป่วยเพื่อทำหัตถการต่างๆเป็นระยะเวลานานก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคปวดหลังส่วนล่าง โดยเฉพาะการยืนและมีการก้มตัวมากกว่า 45 องศา เป็นระยะเวลานานเพื่อทำหัตถการจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคปวดหลังมากขึ้น 3.18 เท่า และพื้นที่ต่างๆในสถานพยาบาล เช่น ห้องตรวจรักษา และหอพักผู้ป่วยมักจะมีพื้นที่ที่จำกัด ทำให้ท่าทางการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์เพื่อการดูแลรักษาผู้ป่วยไม่เป็นไปตามหลักของการยศาสตร์เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคปวดหลังส่วนล่างได้ นอกจากนี้การผลักหรือดึงวัตถุที่มีน้ำหนักมาก เช่น เตียงผู้ป่วย ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคปวดหลังส่วนล่างในบุคลากรทางการแพทย์

สำหรับกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเป็นกิจกรรมที่ประกอบไปด้วยปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ ได้แก่ ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม (Awkward Postures) อาจมีการบิดเอี้ยวลำตัว ก้มลำตัว หรือมีการก้มบริเวณลำคอ ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้ และเป็นกิจกรรมที่มีการออกแรงมากในขณะที่ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (Forceful

exertions) ปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์เหล่านี้จะนำไปสู่การเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ที่พบได้บ่อยคือ อาการปวดหลังส่วนล่าง

กิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมีด้วยกันหลายลักษณะ คือ การเคลื่อนย้ายในแนวราบจากเตียงหนึ่งไปอีกเตียงหนึ่ง การเคลื่อนย้ายจากรถเข็นนั่งไปยังเตียงนอน และการจัดท่าผู้ป่วยบนเตียง โดยกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบจากเตียงผู้ป่วย รถนอน (Stretchers) เตียง X-ray หรือเตียงสำหรับทำหัตถการต่างๆ ซึ่งวิธีการที่ใช้กันมากที่สุด คือ การพลิกตัวผู้ป่วยและสอดแผ่นพลาสติกข้างใต้ตัวผู้ป่วยเพื่อลดแรงเสียดทานระหว่างตัวผู้ป่วยกับเตียง จากนั้นทำการจับผ้าบริเวณหัวไหล่และสะโพกของผู้ป่วย เพื่อยกไปบริเวณเตียงอีกเตียงหนึ่ง ซึ่งพบว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการกระทำในวิธีนี้จะส่งผลให้เกิดแรงกดต่อกระดูกสันหลังระดับ L5 S1 ของผู้ที่ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่เกินกว่าค่าขีดจำกัด (Marras et al., 1999)

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ จากการศึกษาของแนวทางของ Waters (2007) พบว่าขีดจำกัดของการเคลื่อนย้ายโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือเท่ากับ 3400 นิวตัน เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักของผู้ป่วยเฉลี่ย 71 กิโลกรัม เคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยใช้พยาบาลสองคน พบว่าถึงแม้ว่าจะมีการช่วยกันเคลื่อนย้ายแบ่งแรงในการรับน้ำหนักของผู้ป่วยเพื่อให้น้ำหนักการยกลดลงในแต่ละบุคคล ก็ยังพบว่ายังมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้ออยู่ มีการศึกษาเกี่ยวกับขีดจำกัดน้ำหนักในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการประยุกต์ใช้เครื่องมือ Revised NIOSH lifting equation ในการคำนวณหาขีดจำกัดน้ำหนักในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เมื่อพิจารณาปัจจัยต่างๆของเครื่องมือ และทำการคำนวณออกมาพบว่า ขีดจำกัดน้ำหนักของผู้ป่วยในการเคลื่อนย้ายแต่ละครั้งเท่ากับ 35 ปอนด์หรือ 15.87 กิโลกรัม หากพิจารณาจากผู้ป่วยที่มีน้ำหนัก 60 กิโลกรัม จะต้องใช้บุคลากรทางการแพทย์ 4 คน ในเคลื่อนย้ายแต่ละครั้งให้น้ำหนักในการยกน้อยกว่าค่าขีดจำกัดที่กำหนด เพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (Waters, 2007)

ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแต่ละครั้งนั้น ถึงแม้ว่าจะมีการเคลื่อนย้ายได้ถูกต้องตามขั้นตอนทุกประการแต่อย่างไรก็ตาม การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมืออาจมีข้อจำกัด คือ การเกิดสภาวะที่ไม่อาจคาดเดาได้ของผู้ป่วย (เกิดการเกร็งกระตุกของกล้ามเนื้ออย่างฉับพลัน, การชักเกร็งกระตุก และการต่อต้านของผู้ป่วย) อาจทำให้บุคลากรที่จะต้องทำการเคลื่อนย้ายต้องใช้แรงในการยกที่มากขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อบุคลากรทางการแพทย์ และยังอาจเกิดอันตรายต่อผู้ป่วยด้วย เพราะฉะนั้นในช่วงปีหลังๆที่ผ่านมาหลายๆประเทศโดยเฉพาะที่ประเทศสหรัฐอมเริกาได้มีการกำหนดนโยบายยกเลิกการยกผู้ป่วยด้วยแรงมือ (No-lift policy) มีจุดประสงค์เพื่อลดการ

บาดเจ็บที่ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของบุคลากรทางการแพทย์ลง โดยแนะนำให้ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแต่ละครั้ง (Waters, 2007)

จากการศึกษาในประเทศเนเธอร์แลนด์ของ Knibbe และคณะ (2007) ซึ่งเป็นการศึกษาในพยาบาลทั้งหมด 4,129 คน จากทั้งหมด 27 โรงพยาบาล พบว่า ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง พยาบาลแต่ละคนจะมีความถี่ของการช่วยผู้ป่วยในการเคลื่อนย้ายตัวเฉลี่ย 12 ครั้ง และผู้ป่วยแต่ละคน ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงจะมีการเคลื่อนย้ายเฉลี่ย 5.2 ครั้ง โดยจากผู้ป่วยทั้งหมดพบว่าร้อยละ 46 ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยตัวเองจะต้องมีการช่วยเหลือในการเคลื่อนย้าย และในแผนกหอผู้ป่วยวิกฤตพบว่ามีจำนวนผู้ป่วยสูงถึงร้อยละ 64 ที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยตัวเองจะต้องมีการช่วยเหลือในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย นอกจากนี้พบว่าผู้ป่วยจำนวนร้อยละ 26 มีการจำกัดการเคลื่อนไหวอาจต้องมีการช่วยเพื่อเคลื่อนย้าย มีผู้ป่วยเพียงร้อยละ 10 เท่านั้นที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยตัวเองอย่างอิสระโดยไม่ต้องมีการช่วยในการเคลื่อนย้าย

หากพิจารณาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากเตียงนอนไปยังรถเข็นนอน พบว่ามีขั้นตอนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากเตียงไปยังรถเข็นนอน ดังนี้ (Bergman & De Jesus, 2020)

1. กำหนดจำนวนบุคลากรที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (โดยปกติจะใช้บุคลากร 3 ถึง 4 คนในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย 1 ครั้ง)

2. อธิบายข้อมูลวิธีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยให้ผู้ป่วยได้รับรู้ และอธิบายวิธีการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยขณะที่เคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง (นำมือทาบบนหน้าอก และก้มหน้าเก็บคางขณะที่มีการเคลื่อนย้าย)

3. ปรับเตียงให้มีความสูงเหมาะสมระดับเดียวกับรถเข็นนอน ล็อคล้อเตียงนอนผู้ป่วย นำราวกั้นเตียงลง จัดตำแหน่งผู้ป่วยให้อยู่ชิดขอบเตียงให้มากที่สุด

4. เตรียมแผ่นสไลด์ ใช้ในการสอดใต้ตัวผู้ป่วย เพื่อลดแรงเสียดทานในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

5. พลิกตัวผู้ป่วยเพื่อสอดแผ่นสไลด์ ทำการสอดแผ่นสไลด์ใต้ตัวผู้ป่วย โดยให้แผ่นสไลด์วางอยู่ระหว่างเตียงผู้ป่วยกับรถเข็นนอน

6. พลิกตัวผู้ป่วยกลับมาในท่านอนหงาย สังเกตตำแหน่งผู้ป่วยว่าอยู่กลางแผ่นสไลด์

7. นำรถเข็นนอนมาเทียบข้างเตียงนอนผู้ป่วย โดยปรับระดับให้ใกล้เคียงกับระดับความสูงของเตียง โดยอาจปรับระดับให้ต่ำกว่าเตียงนอนผู้ป่วยเล็กน้อย จากนั้นทำการล็อคล้อรถเข็นนอน

8. จัดตำแหน่งบุคลากร เพื่อเตรียมในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยจัดให้บุคลากรสองคนอยู่ด้านรถเข็นนอนเพื่อเตรียมจับผ้าดึงเคลื่อนย้ายผู้ป่วย บุคลากรหนึ่งคนอยู่ด้านศีรษะของผู้ป่วยเพื่อประคองศีรษะผู้ป่วยขณะเคลื่อนย้าย บุคลากรหนึ่งคนอยู่ด้านเตียงผู้ป่วยเพื่อประคองดันตัวผู้ป่วย และอาจมีบุคลากรอีกท่านหนึ่งอยู่บริเวณเท้าผู้ป่วยเพื่อประคองเท้าผู้ป่วยขณะที่มีการเคลื่อนย้าย

9. ผู้นำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยให้สัญญาณในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยอาจนับหนึ่งถึงสามก่อนการเคลื่อนย้าย

10. ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เริ่มจากบุคลากรคนที่อยู่ด้านเตียงผู้ป่วยดันตัวผู้ป่วย บุคลากรสองคนที่อยู่ด้านรถเข็นนอนจับผ้าดึงเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาบนรถเข็นนอนโดยระหว่างที่ทำการดึงให้ถ่ายเทน้ำหนักจากด้านหน้ามายังด้านหลัง และในขณะที่ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย บุคลากรที่อยู่ด้านศีรษะและด้านเท้าของผู้ป่วยทำการประคองศีรษะและเท้าผู้ป่วยขณะเคลื่อนย้าย

11. ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจนผู้ป่วยอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของรถเข็นนอน

12. ทำการพลิกตัวผู้ป่วยแบะดึงแผ่นสไลด์ใต้ตัวผู้ป่วยออก

13. นำราวกั้นเตียงขึ้นเพื่อป้องกันการตกเตียงและ จัดระดับความสูงของรถเข็นนอนให้เหมาะสม

จากขั้นตอนทั้งหมดในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยพบว่ามีท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยทั้งหมด 8 รูปแบบ ดังภาพที่ 1 ถึงภาพที่ 9 คือ

1. การจัดท่าผู้ป่วยให้ตะแคงพลิกตัวหันหน้ามาทางบุคลากร ลักษณะของผู้ป่วย ตั้งเข่าขวาขึ้นและงอเล็กน้อย วางแขนขวาพาดด้านหน้าลำตัว หันศีรษะไปทางด้านซ้าย ลักษณะของบุคลากร ยืนโดยวางขาด้านซ้ายไว้ข้างหน้า มือซ้ายจับที่เข่าขวาของผู้ป่วย และมือขวาจับที่ไหล่ขวาของผู้ป่วย จากนั้นทำการพลิกตัวผู้ป่วยโดยการถ่ายน้ำหนักจากขาด้านหน้าไปยังขาด้านหลัง

2. การจัดท่าผู้ป่วยจากการนอนอยู่บริเวณกึ่งกลางเตียงมายังขอบเตียง ลักษณะของผู้ป่วย งอขอทั้งสองข้าง และสอดแผ่นโฟมไว้ใต้ขา ลักษณะของบุคลากร ยืนโดยวางขาด้านขวาไว้ข้างหน้า มือซ้ายจับที่เข่าขวาของผู้ป่วย มือขวาสอดไว้ใต้สะโพกผู้ป่วย จากนั้นให้ผู้ป่วยยกสะโพกพร้อมกับการดึงตัวผู้ป่วยมายังขอบเตียงโดยการถ่ายน้ำหนักจากขาด้านหน้าไปยังขาด้านหลัง และทำลักษณะเดียวกันกับบริเวณไหล่ของผู้ป่วยโดยการสอดหมอนไว้ใต้สะบักของผู้ป่วยและทำการดึงไหล่ของผู้ป่วยมาบริเวณขอบเตียง

3. การจัดท่าผู้ป่วยให้ตะแคงพลิกตัวหันหลังออกจากบุคลากร ลักษณะของผู้ป่วย งอขาซ้าย วางแขนซ้ายพาดด้านหน้าลำตัว หันศีรษะไปทางด้านขวา ลักษณะของบุคลากร ยืนโดยวาง

ขาด้านขวาไว้ข้างหน้า มือซ้ายจับที่เข่าซ้ายของผู้ป่วย และมือขวาจับที่ไหล่ซ้ายของผู้ป่วย จากนั้นทำการดันผู้ป่วยพลิกไปด้านขวาโดยการถ่ายน้ำหนักจากขาด้านหลังไปยังขาด้านหน้า

4. การยกผู้ป่วยจากท่านอนมาเป็นท่านั่งบริเวณขอบเตียง ลักษณะของผู้ป่วย ทำการจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในท่าพลิกตะแคงตัวหันหน้ามาทางบุคลากรตามรูปแบบที่ 1 พร้อมกับการงอขาทั้งสองข้าง จากนั้นให้ผู้ป่วยห้อยขาลงมาที่ขอบเตียง ลักษณะของบุคลากร ยืนโดยวางขาด้านซ้ายไว้ข้างหน้า งอตัวประมาณ 45 องศา มือซ้ายจับที่ต้นขา มือขวาประคองลำตัวผู้ป่วย ให้ผู้ป่วยตั้งตัวขึ้นโดยการใช้แขนขวาและข้อศอกซ้ายดันเตียง และบุคลากรทำการพลิกตัวผู้ป่วยให้อยู่ในท่านั่งโดยการถ่ายน้ำหนักจากขาด้านหลังมายังขาด้านหน้า

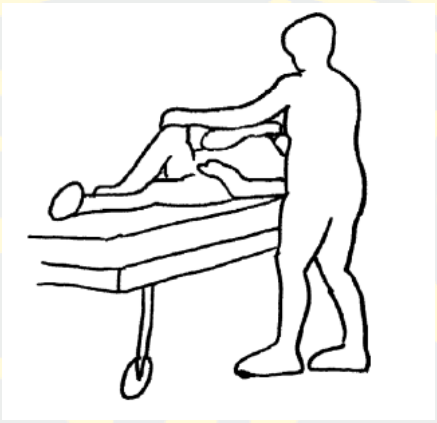
5. การยกผู้ป่วยจากท่านั่งบริเวณขอบเตียงมาอยู่ในท่ายืนข้างเตียง ลักษณะของผู้ป่วยห้อยขาไว้ข้างเตียง โน้มตัวมาด้านหน้า ให้ผู้ป่วยนำแขนขวามาจับบริเวณไหล่ของบุคลากรเพื่อประคองตัว ลักษณะของบุคลากร ยืนโดยวางขาด้านขวาไว้ข้างหน้า ให้ผู้ป่วยค่อยปล่อยตัวมาอยู่ในท่ายืนโดยใช้มือขวาประคองที่ไหล่ของบุคลากร ในขณะเดียวกันบุคลากรทำการดึงผู้ป่วยมาด้านหน้าทำการถ่ายเทน้ำหนักจากขาด้านหน้ามายังขาด้านหลัง โดยทำอย่างช้าๆ

6. การจัดท่าผู้ป่วยจากท่านั่งบริเวณขอบเตียงมาเป็นท่านอนบนเตียง จัดเตียงให้บริเวณหัวเตียงเอียงขึ้น 45 องศา ลักษณะของบุคลากร ยืนด้านหน้าผู้ป่วย มือขวาของผู้ป่วยจับที่กั้นเตียง จากนั้นให้ผู้ป่วยค่อยๆเอียงตัวด้านซ้ายลงนอน จากนั้นบุคลากรทำการยืนโดยให้ขาซ้ายอยู่ด้านหน้า งอลำตัว 45 องศา ทำการประคองขาของผู้ป่วย ให้ผู้ป่วยค่อยยกขาขึ้นบนเตียง ทำการถ่ายน้ำหนักจากขาขวาไปยังขาซ้าย

7. การจัดท่าให้ผู้ป่วยนั่งอยู่บนรถเข็นนั่ง ลักษณะผู้ป่วย ให้ผู้ป่วยค่อยโน้มตัวมาด้านหน้า โดยใช้มือขวายึดไว้กับไหล่ของบุคลากร ลักษณะของบุคลากร ยืนโดยวางขาด้านซ้ายไว้ข้างหน้า ประคองไหล่ทั้งสองข้างของผู้ป่วย จากนั้นดึงผู้ป่วยมาด้านหน้าโดยการถ่ายเทน้ำหนักจากขาด้านหน้ามายังขาด้านหลัง ให้ผู้ป่วยเคลื่อนก้นไปทางด้านหลังพร้อมกับบุคลากรดันผู้ป่วยไปทางด้านหลัง

8. การจัดท่าผู้ป่วยที่นอนอยู่บนเตียงให้เคลื่อนที่มายังหัวเตียงมากขึ้น ลักษณะของบุคลากร ยืนอยู่บริเวณหัวเตียงของผู้ป่วย ลักษณะของผู้ป่วย งอเข่าทั้งสองข้าง สอดแผ่นโฟมไว้ใต้เท้าของผู้ป่วย และสอดหมอนไว้ใต้ไหล่ของผู้ป่วยและสอดถุงพลาสติกไว้ใต้หมอนเพื่อลดแรงเสียดทาน จากนั้นให้ผู้ป่วยยกสะโพกและดันตัวมาทางด้านหัวเตียง ในขณะเดียวกันบุคลากรทำการช่วยดึงหมอนและผู้ป่วยมายังบริเวณหัวเตียง

9. การจัดท่าผู้ป่วยที่นอนอยู่บนเตียงให้เคลื่อนที่มายังหัวเตียงมากขึ้น ในอีกวิธีหนึ่ง ทำการสอดแผ่นโฟมไว้ใต้เท้าของผู้ป่วย และสอดหมอนไว้ใต้ไหล่ของผู้ป่วยและสอดถุงพลาสติกไว้ใต้หมอนเพื่อลดแรงเสียดทาน บุคลากรยืนอยู่ท้ายเตียงของผู้ป่วยประคองเท้าทั้งสองข้างของผู้ป่วย จากนั้นให้ผู้ป่วยยกสะโพกและใช้เท้าดันตัวขึ้นไปยังหัวเตียงพร้อมกับใช้แขนขวาช่วยพยุงตัวขึ้นไปยังหัวเตียง



ภาพที่ 1 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 1

ที่มา : Schibye et al. (2003)

ภาพที่ 2 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 2

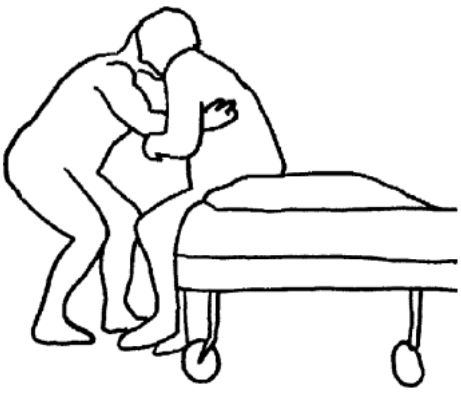
ที่มา : Schibye et al. (2003)

ภาพที่ 3 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 3

ที่มา : Schibye et al. (2003)

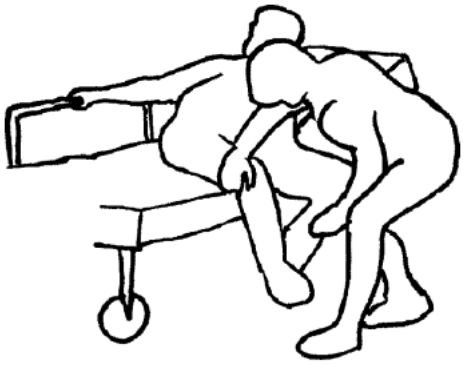
ภาพที่ 4 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 4

ที่มา : Schibye et al. (2003)



ภาพที่ 5 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 5

ที่มา : Schibye et al. (2003)

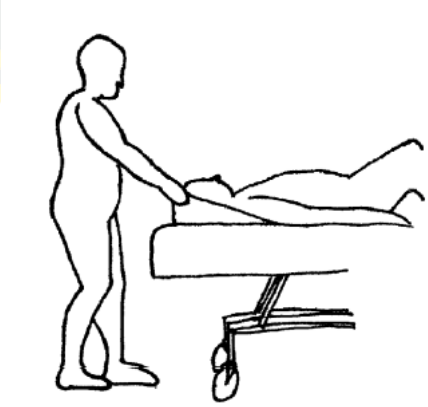


ภาพที่ 6 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 6

ที่มา : Schibye et al. (2003)

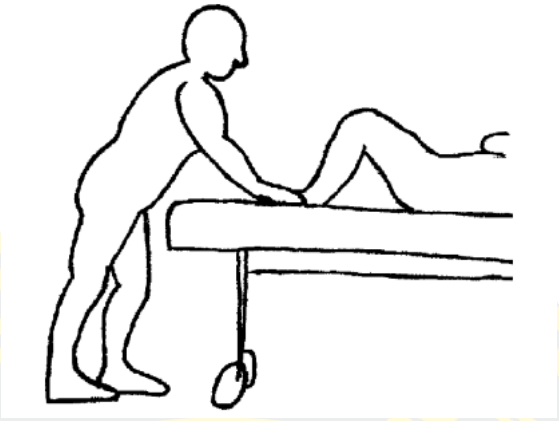
ภาพที่ 7 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 7

ที่มา : Schibye et al. (2003)



ภาพที่ 8 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 8.1

ที่มา : Schibye et al. (2003)



ภาพที่ 9 ลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 8.2
ที่มา : Schibye et al. (2003)

เมื่อทดลองให้บุคลากรทางการแพทย์ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแต่ละรูปแบบโดยที่ยังไม่มีการแนะนำหรืออบรมวิธีการเคลื่อนย้ายที่ถูกต้องมาก่อน พบว่า การเคลื่อนย้ายในแต่ละรูปแบบก่อให้เกิดแรงกดมากกว่า 3000 นิวตันต่อบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอวระดับ L4 และ L5 โดยการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยรูปแบบที่ 5 และ 7 จะทำให้เกิดแรงกดบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอวระดับ L4 และ L5 ที่มากที่สุด คือ 4223 นิวตัน และ 4446 นิวตัน ตามลำดับ เมื่อมีการปรับวิธีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในทั้ง 8 รูปแบบ พบว่า สามารถลดแรงกดและแรงบิดบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอวระดับ L4 และ L5 โดยเฉพาะรูปแบบการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ 2, 4, 5, 7, 8 และ 8x (Schibye et al., 2003)

จากทฤษฎีเบื้องต้นพบว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยส่งผลกระทบต่อกระดูกสันหลังส่วนเอว ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง โดยการปรับวิธีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสามารถช่วยลดแรงที่กระทำต่อกระดูกสันหลังส่วนเอวได้ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีการศึกษาเชิงทดลองโดยการแบ่งผู้เข้าร่วมการศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับการอบรมปรับวิธีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่สองได้รับการอบรมปรับวิธีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยร่วมกับการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนหลังร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนหลัง และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม เมื่อติดตามการศึกษาไป 12 เดือน พบว่า ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันของความถี่อาการปวดหลังส่วนล่าง ระดับของอาการปวดหลังส่วนล่าง ความถี่ของการหยุดงานอันเนื่องมาจากอาการปวดหลังส่วนล่าง ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และผลกระทบของอาการปวดหลังส่วนล่างต่อกิจกรรมในแต่ละวัน แต่ระหว่าง

กลุ่มทดลอง พบว่าในกลุ่มที่สองที่ได้รับการอบรมปรับวิธีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยร่วมกับการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนหลังร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนหลัง มีผลกระทบของอาการปวดหลังส่วนล่างต่อกิจกรรมในแต่ละวันที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไม่พบความแตกต่างกันในตัวแปรอื่นๆระว่างกลุ่มทดลอง (Warming et al., 2008)

ข้อมูลทางระบาดวิทยาของการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ

ปัญหาอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการรับสัมผัสปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่พบได้บ่อย คือ อาการปวดหลังส่วนล่าง ซึ่งไม่ว่าจะเป็นประเทศที่มีรายได้สูง รายได้ปานกลาง หรือรายได้ต่ำ และสามารถเกิดขึ้นในทุกๆช่วงอายุตั้งแต่วัยเด็กถึงช่วงสูงอายุ โดยพบว่าในประชากรวัยผู้ใหญ่เกือบทั้งหมดจะมีอาการปวดหลังส่วนล่างในช่วงหนึ่งของชีวิต ผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเกือบทั้งหมดไม่สามารถระบุสาเหตุที่เฉพาะเจาะจงได้ มีเพียงคนส่วนน้อยเท่านั้นที่มีสาเหตุทางพยาธิสภาพของอาการปวดหลังส่วนล่างที่จำเพาะ เช่น กระดูกสันหลังแตกหัก โรคมะเร็ง หรือมีการติดเชื้อ ความชุกอาการปวดหลังส่วนล่างของประชากรทั่วโลกอยู่ที่ร้อยละ 37 โดยมีจุดสูงสุดของความชุกอยู่ในประชากรวัยกลางคน พบได้บ่อยในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย และพบว่าในประชากรวัยทำงานมีความชุกอาการปวดหลังส่วนล่างมากกว่าประชากรที่ไม่ได้ทำงาน ปัจจุบันพบว่าโรคปวดหลังส่วนล่างเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดการสูญเสียสมรรถภาพในทั่วโลก การสูญเสียสมรรถภาพจากอาการปวดหลังส่วนล่างสูงที่สุดในกลุ่มประชากรวัยทำงานทั่วโลก อันเนื่องมาจากการมีอาชีพที่มีการใช้แรงทางกายภาพที่สูง มีการยกของหนัก มีท่าทางการทำงานที่ผิดหลักการยศาสตร์ และไม่สามารถปรับลักษณะการทำงานได้ ในทวีปยุโรปพบว่าอาการปวดหลังส่วนล่างเป็นอาการที่เป็นสาเหตุของการหยุดงานและการเกษียณการทำงานก่อนกำหนดที่พบได้บ่อยที่สุด โดยมีอัตราการหยุดงานระยะสั้นเนื่องจากอาการปวดหลังร้อยละ 5.1 ถึง 6.4 และมีอัตราการหยุดงานเป็นระยะเวลานานเนื่องจากอาการปวดหลังร้อยละ 15 ถึง 22 (Hartvigsen et al., 2018)

ในประเทศไทยจากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่าในปี 2562 มีจำนวนประชากรที่มีอาการปวดหลังหรือปวดกล้ามเนื้อในระหว่างช่วงเวลา 1 เดือนอยู่จำนวน 1,205,569 คิดเป็นร้อยละ 12.5 ของอาการป่วยทั้งหมด (กองสถิติสังคม สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2562) อาการปวดหลังส่วนล่างสามารถพบได้ในหลากหลายอาชีพ บุคลากรทางการแพทย์ก็เป็นสาขาอาชีพหนึ่งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคปวดหลังส่วนล่าง พบว่า ความชุกอาการปวดหลังส่วนล่างของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศไทยในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาของพยาบาลเท่ากับร้อยละ

65.0 โดยสาเหตุของอาการปวดหลังส่วนล่างจำนวนร้อยละ 72.8 เกี่ยวข้องกับการทำงานในโรงพยาบาล อาการปวดหลังส่วนล่างจำนวนร้อยละ 88.6 มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันอยู่ในระดับต่ำ แต่พบว่ามีอาการปวดหลังส่วนล่างจำนวนถึงร้อยละ 11.3 ที่ส่งผลให้เกิดการหยุดงาน (เฉลิมรัฐ มีอยู่เต็ม, 2020) จากการศึกษาของ Knibbe และคณะ (2007) พบว่า อาการปวดหลังส่วนล่างเป็นอาการที่พบได้บ่อยในโรงพยาบาล โดยมีความชุกมีความแตกต่างกันระหว่างแผนกการทำงานของพยาบาล แผนกศัลยกรรมกระดูก และระบบประสาทมีความชุกของโรคปวดหลังส่วนล่างมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งและสอง และพบว่าในแผนกนรีเวชวิทยา กุมารเวชศาสตร์และอายุรกรรมมีความชุกโรคปวดหลังส่วนล่างต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งโรงพยาบาล

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ คือ โรคประจำตัว อาชีพ การทำงานท่าทางไม่เหมาะสม และการยกของหนักมากกว่า 25 กิโลกรัม โดยผู้ที่มีโรคประจำตัวจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเพิ่มขึ้น 3.17 เท่า บุคลากรทางการแพทย์ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างสูงที่สุดคือ ผู้ช่วยพยาบาล โดยมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเป็น 4.94 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับพยาบาลวิชาชีพ การทำงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสมจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเป็น 2.27 เท่าของผู้ที่ทำงานในท่าทางปกติ และการยกของหนักมากกว่า 25 กิโลกรัมมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเป็น 2.19 เท่าของผู้ที่ไม่ได้มีการยก นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ที่มีความเครียดระดับรุนแรงจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเป็น 22.44 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีความเครียดระดับเล็กน้อย (เฉลิมรัฐ มีอยู่เต็ม, 2020)

อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในพยาบาลประกอบไปด้วยกิจกรรมการยก การเคลื่อนย้าย และการจัดท่าผู้ป่วย พบว่าเป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงทั้งในพยาบาลและผู้ป่วย อีกทั้งยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเกิดการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในพยาบาล (Smedley et al., 1995) การใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสามารถช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์เกิดการบาดเจ็บที่ลดลง ลดอาการเหนื่อยล้าและลดภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างความมั่นใจและความปลอดภัยให้กับผู้ป่วย (Schaafsma et al., 2015) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่ามีอุปสรรคในการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย คือ เจ้าหน้าที่ไม่ต้องการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเนื่องจากสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ขาดการอบรมการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย มีการใช้เวลาในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมากขึ้นเมื่อมีการใช้อุปกรณ์ช่วย

ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และสถานที่ปฏิบัติงานมีพื้นที่ที่จำกัดทำให้ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้ไม่สะดวก (Noble & Sweeney, 2018)

จากการศึกษาของ Knibbe และคณะ (2007) ได้กำหนดแนวทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงในแนวราบ โดยในผู้ป่วยที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวตนเองเพื่อเคลื่อนย้ายระหว่างเตียงได้ให้ทำการใช้อุปกรณ์ในการช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง อันประกอบไปด้วย แผ่นลดแรงเสียดทาน อุปกรณ์ช่วยในการยก ร่วมกับการใช้เตียงที่สามารถปรับระดับความสูงของเตียงได้ โดยอุปกรณ์ที่ช่วยในการเคลื่อนย้ายระหว่างเตียงมีด้วยกันหลายชนิด คือ อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายระหว่างเตียงในแนวดิ่ง อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายระหว่างเตียงในแนวราบ และแผ่นลดแรงเสียดทาน

อุปกรณ์ช่วยยกผู้ป่วยเหนือศีรษะ

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมามีการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย อุปกรณ์ช่วยยกผู้ป่วยเหนือศีรษะก็เป็นอุปกรณ์หนึ่งที่ได้รับการพัฒนามาเพื่อสำหรับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย อุปกรณ์ช่วยยกผู้ป่วยเหนือศีรษะประกอบไปด้วยรางติดเพดาน เครื่องยนต์ไฟฟ้า และสายลวดยึดติดกับผู้ป่วย มีจุดเด่นในด้านที่สามารถทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการใช้ปริมาณแรงที่น้อย ใช้พื้นที่ในการใช้และจัดเก็บอุปกรณ์น้อย แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Garg และคณะ (1991) พบว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยยกผู้ป่วยจากพื้น (Mechanical floor lifts) มีความไม่สะดวกสบาย และมีความปลอดภัยน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับการยกผู้ป่วยด้วยแรงมือ อีกทั้งพบว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยยกผู้ป่วยจากพื้น (Mechanical floor lifts) จะต้องสูญเสียเวลาและพื้นที่ในการยกมากกว่าการยกผู้ป่วยด้วยแรงมือ ในขณะเดียวกันจากการศึกษาของ Engst และคณะ (2005)ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงทดลองใช้อุปกรณ์ช่วยยกผู้ป่วยเหนือศีรษะในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง พบว่า ในกลุ่มที่มีการใช้อุปกรณ์ช่วยยกเหนือศีรษะการบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณคอ บ่า ไหล่ หลัง ส่วนล่าง แขน และมือของพยาบาลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงมือในการยกผู้ป่วย ในกลุ่มทดลองที่มีการใช้อุปกรณ์ช่วยยกเหนือศีรษะพบว่าร้อยละ 96 มีการใช้อุปกรณ์ช่วยยกเหนือศีรษะเฉลี่ยเพียง 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ในบุคลากรที่มีการใช้อุปกรณ์ช่วยยกเหนือศีรษะมีความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ บุคลากรในกลุ่มทดลองทุกคนพบว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยยกเหนือศีรษะทำให้การยกผู้ป่วยสามารถทำได้ง่ายมากขึ้น และร้อยละ 85 เชื่อว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยยกเหนือศีรษะมีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูง และการใช้อุปกรณ์ช่วยยกเหนือศีรษะสูญเสียเวลาในการใช้อุปกรณ์น้อยกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยวิธีอื่น

แผ่นรองลดแรงเสียดทาน

แผ่นรองลดแรงเสียดทานเป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้ในการช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง(Barry, 2006) โดยก่อนทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจะต้องมีการบรรจุลมเข้าไปในแผ่นลดแรงเสียดทานซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 5 ถึง 7 วินาที จากนั้นจึงทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปในอีกเตียงหนึ่ง อุปกรณ์ชนิดนี้ถูกออกแบบมาเพื่อลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นขณะทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปในอีกเตียงหนึ่ง ส่งผลให้การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและใช้จำนวนบุคลากรที่ลดลงได้

จากการศึกษาของ Daynard และคณะ (2001) ได้ทำการศึกษาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากเตียงผู้ป่วยไปสู่รถนอน (Stretcher)โดยการใช้แผ่นรองลดแรงเสียดทาน พบว่า เมื่อมีการใช้แผ่นรองลดแรงเสียดทานในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแรงที่กระทำต่อกระดูกสันหลังส่วนเอวมีค่าต่ำลง เมื่อมีการใช้แผ่นรองลดแรงเสียดทาน จากการศึกษาของ Owen (2000) ได้ทำการศึกษาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวขวางโดยการใช้แผ่นลดแรงเสียดทานเปรียบเทียบกับการใช้แรงมือในการยกเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาล พบว่าพยาบาลรับรู้ว่ามีการใช้แรงที่น้อยลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้แผ่นลดแรงเสียดทานในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และผู้ป่วยรู้สึกว่ามีความสะดวกสบายมากขึ้นเมื่อถูกเคลื่อนย้ายด้วยแผ่นลดแรงเสียดทาน

อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงในแนวราบ เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบไปด้วยแผ่นรองผู้ป่วยพร้อมสายรัด แผ่นรองเชื่อมระหว่างพื้นที่ที่ต้องการเคลื่อนผ่าน และเครื่องที่ใช้ในการดึงผู้ป่วยจากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่ง ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง

จากการศึกษาของ Pellino และคณะ (2006) จะเป็นการศึกษาเปรียบเทียบการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยการใช้แรงมือและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงในแนวราบ และแผ่นรองลดแรงเสียดทาน โดยทำการวัดการรับรู้การออกแรง จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และความสะดวกสบายความปลอดภัยของผู้ป่วย พบว่าเมื่อเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยมีการใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย การรับรู้ถึงการออกแรงบริเวณหลังส่วนล่างน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแบบใช้แรงมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) และพบว่าการรับรู้ถึงการออกแรงไม่แตกต่างกันในการใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแต่ละชนิด จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (Number of Personnel) พบว่าเมื่อมีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยมีการใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจะใช้เจ้าหน้าที่ประมาณ 2 คนต่อการยกหนึ่งครั้ง ในขณะที่เมื่อมีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดย

การใช้แรงมือจะใช้เจ้าหน้าที่ประมาณ 3 คนต่อการยกหนึ่งครั้ง ซึ่งความแตกต่างทางด้านจำนวนคนที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 150 ปอนด์ และผู้ป่วยที่มีน้ำหนักมากกว่า 200 ปอนด์ แต่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 150 ถึง 199 ปอนด์ ระยะเวลาที่ใช้ (Timing) พบว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยมีการใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจะใช้ระยะเวลาประมาณ 10.3 นาที ในขณะที่การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยการใช้แรงมือจะใช้ระยะเวลาประมาณ 14.86 นาที ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าเวลาในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงเมื่อมีการใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงในแนวราบ น้อยกว่าการใช้แผ่นรองลดแรงเสียดทานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4.31 ต่อ 12.7 นาที, $P<0.05$) ความสะดวกสบายและความปลอดภัยของผู้ป่วย (Patient Comfort and Security) พบว่าผู้ป่วยมีความสะดวกสบายเมื่อมีการใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมากกว่ากลุ่มที่มีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยการใช้แรงมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4.58 ต่อ 2.58 , $p < 0.05$) โดยที่ไม่พบความแตกต่างความสะดวกสบายของผู้ป่วยในการใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายผู้ป่วยแต่ละชนิด ความรู้สึกปลอดภัยของผู้ป่วยเมื่อมีการใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมากกว่ากลุ่มที่มีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยการใช้แรงมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4.68 ต่อ 2.50, $p < .05$) โดยไม่พบความแตกต่างในอุปกรณ์แต่ละชนิด

จากการทบทวนวรรณกรรมของ Tang และคณะ (2020) พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ประกอบไปด้วย 3 ปัจจัยหลัก ปัจจัยแรก คือ การบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยของบุคลากรทางการแพทย์ภายหลังมีการใช้อุปกรณ์ พบว่า เมื่อมีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสามารถลดอาการเหนื่อยล้า และอัตราการบาดเจ็บจากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยลงได้

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยในบุคลากรทางการแพทย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 22 แต่พบว่าเมื่อมีการอบรมและปรับใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างถูกวิธี การบาดเจ็บในบุคลากรทางการแพทย์ลดลงถึง 3 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (Conti & Johnsen, 2011) และในอีกการศึกษาหนึ่งของ Kennedy & Kopp (2015) พบว่า เมื่อมีการลงทุนและปรับใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยภายใน 1 ปี พบว่าการบาดเจ็บในบุคลากรทางการแพทย์ลดลงจาก 4.58 ครั้งต่อเดือน เป็น 1.9 ครั้งต่อเดือน จากการศึกษาของ Nelson และคณะ (2008) พบว่าเมื่อมีการนำอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาปรับใช้พบว่าภายใน 3 เดือน มีการบาดเจ็บในบุคลากรทางการแพทย์ลดลงร้อยละ 40 เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

ปัจจัยที่สอง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำอุปกรณ์ไปใช้ อุปสรรคที่พบได้บ่อยเกี่ยวกับการนำอุปกรณ์ไปใช้ คือ การที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ในการใช้อุปกรณ์ ข้อจำกัดด้านจำนวนอุปกรณ์ และข้อจำกัดด้านการอบรมการใช้อุปกรณ์ นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่า การใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของพยาบาลเป็นกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแบบไม่ใช้อุปกรณ์

ปัจจัยที่สาม คือ ค่าใช้จ่าย พบว่าการนำอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาปรับใช้สามารถลดค่าใช้จ่ายทางอ้อมได้ โดยสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการชดเชยการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยของบุคลากรได้ และสามารถลดจำนวนวันที่สูญเสียอันเนื่องมาจากการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยได้

นอกจากนี้การใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยส่งผลให้ผู้ป่วยรู้สึกความปลอดภัยมากขึ้น จากการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยจะรู้สึกว่ามีความปลอดภัยและสะดวกสบายมากขึ้นเมื่อมีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายกับผู้ป่วย อีกทั้งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยมีการใช้อุปกรณ์สามารถช่วยลดระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล ลดจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดจากการตกเตียงของผู้ป่วยได้ โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่มีความพึงพอใจที่มีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายระหว่างเตียง

ข้อจำกัดของการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

จากการศึกษาของ Noble & Sweeney (2018) เป็นการศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับข้อจำกัดที่ส่งผลให้ไม่เกิดการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในพยาบาล พบว่ากลุ่มพยาบาลจำนวนร้อยละ 78 ให้ข้อมูลว่าข้อจำกัดที่ส่งผลให้ไม่เกิดการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ได้แก่ ภาระการทำงานของพยาบาลที่มีภาระการทำงานที่หนัก มีเวลาที่จำกัดในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย การใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจะต้องใช้ระยะเวลาในการเข้าถึงและเตรียมอุปกรณ์ที่มาก เพราะฉะนั้นจึงไม่เลือกที่จะใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่มักจะไม่มีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ได้แก่ ร้อยละ 60 ของกิจกรรมการช่วยผู้ป่วยลุกจากเตียง ร้อยละ 59 ของการช่วยผู้ป่วยเข้าห้องน้ำ และร้อยละ 52 ของการช่วยผู้ป่วยเคลื่อนย้ายไปยังเก้าอี้ และกิจกรรมที่มักจะมีการใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้าย ได้แก่ ร้อยละ 83 ของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง ร้อยละ 64 ถึง 78 ของการปรับท่าผู้ป่วยบนเตียง กลุ่มพยาบาลจำนวนร้อยละ 78 ให้ข้อมูลว่าอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมักจะอยู่ไกลจากพื้นที่การใช้งานและยากต่อการใช้งาน และกลุ่มพยาบาลจำนวนร้อยละ 66 ให้ข้อมูลว่ามีจำนวนอุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และกลุ่มพยาบาลจำนวนร้อยละ 72 พบว่าใน

การรักษาผู้ป่วยภาวะฉุกเฉินอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมักจะอยู่ไกลและไม่สะดวกสบายต่อการใช้งาน

ในงานวิจัยนี้มีการสร้างอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ เบาะรองนอน และอุปกรณ์ช่วยในการดึง

เบาะรองนอน เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบไปด้วยผ้าที่ใช้ในการรองรับน้ำหนักผู้ป่วย และออกแบบมาเพื่อให้ตะขอจากอุปกรณ์ช่วยในการดึงคล้องเอาไว้เพื่อดึงผู้ป่วยมาอีกเตียงหนึ่ง และอุปกรณ์ช่วยในการดึงประกอบไปด้วยเชือกที่ใช้ในการดึงผู้ป่วยจากเตียงหนึ่งมาอีกมาอีกเตียงหนึ่ง

การเลือกใช้วัสดุผ้าจะต้องคำนึงถึงความแข็งแรง และแรงเสียดทานของผ้าเป็นหลัก โดยวัสดุผ้ามีความแข็งแรงในหน่วยกิกะพาสคาล (GPa) เรียงลำดับได้ดังนี้ ผ้าขนสัตว์ (Wool) มีความแข็งแรง 0.17 กิกะพาสคาล (GPa), ผ้าไหม (Silk) มีความแข็งแรง 0.4 กิกะพาสคาล (GPa), ผ้าฝ้าย (Cotton) มีความแข็งแรง 0.6 กิกะพาสคาล (GPa) และผ้าไนลอน (Nylon) มีความแข็งแรงมากที่สุด คือ 1 กิกะพาสคาล (GPa)

หากพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของผ้าในแต่ละชนิด พบว่า การเคลื่อนที่ของผ้าแต่ละชนิดตามแนวขนานกับแนวใยผ้าสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ ผ้าขนสัตว์ (Wool) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.11, ผ้าฝ้าย (Cotton) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.22, ผ้าไนลอน (Nylon) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.47 และผ้าไหม (Silk) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.52 และการเคลื่อนที่ของผ้าแต่ละชนิดตามแนวขวางกับแนวใยผ้าสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ ผ้าขนสัตว์ (Wool) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.2 ถึง 0.25, ผ้าไหม (Silk) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.26, ผ้าฝ้าย (Cotton) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.29 ถึง 0.57 และผ้าไนลอน (Nylon) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.14 ถึง 0.6 สรุปได้ว่า หากมีการเคลื่อนที่ไปตามแนวขนานกับพื้นผิวของผ้า ผ้าขนสัตว์จะมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานที่น้อยที่สุด และหากมีการเคลื่อนที่ไปตามแนวขวางกับพื้นผิวของผ้า ผ้าไนลอนจะมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานที่น้อยที่สุด (Bunsell, 2018)

เส้นใยสังเคราะห์ชนิดโพลีเอสเตอร์ถูกนำมาใช้เป็นเบาะรองนอน เนื่องจากเส้นใยสังเคราะห์มีความแข็งแรงสูงโดยมีความแข็งแรง 0.8 กิกะพาสคาล (GPa) มีน้ำหนักเบา มีความคงทนต่อสารเคมีและความร้อน (Bunsell, 2018)

อุปกรณ์ช่วยในการดึง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เข็นไปในบริเวณต่างๆ และทำการคล้องตะขอกับเบาะรองนอนเพื่อดึงผู้ป่วยเคลื่อนย้ายมาอีกเตียง อุปกรณ์ช่วยในการดึง ประกอบไปด้วย ตะขอคล้อง เชือกไนลอน มอเตอร์ไฟฟ้า และโครงอะลูมิเนียมแบบล้อเลื่อน โดยเชือกไนลอนมีความ

คงทนสูง เหมาะแก่การดึงวัตถุที่มีน้ำหนักมาก, มอเตอร์ไฟฟ้าที่สามารถควบคุมในระยะไกล ด้วยการกดปุ่มให้เครื่องทำงาน โดยเครื่องจะมีสวิตช์จำกัดระยะ (Limit switch) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และโครงอะลูมิเนียมแบบล้อเลื่อน เป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา มีความคงทน และไม่ก่อให้เกิดสนิม นอกจากนี้การออกแบบให้เป็นแบบล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

อะลูมิเนียม

ในส่วนของโครงโลหะ และตะขอเกี่ยวนั้นจะใช้วัสดุโลหะอะลูมีเนียม โดยอะลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีการใช้อย่างกว้างขวาง ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง บรรจุภัณฑ์ และวิศวกรรมทั่วไป เนื่องจากมีน้ำหนักเบา อะลูมิเนียมมีความหนาแน่นน้อย และมีกำลังวัสดุต่อน้ำหนักสูง จึงนิยมใช้ทำเครื่องใช้ต่างๆ อะลูมิเนียมมีความสามารถในการยืดตัวสูง สามารถขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีต่างๆโดยไม่เสี่ยงต่อการแตกหัก มีความทนทานต่อการเกิดเป็นสนิมและการผุกร่อนในบรรยากาศที่ใช้งานโดยทั่วไปได้ดี แต่ไม่ทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดแก่และด่างทั่วๆไป

ประเภทของอะลูมิเนียม แบ่งออกเป็นหลายประเภทตามโลหะที่ผสมเข้ากับอะลูมิเนียม โดยอะลูมิเนียมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม ก่อสร้าง และการขนส่งทั่วไปจะมีการผสมแมกนีเซียมและซิลิคอนเข้าไปร่วมกับอะลูมิเนียม โดยโลหะอะลูมิเนียมผสมชนิดนี้จะมีคุณสมบัติที่ดีในด้านความแข็งแรง มีความต้านทานต่อการกัดกร่อน (ธีรพงษ์ หาญวิโรจน์กุล, 2553)

มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้าโดยปกติจะแยกออกเป็น 2 ประเภท คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง(DC Motors) และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motors) โดยในปัจจุบันมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมีการใช้งานเป็นส่วนน้อย เนื่องจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motors) มีราคาไม่สูง มีความต้องการการดูแลรักษาที่น้อย และมีความเร็วรอบที่คงที่ อีกทั้งยังสามารถต่อใช้งานกับระบบไฟฟ้าของไทยได้โดยตรง เนื่องจากเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

โครงสร้างมอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้โรงงานอุตสาหกรรมมีอยู่หลายแบบ แต่ที่นิยมใช้งานมากที่สุด คือ มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบโรเตอร์กรงกระรอก (Squirrel cage rotor Induction motor) เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน แข็งแรง ราคาถูก สะดวกต่อการบำรุงรักษาและปัจจุบันสามารถปรับความเร็วรอบได้ง่ายกว่าในอดีต โครงสร้างมอเตอร์ ประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก

1. ส่วนอยู่กับที่ เรียกว่า สเตเตอร์ (Stator) ทำหน้าที่ยึดขดลวดที่บรรจุลงในร่องสล็อต (Slot) ทำด้วยแผ่น เหล็กลามิเนท (Laminated steel) บางๆ และมีร่องสล็อตอัดเป็นแท่ง

2. ส่วนที่หมุน เรียกว่า โรเตอร์ (Rotor) จะมีแท่งตัวนำคล้ายกรงกระรอกฝังอยู่ภายในโรเตอร์ที่ปลายทั้งสองของแท่งตัวนำจะถูกลัดวงจรด้วยตัวนำรูปวงแหวน แท่งตัวนำของโรเตอร์มักมีลักษณะเฉียงเพราะจะทำให้ มอเตอร์หมุนได้ราบเรียบและลดปัญหาเสียงฮัมของสนามแม่เหล็ก

นอกจากนั้นยังสามารถใช้เครื่องควบคุมความเร็วรอบเพื่อปรับเปลี่ยนความถี่และแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมความเร็วรอบให้สัมพันธ์กับความต้องการภาระของระบบ (สมบุญ สหสิทธิวัฒน์, 2560)

ความเสี่ยงทางการยศาสตร์

การยศาสตร์ (Ergonomics) คือ ศาสตร์หรือวิชาการที่เป็นการปรับเปลี่ยนสภาพงานให้เหมาะกับผู้ปฏิบัติงานทั้งทางด้านกายภาพ สรีรวิทยา ชีวกลศาสตร์ และจิตวิทยา เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการทำงานสูงสุดและผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีความสุขไม่เกิดการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงาน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 6 ปัจจัยหลักๆ ได้แก่

ปัจจัยภายใน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

- ปัจจัยบุคคล เช่น เพศ อายุ ความสูง น้ำหนัก ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของร่างกาย
- ปัจจัยด้านจิตสังคม เช่น ความเครียด ความพอใจในการทำงาน บุกคลิกภาพ สัมพันธภาพในการทำงาน

ปัจจัยภายนอก แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

- สภาพแวดล้อมทั่วไป เช่น แสง เสียง อุณหภูมิ อากาศ ความสั่นสะเทือน สารเคมี
- สภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ เครื่องมือ โต๊ะ เก้าอี้ เครื่องจักร
- ลักษณะงาน เช่น การทำงานแบบนั่งอยู่กับที่ การเคลื่อนไหวของร่างกายแบบซ้ำๆ

การรับสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์อาจทำให้เกิดปัญหาโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อตามมา ซึ่งหากการรับสัมผัสนั้นมีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน สามารถเรียกได้ว่าเป็นโรคระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่เกิดเนื่องจากการทำงาน (Work - related musculoskeletal disorders - WMSDs) เป็นกลุ่มอาการที่มีอาการที่มีความผิดปกติจากการเจ็บปวดของกล้ามเนื้อเอ็นหรือเส้นประสาทที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงาน โดยปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน ได้แก่

1. ท่าทาง (Posture) ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม (Awkward postures) เช่น การบิดเอี้ยวลำตัว การหมุนข้อมือ การยกไหล่ อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้

2. ระยะเวลา (Duration) การทำกิจกรรมหรือการทำงานที่อยู่ในท่าเดียวกันนานๆ โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนอิริยาบท (Prolonged activities) ทำให้เกิดอาการล้าของกล้ามเนื้อ และเสี่ยงต่อการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้

3. แรง (Force) การออกแรงมากเกินไปขณะทำงาน (Forceful exertions) ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บ เช่น การยกของหนักเกินไปทำให้มีความเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่าง

4. ความซ้ำซาก (Repetition) การเคลื่อนไหวแบบซ้ำๆ (Repetitive motions) มีแนวโน้มทำให้เกิดการบาดเจ็บสะสมได้ เช่น การทำงานที่มีการเคลื่อนไหวข้อมือซ้ำๆ จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดเอ็นอักเสบ

5. ความสะเทือน (Vibration) การใช้เครื่องมือที่ทำให้เกิดความสั่นสะเทือนเฉพาะมือและแขน ทำให้การไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงที่มือลดลง ก่อให้เกิดการบาดเจ็บสะสมที่มือและแขน

6. แรงกดเฉพาะที่ (Localized contact stress) การจับเครื่องมือที่ทำจากวัสดุแข็ง หรือมีการออกแรงในการจับเครื่องมือมากเกินไปทำให้เกิดแรงกดเฉพาะที่ต่อเอ็นกระดูกและกล้ามเนื้อ

7. การบริหารจัดการ และจิตสังคม (Organization and psychosocial factors) - การบริหารเช่น การสับเปลี่ยนหมุนเวียนตำแหน่ง การกำหนดภาระหน้าที่ ระยะเวลาในกาช่วงเวลาพัก รวมทั้งการทำงานเป็นทีมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดการได้รับบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้

8. อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิในสถานที่ทำงานที่เหมาะสมจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการทำงาน และช่วยให้ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น

โดยในงานวิจัยนี้มีการประเมินปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ของกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง ในด้านท่าทางการทำงานระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานจากแบบประเมินทางการยศาสตร์ REBA แรงที่ใช้ในการทำงานจากการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แบบประเมินทางการยศาสตร์ด้วยวิธีการ Rapid Entire Body Assessment (REBA)

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยเทคนิค REBA เป็นการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณด้วยวิธีการสังเกตเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ทั่วทั้งร่างกาย โดยจะมีการประเมินท่าทางการทำงาน แรงที่ใช้ในการทำงาน และลักษณะการจับวัตถุ และวิเคราะห์ออกมาเป็นคะแนนความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธีนี้ได้รับการพัฒนาเพื่อแนะนำความจำเป็นของมาตรการแก้ไขทางการยศาสตร์ของผู้ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานที่ไม่สามารถคาดเดาท่าทางการทำงานได้ เช่น ในบุคลากรทางการแพทย์ (Higgnet & Mcatamney, 2000)

จากงานวิจัยของ Salmani Nodooshan และคณะ (2017) ได้มีการประยุกต์ใช้การประเมินความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ด้วยเครื่องมือ Rapid Entire Body Assessment (REBA) โดยทำการประเมินความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกได้ตามลำดับขั้นตอน ทั้ง 13 ขั้นตอน พบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือมีค่าคะแนนความเสี่ยงท่าทางการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 11.29 ± 1.02 คะแนน และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมีค่าคะแนนความเสี่ยงท่าทางการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ± 1.83 คะแนน เมื่อทำการเปรียบเทียบกันพบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมีค่าคะแนนความเสี่ยงท่าทางการทำงานน้อยกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แบบประเมินทางการยศาสตร์ Rapid Entire Body Assessment (REBA) เป็นวิธีการประเมินทางการยศาสตร์ทั่วทั้งร่างกาย สามารถประเมินร่างกายด้านซ้าย หรือด้านขวาเพียงด้านเดียว หรืออาจจะทำการประเมินทั้ง 2 ด้านก็ได้ การเลือกท่าทางที่จะประเมินอาจพิจารณาดังนี้ เป็นท่าทางหรืองานที่ยากที่สุด (จากการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานและจากการสังเกตของผู้ประเมิน) เป็นท่าทางที่ใช้เวลานานที่สุด หรือเป็นท่าทางที่ต้องมีการใช้แรงมากที่สุด ซึ่งมีวิธีการประเมินทั้งหมด 13 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินส่วนคอ (อวัยวะในส่วน A) จะพิจารณาจากมุมของคอที่เทียบกับแนวตั้งของร่างกาย ท่าทางการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่มีมุมของคอที่ก้มหรือเงยมากเกินไปจะทำให้อาจจะมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณคอได้ นอกจากนั้น ลักษณะของคอที่มีการบิดหรือเอียงก็ทำให้เกิดความเสี่ยงต่ออาการปวดเมื่อยได้เช่นกัน การให้คะแนนการประเมินส่วนคอมีการให้คะแนนดังตารางที่ 1 วิธีการคิดคะแนนจะให้คะแนนหลักก่อนโดยเลือกคะแนนหลักได้เพียงข้อเดียวที่มีความสอดคล้องกับท่าการทำงานมากที่สุด จากนั้นจะพิจารณาให้คะแนนเพิ่มเติมจาก

ท่าทางที่มีความเสี่ยงโดยสามารถเพิ่มได้มากกว่า 1 ข้อ ในขั้นตอนนี้มีคะแนนสูงสุดไม่เกิน 4 คะแนน

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินส่วนลำตัว (อวัยวะในส่วน A) จะเป็นการประเมินมุมการเอียงของลำตัว ทั้งการเอียงไปด้านหน้าและด้านหลัง นอกจากนี้ถ้าลำตัวของผู้ปฏิบัติงานมีการบิดลำตัวหรือเอียงตัวไปด้านข้างด้านใดด้านหนึ่ง ก็จะพิจารณาให้คะแนนเพิ่มเติมจากท่าทางที่มีความเสี่ยง การให้คะแนนการประเมินส่วนลำตัวมีการให้คะแนนดังตารางที่ 1 โดยมีคะแนนสูงสุดได้ไม่เกิน 6 คะแนน

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินส่วนขา (อวัยวะในส่วน A) ท่าทางการยืนตรง มีการลงน้ำหนักสมดุลทั้งสองขา จะถือว่าเป็นท่าทางที่เหมาะสม ในกรณีที่มีการย่อหรืองอเข่าจะทำให้ความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น การให้คะแนนการประเมินส่วนขามีการให้คะแนนดังตารางที่ 1 โดยมีคะแนนสูงสุดได้ไม่เกิน 4 คะแนน

ขั้นตอนที่ 4 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินในขั้นตอนที่ 1 ถึง 3 มาอ่านค่าในตารางที่ 3 เพื่อรวมคะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน A

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินแรงที่ใช้ หรือภาระงาน นำค่าคะแนนความรุนแรงรวมของอวัยวะส่วน A จากขั้นตอนที่ 4 บวกกับระดับแรงหรือน้ำหนักที่ถ่วงร่างกายส่วน A อยู่ โดยระดับคะแนนแรงที่ใช้ หรือภาระงาน มีค่าสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินแขนส่วนบน (อวัยวะในส่วน B) จะพิจารณาแขนตั้งแต่ระดับหัวไหล่ จนถึงข้อศอกว่ามีมุมอย่างไรเมื่อเทียบกับระดับแนวดิ่งของลำตัว ในกรณีที่มีการยกไหล่หรือกางไหล่ออกจะทำให้ความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น และความเสี่ยงจะลดลงเมื่อมีที่วางแขน หรือสามารถพาดแขนได้ การให้คะแนนการประเมินแขนส่วนบนมีการให้คะแนนดังตารางที่ 2 โดยมีคะแนนของการประเมินในส่วนนี้มีค่าสูงสุดได้ไม่เกิน 6 คะแนน

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินแขนส่วนล่าง (อวัยวะในส่วน B) จะพิจารณาตั้งแต่ระดับข้อศอกไปจนถึงข้อมือของผู้ปฏิบัติงาน ลักษณะตำแหน่งของแขนส่วนล่างที่มีความเสี่ยงต่ออาการปวดเมื่อยมากถ้าแขนไม่ได้อยู่ในแนวระดับตั้งฉากกับร่างกาย ถ้าแขนงอขึ้นข้างบน หรือแขนตกลงต่ำมากเกินไปจะทำให้มีโอกาสปวดเมื่อยมากยิ่งขึ้น การให้คะแนนการประเมินแขนส่วนล่างมีการให้คะแนนดังตารางที่ 2 โดยมีคะแนนสูงสุดของขั้นตอนนี้ไม่เกิน 2 คะแนน

ขั้นตอนที่ 8 การประเมินข้อมือ (อวัยวะในส่วน B) ลักษณะท่าทางของข้อมือจะดูจากท่าทางการใช้มือของผู้ปฏิบัติงานในระหว่างการทำงาน ลักษณะของข้อมือที่เคลื่อนไหวกระดกหรืองอเกิน 15 องศาจะมีความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น และในกรณีที่มีการหมุนข้อมือ หรือมีการเอียงข้อมือ

ไปด้านข้างก็จะพิจารณาให้คะแนนเพิ่มเติมจากท่าทางที่มีความเสี่ยง รายละเอียดการประเมินท่าทางของข้อมือ แสดงดังตารางที่ 2 โดยคะแนนสูงสุดของการประเมินในขั้นตอนนี้มีค่าไม่เกิน 4 คะแนน

ขั้นตอนที่ 9 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินในขั้นตอนที่ 6 ถึง 8 มาอ่านค่าในตารางที่ 4 เพื่อรวมคะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน B

ขั้นตอนที่ 10 การประเมินการจับยึดวัตถุ กรณีที่วัตถุที่มีมือจับที่สามารถยึดกำได้รอบอย่างถนัดมือจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้สะดวกและใช้แรงในการจับยึดค่อนข้างน้อย ซึ่งจะทำให้มีโอกาสในการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อน้อย แต่ถ้าวัตถุที่จับยึดไม่มีมือจับ กำได้ไม่รอบ มีลักษณะของมือจับไม่เหมาะสม หรือวัตถุมีลักษณะที่จับยึดได้ลำบาก จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องออกแรงในการจับยึดมากขึ้น รายละเอียดของการประเมินการจับยึดวัตถุแสดงดังตารางที่ 6 โดยมีคะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน และนำค่าคะแนนความรุนแรงรวมของอวัยวะส่วน B จากขั้นตอนที่ 9 บวกกับการประเมินการจับยึดวัตถุ

ขั้นตอนที่ 11 การประเมินการเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงาน เป็นการพิจารณาถึงลักษณะของงานที่ผู้ปฏิบัติงานดำเนินการว่ามีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างไร หรือมีลักษณะงานเป็นอย่างไร ดังแสดงในตารางที่ 8 คะแนนในขั้นตอนนี้มีค่าสูงสุดไม่เกิน 1 คะแนน

ขั้นตอนที่ 12 การหาค่าคะแนน C โดยนำคะแนนที่ได้จากการประเมินของอวัยวะกลุ่ม A (จากขั้นตอนที่ 5) และคะแนนประเมินรวมของกลุ่ม B (จากขั้นตอนที่ 10) มาอ่านค่าจากตาราง C ดังแสดงในตารางที่ 7

ขั้นตอนที่ 13 การหาค่าคะแนนความเสี่ยงรวมและการสรุปผลคะแนน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการประเมินด้วยวิธี REBA ผู้ประเมินนำคะแนนจากตาราง C (จากขั้นตอนที่ 12) มารวมกับคะแนนที่ได้จากการประเมินการเคลื่อนไหว และกิจกรรมของงาน (จากขั้นตอนที่ 11) จะได้คะแนนความเสี่ยงรวม จะมีการแปลผลค่าคะแนนความเสี่ยงรวม แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 1 การให้คะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน A ตามเทคนิค REBA

มุมหรือท่าทางของอวัยวะในส่วน A	**คะแนนความรุนแรงของปัญหา**	**หมายเหตุ**
คอ		ในกรณีที่คอมีการบิดหรือเอียงไปด้านข้างให้บวก 1 คะแนน
ก้ม 0-20 องศา	1	
ก้มหรือเงยมากกว่า 20 องศา	2	

มุมหรือท่าทางของอวัยวะในส่วน A	คะแนนความรุนแรงของปัญหา	หมายเหตุ
ลำตัว		ในกรณีที่หลังมีการบิดหรือเอียงไปด้านข้างให้บวกอีกกรณีละ 1 คะแนน
ตั้งตรง	1	
ก้มหรือเงย 0-20 องศา	2	
ก้ม 20-60 องศาหรือเงยมากกว่า 20 องศา	3	
ก้มมากกว่า 60 องศา	4	
ขา		- ในกรณีที่เข่างอ 30-60 องศาให้บวกอีก 1 คะแนน - ในกรณีที่เข่างอมากกว่า 60 องศาให้บวกอีก 2 คะแนน
ยืนลงน้ำหนักที่ขาทั้ง 2 ข้างเดินหรือนั่ง	1	
ยืนลงน้ำหนักที่ขาข้างเดียวหรือไม่มั่นคง	2	

ที่มา : ปวีณา มีประดิษฐ์ (2559)

ตารางที่ 2 การให้คะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน B ตามเทคนิค REBA

มุมหรือท่าทางของอวัยวะในส่วน B	คะแนนความรุนแรงของปัญหา	หมายเหตุ
แขนส่วนบน (ไหล่)		ให้บวกอีก 1 คะแนนในกรณีที่ - แขนกางออกห่างลำตัวหรือหมุน - ไหล่ยก ในกรณีที่มีที่รับน้ำหนักแขนให้ลบ 1 คะแนน
งอมาข้างหน้าหรือไปข้างหลัง 0-20 องศา	1	
งอมาข้างหน้า 20-45 องศา หรือไปข้างหลังมากกว่า 20 องศา	2	
งอมาข้างหน้า 45-90 องศา	3	
งอมาข้างหน้ามากกว่า 90 องศา	4	
แขนส่วนล่าง (ข้อศอก)		ในกรณีที่หลังมีการบิดหรือเอียงไปด้านข้างให้บวกอีกกรณีละ 1 คะแนน
งอมาข้างหน้า 60-100 องศา	1	
งอมาข้างหน้ามากกว่า 60 องศา งอมาข้างหน้ามากกว่า 100 องศา	2	

มุมหรือท่าทางของอวัยวะในส่วน B	คะแนนความรุนแรงของปัญหา	หมายเหตุ
ข้อมือ		ในกรณีที่ข้อมือมีการกางหรือบิดให้บวก 1 คะแนน
หักขึ้นหรือลง 0-15 องศา	1	
หักขึ้นหรือลงมากกว่า 15 องศา	2	

ที่มา : ปวีณา มีประดิษฐ์ (2559)

ตารางที่ 3 รวมคะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน A ตามเทคนิค REBA

		ลำตัว				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
คอ = 1	**ขาทั้งสองข้าง**					
	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	8
คอ = 2	**ขาทั้งสองข้าง**					
	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
คอ = 3	**ขาทั้งสองข้าง**					
	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	5	6	7	8	9
	4	6	7	8	9	9

ที่มา : ปวีณา มีประดิษฐ์ (2559)

ตารางที่ 4 รวมคะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน B ตามเทคนิค REBA

		แขนส่วนบน					
		1	2	3	4	5	6
แขนส่วนล่าง = 1	**ข้อมือ**						
	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	2	3	5	6	8	8
แขนส่วนล่าง = 2	**ข้อมือ**						
	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	3	5	6	8	9
	3	3	4	6	7	8	9

ที่มา : ปวีณา มีประดิษฐ์ (2559)

ตารางที่ 5 คะแนนเพิ่มสำหรับความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน A ตามเทคนิค

แรงหรือน้ำหนักที่ถ่วงร่างกายส่วน A อยู่	**คะแนนความรุนแรงของปัญหา**	**หมายเหตุ**
น้อยกว่า 5 กิโลกรัมหรือ 11 ปอนด์	0	ในกรณีที่การยกอย่างรวดเร็วให้บวกเพิ่มอีก 1 คะแนน
5-10 กิโลกรัมหรือ 11-22 ปอนด์	1	
มากกว่า 10 กิโลกรัมหรือ 22 ปอนด์	2	

ที่มา : ปวีณา มีประดิษฐ์ (2559)

ตารางที่ 6 คะแนนเพิ่มสำหรับความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน B ตามเทคนิค REBA

ลักษณะการจับวัตถุ	**คะแนนความรุนแรงของปัญหา**	**หมายเหตุ**
ดี	0	-
พอใช้	1	
แย่	2	
จับเกือบไม่ได้เลย	3	

ที่มา : ปวีณา มีประดิษฐ์ (2559)

ตารางที่ 7 รวมคะแนนความรุนแรงของปัญหาของร่างกายในส่วน A และ B ตามเทคนิค REBA

		คะแนนส่วน A											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
คะแนนส่วน B	**1**	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
	2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
	5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	12	12
	6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12
	7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	12
	8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	12
	9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	12
	10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
	11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
	12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12

ที่มา : ปวีณา มีประดิษฐ์ (2559)

ตารางที่ 8 คะแนนความรุนแรงของกิจกรรมที่ทำ ตามเทคนิค REBA

กิจกรรม	**คะแนนความรุนแรงของปัญหา**
มีส่วนของร่างกายหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งส่วนอยู่กับที่เป็นระยะเวลานานกว่า 1 นาที	+1
มีการเคลื่อนไหวซ้ำๆ เป็นมุมแคบๆ มากกว่า 4 ครั้งต่อนาที	+1
มีการเปลี่ยนแปลงของท่าทางมากอย่างรวดเร็วหรืออยู่บนพื้นที่ไม่มีความมั่นคง	+1

ที่มา : ปวีณา มีประดิษฐ์ (2559)

ตารางที่ 9 ผลการประเมินความเสี่ยงของการทำงานด้วยเทคนิค REBA

คะแนนรวมของ REBA	Action level	**ระดับความเสี่ยง**
1	0	ความเสี่ยงอยู่ในระดับเล็กน้อย และไม่จำเป็นต้องดำเนินการอะไร
2-3	1	ความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ และอาจจะมีมาตรการแก้ไขในอนาคตถ้ามีข้อมูลบ่งชี้อันตรายเพิ่มเติม
4-7	2	ความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ควรมีมาตรการในการแก้ไขต่อไป
8-10	3	ความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ควรมีมาตรการการแก้ไขระยะเวลาอันสั้น
11-15	4	ความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมาก ควรมีมาตรการแก้ไขทันที

ที่มา : ปวีณา มีประดิษฐ์ (2559)

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram)

กล้ามเนื้อในภาวะที่ไม่มีสิ่งกระตุ้นเซลล์กล้ามเนื้อจะอยู่ในภาวะพัก (Resting membrane potential) และเมื่อกล้ามเนื้อถูกกระตุ้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าจนถึงระดับศักยะงาน (Action potential) ซึ่งจะก่อให้เกิดแรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อดังกล่าวสามารถตรวจวัดด้วยการตรวจด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram) ซึ่งเป็นการตรวจสัญญาณไฟฟ้าที่เกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้อ

การตรวจด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram) มีสองประเภท คือ การตรวจด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบนพื้นผิว และการตรวจด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในกล้ามเนื้อ การตรวจด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบนพื้นผิวเป็นการประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อโดยบันทึกกิจกรรมของกล้ามเนื้อจากพื้นผิวเหนือกล้ามเนื้อบนผิวหนัง อิเล็กโทรดบนพื้นผิวสามารถให้การประเมินกิจกรรมของกล้ามเนื้อได้อย่างจำกัด สามารถวัดคลื่นไฟฟ้าในกล้ามเนื้อชั้นตื้นได้เท่านั้น และค่าที่ได้อาจมีความแปรปรวนจากความลึกของเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังที่บริเวณที่ทำการบันทึกในผู้เข้ารับการตรวจที่มีน้ำหนักมาก แต่อย่างไรก็ตามการตรวจด้วยวิธีนี้เป็นการตรวจที่ไม่รุกรานต่อผู้เข้ารับการตรวจ (Non-invasive)

การตรวจด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในกล้ามเนื้อ เป็นการประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อด้วยการแทงลวดเข้าไปในกล้ามเนื้อที่ต้องการตรวจ และทำการบันทึกกิจกรรมของ

กล้ามเนื้อที่เกิดขึ้น การตรวจวัดด้วยวิธีนี้ค่าที่ตรวจได้จะมีความแปรปรวนที่น้อยกว่าการตรวจด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบนพื้นผิว แต่อย่างไรก็ตามการตรวจด้วยวิธีนี้เป็นการตรวจที่รุกรานต่อผู้เข้ารับการตรวจ (Invasive)

อุปกรณ์อิเล็กโทรด และการใช้งาน

การตรวจด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบนพื้นผิว อิเล็กโทรดมักจะทำมาจาก โลหะเงินหรือส่วนประกอบของโลหะเงิน (Silver/silver chloride (Ag/ AgCl)) หรือโลหะทอง (Gold (Au)) ซึ่งอิเล็กโทรดที่ทำมาจากวัสดุเหล่านี้จะมีคุณสมบัติไม่มีขั้ว ไม่ก่อให้เกิดประจุไฟฟ้าขึ้น แต่อย่างไรก็ตามพบว่าการมีช่องว่างระหว่างอิเล็กโทรดกับผิวหนังจะทำให้การตรวจจับคลื่นไฟฟ้ามีความไวที่ลดลง สามารถแก้ไขได้โดยการใช้เจลเพื่อลดช่องว่างก่อให้เกิดการเชื่อมกันของอิเล็กโทรดและผิวหนัง ซึ่งการแก้ไขในลักษณะนี้จะช่วยลดการเกิดสัญญาณกวน ช่วยให้เกิดความมั่นคงของสัญญาณ และลดสัญญาณแปลกปลอมที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของร่างกายอื่นๆ (Garcia & Vieira, 2011)

รูปร่างและขนาดของอิเล็กโทรดก็เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดคลื่นไฟฟ้า รูปร่างของอิเล็กโทรดมีตั้งแต่ขนาดไม่กี่มิลลิเมตรไปจนสองถึงสามเซนติเมตร และรูปร่างอาจเป็นในลักษณะทรงกลมหรือทรงเหลี่ยม คลื่นไฟฟ้าที่ตรวจได้จะเป็นคลื่นไฟฟ้าเฉลี่ยในแต่ละจุดของอิเล็กโทรดที่ติดกับผิวหนัง เพราะฉะนั้นยิ่งอิเล็กโทรดมีขนาดใหญ่มากเท่าไรก็ยิ่งมีโอกาสเสี่ยงที่ข้อมูลคลื่นไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้จะขาดหายไป เพราะฉะนั้นการเลือกขนาดและรูปร่างของอิเล็กโทรดควรจะสัมพันธ์กับขนาดของกล้ามเนื้อที่ต้องการจะตรวจ

อิเล็กโทรดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดขั้วเดี่ยว (Monopolar) และชนิดสองขั้ว (Bipolar) อิเล็กโทรดชนิดขั้วเดี่ยว (Monopolar EMGs) จะเป็นการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้จากกล้ามเนื้อใต้อิเล็กโทรด กับค่าอ้างอิงจากการวางอิเล็กโทรดบนส่วนที่เป็นกระดูกโดยคาดว่าคลื่นไฟฟ้าในบริเวณกระดูกจะมีค่าเป็นศูนย์ ส่วนอิเล็กโทรดชนิดสองขั้ว (Bipolar EMGs) คือการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าจากอิเล็กโทรดชนิดขั้วเดี่ยวจำนวน 2 ขั้ว การใช้งานของอิเล็กโทรดอาจเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า Crosstalk หรือการเกิดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าแทรกจากกล้ามเนื้ออื่นๆ บริเวณใกล้เคียง ซึ่งคลื่นแทรกในลักษณะนี้มักจะมีความสูงของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Amplitude) ที่เหมือนกันในแต่ละอิเล็กโทรดชนิดขั้วเดี่ยวที่ตรวจวัด การตรวจวัดด้วยอิเล็กโทรดชนิดสองขั้ว (Bipolar EMGs) จะสามารถตรวจหาและกำจัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าแทรกดังกล่าวได้

การเตรียมผิวหนัง

การทำความสะอาดและเตรียมผิวหนังบริเวณที่ต้องการตรวจวัดจะทำให้ลดสัญญาณรบกวน การทำความสะอาดและเตรียมผิวหนังที่เหมาะสม ประกอบไปด้วย การกำจัดขนหรือเส้นผม กำจัดผิวหนังที่เป็นขุย และกำจัดน้ำมันบนผิวหนัง โดยอาจใช้แอลกอฮอล์เช็ดบริเวณผิวหนัง

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่ตรวจวัดได้บนผิวหนังจะเป็นคลื่นไฟฟ้าที่มีความถี่ตั้งแต่ 15 ถึง 400 เฮิร์ตซ์ มีความสูงของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Amplitude) ที่ต่ำ คือ ตั้งแต่ระดับไมโครโวลต์ ไปจนถึงระดับมิลลิโวลต์ การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าที่แสดงผลในหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องผ่านกระบวนการตรวจวัด การเพิ่มขนาดคลื่นสัญญาณ (Amplification) การกำจัดสัญญาณแทรกและการแปลงเป็นข้อมูลแบบดิจิตัล

คลื่นไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้จากการตรวจด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบนพื้นผิว จะเป็นคลื่นไฟฟ้าที่เกิดจากการรวมกันของระดับศักยะงานของมอเตอร์ยูนิต (Motor unit action potential; MUAP) ในกล้ามเนื้อ โดยยิ่งกล้ามเนื้อมีการบีบตัวด้วยความแรงที่มากขึ้นคลื่นไฟฟ้าที่วัดได้จะมีค่ามากขึ้น ระดับความสูงของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Amplitude) จะเพิ่มมากขึ้น ในการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในแต่ละครั้งจะได้ค่าระดับความสูงของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Amplitude) ออกมาหลายค่า การจะนำค่าระดับความสูงของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Amplitude) ไปใช้นั้น จะต้องทำการเฉลี่ยเพื่อลดความแปรปรวนของค่าลง ซึ่งสามารถทำได้ด้วยวิธีการคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยกำลังสอง หรือRoot mean square (RMS) และนำไปวิเคราะห์เป็นร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC)

นอกจากนี้การวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อยังสามารถวัดความล้าของกล้ามเนื้อได้จากการตรวจวัดค่าความเร็วของการชักนำของประสาทสั่งการ โดยหากกล้ามเนื้อมีการกระตุ้นอย่างต่อเนื่อง ในระยะเวลาต่อมาคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่วัดได้จะมีค่าความเร็วของการชักนำประสาทสั่งการลดลง ซึ่งบ่งบอกถึงการเกิดการล้าของกล้ามเนื้อ การวิเคราะห์ค่าความเร็วของการชักนำของประสาทสั่งการ สามารถตรวจวัดได้จากการวิเคราะห์ค่าความถี่จากการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ คือ ค่าความถี่กลาง (Mean frequency) หรือค่าความถี่มัธยฐาน (Median frequency)

หากพิจารณากายวิภาคศาสตร์ของกล้ามเนื้อหลังจะพบว่ากล้ามเนื้อหลังประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อหลังที่มีจุดกำเนิดจากภายนอก (Extrinsic back muscles) และกล้ามเนื้อหลังที่มีจุดกำเนิดจากภายใน (Intrinsic back muscles) โดยกล้ามเนื้อหลังที่มีจุดกำเนิดจากภายนอก (Extrinsic back muscles) สามารถแบ่งออกเป็นชั้นกล้ามเนื้อทั้งหมด 2 ชั้น ชั้นนอก (Superficial

muscles) เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวระยางค์ส่วนบน ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อทราพีเซียส (Trapezius), กล้ามเนื้อรอมบอย (Rhomboid), กล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (latissimus dorsi) และกล้ามเนื้อลีเวเตอร์ สแคปปูเล่ (Levator scapulae) กล้ามเนื้อชั้นกลาง (Intermediate muscles) เกี่ยวข้องกับกลไกการหายใจ ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อเซราตัส (Serratus muscle) ส่วนกล้ามเนื้อหลังที่มีจุดกำเนิดจากภายใน (Intrinsic back muscles) มีหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง และคงสภาพท่าทางของมนุษย์ สามารถแบ่งออกเป็นชั้นกล้ามเนื้อทั้งหมด 3 ชั้น ชั้นนอก (Superficial muscles) ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อสปรีเนียส (Splenius muscle) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณด้านข้างและด้านหลังลำคอ กล้ามเนื้อชั้นกลาง (Intermediate muscles) ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ซึ่งมีหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังในระดับต่างๆ และกล้ามเนื้อชั้นลึก (Deep muscles) ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อทรานส์เวอร์โซ สไปนัลเล่ (Transversospinales muscle) ช่วยในการเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลังในแต่ละระดับ (Gregory D. Cramer, 2014)

ดังนั้นสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า กล้ามเนื้อที่มีหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังในระดับต่างๆ เพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลัง คือ กล้ามเนื้อหลังชั้นกลาง (Intermediate muscles) หรือกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ซึ่งพบว่าหากกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีการทำงานเพิ่มมากขึ้นจะก่อให้เกิดแรงกระทำต่อกระดูกสันหลังที่มากขึ้น (Mazis, 2014)

การศึกษาของ Vinstrup และคณะ (2020) ซึ่งเป็นการศึกษาภาคตัดขวางเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณหลังจากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแต่ละวิธี โดยทำการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าในกลุ่มกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ทั้งสองฝั่ง โดยจัดวางอิเล็กโทรดในแนวตั้ง บนกล้ามเนื้อลองจิสซิมุส (Longissimus muscle) ติดอิเล็กโทรดระยะห่าง 2 นิ้วมือจากกระดูกสันหลังระดับ L1 ส่วนกล้ามเนื้ออิลิโอคอสตัลลิส (Iliocostalis muscle) ติดอิเล็กโทรดระยะห่าง 1 นิ้วมือจากกระดูกสันหลังระดับ L2 โดยมีระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรดทั้งสองเท่ากับ 20 มิลลิเมตร

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่าในบุคลากรทางการแพทย์มีความชุกการเกิดโรคทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อที่สูง โดยกิจกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อที่สำคัญ คือ กิจกรรมการเคลื่อนย้าย กิจกรรมดังกล่าวก่อให้เกิดแรงกดต่อบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอวระดับ L4 และ L5 มากกว่า 3,000 นิวตัน และยังพบว่าจำนวนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับการก่อให้เกิดโรคทางระบบโครงร่างกระดูก

และกล้ามเนื้อที่มากขึ้น ซึ่งสามารถประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ได้ด้วยการประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้าย และการประเมินแรงทางชีวกลศาสตร์ (Biomechanical load) ของร่างกาย โดยการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์เกิดการบาดเจ็บที่ลดลง ลดอาการเหนื่อยล้าและลดภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างความมั่นใจและความปลอดภัยให้กับผู้ป่วยอีกด้วย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental study) เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว เริ่มจากการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลโดยใช้แบบสอบถาม และทำการทดสอบใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ พร้อมกับการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ ประกอบไปด้วย การประเมินความเสี่ยงท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย แรงหดตัวของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยจะใช้เครื่องมือ แบบประเมิน Rapid Entire Body Assessment (REBA) เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram) โดยประเมินแรงการหดตัวของกล้ามเนื้อแปลผลเป็นค่าร้อยละคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC) และการวัดระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย จากนั้นทำการประเมินความพึงพอใจในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของกลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดสอบข้างต้นมาเปรียบเทียบระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ กับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ปฏิบัติงานอยู่ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่ตัวอย่างสองชุดไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยประชากรมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ สถิติที่ใช้ Wilcoxon signed-rank test (Matched pairs) กำหนดการทดสอบสมมติฐานเป็นทางเดียว (One-tailed test)

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้คำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากการศึกษาผลลัพธ์ของ (Salmani Nodooshan et al., 2017) พบว่าหลังการทดลองเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือค่าเฉลี่ยคะแนน REBA เท่ากับ 11.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02 และกลุ่มเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ค่าเฉลี่ยคะแนน REBA เท่ากับ 4.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.83 จึงคำนวณขนาดอิทธิพลได้เท่ากับ 4.22

กำหนดค่าความคลาดเคลื่อน 0.05 และอำนาจการทดสอบ 0.90 ทำการคำนวณด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.2 (Faul et al., 2007) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ราย ทั้งนี้เพื่อ

ป้องกันกลุ่มตัวอย่างยุติการเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ 8 ราย

ทำการเชิญชวนอาสาสมัคร โดยทำการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเป็นอาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรงที่เป็นผู้ปฏิบัติงานการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย คือ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล และพนักงานเวรเปลในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง โดยเกณฑ์การคัดเข้ามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เกณฑ์คัดเข้า

1. ยินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ
2. พักจากการทำงานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนเข้าร่วมการวิจัย เพื่อไม่ให้มีความเมื่อยล้าจากการทำงานก่อนเข้าร่วมงานวิจัย (Jin, 2018)
3. ไม่ตั้งครรภ์อยู่ในปัจจุบัน
4. เป็นผู้ที่ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เช่น อาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกจนเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โรคประจำตัวหรือการบาดเจ็บที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย
5. เป็นผู้ที่ไม่มีประวัติการได้รับผ่าตัดกระดูกสันหลังมาก่อน

เกณฑ์คัดออก

1.เมื่ออาสาสมัครเหนื่อยล้าระหว่างเข้าร่วมการวิจัยจนไม่สามารถทดลองได้ต่อไป หรืออาสาสมัครมีความผิดปกติทางร่างกายจากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย หรือเกิดอุบัติเหตุระหว่างการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. **แบบสอบถาม** แบบสอบถามประกอบไปด้วยข้อมูล 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง โรคประจำตัว

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจภายหลังจากการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบจะแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านกายภาพ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัยในการใช้งาน การตอบแบบสอบถามระดับความพึงพอใจหลังจากการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบจะมีการให้ค่าคะแนนที่สามารถแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ 1 คะแนน หมายถึง ไม่พึงพอใจอย่างมาก, 2 คะแนน หมายถึง ค่อนข้างไม่พึงพอใจ, 3 คะแนน หมายถึง เป็นกลางหรือ

เฉยๆ, 4 คะแนน หมายถึง ค่อนข้างมีความพึงพอใจ และ 5 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอย่างมาก โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจ ในความหมายของการประเมินค่าออกมาเป็น 3 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

3.67 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

2.34 – 3.66 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

1 – 2.33 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

2. **แบบประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วย Rapid Entire Body Assessment (REBA)**

ใช้แบบประเมินด้านการยศาสตร์ Rapid Entire Body Assessment (REBA) โดยทำการประเมินตามลำดับขั้นตอน 13 ขั้นตอน จากภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกได้ และแปลผลออกมาเป็นความเสี่ยงทั้งหมด 5 ระดับ ได้แก่ คะแนนรวมของ REBA 1 อยู่ในระดับความเสี่ยงน้อย, คะแนนรวมของ REBA 2 ถึง 3 อยู่ในระดับความเสี่ยงต่ำ, คะแนนรวมของ REBA 4 ถึง 7 อยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลาง, คะแนนรวมของ REBA 8 ถึง 10 อยู่ในระดับความเสี่ยงสูง และคะแนนรวมของ REBA 11 ถึง 15 อยู่ในระดับความเสี่ยงสูงมาก ดังแสดงในตารางที่ 9

3. **โทรศัพท์มือถือเคลื่อนที่ iPhone**

ใช้ในการบันทึกภาพเคลื่อนไหวเพื่อนำไปประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และใช้ในการจับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง

4. **เตียงผู้ป่วย** ขนาดกว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 200 เซนติเมตร สูง 70 เซนติเมตร (รวมเบาะรองนอน)

5. **รถเข็นนอน** ขนาดกว้าง 62 เซนติเมตร ยาว 185 เซนติเมตร สูง 80 เซนติเมตร (รวมที่นอน)

6. **เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ชนิดอิเล็กโทรดแบบวางบนผิวหนัง**

ชุดวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อชนิดไร้สาย แบบ 8 ช่องสัญญาณ ใช้สำหรับวัดและวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ รุ่น Wireless surface EMG with internal IMU and biomechanical sensors

โดยทำการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณหลัง จำนวน 4 ตำแหน่ง ในกลุ่มกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ทั้งสองฝั่ง โดยจัดวางอิเล็กโทรดในแนวตั้ง บนกล้ามเนื้อลองจิสซิมุส (Longissimus muscle) ติดอิเล็กโทรดระยะห่าง 2 นิ้วมือจากกระดูกสันหลังระดับ L1 ส่วนกล้ามเนื้ออิลิโอคอสตัลลิส (Iliocostalis muscle) ติดอิเล็กโทรดระยะห่าง 1 นิ้วมือ

จากกระดูกสันหลังระดับ L2 โดยมีระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรดทั้งสองเท่ากับ 20 มิลลิเมตร (Vinstrup et al., 2020)

7. **หุ่นจำลองผู้ป่วย** หนัก 68 กิโลกรัม สูง 180 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยคนไทย ผู้ชายน้ำหนักเฉลี่ย 68.9 กก. สูงเฉลี่ย 169.4 ซม. ผู้หญิงน้ำหนักเฉลี่ย 57.4 กก. สูงเฉลี่ย 156.9 ซม. (โครงการสำรวจและวิจัยมาตรฐานขนาดรูปร่างของคนไทย, 2551)

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบด้วยแรงมือ โดยใช้ผ้าปูเตียงและกระดานเลื่อนตัวผู้ป่วยจะทำให้ลดแรงในการดึงผู้ป่วยเป็นร้อยละ 72.6 ของน้ำหนักตัวของผู้ป่วย กล่าวคือ ผู้เคลื่อนย้ายผู้ป่วย 1 คนสามารถดึงน้ำหนักผู้ป่วยได้สูงสุด 21.8 กิโลกรัม โดยหากทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยใช้ผู้เคลื่อนย้ายจำนวน 3 คน จะมีแรงสนับสนุนเพิ่มเติมสามารถดึงน้ำหนักผู้ป่วยได้สูงสุด 71.4 กิโลกรัม (Waters et al., 2011) และสำหรับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจะใช้เจ้าหน้าที่ประมาณ 2 คนต่อการยกหนึ่งครั้ง (Pellino et al., 2006)

8. **แผ่นกระดานเลื่อนตัวผู้ป่วย (Slide board)** ขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร หนา 5 มิลลิเมตร

9. **ผู้ปูเตียง** ผ้าฝ้าย ขนาดกว้าง 152 เซนติเมตร ยาว 250 เซนติเมตร

10. **อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง** ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เบาะรองนอน

ส่วนที่ 2 อุปกรณ์ช่วยในการดึงตัวผู้ป่วย

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. การทดสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) เป็นการนำแบบสอบถามเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ซึ่งมีความรู้ในงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจำนวน 3 ท่าน (รายละเอียดในภาคผนวก) เพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม ความเหมาะสมของภาษา ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย การหาค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้ทรงคุณวุฒิจะให้คะแนนเป็นรายข้อ พร้อมทั้งอาจให้คำแนะนำเพิ่มเติม พิจารณาออกมาเป็นดัชนีความสอดคล้องรายข้อ (Item-Objective Congruence Index: IOC) โดยพบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้ออยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ คือ มีค่าระหว่าง 0.67 ถึง 1

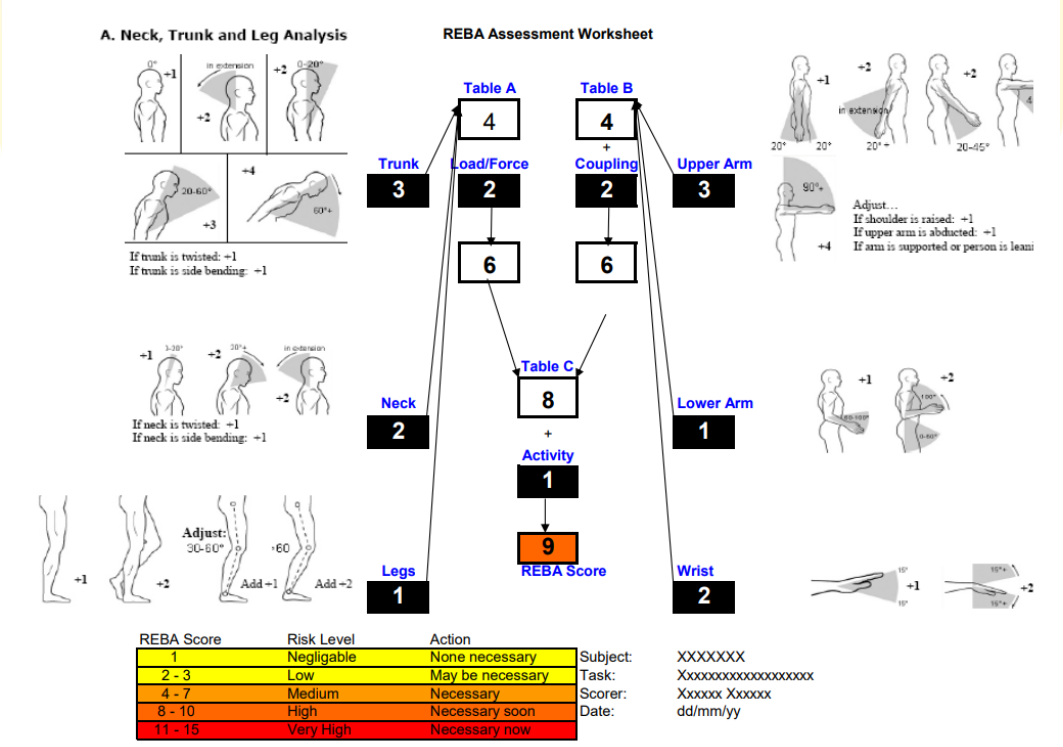
2. **เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อชนิดอิเล็กโทรดแบบวางบนผิวหนัง**

การสอบเทียบของระหว่างการดำเนินการ โดยเครื่องมือจะต้องได้รับการสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมือก่อนนำมาใช้งาน

การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ

1. วิเคราะห์ความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ

จากการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของ ศิวกร จิรหฤทัย, (19 พฤศจิกายน 2565) ได้ทำการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ในกิจกรรมการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง พบว่า มีค่าคะแนนประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วย Rapid Entire Body Assessment (REBA) เท่ากับ 9 แสดงถึงการมีความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ที่สูง จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงและแก้ไขโดยเร็ว โดยพบว่าบริเวณที่มีความเสี่ยงของอวัยยะที่ใช้ในการเคลื่อนย้าย ได้แก่ ลำตัว ลำคอ ต้นแขน ข้อมือ น้ำหนักของผู้ป่วย และลักษณะพื้นผิวของอุปกรณ์ที่ใช้ในการหยิบจับ



ภาพที่ 10 การประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ด้วย Rapid Entire Body Assessment ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

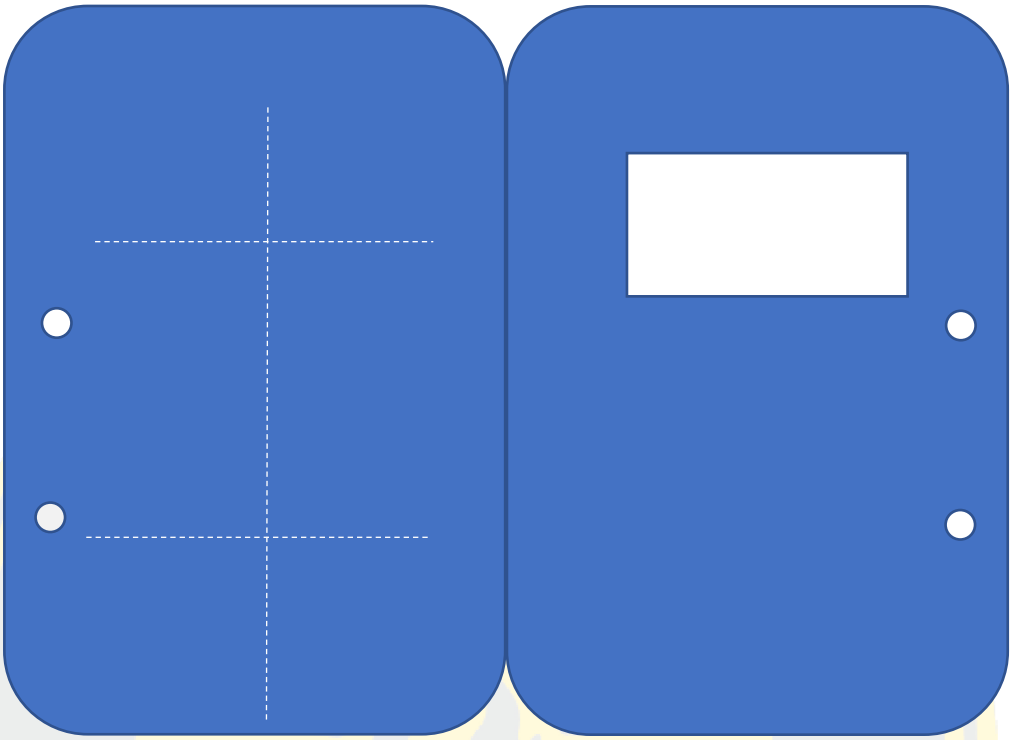
ที่มา : ศิวกร จิรหฤทัย, (19 พฤศจิกายน 2565)

2. การออกแบบลักษณะของอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ ประกอบไปด้วย เบาะรองนอน และอุปกรณ์ช่วยในการดึง การใช้งานสามารถทำได้โดยการนำตะขอคล้องกับเบาะรองนอนผู้ป่วย และทำการควบคุมอุปกรณ์ช่วยในการดึงในระยะไกลเพื่อทำการดึงผู้ป่วยมาอีกเตียงหนึ่ง โดยอุปกรณ์ดังกล่าวจะลดสามารถลดแรงที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และลดระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้ (Pellino et al., 2006)

2.1 การออกแบบเบาะรองนอน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการรองรับน้ำหนักผู้ป่วย และออกแบบมาเพื่อให้ตะขอจากอุปกรณ์ช่วยในการดึงคล้องเอาไว้เพื่อดึงผู้ป่วยมาอีกเตียงหนึ่ง (Pellino et al., 2006) สำหรับงานวิจัยนี้เบาะรองนอนประกอบไปด้วย วัสดุที่ใช้ และขนาด ได้แก่

2.1.1 วัสดุที่ใช้ในการทำเบาะรองนอน มี 2 ส่วน ได้แก่ ผ้าหุ้มโฟมใยสังเคราะห์สำหรับส่วนที่รองใต้ตัวผู้ป่วย และวัสดุใยสังเคราะห์ สำหรับตัวเบาะที่รองนอน โดยผ้าหุ้มโฟมใยสังเคราะห์ ซึ่งจะเป็นส่วนที่รองอยู่ใต้ตัวผู้ป่วย และเป็นส่วนที่จะถูกดึงเพื่อเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาอีกเตียงหนึ่ง ซึ่งควรจะมีคุณสมบัติน้ำหนักเบา มีแรงเสียดทานน้อย และมีความแข็งแรงมาก โดยอาจทำการเย็บผ้าเป็นสองชั้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับผ้าได้ (The accident compensation corporation, 2012) ในการศึกษานี้เลือกใช้ผ้าฝ้าย (Cotton) ที่มีความแข็งแรง และมีแรงเสียดทานระดับปานกลาง โดยจะมีการเย็บผ้าเป็นสองชั้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับผ้า สาเหตุของการเลือกผ้าชนิดนี้ เนื่องจากผ้าฝ้ายเป็นผ้าที่ใช้ทำเป็นผ้าปูเตียงในโรงพยาบาล และมักจะถูกใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมืออยู่เป็นประจำ (กาญจนา ศรีสุวรรณจิตต์, 2562) ส่วนเบาะรองนอนจะใช้วัสดุโฟมใยสังเคราะห์ ซึ่งวัสดุชนิดนี้มีน้ำหนักเบา และมีความคงทนสูง (Bunsell, 2018)

2.1.2 ขนาดของเบาะรองนอน จะมีขนาดกว้าง 70 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถวางอยู่บนรถเข็นนอนได้พอดี โดยจะมีการเย็บผ้าต่อออกไปขนาดกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร เพื่อที่จะใช้คลุมตัวผู้ป่วยก่อนทำการเคลื่อนย้าย และทำการตัดผ้าให้เป็นช่องเพื่อไม่ให้กดทับใบหน้าผู้ป่วยในที่มีการขณะเคลื่อนย้าย ทำการเจาะรูเพื่อใช้ในการคล้องตะขอเพื่อดึงเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยระยะห่างระหว่างรูเท่ากับ 30 เซนติเมตร เท่ากับความกว้างของมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อให้เชือกที่ดึงตรึงเป็นเส้นตรงมีประสิทธิภาพในการดึงสูงที่สุดดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ตัวอย่างเบาะรองนอน
ที่มา : ศิวกร จิรหฤทัย, (19 พฤศจิกายน 2565)

2.2 การออบแบบอุปกรณ์ช่วยในการดึง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เข็นไปในบริเวณต่างๆ และทำการคล้องตะขอกับเบาะรองนอนเพื่อดึงผู้ป่วยเคลื่อนย้ายมาอีกเตียง โดยสามารถควบคุมการดึงได้ในระยะไกล (Pellino et al., 2006) สำหรับงานวิจัยนี้อุปกรณ์ช่วยในการดึง ประกอบไปด้วย ตะขอคล้องอะลูมิเนียม มอเตอร์ไฟฟ้า เชือกไนลอน และโครงอะลูมิเนียมแบบล้อเลื่อน

2.2.1 ตะขอคล้องอะลูมิเนียม ตะขอคล้องอะลูมิเนียมเป็นอุปกรณ์ที่จะคล้องกับเบาะรองนอนเพื่อดึงผู้ป่วยเคลื่อนย้ายมาอีกเตียง โดยอุปกรณ์นี้ทำมาจากอะลูมิเนียม มีความแข็งแรงสูง มีความต้านทานต่อการกัดกร่อน และมีน้ำหนักเบา (ธีรพงษ์ หาญวิโรจน์กุล, 2553)

2.2.2 มอเตอร์ไฟฟ้า โดยมอเตอร์ไฟฟ้าจะใช้เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motors) ซึ่งมีราคาไม่สูง มีความต้องการการดูแลรักษาที่น้อย และมีความเร็วรอบที่คงที่ อีกทั้งยังสามารถต่อใช้งานกับระบบไฟฟ้าของไทยได้โดยตรง เนื่องจากเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (สมบุญ สหสิทธิวัฒน์, 2560) และทำการเลือกมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีกำลังไฟฟ้ารองรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคนไทย คือ ผู้ชายน้ำหนักเฉลี่ย 68.9 กก. ผู้หญิงน้ำหนักเฉลี่ย 57.4 กก. (โครงการสำรวจและวิจัยมาตรฐานขนาดรูปร่างของคนไทย, 2551) และพิจารณามอเตอร์ไฟฟ้าที่มีน้ำหนักเบาเพื่อลดน้ำหนักของอุปกรณ์ช่วยในการดึงไม่ให้เกิดความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์เพิ่มเติม

นอกจากนี้จะทำการออกแบบมอเตอร์ไฟฟ้าให้สามารถควบคุมได้ในระยะไกล โดยแผงควบคุมระยะไกลจะประกอบไปด้วยปุ่มกดให้เครื่องทำการหมุนไปหรือกลับ และสวิตช์จำกัดระยะ (Limit safety switch) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

2.2.3 เชือกที่ใช้ในการดึง จะเลือกใช้เชือกไนลอนเนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงสูง เหมาะแก่การดึงวัตถุที่มีน้ำหนักมาก (Bunsell, 2018) โดยจะทำการคล้องเชือกไว้กับส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้า และตะขอคล้องอะลูมิเนียม โดยมีความยาวเชือกเท่ากับ 125 ซม.

2.2.4 โครงโลหะที่จะใช้ในการติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า จะใช้วัสดุที่ทำมาจากอะลูมิเนียม เนื่องจากโลหะชนิดนี้มีคุณสมบัติที่ดีในด้านความแข็งแรง มีความต้านทานต่อการกัดกร่อน และมีน้ำหนักเบา (ธีรพงษ์ หาญวิโรจน์กุล, 2553) การออกแบบให้เป็นแบบล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยจะมีการติดตั้งคานค้ำเตียงเพื่อต้านแรงไม่ให้โครงโลหะเคลื่อนที่ในขณะที่มีการใช้งาน ความสูงของคานค้ำเท่ากับ 75 ซม. มีความสูงพอดีกับความสูงของรถเข็นนอนของผู้ป่วย

2.2.5 เครื่องสำรองไฟ จะใช้ในการสำรองไฟฟ้า เพื่อความสะดวกในการใช้งานในบริเวณต่างๆโดยไม่ต้องเสียบปลั๊กไฟ โดยการใช้งานทำได้โดยการเปิดเครื่องสำรองไฟ เพื่อให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงาน

ความปลอดภัยในการใช้งาน

ก่อนที่จะทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย จะมีทบทวนแนวทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยให้แน่ใจว่า มีการล็อคล้อรถเข็นนอน เตียงนอน และอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบเพื่อไม่ให้เกิดการเลื่อนออกในขณะที่มีการเคลื่อนย้าย สำหรับอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจะพิจารณาเลือกใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงสูง คือ เชือกไนลอน โครงโลหะอะลูมิเนียม ตะขอเกี่ยวอะลูมิเนียม เบาะโฟมใยสังเคราะห์ และผ้าฝ้ายที่มีลักษณะการเย็บซ้อนทบสองชั้น อีกทั้งมอเตอร์ไฟฟ้าจะมีสวิตช์จำกัดระยะ (Limit safety switch) ที่จะตัดวงจรไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อป้องกันอันตรายจากการทำงานที่ผิดปกติของมอเตอร์ไฟฟ้า นอกจากนี้ยังมีการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า มีการติดตั้งสายดินภายในสายไฟของมอเตอร์ไฟฟ้า และทำฉนวนกั้นรอบโครงอะลูมิเนียมด้วยการใช้โฟมพลาสติกปิดคลุมบริเวณที่เป็นโลหะทั้งหมด โดยระหว่างการทดสอบผู้วิจัยจะอยู่ดูแลควบคุมอย่างใกล้ชิด หากมีเหตุการณ์ใดที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการทดลอง จะทำการหยุดการทดลอง และผู้วิจัยจะดำเนินการตรวจสอบสาเหตุและแก้ไขอย่างเร่งด่วน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจะมีเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือ และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ การทดสอบจะใช้ระยะเวลาประมาณ 4 วัน โดยในแต่ละวัน อาสาสมัครเข้ารับการทดสอบเริ่มด้วยการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือก่อน จากนั้นทำการพัก 50 นาที (Jin, 2018) และทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ ซึ่งในแต่ละวันจะมีการสลับตำแหน่งของอาสาสมัครไม่ให้ซ้ำกับตำแหน่งเดิม ระยะเวลาในการทดสอบประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ต่อวัน โดยจะใช้พื้นที่ทดสอบบริเวณด้านหน้าสำนักงานอาชีวเวชกรรม ชั้น 3 ตึกผู้ป่วยนอก ของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง จะใช้ช่วงเวลา 16.00 - 18.00 น. ในช่วงวันจันทร์ถึงวันศุกร์ในการทดสอบ โดยเมื่อทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างในครั้งแรกเสร็จสิ้น จะมีการสอบถามอาสาสมัครถึงความสะดวกในการนัดครั้งต่อไป เพื่อไม่ให้กระทบกับเวลาการทำงานของอาสาสมัคร

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ

1. อาสาสมัครที่สมัครใจให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จะทำการตอบคำถามให้ข้อมูลผ่านทางแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้น

2. อธิบายขั้นตอนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือพร้อมทั้งสาธิตวิธีการให้อาสาสมัครทุกคนดูก่อนที่จะลงมือทำการทดสอบ

3. กำหนดตำแหน่งในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือดังภาพที่ 12

ภาพที่ 12 ตำแหน่งในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ

ที่มา : ศิวกร จิรหฤทัย, (21 เมษายน 2565)

หน้าที่ของแต่ละหมายเลขในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ

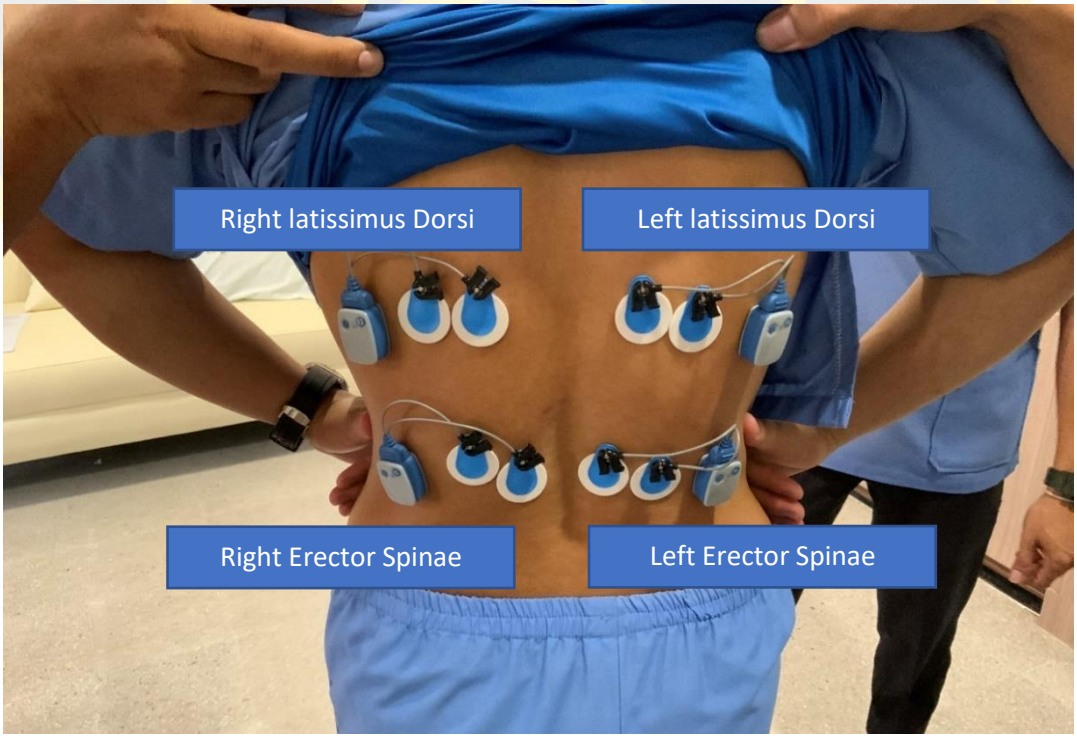
ตำแหน่ง 1 อยู่บริเวณด้านเตียงนอนผู้ป่วยทำหน้าที่ช่วยพลิกตัวผู้ป่วยเพื่อสอดแผ่นสไลด์ใต้ตัวผู้ป่วย และประคองและดันตัวผู้ป่วยเคลื่อนย้ายไปยังรถเข็นนอน และนำราวกั้นเตียงขึ้น

ตำแหน่ง 2 อยู่บริเวณหัวเตียงทำหน้าที่ช่วยพลิกตัวผู้ป่วยเพื่อสอดแผ่นสไลด์ใต้ตัวผู้ป่วย และประคองศีรษะผู้ป่วยในขณะที่มีการเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วย และนำราวกั้นเตียงขึ้น

ตำแหน่ง 3 อยู่บริเวณด้านรถเข็นนอนผู้ป่วยทำหน้าที่นำแผ่นสไลด์สอดใต้ตัวผู้ป่วย และดึงผ้ารองตัวผู้ป่วยเคลื่อนย้ายไปยังรถเข็นนอน และนำราวกั้นเตียงขึ้น

ตำแหน่ง 4 อยู่บริเวณด้านรถเข็นนอนผู้ป่วยทำหน้าที่นำแผ่นสไลด์สอดใต้ตัวผู้ป่วย และดึงผ้ารองตัวผู้ป่วยเคลื่อนย้ายไปยังรถเข็นนอน และนำราวกั้นเตียงขึ้น

4. ใช้แอลกอฮอล์ทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่จะติดอิเล็กโทรด จากนั้นทำการติดอิเล็กโทรดแบบวางบนผิวหนังที่กล้ามเนื้อหลัง จำนวน 4 ตำแหน่ง ในกลุ่มกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) และกล้ามเนื้อลองจิสซิมุส (Longissimus muscle) ทั้งสองฝั่งดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ตำแหน่งบริเวณที่ติดอิเล็กโทรด

ที่มา : ศิวกร จิรหฤทัย, (21 เมษายน 2565)

5. ให้อาสาสมัครทำการทดสอบเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือ โดยในระหว่างนั้นจะมีการบันทึกภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการประเมินด้านการยศาสตร์ Rapid Entire Body Assessment (REBA)

6. ดำเนินการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อระหว่างเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และบันทึกค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC)

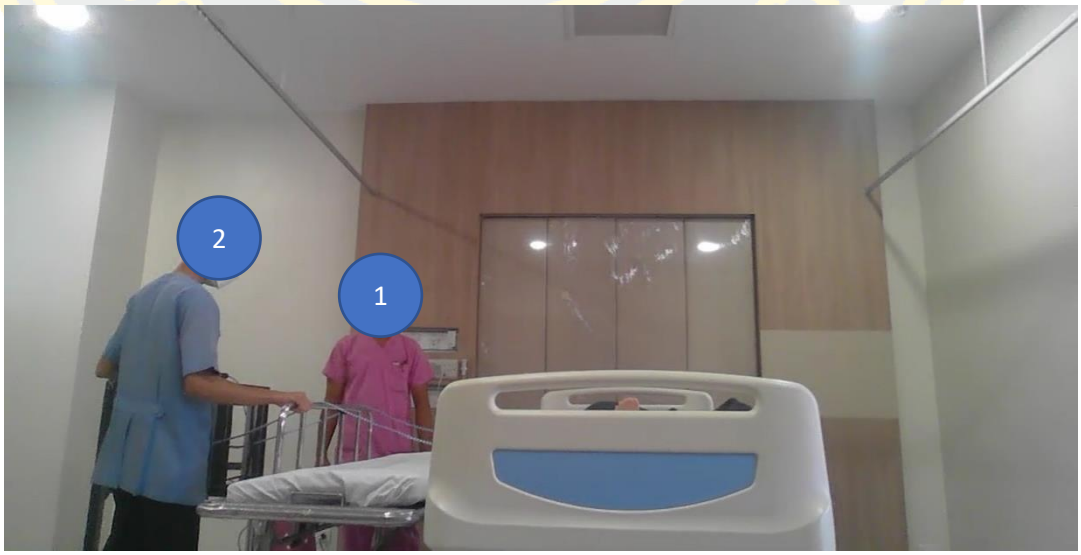
7. ทำการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยเครื่องมือ Rapid Entire Body Assessment (REBA) จากภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกได้

8. ให้อาสาสมัครพัก 50 นาที (Jin, 2018) เพื่อให้กล้ามเนื้อฟื้นคืนจากความเมื่อยล้า และให้อาสาสมัครทำการทดสอบเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือ โดยหมุนเวียนสลับตำแหน่งจนครบทั้ง 4 ตำแหน่ง อาสาสมัครในแต่ละคนจะได้ทำการทดสอบจนครบทุกตำแหน่ง ตำแหน่งละ 1 ครั้ง ซึ่งอาสาสมัครในแต่ละคนจะได้ทำการทดสอบเป็นจำนวน 4 ครั้ง รวมจำนวนการทดสอบของอาสาสมัครทุกคนทั้งหมด 32 ครั้ง

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ

1. อธิบายขั้นตอนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบพร้อมทั้งสาธิตวิธีการให้อาสาสมัครทุกคนดูก่อนที่จะลงมือทำการทดสอบ

2. กำหนดตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ตำแหน่งในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย
ที่มา : ศิวกร จิรหฤทัย (21 เมษายน 2565)

หน้าที่ของแต่ละตำแหน่งในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ

ตำแหน่ง 1 ทำหน้าที่เข็นอุปกรณ์ช่วยในการดึงมาเทียบข้างรถเข็นนอนและทำการล็อคล้ออุปกรณ์ดังกล่าว ทำการกดปุ่มควบคุมเพื่อทำการดึงผู้ป่วยเคลื่อนย้ายมาบริเวณรถเข็นนอน และนำที่กั้นเตียงขึ้น

ตำแหน่ง 2 ทำหน้าที่นำผ้าปิดคลุมผู้ป่วย และนำตะขอไปเกี่ยวกับเบาะรองนอนผู้ป่วย นำตะขอเกี่ยวเบาะรองนอนออกเมื่อเคลื่อนย้ายสำเร็จ และนำที่กั้นเตียงขึ้น

3. ใช้แอลกอฮอล์ทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่จะติดอิเล็กโทรด จากนั้นทำการติดอิเล็กโทรดแบบวางบนผิวหนังที่กล้ามเนื้อหลัง จำนวน 4 ตำแหน่ง ในกลุ่มกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) และกล้ามเนื้อลองจิสซิมุส (Longissimus muscle) ทั้งสองฝั่งดังภาพที่ 13

4. ให้อาสาสมัครทำการทดสอบเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือ โดยในระหว่างนั้นจะมีการบันทึกภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการประเมินด้านการยศาสตร์ Rapid Entire Body Assessment (REBA)

5. ดำเนินการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อระหว่างเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และบันทึกค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC)

6. ทำการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยเครื่องมือ Rapid Entire Body Assessment (REBA) จากภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกได้

7. ให้อาสาสมัครพัก 50 นาที (Jin, 2018) เพื่อให้กล้ามเนื้อฟื้นคืนจากความเมื่อยล้า และให้อาสาสมัครทำการทดสอบเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือ โดยหมุนเวียนสลับตำแหน่งจนครบทั้ง 2 ตำแหน่ง อาสาสมัครในแต่ละคนจะได้ทำการทดสอบจนครบทุกตำแหน่งตำแหน่งละ 1 ครั้ง ซึ่งอาสาสมัครในแต่ละคนจะได้ทำการทดสอบเป็นจำนวน 2 ครั้ง รวมจำนวนการทดสอบของอาสาสมัครทุกคนทั้งหมด 16 ครั้ง

8. ให้อาสาสมัครตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วย Rapid Entire Body Assessment (REBA) ค่า

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC) ระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และความพึงพอใจในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแต่ละวิธีการเคลื่อนย้าย โดยนำเสนอในรูปแบบจำนวน ร้อยละ มัธยฐาน และพิสัยควอไทด์

2. สถิติเชิงอนุมาน เพื่อเปรียบเทียบการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือกับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ โดยเปรียบเทียบคะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วย Rapid Entire Body Assessment (REBA) ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการหดตัวที่มากที่สุด (Maximum Voluntary Contraction; MVC) ระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และความพึงพอใจในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ด้วยการใช้สถิติ Wilcoxon signed rank test

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2565 รหัสโครงการ G-HS102/2564 โดยงานวิจัยนี้สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ดังนี้

1. หลักความเคารพในบุคคล (Respect for Person) การเข้าร่วมในงานการวิจัยนี้อาสาสมัครทุกคนได้รับการชักชวนให้เข้าร่วมโดยสมัครใจและมีขั้นตอนตามมาตรฐาน ได้อธิบายให้เข้าใจถึงหลักการและเหตุผลที่มาของงานวิจัย งานการวิจัยนี้ได้ให้ความเคารพในเรื่องของความเป็นส่วนตัวและการรักษาความลับ โดยข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลที่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้ตอบลงในแบบสำรวจจะถูกเก็บเป็นความลับ การวิเคราะห์และการรายงานผลการวิจัยจะนำเสนอเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น หากอาสาสมัครไม่สมัครใจในการเข้าร่วมสามารถปฏิเสธถอนตัวออกจากงานการวิจัยได้ตลอดเวลา

2. หลักคุณประโยชน์ (Beneficence) การเข้าร่วมงานการวิจัยครั้งนี้ จะทำให้เกิดการสร้างอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยใหม่ และทราบเกี่ยวกับประสิทธิผลของอุปกรณ์จากผลการวิจัย โดยจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่สามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาต่อไปในอนาคต ทำให้เกิดประโยชน์แก่บุคลากรในหน่วยงานที่ได้ทำการศึกษาวิจัย รวมไปถึงบุคลากรในหน่วยงานอื่นที่อาจใช้ประโยชน์จากข้อมูลในงานวิจัยนี้

3. หลักความยุติธรรม (Justice) ในการดำเนินการวิจัยนี้ ทุกคนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายจะมีโอกาสในการได้รับเลือกเข้าโครงการวิจัยเท่ากัน ไม่มีผลประโยชน์ขัดกันในการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เพื่อศึกษาความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือและการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ด้วยการใช้คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย รวมถึงการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ซึ่งเมื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยมาวิเคราะห์สามารถแสดงรายละเอียดของผลการวิจัยออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 กระบวนการทดลอง

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือและการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ คือ ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งจำนวน 8 คน โดยทั้งหมดผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออกเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ เป็นเพศชายจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 100, กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 40.88 ± 9.95 ปี มีอายุสูงสุด 50 ปีและมีอายุต่ำสุด 25 ปี โดยมีช่วงอายุ 20 ถึง 30 ปี จำนวน 2 คน ร้อยละ 25, ช่วงอายุ 31 ถึง 40 ปี จำนวน 1 คน ร้อยละ 12.50 และช่วงอายุ 41 ถึง 50 ปี จำนวน 5 คน ร้อยละ 62.50, กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักเฉลี่ย 71 ± 16.90 กิโลกรัม น้ำหนักสูงสุด 104 กิโลกรัมและมีน้ำหนักต่ำสุด 50 กิโลกรัม โดยมีช่วงน้ำหนัก 50 ถึง 70 กิโลกรัม จำนวน 4 คน ร้อยละ 50.00, ช่วงน้ำหนัก 71 ถึง 90 กิโลกรัม จำนวน 3 คน ร้อยละ 37.50 และช่วงน้ำหนัก 91 ถึง 110 กิโลกรัม จำนวน 1 คน ร้อยละ 12.50, กลุ่มตัวอย่างมีส่วนสูงเฉลี่ย 168.75 ± 3.96 เซนติเมตร ส่วนสูงสูงสุด 175 เซนติเมตรและส่วนสูงต่ำสุด 163 เซนติเมตร โดยมีช่วงส่วนสูง 160 ถึง 170 เซนติเมตร จำนวน 4 คน ร้อยละ 50.00 และช่วงส่วนสูง 171 ถึง 180 เซนติเมตร จำนวน 4 คน ร้อยละ 50.00, กลุ่มตัวอย่างมีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.81 ± 5.24 กิโลกรัม/เมตร^2 ค่าดัชนีมวลกายสูงสุด 35.57 กิโลกรัม/เมตร^2 และค่าดัชนีมวลกายต่ำสุด 17.93 กิโลกรัม/เมตร^2 โดยมีช่วงค่าดัชนีมวลกายอยู่ใน

ระดับผอม (น้อยกว่า18.50 กิโลกรัม/เมตร^2) จำนวน 1 คน ร้อยละ 12.50, ช่วงค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับปกติ (18.50 ถึง 22.90 กิโลกรัม/เมตร^2) จำนวน 1 คน ร้อยละ 12.50, ช่วงค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับน้ำหนักเกิน (23.00 ถึง 24.90 กิโลกรัม/เมตร^2) จำนวน 3 คน ร้อยละ 37.50 และช่วงค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับอ้วน (มากกว่า 25.00 กิโลกรัม/เมตร^2) จำนวน 3 คน ร้อยละ 37.50, กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัว 1 คน ร้อยละ 12.5 คือ โรคไตวายเรื้อรัง และโรคไขมันในเลือดสูง และไม่มีโรคประจำตัวจำนวน 7 คน ร้อยละ 87.5, ในกลุ่มตัวอย่างไม่มีประวัติการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยจนเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยร้อยละ 100 และไม่มีประวัติการผ่าตัดกระดูกสันหลังมาก่อนร้อยละ 100 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	8 (100.00)
หญิง	0 (0.00)
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	
50-70	4 (50.00)
71-90	3 (37.50)
91-110	1 (12.50)
ค่าเฉลี่ย 71 ± 16.90 กิโลกรัม	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด 50 - 104 กิโลกรัม	
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	
160-170	4 (50.00)
171-180	4 (50.00)
ค่าเฉลี่ย 168.75 ± 3.96 เซนติเมตร	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด 163 – 175 เซนติเมตร)	

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (ร้อยละ)
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร2)	
ผอม (<18.5 กิโลกรัม/เมตร^2)	1 (12.50)
ปกติ (18.5 – 22.9 กิโลกรัม/เมตร^2)	1 (12.5)
น้ำหนักเกิน (23 – 24.9 กิโลกรัม/เมตร^2)	3 (37.5)
อ้วน (>25 กิโลกรัม/เมตร^2)	3 (37.5)
ค่าเฉลี่ย 24.81 ± 5.24 กิโลกรัม/เมตร^2	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด 17.93 - 35.57 กิโลกรัม/เมตร^2	
อายุ (ปี)	
20-30	2 (25.0)
31-40	1 (12.5)
41-50	5 (62.5)
ค่าเฉลี่ย 40.80 ± 9.95 ปี	
ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด 25.00 - 50.00 ปี	
ประวัติการเจ็บป่วยและโรคประจำตัว	
ไม่มี	7 (87.5)
มี	1 (12.5)
ประวัติการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยจนเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย	
ไม่มี	8 (100.0)
มี	0 (0.0)
ประวัติการผ่าตัดกระดูกสันหลังมาก่อน	
ไม่มี	8 (100.0)
มี	0 (0.0)

ส่วนที่ 2 การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

การออกแบบลักษณะของอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ ประกอบไปด้วย เบาะรองนอน และอุปกรณ์ช่วยในการดึง การใช้งานสามารถทำได้โดยการนำตะขอคล้องกับเบาะรองนอนผู้ป่วย และทำการควบคุมอุปกรณ์ช่วยในการดึงในระยะไกลเพื่อทำการดึงผู้ป่วยมาอีกเตียงหนึ่ง โดยอุปกรณ์ดังกล่าวมีต้นแบบมาจาก On3 lateral transfer device (Pellino et al., 2006)

2.1 การออกแบบเบาะรองนอน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ผู้ป่วยจะนอนอยู่บนเบาะรองนอนตลอดระยะเวลา โดยลักษณะของเบาะรองนอนจะต้องสามารถรองรับน้ำหนักผู้ป่วยได้และออกแบบมาเพื่อให้ตะขอจากอุปกรณ์ช่วยในการดึงคล้องเอาไว้เพื่อดึงผู้ป่วยมาอีกเตียงหนึ่ง สำหรับงานวิจัยนี้เบาะรองนอนมีลักษณะกว้าง 70 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถวางอยู่บนรถเข็นนอนได้พอดี โดยจะมีการเย็บผ้าต่อออกไปขนาดกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร เพื่อที่จะใช้คลุมตัวผู้ป่วยก่อนทำการเคลื่อนย้าย และทำการตัดผ้าให้เป็นช่องเพื่อไม่ให้กดทับใบหน้าผู้ป่วยในที่มีการขณะเคลื่อนย้าย ทำการเจาะรูเพื่อใช้ในการคล้องตะขอเพื่อดึงเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยระยะห่างระหว่างรูเท่ากับ 30 เซนติเมตร เท่ากับความกว้างของมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อให้เชือกที่ดึงตรึงเป็นเส้นตรง โดยเบาะรองนอนทำจากผ้าฝ้ายหนาจำนวน 2 ชั้นห่อหุ้มโฟมใยสังเคราะห์รองใต้ตัวผู้ป่วย ดังภาพที่ 15

ภาพที่ 15 เบาะรองนอน
ที่มา : ศิวกร จิรหฤทัย (10 เมษายน 2565)

2.2 การออบแบบอุปกรณ์ช่วยในการดึงเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เข็นไปในบริเวณต่างๆและทำการคล้องตะขอกับเบาะรองนอนเพื่อดึงผู้ป่วยเคลื่อนย้ายมาอีกเตียงโดยสามารถควบคุมการดึงได้ในระยะไกล สำหรับงานวิจัยนี้อุปกรณ์ช่วยในการดึงประกอบไปด้วย ตะขอคล้องอะลูมิเนียม, มอเตอร์ไฟฟ้า, เชือกไนลอน และโครงอะลูมิเนียมแบบล้อเลื่อน ดังแสดงในภาพที่ 16 และ 17

สำหรับความปลอดภัยของอุปกรณ์ช่วยในการดึง มอเตอร์ไฟฟ้า ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์รับรองความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ UL, CE mark และ RoHs, เครื่องปรับความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้า (Inverter) ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์รับรองความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ UL และCE mark, ใช้สายไฟที่ผ่าน มอก 166-2549 และอุปกรณ์ช่วยในการดึงได้ผ่านการตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้ากับผู้เชี่ยวชาญจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2565 (ดังแสดงในภาคผนวก)

ภาพที่ 16 อุปกรณ์ช่วยในการดึง
ที่มา : ศิวกร จิรหฤทัย (21 เมษายน 2565)

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือและการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

3.1 ผลการประเมินความเสี่ยงในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งด้วยเครื่องมือ REBA

3.1.1 การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือ

การประเมินความเสี่ยงในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือทั้งหมด 8 คน โดยแต่ละคนจะมีการทดสอบ 4 ครั้ง พบว่าจากทั้งหมด 32 ครั้ง มีค่าความเสี่ยงในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบสูงสุดเท่ากับ 11 คะแนน ค่าต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 7 คะแนนและค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.66 ± 0.5 คะแนน โดยแบ่งเป็นความเสี่ยงปานกลางหรือมีคะแนนอยู่ในช่วง 4 ถึง 7 คะแนน ทั้งสิ้น 2 ครั้ง ร้อยละ 6.25, ความเสี่ยงสูงหรือมีคะแนนอยู่ในช่วง 8 ถึง 10 คะแนน ทั้งสิ้น 20 ครั้ง ร้อยละ 62.5 และความเสี่ยงสูงมากหรือมีคะแนนมากกว่า 10 คะแนนอยู่ในช่วง 8 ถึง 10 คะแนน ทั้งสิ้น 10 ครั้ง ร้อยละ 31.25 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนครั้ง และร้อยละของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งจำแนกตามระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือ (n=32)

ระดับคะแนน REBA	**แปลผล**	**จำนวนครั้ง (ร้อยละ)**
4 ถึง 7 คะแนน	ความเสี่ยงปานกลาง	2 (6.25)
8 ถึง 10 คะแนน	ความเสี่ยงสูง	20 (62.50)
มากกว่า 10 คะแนน	ความเสี่ยงสูงมาก	10 (31.25)

หากพิจารณาความเสี่ยงในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งด้วยเครื่องมือ REBA ในแต่ละตำแหน่งของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย พบว่า ตำแหน่งที่ 1 มีค่าคะแนนความเสี่ยงเฉลี่ยเท่ากับ 9.13 ± 0.84 คะแนน, ตำแหน่งที่ 2 มีค่าคะแนนความเสี่ยงเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 ± 1.51 คะแนน, ตำแหน่งที่ 3 มีค่าคะแนนความเสี่ยงเฉลี่ยเท่ากับ 9.88 ± 0.99 คะแนน และตำแหน่งที่ 4 มีค่าคะแนนความเสี่ยงเฉลี่ยเท่ากับ 10.63 ± 0.52 คะแนน ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยของระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในแต่ละตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (n=32)

ตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย	**ค่าเฉลี่ย** REBA **(ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)**
ตำแหน่งที่ 1	9.13 (0.84)
ตำแหน่งที่ 2	9.00 (1.51)
ตำแหน่งที่ 3	9.88 (0.99)
ตำแหน่งที่ 4	10.63 (0.52)

3.1.2 การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

การประเมินความเสี่ยงในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ทั้งหมด 8 คน โดยแต่ละคนจะมีการทดสอบ 2 ครั้ง พบว่าจากทั้งหมด 16 ครั้งมีค่าความเสี่ยงในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบสูงสุด

เท่ากับ 5 คะแนน ค่าต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 2 คะแนน และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 ± 1.06 คะแนน โดยแบ่งเป็นความเสี่ยงต่ำหรือมีคะแนนอยู่ในช่วง 2 ถึง 3 คะแนน ทั้งสิ้น 3 ครั้ง ร้อยละ 18.75 และความเสี่ยงปานกลางหรือมีคะแนนอยู่ในช่วง 4 ถึง 7 คะแนน ทั้งสิ้น 13 ครั้ง ร้อยละ 81.25 ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 จำนวนครั้ง และร้อยละของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งจำแนกตามระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (n=16)

ระดับคะแนน REBA	**แปลผล**	**จำนวนครั้ง (ร้อยละ)**
2 ถึง 3 คะแนน	ความเสี่ยงต่ำ	3 (18.75)
4 ถึง 7 คะแนน	ความเสี่ยงปานกลาง	13 (81.25)

หากพิจารณาความเสี่ยงในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งด้วยเครื่องมือ REBA ในแต่ละตำแหน่งของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย พบว่า ตำแหน่งที่ 1 มีค่าคะแนนความเสี่ยงเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ± 1.06 คะแนน และตำแหน่งที่ 2 มีค่าคะแนนความเสี่ยงเฉลี่ยเท่ากับ 3.38 ± 1.19 คะแนน ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยของระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในแต่ละตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (n=16)

ตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย	**ค่าเฉลี่ย** REBA **(ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)**
ตำแหน่งที่ 1	4.38 (1.06)
ตำแหน่งที่ 2	3.38 (1.19)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือและอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยพบว่า การเคลื่อนย้าย

ผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือมีค่าเฉลี่ยของระดับความเสี่ยงของท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมากกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($P < 0.001$)

3.2 ผลการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

3.2.1 การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือ

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเป็นค่า %MVC (Maximum voluntary contractions) ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ทั้งหมด 8 คน โดยแต่ละคนจะมีการทดสอบ 4 ครั้ง พบว่า ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 32.46% ± 6.13% และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 34.46% ± 7.34%

หากพิจารณาการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเป็นค่า %MVC (Maximum voluntary contractions) ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในแต่ละตำแหน่งของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย พบว่า ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) ในตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ 1 ถึง 4 มีค่าเท่ากับ 30.29% ± 6.69%, 36.71% ± 11.945, 31.8% ± 5.69% และ31.035± 9.01% ตามลำดับ ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ในตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ 1 ถึง 4 มีค่าเท่ากับ 35.47% ± 8.29%, 37.96% ± 10.55%, 34.09% ± 7.425 และ30.31% ± 10.63% ตามลำดับ ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในแต่ละตำแหน่งของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (n=32)

ตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย	ค่าเฉลี่ย % MVC (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุสดอร์ไซ (Latissimus dorsi)	30.29% (6.69)
ตำแหน่งที่ 1	36.71% (11.94)
ตำแหน่งที่ 2	31.8% (5.69)
ตำแหน่งที่ 3	31.03 %(9.01)
ตำแหน่งที่ 4	
กล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae)	
ตำแหน่งที่ 1	35.47% (8.29)
ตำแหน่งที่ 2	37.96% (10.55)
ตำแหน่งที่ 3	34.09% (7.42)
ตำแหน่งที่ 4	30.31% (10.63)

3.2.2 การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเป็นค่า %MVC (Maximum voluntary contractions) ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ทั้งหมด 8 คน โดยแต่ละคนจะมีการทดสอบ 2 ครั้ง พบว่า ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 19.84% ± 4.10% และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 28.46% ± 8.46%

หากพิจารณาการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเป็นค่า %MVC (Maximum voluntary contractions) ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในแต่ละตำแหน่งของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย พบว่า ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) ในตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากับ 19.58% ± 5.01% และ 20.11% ± 7.32 ตามลำดับ ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่

(Erector spinae) ในตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากับ 27.28% ± 8.88% และ 29.64% ± 8.56% ตามลำดับ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในแต่ละตำแหน่งของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (n=16)

ตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย	**ค่าเฉลี่ย % MVC (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)**
กล้ามเนื้อแลททิสซิมุสดอร์ไซ (Latissimus dorsi)	
ตำแหน่งที่ 1	19.58% (5.01)
ตำแหน่งที่ 2	20.11% (7.32)
กล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae)	
ตำแหน่งที่ 1	27.28% (8.88)
ตำแหน่งที่ 2	29.64% (8.56)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้อแลททิสซิมุสดอร์ไซ (latissimus dorsi) ของเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือและอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยพบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือมีค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้อแลททิสซิมุสดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มากกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($P<0.01$)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ของเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือและอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยพบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือมีค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มากกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($P = 0.04$)

3.2.3 ระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือพบว่า ใช้ระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสูงสุดเท่ากับ 46 วินาที ระยะเวลาต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 15 วินาที และระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 29.25 ± 12.49 วินาที ส่วนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย พบว่าใช้ระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสูงสุดเท่ากับ 96 วินาที ระยะเวลาต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 63 วินาที และระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 79.25 ± 11.65 วินาที

หากเปรียบเทียบระยะเวลาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือและอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยพบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือใช้ระยะเวลาน้อยกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($P < 0.001$)

3.2.4 ระดับความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

เมื่อให้อาสาสมัครทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและประเมินความพึงพอใจภายหลังจากการใช้อุปกรณ์ดังกล่าว พบว่าอาสาสมัครมีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5 คะแนน และค่าความพึงพอใจเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4 คะแนน โดยทั้งหมดมีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ± 0.40 คะแนน โดยระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครทั้งหมดมีคะแนนอยู่ในช่วง3.67 ถึง 5.00 คะแนน หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว ไม่มีกลุ่มควบคุม ทำการวัดผลระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือและการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เพื่อศึกษาความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือและการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลโดยใช้แบบสอบถาม, วิเคราะห์คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยเครื่องมือ REBA, รวบรวมข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และวัดแรงการหดตัวของกล้ามเนื้อด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram; EMG) บริเวณ Latissimus dorsi และ Erector spinae ด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อชนิดอิเล็กโทรดแบบวางบนผิวหนัง (Surface electromyography) วิเคราะห์เป็นค่าการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (MVC) และศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย นำผลที่ได้จากการศึกษานี้มาวิเคราะห์และอภิปรายผลการศึกษา ดังนี้

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคล ประชากรเป้าหมายในงานวิจัยนี้ คือ ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง จากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจำนวน 8 คน โดยทั้งหมดผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออกเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ เป็นเพศชายจำนวน 8 คน ร้อยละ 100, กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 40.88 ± 9.95 ปี มีอายุสูงสุด 50 ปีและมีอายุต่ำสุด 25 ปี โดยมีช่วงอายุ 20 ถึง 30 ปี จำนวน 2 คน ร้อยละ 25, ช่วงอายุ 31 ถึง 40 ปี จำนวน 1 คน ร้อยละ 12.50 และช่วงอายุ 41 ถึง 50 ปี จำนวน 5 คน ร้อยละ 62.50, กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักเฉลี่ย 71 ± 16.90 กิโลกรัม น้ำหนักสูงสุด 104 กิโลกรัมและมีน้ำหนักต่ำสุด 50 กิโลกรัม โดยมีช่วงน้ำหนัก 50 ถึง 70 กิโลกรัม จำนวน 4 คน ร้อยละ 50.00, ช่วงน้ำหนัก 71 ถึง 90 กิโลกรัม จำนวน 3 คน ร้อยละ 37.50 และช่วงน้ำหนัก 91 ถึง 110 กิโลกรัม จำนวน 1 คน ร้อยละ 12.50, กลุ่มตัวอย่างมีส่วนสูงเฉลี่ย 168.75 ± 3.96 เซนติเมตร ส่วนสูงสูงสุด 175 เซนติเมตรและส่วนสูงต่ำสุด 163 เซนติเมตร โดยมีช่วงส่วนสูง 160 ถึง 170 เซนติเมตร จำนวน 4 คน ร้อยละ 50.00 และช่วงส่วนสูง 171 ถึง 180 เซนติเมตร จำนวน 4 คน ร้อยละ 50.00, กลุ่มตัวอย่างมีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.81 ± 5.24 กิโลกรัม/เมตร^2 ค่าดัชนีมวลกายสูงสุด 35.57

กิโลกรัม/เมตร2 และค่าดัชนีมวลกายต่ำสุด 17.93 กิโลกรัม/เมตร^2 โดยมีช่วงค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับผอม (น้อยกว่า18.50 กิโลกรัม/เมตร^2) จำนวน 1 คน ร้อยละ 12.50, ช่วงค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับปกติ (18.50 ถึง 22.90 กิโลกรัม/เมตร^2) จำนวน 1 คน ร้อยละ 12.50, ช่วงค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับน้ำหนักเกิน (23.00 ถึง 24.90 กิโลกรัม/เมตร^2) จำนวน 3 คน ร้อยละ 37.50 และช่วงค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับอ้วน (มากกว่า 25.00 กิโลกรัม/เมตร^2) จำนวน 3 คน ร้อยละ 37.50, กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัว 1 คน ร้อยละ 12.5 คือ โรคไตวายเรื้อรัง และโรคไขมันในเลือดสูง และไม่มีโรคประจำตัวจำนวน 7 คน ร้อยละ 87.5, ในกลุ่มตัวอย่างไม่มีประวัติการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยจนเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยร้อยละ 100, ไม่มีประวัติการผ่าตัดกระดูกสันหลังมาก่อนร้อยละ 100 และได้พักจากการทำงานอย่างน้อย 1 ชั่วโมงก่อนเข้าร่วมการวิจัย

2. ผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของกลุ่มตัวอย่างระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

จากผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งด้วยเครื่องมือ REBA พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.66 ± 0.5 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ความเสี่ยงสูง และความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 ± 1.06 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ความเสี่ยงต่ำ โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยทั้งสองลักษณะพบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือมีค่าความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (REBA) มากกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($P < 0.001$) ซึ่งผลการศึกษาที่ได้เป็นไปในทางเดียวกับงานวิจัยของ Salmani Nodooshan และคณะ (2017) ที่มีการประเมินความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือได้ค่าคะแนนความเสี่ยงเฉลี่ยเท่ากับ 11.29 ± 1.02 และความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้ค่าคะแนนความเสี่ยงเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ± 1.83

สาเหตุที่ทำให้ของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือมีความเสี่ยงในท่าทางการทำงานสูง เนื่องจากลักษณะของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายจะต้องมีการก้มตัวยกต้นแขนและเหยียดแขนเพื่อทำการจับผ้ารองตัวผู้ป่วยและยกเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยมาอีกเตียงหนึ่ง ซึ่งพบว่าตำแหน่งการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงมากที่สุดคือ ตำแหน่งที่ 3 และ 4 ที่มีความความเสี่ยงเฉลี่ย 9.88 และ 10.63 คะแนน ตามลำดับ ในสองตำแหน่งดังกล่าวมีลักษณะการทำงานที่จะต้องมีการก้มลำตัวไปเพื่อจับผ้ารองตัวผู้ป่วยและยกเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยมาอีกเตียง

หนึ่ง ในขณะที่การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ผู้ที่ทำการเคลื่อนย้ายจะมีท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า คือ มีการก้มตัวด้วยมุมองศาที่น้อยกว่า ไม่มีลักษณะการยกต้นแขนและเหยียดแขนเพื่อเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และไม่ต้องใช้แรงในการดึงผู้ป่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาอีกเตียงหนึ่ง

3. ผลการประเมินคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือและการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย พบว่า ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยในระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุสดอร์ไซ (latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 32.46% ± 6.13% และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 34.46% ± 7.34% ส่วนค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเป็นค่า %MVC (Maximum voluntary contractions) ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย พบว่า ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้อแลททิสซิมุส ดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มีค่าเท่ากับ 19.84% ± 4.10% และค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) เฉลี่ยของกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มีค่าเท่ากับ 28.46% ± 8.46%

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้อแลททิสซิมุสดอร์ไซ (latissimus dorsi) ของเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือและอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยพบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือมีค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้อแลททิสซิมุสดอร์ไซ (Latissimus dorsi) มากกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยที่ระดับ 0.01 ($P < 0.01$) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) ของเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือและอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยพบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือมีค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (%MVC) ในกล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์สไปเน่ (Erector spinae) มากกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($P = 0.04$)

จากผลการศึกษาที่ได้เป็นไปในทางเดียวกับงานวิจัยของ Vinstrup และคณะ (2020) ที่พบว่าค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในขณะที่มีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือมีค่าเท่ากับ 33.5% โดยหากเปรียบเทียบกับการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงที่มีค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ

(%MVC) ในขณะที่มีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเท่ากับ 24% ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ โดยพบว่าผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยขณะที่มีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ จะต้องมีการก้มตัว และใช้แรงในการดึงผู้ป่วยเคลื่อนย้ายมาอีกเตียงหนึ่งที่มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ จากลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือดังกล่าวก่อให้เกิดการทำงานของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างที่มากกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ (Vinstrup et al., 2020)

4. ระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือพบว่ามีระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 29.25 ± 12.49 วินาที ส่วนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยพบว่ามีระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 79.25 ± 11.65 วินาที ซึ่งหากเปรียบเทียบระยะเวลาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบด้วยแรงมือและอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยพบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือใช้ระยะเวลาน้อยกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($P < 0.001$)

ผลการศึกษาข้างต้นพบว่าเป็นไปในแนวทางเดียวกับการศึกษาของ Salmani Nodooshan และคณะ (2017) ที่พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยของการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือเท่ากับ 28.5 วินาที ส่วนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมีระยะเวลาเฉลี่ย 213.18 วินาที ซึ่งหากเปรียบเทียบกันพบว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยใช้เวลามากกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการศึกษาในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นได้ว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยใช้ระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายที่มากกว่าการเคลื่อนย้ายด้วยแรงมือ เนื่องจากอาจมีข้อจำกัดของการใช้งานบางประการ คือ การใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมีการใช้งานที่ยุ่งยากกว่าการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ ก่อให้เกิดไม่สะดวกสบายในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเมื่อเปรียบเทียบกับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ โดยข้อจำกัดดังกล่าวพบในงานวิจัยอื่นเช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ Edlich และคณะ (2004), Garg และคณะ (1991), Miller และคณะ (2006)

5. ระดับความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

พบว่าอาสาสมัครมีค่าความพึงพอใจต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ± 0.40 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก จากผลการศึกษาในงานวิจัยนี้พบว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสามารถลดท่าทางความเสี่ยงทางการยศาสตร์, ลดการทำงานของกล้ามเนื้อบริเวณหลัง และผู้ใช้งานอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมีความพึงพอใจในระดับสูง แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Noble & Sweeney (2018) พบว่าในสถานพยาบาลที่มีอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างเพียงพอยังมีการใช้งานของอุปกรณ์เหล่านี้ในอัตราที่น้อยอยู่ เนื่องจากอุปสรรคในการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย คือ เจ้าหน้าที่ไม่ต้องการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเนื่องจากสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง, ขาดการอบรมการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย มีการใช้เวลาในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมากขึ้นเมื่อมีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและสถานที่ปฏิบัติงานมีพื้นที่ที่จำกัดทำให้ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้ไม่สะดวก

แต่อย่างไรก็ตามในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแต่ละครั้งนั้น ถึงแม้ว่าจะมีการเคลื่อนย้ายได้ถูกต้องตามขั้นตอนทุกประการแต่อย่างไรก็ตาม การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมืออาจมีข้อจำกัด คือ การเกิดสภาวะที่ไม่อาจคาดเดาได้ของผู้ป่วย (เกิดการเกร็งกระตุกของกล้ามเนื้ออย่างฉับพลัน การชักเกร็งกระตุก และการต่อต้านของผู้ป่วย) อาจทำให้บุคลากรที่จะต้องทำการเคลื่อนย้ายต้องใช้แรงในการยกที่มากขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อบุคลากรทางการแพทย์ และยังอาจเกิดอันตรายต่อผู้ป่วยด้วย เพราะฉะนั้นในหลายประเทศจึงได้มีการกำหนดนโยบายยกเลิกการยกผู้ป่วยด้วยแรงมือ (No-lift policy) มีจุดประสงค์เพื่อลดการบาดเจ็บที่ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของบุคลากรทางการแพทย์ลง โดยแนะนำให้ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแต่ละครั้ง (Waters, 2007)

จากการศึกษาของ Pellino และคณะ (2006) และ Holtermann และคณะ (2015) พบว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสามารถลดโอกาสการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างได้ ลดแรงที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ลดจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ลดระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เพิ่มความสะดวกสบาย และเพิ่มความปลอดภัยของผู้ป่วยจากการเคลื่อนย้ายเมื่อเปรียบเทียบกับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือ

อภิปรายกระบวนการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เป็นอาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรงทำให้สามารถตัดปัจจัยรบกวนจากการเจ็บป่วยอื่นๆได้ โดยหากมีการบาดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อหลังอาจทำให้การอ่านค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อมีความแปรปรวนได้
2. ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ได้แก่ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล และพนักงานเวรเปล เนื่องจากเป็นบุคลากรที่ทราบถึงขั้นตอนและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเป็นอย่างดี ทำให้กลุ่มตัวอย่างสามารถทำการทดสอบได้อย่างราบรื่นและสามารถให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงพัฒนาอุปกรณ์ให้ดียิ่งขึ้นได้ ในการศึกษานี้ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานเวรเปล เนื่องจากเป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่เคลื่อนย้ายผู้ป่วยเพียงอย่างเดียว จึงมีความเฉพาะและมีเหมาะสมต่อการศึกษานี้มากกว่าบุคลากรอื่น
3. การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองโดยศึกษากลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวไม่มีกลุ่มควบคุม ทำให้สามารถควบคุมปัจจัยรบกวนต่างๆได้ คือ กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเดียวกันในการทดสอบเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือและอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยทำให้ลักษณะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบเหมือนกัน ใช้หุ่นจำลองผู้ป่วยที่มีขนาดความสูงและน้ำหนักคงที่ใกล้เคียงกับลักษณะค่าเฉลี่ยของประชากรในประเทศไทย ใช้รถเข็นนอนและเตียงนอนที่มีขนาดเป็นมาตรฐาน มีการควบคุมขั้นตอนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยให้เหมือนกันในการทดสอบแต่ละครั้ง

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือและการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1.1 ผลการศึกษาข้างต้นพบว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยแรงมือเป็นงานที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่สูง โดยอวัยวะที่มีความเสี่ยงสูงในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยคือ กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ความเสี่ยงดังกล่าวสามารถป้องกันได้เพื่อไม่ให้เกิดโรคทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อในอนาคตด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

1.2 การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในการศึกษานี้ เป็นการใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการทำงาน การใช้งานจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้าและจำเป็นต้องมีการตรวจสภาพความพร้อมในการใช้งานอย่างต่อเนื่องตลอดการใช้งาน

1.3 การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในการศึกษานี้ เป็นวิธีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในลักษณะใหม่ เพื่อลดความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องมีการทบทวนขั้นตอนและวิธีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยก่อนการใช้งาน เพื่อให้ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและไม่เกิดอันตรายต่อตัวผู้ใช้งานและตัวผู้ป่วย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของค่าความเสี่ยงท่าทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.2 พัฒนาเบาะรองนอนผู้ป่วยให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้นโดยอาจใช้ผ้าใยสังเคราะห์หรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรง รวมถึงพัฒนาการใช้วัสดุที่สามารถป้องกันการรั่วซึมของสิ่งปฏิกูลจากผู้ป่วย เพื่อให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงในอนาคต

2.3 พัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยให้สามารถใช้งานได้ในลักษณะการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอื่น เช่น การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากรถนั่งมายังเตียงนอนผู้ป่วยเป็นต้น

2.4 การศึกษานี้ใช้ข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่งและศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีสุขภาพแข็งแรง อาจต้องพิจารณาก่อนนำข้อมูลจากการศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้ศึกษาหรือประเมินความเสี่ยงในลักษณะการเคลื่อนย้ายอื่นที่มีลักษณะงานแตกต่างกัน

บรรณานุกรม

กองสถิติสังคม สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2562). การสำรวจอนามัยและสวัสดิการ พ.ศ.2562. บ. ธ. จำกัด.

กาญจนา ศรีสุวรรณจิตต์. (2562). การประยุกต์คำแนะนำงานยกของ NIOSH ในการปรับปรุงอุปกรณ์เคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะสาธารณสุข, มหาวิทยาลัยบูรพา.

โครงการสำรวจและวิจัยมาตรฐานขนาดรูปร่างของคนไทย. (2551). ผลการสำรวจรูปร่างทั่วประเทศ. เข้าถึงได้จาก http://sizethailand.org/region_all.html

เฉลิมรัฐ มีอยู่เต็ม. (2020). การ ศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการปวดหลังส่วนล่างของบุคลากรทางการพยาบาลในโรงพยาบาลนครปฐม. วารสารแพทย์เขต, *39*(4), 4-5.

ธีรพงษ์ หาญวิโรจน์กุล. (2553). การเลือกใช้งาน โลหะอะลูมิเนียม. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. สุวีริยาสาสน์.

ปวีณา มีประดิษฐ์. (2559). การประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์. โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮาส์.

สมบุญ สหสิทธิวัฒน์. (2560). มีฉัน...จึงมีเธอ: มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า. วารสารเทคโนโลยีวัสดุ, *87*, 27-35

Barry, J. (2006). The HoverMatt system for patient transfer: enhancing productivity, efficiency, and safety. JONA: The Journal of Nursing Administration, *36*(3), 114-117.

Bergman, R., & De Jesus, O. (2020). Patient Care Transfer Techniques. StatPearls [Internet].

Blay, N., Roche, M. A., Duffield, C., & Gallagher, R. (2017). Intrahospital transfers and the impact on nursing workload. Journal of clinical nursing, *26*(23-24), 4822-4829.

Bunsell. (2018). Handbook of properties of textile and technical fibres (A. R. Bunsell, Ed. 2nd ed.). Elsevier.

Conti, M. T., & Johnsen, V. (2011). Is your facility equipped for safe patient handling? Nursing management, *42*(4), 46-47.

Daynard, D., Yassi, A., Cooper, J., Tate, R., Norman, R., & Wells, R. (2001). Biomechanical analysis of peak and cumulative spinal loads during simulated patient-handling activities: a substudy of a randomized controlled trial to prevent lift and transfer injury of health care workers. Applied ergonomics, *32*(3), 199-214.

Edlich, R., Winters, K. L., Hudson, M. A., Britt, L., & Long III, W. B. (2004). Prevention of disabling back injuries in nurses by the use of mechanical patient lift systems. Journal of long-term effects of medical implants, *14*(6).

Engst, C., Chhokar, R., Miller, A., Tate, R., & Yassi, A. (2005). Effectiveness of overhead lifting devices in reducing the risk of injury to care staff in extended care facilities. Ergonomics, *48*(2), 187-199.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior research methods, *39*(2), 175-191.

Garcia, M. C., & Vieira, T. (2011). Surface electromyography: Why, when and how to use it. Revista andaluza de medicina del deporte, *4*(1), 17-28.

Garg, A., Owen, B., Beller, D., & Banaag, J. (1991). A biomechanical and ergonomic evaluation of patient transferring tasks: bed to wheelchair and wheelchair to bed. Ergonomics, *34*(3), 289-312.

Gregory D. Cramer, PhD, SUSAN A. DARBY, PhD. (2014). Clinical Anatomy of the spine, spinal cord and ANS (J. G. Kellie White, Ed. thrid ed.). Elsevier.

Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., et al., (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. The Lancet, *391*(10137), 2356-2367.

Higgnet, S., & Mcatamney, L. (2000). Technical Note, Rapid Entire Body Assessment. Applied ergonomics, *31*(2), 201-205.

Holtermann, A., Clausen, T., Jorgensen, M. B., Aust, B., Mortensen, O. S., Burdorf, A., Fallentin, N., & Andersen, L. L. (2015, Apr). Does rare use of assistive devices during patient handling increase the risk of low back pain? A prospective cohort study among female healthcare workers. Int Arch Occup Environ Health, *88*(3), 335-342.

Jin, S. (2018). Biomechanical characteristics in the recovery phase after low back fatigue in passive and active tissues. International Journal of Industrial Ergonomics, *64*, 163-169.

Kennedy, B., & Kopp, T. (2015). Safe patient handling protects employees too. Nursing2020, *45*(8), 65-67.

Knibbe, H. J., Knibbe, N. E., & Klaassen, A. J. (2007, Jun). Safe patient handling program in critical care using peer leaders: lessons learned in the Netherlands. Crit Care Nurs Clin North Am, *19*(2), 205-211.

Marras, W., Davis, K., Kirking, B., & Bertsche, P. (1999). A comprehensive analysis of low-back disorder risk and spinal loading during the transferring and repositioning of patients using different techniques. Ergonomics, *42*(7), 904-926.

Mazis, N. (2014). Does a history of non specific low back pain influence electromyographic activity of the erector spinae muscle group during functional movements. J. Nov. Physiother, *4*, 226.

Miller, A., Engst, C., Tate, R. B., & Yassi, A. (2006). Evaluation of the effectiveness of portable ceiling lifts in a new long-term care facility. Applied ergonomics, *37*(3), 377-385.

Nelson, A., Harwood, K. J., Tracey, C. A., & Dunn, K. L. (2008). Myths and facts about safe patient handling in rehabilitation. Rehabilitation Nursing, *33*(1), 10-17.

Noble, N. L., & Sweeney, N. L. (2018, Jan). Barriers to the Use of Assistive Devices in Patient Handling. Workplace Health Saf, *66*(1), 41-48.

Owen, B. D. (2000). Preventing injuries using an ergonomic approach. AORN journal, *72*(6), 1031-1036.

Pellino, T. A., Owen, B., Knapp, L., & Noack, J. (2006). The evaluation of mechanical devices for lateral transfers on perceived exertion and patient comfort. Orthopaedic Nursing, *25*(1), 4-10.

Pochana, K., KAEWNOUL, A., & LOHAPOONTAGOON, B. (2017). ความ ชุก ของ ความ ผิด ปกติ ของ ระบบ กล้าม เนื้อ และ กระดูก โครง ร่าง ที่ เกี่ยว เนื่องจาก การ ทำงาน ใน อาชีพ ต่างๆ. วารสาร สาธารณสุข มหาวิทยาลัย บูรพา, *12*(2), 53-64.

Salmani Nodooshan, H., Choobineh, A., Razeghi, M., & Shahnazar Nezhad Khales, T. (2017, Dec). Designing, prototype making and evaluating a mechanical aid device for patient transfer between bed and stretcher. Int J Occup Saf Ergon, *23*(4), 491-500.

Schaafsma, F. G., Anema, J. R., & van der Beek, A. J. (2015, Jun). Back pain: Prevention and management in the workplace. Best Pract Res Clin Rheumatol, *29*(3), 483-494.

Schibye, B., Hansen, A. F., Hye-Knudsen, C. T., Essendrop, M., Böcher, M., & Skotte, J. (2003). Biomechanical analysis of the effect of changing patient-handling technique. Applied ergonomics, *34*(2), 115-123.

Smedley, J., Egger, P., Cooper, C., & Coggon, D. (1995). Manual handling activities and risk of low back pain in nurses. Occupational and environmental medicine, *52*(3), 160-163.

Tang, K., Diaz, J., Lui, O., Proulx, L., Galle, E., & Packham, T. (2020, Aug). Do active assist transfer devices improve transfer safety for patients and caregivers in hospital and community settings? A scoping review. Disabil Rehabil Assist Technol, *15*(6), 614-624.

The Accident Compensation Corporation. (2012). Equipment for moving and handling people

Vinstrup, J., Jakobsen, M. D., Madeleine, P., & Andersen, L. L. (2020, Sep). Biomechanical load during patient transfer with assistive devices: Cross-sectional study. Ergonomics, *63*(9), 1164-1174.

Warming, S., Ebbehoj, N. E., Wiese, N., Larsen, L. H., Duckert, J., & Tonnesen, H. (2008, Oct). Little effect of transfer technique instruction and physical fitness training in reducing low back pain among nurses: a cluster randomised intervention study. Ergonomics, *51*(10), 1530-1548.

Waters, T., Baptiste, A., Short, M., Plante-Mallon, L., & Nelson, A. (2011, Mar). AORN ergonomic tool 1: Lateral transfer of a patient from a stretcher to an OR bed. AORN J, *93*(3), 334-339.

Waters, T. R. (2007). When is it safe to manually lift a patient? AJN The American Journal of Nursing, *107*(8), 53-58.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถาม

<u>คำชี้แจง</u>

แบบสอบถามหัวข้อวิจัย : การสร้าง และประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบเพื่อลดความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ในพยาบาลวิชาชีพของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย :

1. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ
2. เพื่อศึกษาความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ที่ลดลงในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ได้แก่ คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เมื่อมีการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ
3. เพื่อเปรียบเทียบความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ได้แก่ คะแนนประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงด้วยแรงมือ และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบในผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง
4. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบของผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

ท่านเป็นบุคคลสำคัญที่จะเข้าร่วมในงานวิจัยและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ผู้วิจัยคาดหวังว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ในการลดความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ และลดภาระงานในพยาบาลวิชาชีพของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งจากการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในงานการวิจัยซึ่งได้ให้ความเคารพในเรื่องของความเป็นส่วนตัวและการรักษาความลับ โดยข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลที่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้ตอบลงในแบบสอบถามจะถูกเก็บเป็นความลับ

คำยินยอมตอบแบบสอบถาม

◯ ข้าพเจ้าสมัครใจตอบแบบสอบถามในงานวิจัยนี้

◯ ข้าพเจ้าไม่สมัครใจตอบแบบสอบถามในงานวิจัยนี้

แบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจหลังการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบ

การตอบแบบสอบถาม ให้ใส่เครื่องหมาย √ ในช่อง ◯ ทุกข้อและบันทึกข้อความที่เป็นคำตอบลงบนเส้นประตามความเป็นจริง

<u>ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล</u>

1. เพศ ◯ ชาย ◯ หญิง
2. อายุ.....ปี
3. น้ำหนัก.....กิโลกรัม (จากการตรวจวัด)
4. ส่วนสูง.....เซนติเมตร (จากการตรวจวัด)
5. โรคประจำตัว ระบุ.....
6. มีประวัติการเจ็บป่วย หรือบาดเจ็บที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เช่น อาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกจนเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โรคประจำตัวหรือการบาดเจ็บที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

   ◯ มี ◯ ไม่มี
7. มีประวัติการผ่าตัดกระดูกสันหลังมาก่อน

   ◯ มี ◯ ไม่มี
8. สถานะการตั้งครรภ์ในปัจจุบัน

   ◯ กำลังตั้งครรภ์อยู่ ◯ ไม่มีสถานะการตั้งครรภ์ในปัจจุบัน

<u>ส่วนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจหลังการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียง</u>

ข้อมูลความพึงพอใจหลังการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบจะแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านกายภาพ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัยในการใช้งาน

การตอบแบบสอบถามระดับความพึงพอใจหลังจากการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยระหว่างเตียงแนวราบแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1 คะแนน หมายถึง ไม่พึงพอใจอย่างมาก

2 คะแนน หมายถึง ค่อนข้างไม่พึงพอใจ

3 คะแนน หมายถึง เป็นกลางหรือเฉยๆ

4 คะแนน หมายถึง ค่อนข้างมีความพึงพอใจ

5 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอย่างมาก

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องคะแนนตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
ความพึงพอใจด้านกายภาพ					
1. ความเหมาะสมของรูปทรงและขนาด					
2. ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุ					
3. ความแข็งแรงทนทานของตัวเครื่อง					
4. ความเหมาะสมของการออกแบบตัวเครื่อง					
5. ความเรียบร้อย สวยงาม ของตัวเครื่อง					
ความพึงพอใจด้านการใช้งาน					
1. ความสะดวกในการใช้งาน					
2. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายไปในที่ต่างๆ					
ความพึงพอใจด้านความปลอดภัยในการใช้งาน					
1. ความปลอดภัยของผู้ใช้งานอุปกรณ์					
2. ความปลอดภัยของผู้ป่วยหากมีการใช้อุปกรณ์					

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบสรุปการประเมินคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

หัวข้อ การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบสำหรับผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง

ข้อที่	ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมของคะแนน	ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป						
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
ส่วนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจภายหลังจากการใช้อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ						
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
5	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้

เกณฑ์การพิจารณาคะแนน

ค่า IOC $\geq$ 0.50 แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้น ใช้ได้

ค่า IOC < 0.50 แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้น ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. นายแพทย์เอกรินทร์ ลักขณาลิขิตกุล	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ อาจารย์แพทย์สาขาเวชศาสตร์ป้องกันแขนงอาชีวเวชศาสตร์ กลุ่มงานอาชีวเวชกรรมโรงพยาบาลชลบุรี หัวหน้ากลุ่มงานอาชีวเวชกรรมโรงพยาบาลชลบุรี
2. แพทย์หญิงปัทมพร จันทร์กลม	นายแพทย์ชำนาญการ อาจารย์แพทย์สาขาเวชศาสตร์ป้องกันแขนงอาชีวเวชศาสตร์ กลุ่มงานอาชีวเวชกรรมโรงพยาบาลชลบุรี
3. นางพรณรัตน์ พงศ์สวัสดิ์	พยาบาลวิชาชีพ หัวหน้าพยาบาล กลุ่มงานอาชีวเวชกรรมโรงพยาบาลชลบุรี

แบบบันทึกข้อมูล

ลำดับอาสาสมัคร

1. ชื่อ-นามสกุล .....

2. ชื่อ-นามสกุล

.....

3. ชื่อ-นามสกุล

.....

4. ชื่อ-นามสกุล

.....

การเคลื่อนย้ายด้วยแรงมือ

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ระยะเวลาที่ใช้	REBA	%MVC longissimus muscle		%MVC iliocostalis muscle		คะแนนความพึงพอใจ

การเคลื่อนย้ายด้วยอุปกรณ์

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ระยะเวลาที่ใช้	REBA	%MVC longissimus muscle		%MVC iliocostalis muscle		คะแนนความพึงพอใจ

ภาคผนวก ข

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

Calibration Documents

Noraxon USA, Inc. 15770 N. Greenway-Hayden Loop Scottsdale, AZ 85260 Ph: (480) 443-3413	Distributor Ship To End Customer	Noraxon USA, Inc. Integrated Medical Service Co.,Ltd. Faculty of Public Health	Ship Date Method Notify Ph	10-Dec-21 DHL Express Worldwide paltarasuda@enraf.co.th (+66)2 0829971 ext.1
	Organization Customer Order	Burapha University IMS-NOX 006/2021		

1 — 880 — Ultium Receiver — (1 of 2)

	Articles Included	Serial Number	Part #	Qty		FW Rev
1)	Ultium Dash Receiver	88021112	880	1	✓	>= 8.52
2)	Standard Type A to Type B USB Cable (2m)		CBL02	1	✓	
3)	5VDC Supply w/ 2.5mmID/5.5mmOD Barrel Connector		PSU1	1	✓	
4)	AC Plug Insert On Charger - Europe (S. America)		BI4	1	✓	
5)	Ultium EMG System User Manual	On Flash Drive	810A	1	✓	
6)	3.5mm Male to 3.5mm Male Phone Plug (10ft.)		CBLS1	1	✓	
7)	Complementary Noraxon Mouse Pad		MP	1	✓	
8)	Ultium Travel Case		CASEU	1	✓	
9)	Ultium Sensor Numbering Labels		810D	1	✓	

1 — 880 — Ultium Receiver — (2 of 2)

	Articles Included	Serial Number	Part #	Qty		FW Rev
1)	Ultium Dash Receiver	88021116	880	1	✓	>= 8.52
2)	Standard Type A to Type B USB Cable (2m)		CBL02	1	✓	
3)	5VDC Supply w/ 2.5mmID/5.5mmOD Barrel Connector		PSU1	1	✓	
4)	AC Plug Insert On Charger - Europe (S. America)		BI4	1	✓	
5)	3.5mm Male to 3.5mm Male Phone Plug (10ft.)		CBLS1	1	✓	
6)	Ultium Travel Case		CASEU	1	✓	
7)	Ultium Sensor Numbering Labels		810D	1	✓	

2 — 873 — Ultium Universal Docking Station — (1 of 2)

	Articles Included	Serial Number	Part #	Qty		FW Rev
1)	Ultium Docking Station Gen2	8732129C	873	1	✓	
2)	Ultium Sensor Charger Cable		CBL34	1	✓	

2 — 873 — Ultium Universal Docking Station — (2 of 2)

	Articles Included	Serial Number	Part #	Qty		FW Rev
1)	Ultium Docking Station Gen2	87321311	873	1	✓	
2)	Ultium Sensor Charger Cable		CBL34	1	✓	

Organization Burapha University
Customer Order IMS-NOX 006/2021

3	810	Ultium EMG Sensor				(1 of 16)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) Ultium EMG Sensor			21BC6	810	1	✓ >= 8.52
2) Ultium EMG Smart Lead				842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(10 of 16)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) Ultium EMG Sensor			21BBE	810	1	✓ >= 8.52
2) Ultium EMG Smart Lead				842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(11 of 16)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) Ultium EMG Sensor			21BBF	810	1	✓ >= 8.52
2) Ultium EMG Smart Lead				842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(12 of 16)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) Ultium EMG Sensor			21BC0	810	1	✓ >= 8.52
2) Ultium EMG Smart Lead				842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(13 of 16)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) Ultium EMG Sensor			21BC1	810	1	✓ >= 8.52
2) Ultium EMG Smart Lead				842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(14 of 16)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) Ultium EMG Sensor			21BC2	810	1	✓ >= 8.52
2) Ultium EMG Smart Lead				842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(15 of 16)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) Ultium EMG Sensor			21BC3	810	1	✓ >= 8.52
2) Ultium EMG Smart Lead				842	1	

Organization Burapha University
Customer Order IMS-NOX 006/2021

3	810	Ultium EMG Sensor				(16 of 16)
	Articles Included		Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1)	Ultium EMG Sensor		21BC4	810	1	✓ >= 8.52
2)	Ultium EMG Smart Lead			842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(2 of 16)
	Articles Included		Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1)	Ultium EMG Sensor		21BC8	810	1	✓ >= 8.52
2)	Ultium EMG Smart Lead			842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(3 of 16)
	Articles Included		Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1)	Ultium EMG Sensor		21BC9	810	1	✓ >= 8.52
2)	Ultium EMG Smart Lead			842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(4 of 16)
	Articles Included		Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1)	Ultium EMG Sensor		21BCB	810	1	✓ >= 8.52
2)	Ultium EMG Smart Lead			842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(5 of 16)
	Articles Included		Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1)	Ultium EMG Sensor		21BCC	810	1	✓ >= 8.52
2)	Ultium EMG Smart Lead			842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(6 of 16)
	Articles Included		Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1)	Ultium EMG Sensor		21BCD	810	1	✓ >= 8.52
2)	Ultium EMG Smart Lead			842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(7 of 16)
	Articles Included		Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1)	Ultium EMG Sensor		21BCE	810	1	✓ >= 8.52
2)	Ultium EMG Smart Lead			842	1	

Organization Burapha University
Customer Order IMS-NOX 006/2021

3	810	Ultium EMG Sensor				(8 of 16)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) Ultium EMG Sensor			21BCF	810	1	✓ >= 8.52
2) Ultium EMG Smart Lead				842	1	

3	810	Ultium EMG Sensor				(9 of 16)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) Ultium EMG Sensor			21BBD	810	1	✓ >= 8.52
2) Ultium EMG Smart Lead				842	1	

4	402	myoMUSCLE Software Module				(1 of 2)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) myoMUSCLE SW Module			0044-9284	402	1	

4	402	myoMUSCLE Software Module				(2 of 2)
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) myoMUSCLE SW Module			0044-9284	402	1	

5	810C	EMG Sensor Tape				
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) EMG Sensor Tape				810C	10	

6	400F	MyoResearch SW Installer on Flash Drive				
Articles Included			Serial Number	Part #	Qty	FW Rev
1) MyoResearch SW Installer on Flash Drive				400F	1	

Special Notes:

Approved By Devon Powell Date: 12-10-21

Declaration of Conformity

For myoMOTION, Telemyo, Ultium

European Communities Council Directive 93/42/EEC as amended by 2007/47/EC concerning Medical Devices as transposed into European national law by the member states

The undersigned declares that the products described in this document meet the Council Directive provisions that apply to them and the CE Mark may be affixed.

General Product Name:	Kinesiology/Electromyographic Sensor Set
Legal Manufacturer: (Name on Label)	Noraxon U.S.A., Inc. 15770 N Greenway-Hayden Loop #100 Scottsdale, AZ 85260 USA
Variants:	As per ANNEX (This document) – Product Listing/Schedule
Intended Use:	Measure and quantify muscle biopotential signals, kinetic signals, and/or kinematic signals separately, or in combination with one another.
MD Directive Classification:	Class I + Measuring
Notified Body:	BSI Notified Body #2797
EU Authorised Representative:	Advena Limited. Tower Business Centre, 2nd Flr., Tower Street, Swatar, BKR 4013 Malta.
Medical Device Directive Assessment Route:	EC Declaration by the Notified Body to Annex V of the Medical Device Directive
Single Registration Number (SRN)	US-MF-000003882

Name Estefania Meza **Position** Quality/Regulatory Manager

Signed Estefania Meza **Date** 6-2-2021

Who is the natural and legal person with responsibility for the design, manufacture, packaging and labelling before the device is placed on the market under this manufacture's name regardless of whether these operations are carried out by the manufacturer or on his behalf by a third party.

Noraxon USA | 15770 N. Greenway-Hayden Loop, Suite 100 | Scottsdale, AZ 85260 | phone: 480.443.3413 | fax: 480.371.2754 | www.noraxon.com

Noraxon USA
Declaration of Conformity

Version: 9.0
Date: 6/2/2020

This present declaration is also in conformity with the following European standards and Common Specifications:

Standard/Document Name	Description
EN ISO 14971:2012	Medical Devices – Application of Risk Management to Medical Devices
EN ISO 13485:2016	Medical Devices – Quality Management Systems – Requirements for Regulatory Purposes
EU MDD 93/42/EEC	Council Directive concerning medical devices as amended by Directive 2007/47/EC
EN 1041:2008	Information supplied by the manufacturer of medical devices

ANNEX – Product Listing/Schedule

Part/Catalogue Number	Description/Name	GMDN Code or UMDNS Code
616/610	myoMOTION (Clinical, Research)	63313 Kinesiology/Electromyographic Sensor Set
810	Ultium EMG Sensor	63313 Kinesiology/Electromyographic Sensor Set
546/548	TeleMyo DTS EMG (Clinical/Research)	63313 Kinesiology/Electromyographic Sensor Set
402/405	myoResearch 3 (MR3) (myoMUSCLE Software Module, myoMOTION Software Module)	44574 Biofeedback System Application Software
870/876	Ultium Motion (Ultium Motion, Ultium CORE Motion)	63313 Kinesiology/Electromyographic Sensor Set

Version History

Version	Compiled by	Date	Description
1.0	Ramon Beltran	05/24/2017	Reformat from original template
2.0	Ramon Beltran	09/27/2017	Add new, remove old products. Added myoMOTION intended use. Updated notified body. Updated product list.
3.0	Ramon Beltran	10/13/2017	Corrections to heading
4.0	Brandon Bartels	10/24/2018	Corrections to heading and quality/regulatory manager update.
5.0	Brandon Bartels	01/30/2019	Switch from Advena UK to Advena Malta office. Update Standard/Document name. Update IFU and general product name. Add #100 to Noraxon Address. Update GDMN Code – 10396 is obsolete.
6.0	Brandon Bartels	02/20/2019	Updated BSI Notified body number following migration from BSI UK to BSI NL
7.0	Estefania Meza	02/27/2019	Added myoResearch 3 (MR3) #402 and #405 modules to the product listing. Quality/regulatory manager update.
8.0	Estefania Meza	09/08/2020	Added MR3 Software Module names
9.0	Estefania Meza	06/02/2021	Added new device to product listing (#876/#870)

Noraxon USA | 15770 N. Greenway-Hayden Loop, Suite 100 | Scottsdale, AZ 85260 | phone: 480.443.3413 | fax: 480.371.2754 |
www.noraxon.com

Declaration of Conformity

For Accessories of myoMOTION, Telemyo, Ultium

This Declaration of Conformity is issued under the sole responsibility of Noraxon USA, Inc.

The undersigned declares that the products described in this document meet the provision of the regulation (EU) MDR 2017/745 that applies to them, and the CE Mark may be affixed.

General Product Name:	Kinesiology/Electromyographic Sensor Set Accessories
Legal Manufacturer: (Name on Label)	Noraxon U.S.A., Inc. 15770 N Greenway-Hayden Loop #100 Scottsdale, AZ 85260 USA
Variants:	As per ANNEX (This document) – Product Listing/Schedule
Intended Use:	Measure and quantify muscle biopotential signals, kinetic signals, and/or kinematic signals separately, or in combination with one another.
MD Directive Classification:	Class I
Notified Body:	Not Applicable for Class 1
EU Authorised Representative:	Advena Limited. Tower Business Centre, 2nd Flr., Tower Street, Swatar, BKR 4013 Malta.
Medical Device Directive Assessment Route:	Self-certification by Medical Device Regulation Annex IV; EC Declaration of Conformity
SRN	US-MF-000003882
Basic UDI-DI	00816271020ACCESSORIES96

Name Estefania Meza **Position** Quality/Regulatory Manager

Signed Estefania Meza **Date** 12/06/2021

Who is the natural and legal person with responsibility for the design, manufacture, packaging and labelling before the device is placed on the market under this manufacture's name regardless of whether these operations are carried out by the manufacturer or on his behalf by a third party.

Noraxon USA Version: 1.2

Declaration of Conformity Date: 12/06/2021

This present declaration is also in conformity with the following European standards and Common Specifications:

Standard/Document Name	Description
EN ISO 14971:2012	Medical Devices – Application of Risk Management to Medical Devices
EN 1041:2008	Information supplied by the manufacturer of medical devices.
EN ISO 13485:2016	Medical Devices – Quality Management Systems – Requirements for Regulatory Purposes
EU MDD 93/42/EEC	Council Directive concerning medical devices as amended by Directive 2007/47/EC
EU MDR 2017/745	Regulation (EU) 2017/745 of the European Parliament and of the Council of 5 April 2017 on medical devices, amending Directive 2001/83/EC, Regulation (EC) No 178/2002 and Regulation (EC) No 1223/2009 and repealing Council Directives 90/385/EEC and 93/42/EEC

ANNEX – Product Listing/Schedule

Part Number	Description/Name
#ADPS/ADP6	Snap-stud to Touchproof 2.0mm F Adapter (white)/ M Adapter (white)
#131/ #132/ #133	MyoResearch XP
#140	Ninox 125
#142	Ninox 250
#143	Ninox 300C
#2228NC	Analog Input System (AIS)
#242S/ #242P	Pre-amplified Lead (2 snap/pinch)
#243S/ #243P	Pre-amplified Lead (3 snap/pinch)
#232/ #233/ #234	Wireless Sync System
#262	Master Sync System (MyoSync)
#270s/ #270Bx	Single EMG Solid Gel Electrode
#272S/ #272Bx	Dual EMG Solid Gel Electrode
#272/ #272CASE	Dual EMG Wet Gel Ag/AgCl Electrode
#292	TeleMyo G2 Mini-Receiver
#293	TeleMyo G2 PC-Interface
#300	Inline FootSwitch
#304	Inline 1D Mechanical Goniometer
#308	Inline 2D Electronic Goniometer
#314	Inline 2D Inclinometer
#316	Inline 2D Accelerometer
#317A/ #317B	Inline 3D Accelerometer
#320/ #321	Inline Force Sensor
#324	Inline Flexi-Force Sensor
#328/ #329	Inline Handgrip Dynamometer

Noraxon USA
Declaration of Conformity

Version: 1.2
Date: 12/06/2021

#401, 403, 404, 406, 407	MyoResearch 3 (MR3) (Biomechanical Analysis Software)
#500	DTS FootSwitch
#504	DTS 1D Mechanical Goniometer
#508	DTS 2D Electronic Goniometer
#511	DTS Universal Analog Input Probe
#514	DTS 2D Inclinometer
#517	DTS 3D Accelerometer (2/6g)
#518	DTS 3D Accelerometer (24g)
#519	DTS 3D 400g Accelerometer
#520/ #521	DTS Force Sensor
#524	DTS Flexi-Force Sensor
#529	DTS Hand Dynamometer
#550	DTS Heart Rate Sensor
#552/ #553	DTS Respiration Sensor
#581	DTS Analog Output Module
#584	DTS Clinical Receiver
#543	DTS Charging Station
#585	DTS Mini Receiver
#586	DTS Desktop Receiver
#587	DTS Desktop Receiver w/o Analog
#610C/ #610CS	myoMOTION Double Sided Tape
#610x	myoMOTION Full body strap set
#610 (B,D,E,F,FN,FS,H,HL,HM, HS,J,I,LW,M,N,Q,R,S)	myoMotion Sensor Strap Variations
#680	myoMOTION Research Receiver
#613	myoMOTION Charging Station
#684	myoMOTION Clinical Receiver
#682	myoMOTION Data Logger
#810C	EMG Sensor Tape
#802,808,811,817,820,821,824,826 , 829, 842, 842X, 842Y, 852	Ultium Smart Leads (Footswitch, 2D Goniometer, Analog Input, Accelerometer, 500 LbF Force Sensor, 100 LbF Force Sensor, Local Pressure Sensor, Insole, Handgrip Dynamometer, EMG, Biomonitor)
#826 (S,M,L,X)	Ultium Insole Sensor Size Variations
#880	Ultium Receiver
#883	Ultium Docking Station
#875	Calibration Adjustment Tool
#873	Ultium Universal Docking Station
#874B/ 874F	MOTION Adaptor Variations (Torso, Shoe)
#874 (HL, HM, HS, J, L, LW, M, S, X, Y, Z)	MOTION Sensor Strap Variations
#874C/#874D	myoMOTION Double-Sided Sensor Tape, Double Sided Torso Adapter Tape
#874E	Universal Sensor Tape (MOTION/EMG)

Version History

Version	Compiled by	Date	Description
1.0	Estefania Meza	5/20/2021	Created to cover MDR requirements
1.1	Estefania Meza	11/18/2021	Updated 873 product name
1.2	Estefania Meza	12/06/2021	Updated 873 product name

ใบรายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า

ใบตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า วันที่ตรวจสอบ 14 กุมภาพันธ์ 2565

เครื่องใช้ไฟฟ้า: อุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ

เครื่องมือตรวจสอบ: DeltaGT MI 3309 BT

รายการตรวจสอบ							
ลำดับ	รายการ	OUTPUT	LIMIT	TIME	ผลการตรวจสอบ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	ความต่อเนื่องของสายดิน	200 mA	0.20 Ω	5 sec	0.18 Ω	✓	
2	ความต้านทานฉนวนของสายตัวนำ	500 V	1 MΩ	2 sec	70.0 MΩ	✓	
3	กระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงดิน	30 V	0.50 mA	3 sec	0.29 mA	✓	

ลงชื่อ..... ผู้ตรวจสอบ

(ดร.เชาวน์วัฒน์ เอื้อเฟื้อ)

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ลงชื่อ..... หัวหน้าโครงการวิจัย

(นายศิวกร จิรหฤทัย)

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	ศิวกร จิรหฤทัย
วัน เดือน ปี เกิด	24 กันยายน 2535
สถานที่เกิด	ชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	191/139 หมู่ 3 ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	แพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์ป้องกัน แขนงอาชีวเวชศาสตร์ โรงพยาบาลชลบุรี
ประวัติการศึกษา	แพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย