ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัว ในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

สิทธิพร พันธุ์พิริยะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ สิทธิพร พันธุ์พิริยะ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.กวีญา สินธารา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ดร.ธรรมนันทิกา แจ้งสว่าง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ดร.วิรัตน์ สนธิ์จันทร์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิศ พิระพฤกษ์)

.....กรรมการ

(ดร.กวีญา สินธารา)

.....กรรมการ

(ดร.ธรรมนันทิกา แจ้งสว่าง)

.....กรรมการ

(ดร.ฉัตรกมล สิงห์น้อย)

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

(ดร.ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์)

วันที่ 18 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2560

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา
จากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา
ปีการศึกษา 2560

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยการดูแล และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาที่ได้ทำการวิจัยจากอาจารย์ ดร.กวีญา สินธารา อาจารย์ ดร.ธรรมนันทิกา แจ้งสว่าง อาจารย์ ดร.วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ และอาจารย์จิรภา น้ำคณาคุปต์ ที่คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการทำงานวิจัย อีกทั้งยังคอยกระตุ้น และอบรมสั่งสอน จนทำให้ผู้วิจัยทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ในที่สุด ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งในความเมตราของท่านอาจารย์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิศ พิระพฤกษ์ ที่ได้กรุณาเป็นประธานสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ฉัตรกมล สิงห์น้อย ที่ได้เป็นคณะกรรมการสอบ และให้คำแนะนำในการแก้ไขเพิ่มเติมทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณท่านรองผู้บัญชาการกองพลทหารม้าที่ 2 รักษาพระองค์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในชมรมขี่ม้าทหารม้ารักษาพระองค์ และท่านพันตรี อภิรักษ์ เนียมหลาง ที่ให้ความกรุณาในการติดต่อประสานงานโดยตรง และขอกราบขอบพระคุณผู้บังคับกองพันทหารราบที่ 1 กรมทหารราบที่ 21 รักษาพระองค์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในชมรมขี่ม้าค่ายนวมินทราชินี และขอกราบขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ จนผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาตลอดระยะเวลาการศึกษา จนทำให้ผู้วิจัยได้นำความรู้มาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ และขอบขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ได้ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล คอยให้คำปรึกษา คอยให้กำลังใจ ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ที่ผ่านมาจนสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสมศักดิ์ พันธุ์พิริยะ และคุณแม่กุมาร แสนสวัสดิ์ ที่ได้ให้โอกาสและทุนในการศึกษาระดับปริญญาโท และขอกราบขอบพระคุณญาติพี่น้องทุกคนของผู้วิจัยที่คอยสนับสนุนให้กำลังใจเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยนี้จนสำเร็จ

สิทธิพร พันธุ์พิริยะ

55910099: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา;
วท.ม. (วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา)
คำสำคัญ: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว/ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา/
การทรงตัว/ การขี่ม้า

สิทธิพร พันธุ์พิริยะ: ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า (THE RELATIONSHIP BETWEEN CORE STRENGTH, LOWER LIMB STRENGTH AND BALANCE IN HORSE RIDING PEOPLE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: กวีญา สินธารา, วท.ด., ธรรมนันทิกา แจ้งสว่าง, วท.ด., วิรัตน์ สนธิ์จันทร์, ปร.ด. 79 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าเป็นประจำอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง อย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 เดือน จำนวน 123 คน กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนถูกทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งประกอบไปด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้านหน้า ด้านขวา ด้านซ้าย และด้านหลัง การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าใช้วิธี 60 Degree flexion test ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวาและด้านซ้ายโดยวิธี Side plank test และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังโดยวิธี Back extension endurance test ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาด้วย Leg dynamometer ทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวโดยวิธี Star excursion balance test และทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวโดยใช้กระดานทรงตัว นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้วยสถิติหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าและด้านขวามีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = .206$, $p = .022$ และ $r = .204$, $p = .024$ ตามลำดับ) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขามีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากและระดับต่ำตามลำดับกับการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว ($r = .197$, $p = .029$ และ $r = .300$, $p = .001$ ตามลำดับ) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้ายและด้านหลังมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบระดับต่ำมากและระดับต่ำตามลำดับกับการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว ($r = -.241$, $p = .007$ และ $r = -.410$, $p = .000$ ตามลำดับ)

จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถสรุปได้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว โดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวมีความสัมพันธ์กันในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า อย่างไรก็ตาม กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้ายซ้าย และด้านหลังมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว

55910099: MAJOR: EXERCISE AND SPORT SCIENCE;
M.Sc. (EXERCISE AND SPORT SCIENCE)
KEYWORDS: CORE STRENGTH/ LOWER LIMB STRENGTH/ BALANCE/ HORSE RIDING

SITTIPORN PANPIRIYA: THE RELATIONSHIP BETWEEN CORE STRENGTH, LOWER LIMB STRENGTH AND BALANCE IN HORSE RIDING PEOPLE. ADVISORY COMMITTEE: KAWIYA SINTARA, Ph.D., DHAMMANANTHIKA JANGESAWANG, Ph.D., WIRAT SONCHAN, Ph.D. 79 P. 2017.

This study aimed to examine the relationship among core strength, lower limb strength, and balance in horse riding people. One-hundred and twenty-three participants, continuously ride a horse at least once a week, for an hour at a time, for 3 months, were participated. Each subject was tested core strength composing of abdominal, right-side, left-side, and back endurance strength. The abdominal strength was tested using 60° flexion test. Side plank test was used for determining right-side and left-side strength. Back strength was evaluated by back extension endurance test. Lower limb strength was tested using leg dynamometer. Star excursion balance test and balance board were used for examining dynamic and static balance, respectively. Pearson's product-moment correlation coefficient method was used for data analysis at .05 statistical significance.

The results showed that abdominal and right-side strength significantly correlated with lower limb strength ($r = .206$, $p = .022$ and $r = .204$, $p = .024$, respectively). Right-side strength and leg strength significantly correlated with dynamic balance ($r = .197$, $p = .029$ and $r = .300$, $p = .001$, respectively). Static balance was significantly negative correlation with left-side strength and back strength ($r = -.241$, $p = .007$ and $r = -.410$, $p = .000$, respectively).

In conclusion for horse riding people, there were correlations among core strength, especially abdominal and right-side strength, lower limb strength, and dynamic balance. However, left-side and back strength showed negative correlation with static balance.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... จ

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ญ

บทที่

1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

คำถามการวิจัย 3

วัตถุประสงค์การวิจัย..... 3

สมมติฐานการวิจัย..... 3

ประโยชน์ของการวิจัย..... 4

ขอบเขตของการวิจัย..... 4

นิยามศัพท์เฉพาะ..... 4

กรอบแนวคิดการวิจัย..... 5

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

การขี่ม้าในประเทศไทย..... 6

สมรรถภาพทางกายที่เกิดจากการขี่ม้า..... 7

การทรงตัว..... 12

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ..... 16

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 26

3 วิธีการดำเนินการวิจัย..... 29

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 29

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 30

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 31

การวิเคราะห์ข้อมูล..... 34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
การวิเคราะห์ข้อมูล	36
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	36
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	42
สรุปผล	42
อภิปรายผล	42
ข้อเสนอแนะ	49
บรรณานุกรม	50
ภาคผนวก	56
ภาคผนวก ก	57
ภาคผนวก ข	59
ภาคผนวก ค	65
ภาคผนวก ง	67
ภาคผนวก จ	70
ภาคผนวก ฉ	73
ประวัติย่อของผู้วิจัย	79

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 รายชื่อกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อ Local และ Global..... 18

2-2 โครงสร้างของกล้ามเนื้อรยางค์ขา..... 24

2-3 การทำงานของกล้ามเนื้อรยางค์ขาเพื่อการทรงตัวขณะขี่ม้า..... 25

4-1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าจำนวน 123 คน..... 38

4-2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าจำแนกตามเพศ..... 39

4-3 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าทั้งหมด 123 คน..... 40

ภาคผนวก จ-1 เกณฑ์มาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาของประชาชนไทยเพศชาย..... 72

ภาคผนวก จ-2 เกณฑ์มาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาของประชาชนไทยเพศหญิง..... 72

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย..... 5

2-1 ท่านั่งที่ถูกต้องบนหลังม้า..... 14

2-2 การเคลื่อนไหวในแนวตั้งเพื่อการทรงตัวบนหลังม้าขณะที่ม้าเคลื่อนไหว..... 15

2-3 ท่านั่งที่ถูกต้องบนหลังม้าขณะม้าวิ่ง..... 16

2-4 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าและด้านข้าง..... 18

2-5 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง..... 19

2-6 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า..... 23

2-7 กล้ามเนื้อสะโพกและต้นขาด้านหลัง..... 23

2-8 กล้ามเนื้อปลายขาด้านหลัง..... 24

ภาคผนวก ข-1 วิธีการวัดความยาวของช่วงขา..... 60

ภาคผนวก ข-2 การวางเท้าขวาในการทดสอบการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวโดยวิธี Star excursion balance test..... 61

ภาคผนวก ข-3 การวางเท้าด้านซ้ายในการทดสอบการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวโดยวิธี Star excursion balance test..... 62

ภาคผนวก ข-4 การยื่นเท้าด้านหน้า..... 63

ภาคผนวก ข-5 การยื่นเท้าด้านหลังข้างนอก..... 63

ภาคผนวก ข-6 การยื่นเท้าด้านหลังข้างใน..... 63

ภาคผนวก ค-1 การทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว..... 66

ภาคผนวก ง-1 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง..... 68

ภาคผนวก ง-2 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง..... 69

ภาคผนวก ง-3 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า..... 69

ภาคผนวก จ-1 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา..... 71

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การขี่ม้า (Horse riding) นอกจากจะใช้สำหรับแข่งขันแล้ว ปัจจุบันยังเป็นกิจกรรมสำหรับออกกำลังกายอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากคนทั่วไป เนื่องจากการขี่ม้าจะช่วยปรับบุคลิกภาพด้านการทรงตัวของผู้ขี่ และยังช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายในด้านต่าง ๆ เพราะว่าการขี่ม้าต้องใช้ร่างกายทุกส่วน และกล้ามเนื้อทั้งหมดของร่างกายในระหว่างการขี่ม้า (Bertoti, 1988; Oh, Ryu, Kim, & Hyun, 2009) จากผลการวิจัยพบว่า การขี่ม้าเป็นประจำจะทำให้เพิ่มสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับการมีสุขภาพดี (Health-related physical fitness) ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด (Cardiorespiratory endurance) (Westerling, 1983) 2) ความแข็งแรงแบบอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance) (Terada, Mullineaux, Lanovaz, Kato, & Clayton, 2004) 3) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) (Alfredson, Hedburg, Bergström, Nordström, & Lorentzon, 1998) 4) สัดส่วนของร่างกาย (Body composition) (Lee, Kim, & An, 2015) และ 5) ความอ่อนตัว (Flexibility) (Kim, Lee, & Lee, 2014) นอกจากนี้ การขี่ม้ายังช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านทักษะ (Skill-related physical fitness) ไปพร้อม ๆ กัน คือ 1) พลังกล้ามเนื้อ (Muscle power) (Meyers, 2006) 2) การทรงตัว (Balance) (Kim et al., 2014) 3) เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction) (Yu, Kim, & Kwon, 2014) และ 4) การทำงานประสานกัน (Coordination) (Bennett, 2013) ด้วยเหตุนี้กิจกรรมขี่ม้าจึงเป็นการออกกำลังกายที่สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ ให้กับผู้ขี่ได้เป็นอย่างดี

ในการขี่ม้าการทรงตัวบนหลังม้าถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุด เพราะว่าร่างกายของผู้ขี่จะสูญเสียการทรงตัวในขณะที่ม้าเคลื่อนไหว ซึ่งการทรงตัวที่ดีขณะอยู่บนหลังม้าจะต้องนั่งในท่าที่ถูกต้อง คือ ตามองตรงไปข้างหน้า นั่งหลังตรง ตำแหน่งของหู หัวไหล่ ข้อศอก สะโพก และส้นเท้า จะต้องตรงกันในแนวตั้ง ผู้ขี่จะต้องพยายามรักษาท่าทางที่ถูกต้องนี้ไว้เพื่อทรงตัวและรักษาความสมดุลของร่างกายขณะอยู่บนหลังม้าตลอดเวลาที่ม้าเคลื่อนไหว (Yastrebova, 2007) และเมื่อม้าเพิ่มความเร็วหรือม้าวิ่งร่างกายของผู้ขี่จะถูกเหวี่ยงจากแรงในการวิ่งของม้าทำให้เสียการทรงตัว

ผู้ขี่จะต้องปรับการทรงตัวให้อยู่ในท่าที่ถูกต้อง ขณะม้าวิ่งโดยเอนลำตัวไปด้านหน้า พร้อมกับกดส้นเท้าลงต่ำ ต้นขาและปลายขาจะต้องออกแรงเพื่อดันตัวให้ยกขึ้น ตำแหน่งของหัวไหล่ ข้อศอก หัวเข่า และปลายเท้า จะตรงกันในแนวตั้ง น่องของผู้ขี่แนบชิดกับท้องของม้า ทำให้ร่างกายของผู้ขี่อยู่ในลักษณะการยืนแบบ Half way standing (Lovett, Hodson-Tole, & Nankervis, 2005) ซึ่งจะอยู่ในท่าทางนี้ตลอดระยะเวลาที่ม้าวิ่ง ถ้าหากผู้ขี่รักษาท่าทางที่ถูกต้องขณะอยู่บนหลังม้าไว้ได้จะทำให้การบังคับม้ามีประสิทธิภาพตามไปด้วย การรักษาท่าทางเพื่อการทรงตัวบนหลังม้าที่ดีนั้นต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อรยางค์ขา ในขณะที่นั่งบนหลังม้าและพยายามรักษาท่าทางการนั่งให้หลังตรง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะทำหน้าที่รักษาความมั่นคง (Stability) ให้กับกระดูกสันหลัง (Hodges et al., 2003) ต่อมาเมื่อม้าเพิ่มความเร็วกล้ามเนื้อรยางค์ขาจะต้องออกแรงดันตัวให้ยกขึ้นและลงตามการเคลื่อนไหวของม้าเพื่อไม่ให้ก้นของผู้ขี่กระแทกกับอานม้า Yu et al. (2014) กล่าวว่า กล้ามเนื้อรยางค์ขามีการหดตัว อย่างสม่ำเสมอและคงสภาพการหดตัวไว้เตรียมพร้อมที่จะทำงานอย่างต่อเนื่องเพื่อควบคุมการทรงตัวขณะที่ม้าเคลื่อนไหว อาจกล่าวได้ว่า การทรงตัวเพื่อรักษาท่าทางที่ถูกต้องขณะขี่ม้าจะต้องอาศัยกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อรยางค์ขาที่ดี

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการขี่ม้าทำให้ผู้ขี่มีการทรงตัวที่ดีขึ้น เพราะว่าในระหว่างการขี่ม้าร่างกายจะถูกกระตุ้นให้มีการปรับการทรงตัวโดยอัตโนมัติโดยการเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อบริเวณแกนกลางลำตัวและเชิงกรานตามการเคลื่อนไหวของม้า และอาจกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) รวมทั้ง อาจกระตุ้นการรับรู้ตำแหน่งข้อต่อและการเคลื่อนไหว (Proprioceptive) ซึ่งมีผลต่อการทรงตัว (Kim et al., 2014; Kim, Her, & Ko, 2014; MacPhail et al., 1998) นอกจากนี้ การออกกำลังกายด้วยการขี่ม้ายังเป็นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อรยางค์ขา เนื่องจากระหว่างการขี่ม้าร่างกายจะต้องพยายามรักษาท่าทางในการทรงตัวบนหลังม้า ทำให้กล้ามเนื้อบริเวณแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อรยางค์ขาเกิดการหดตัวอย่างสม่ำเสมอ เป็นการช่วยกระตุ้นประสาทสัมผัส (Sensory) เส้นประสาทที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (Motor nerves) และเป็นการเพิ่มปฏิกิริยาในการทำงานของกล้ามเนื้อ (Muscle reaction) บริเวณแกนกลางลำตัวและรยางค์ขา (Lee, Lee & Park, 2014; Yu et al., 2014; Kang et al., 2012)

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะพบว่าการขี่ม้าทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวดีขึ้น แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของรยางค์ขา และการทรงตัวใน

ผู้ออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าว่าสัมพันธ์กันอย่างไร มีเพียงงานวิจัยที่ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาที่ส่งผลต่อความสามารถในกีฬาต่าง ๆ เช่น ณัฐวรรธน์ สมอคำ และภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล (2559) พบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวช่วยเพิ่มความอดทนให้กับกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและส่งผลให้การเคลื่อนไหวในการออกแรงของแขนในนักกีฬาพายเรือมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น จุฑาทิพย์ ยอดดี (2556) พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขามีความสัมพันธ์กับความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอล นอกจากนี้ Nesser, Huxel, Tincher, and Okada (2008) พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขามีความสัมพันธ์กับความสามารถในการกระโดด ความสามารถในการวิ่ง และความสามารถในการทรงตัวของนักฟุตบอลชาย ซึ่งพอสรุปได้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขามีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในกีฬาต่าง ๆ เช่น พายเรือ ฟุตซอล และฟุตบอล เป็นต้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

คำถามการวิจัย

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าสัมพันธ์กันอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

สมมติฐานการวิจัย

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าสัมพันธ์กัน

ประโยชน์ของการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทาง หรือทางเลือกให้การขี่ม้าเป็นกิจกรรมในการปรับบุคลิกภาพด้านการทรงตัว และพัฒนาสมรรถภาพทางกายในด้านต่าง ๆ ให้กับผู้ขี่ในทุกเพศทุกวัย

2. เพื่อนำผลการวิจัยของความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าจำนวน 123 คน อายุ 15 ปีขึ้นไป ขี่ม้าเป็นประจำอย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 เดือน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

2. เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นผู้ที่มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงไม่มีอาการบาดเจ็บของเอ็น ข้อต่อ และกล้ามเนื้อ ที่เป็นอุปสรรคในการเข้าร่วมงานวิจัย และลงชื่อยินยอมให้ความร่วมมือตลอดงานวิจัย โดยระหว่างการทดสอบกลุ่มตัวอย่างสามารถยุติการทดสอบได้ตลอดเวลา

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนลางลำตัว

3.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา

3.3 การทรงตัว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า หมายถึง ผู้ที่มีอายุ 15 ปี ขึ้นไป มีการขี่ม้าเป็นประจำอย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 เดือน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา หมายถึง ความสามารถในการหดตัวและออกแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

3. การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกายขณะที่ไม่เคลื่อนไหวหรือเคลื่อนไหวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง ด้านหลัง และด้านหน้า หมายถึง ความสามารถในการหดตัวและออกแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง ด้านหลัง และด้านหน้าในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยผู้วิจัยสามารถกำหนดกรอบแนวคิดดังภาพที่ 1-1

ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2
เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ และได้นำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การขี่ม้าในประเทศไทย
2. สมรรถภาพทางกายที่เกิดจากการขี่ม้า
3. การทรงตัว
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การขี่ม้าในประเทศไทย

เมื่อการขี่ม้าได้เริ่มแพร่หลายในประเทศไทย ผู้ที่สนใจในการขี่ม้าจึงได้รวมตัวกันเพื่อจัดตั้งเป็นสโมสรหรือชมรมสำหรับพบปะสังสรรค์ในยามพักผ่อน และได้มีการแข่งขันระหว่างกัน จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2519 ได้มีการก่อตั้งสมาคมขี่ม้าขึ้น โดยพลเอกกฤช ปุณณกันต์ และคณะที่กองพลทหารม้าสนามเป้า เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร และใช้ชื่อว่า สมาคมนักขี่ม้าสมัครเล่นแห่งประเทศไทย (Thailand amateur equestrian association) ต่อมาในปี พ.ศ. 2536 ได้ทำการเปลี่ยนชื่อสมาคมเป็น สมาคมขี่ม้าแห่งประเทศไทย (Thailand equestrian federation) และใช้มาจนถึงปัจจุบัน

การขี่ม้าถือว่าเป็นกิจกรรมที่ใช้เป็นการออกกำลังกายอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากคนทั่วไป นอกจากจะได้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ปรับบุคลิกภาพของผู้ขี่ การขี่ม้ายังเกิดประโยชน์ทางด้านสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ Oh et al. (2009) กล่าวว่า การขี่ม้าเป็นการใช้ร่างกายทุกส่วนในการบังคับม้า และบังคับตัวเองให้ทรงตัวอยู่บนหลังม้าขณะที่ม้าเคลื่อนไหว การขี่ม้าถือว่าเป็นการออกกำลังกายที่ดีเพราะว่าในการรักษาท่าทางการนั่งบนหลังม้าจะต้องใช้กล้ามเนื้อแทบจะทั้งหมดของร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน กล้ามเนื้อรยางค์ขา และกล้ามเนื้อแขน เพื่อควบคุมร่างกายให้อยู่ในท่าทางการนั่งที่ถูกต้องบนหลังม้าและควบคุมม้าของผู้ขี่ให้ไปในทิศทางที่ต้องการ เมื่อขี่ม้าเป็นประจำกล้ามเนื้อจะถูกกระตุ้นให้ทำงานเพิ่มมากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น อีกทั้ง ยังจะต้องมีการควบคุมจังหวะการหายใจตามการเคลื่อนไหวของม้า ส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้หัวใจและ

หลอดเลือดแข็งแรงตามไปด้วย (Bertoti, 1988) ด้วยเหตุนี้การขี่ม้าจึงถือว่าเป็นการเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

สมรรถภาพทางกายที่เกิดจากการขี่ม้า

จากการศึกษางานวิจัยด้านความสามารถทางสรีรวิทยาของผู้ที่ขี่ม้า พบว่า การขี่ม้าทำให้เกิดสมรรถภาพทางกายในด้านต่าง ๆ ไปพร้อม ๆ กัน ดังนี้

สมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการประกอบกิจกรรม หรือประสิทธิภาพของการแสดงออกทางร่างกายได้อย่างเต็มที่ และลักษณะสภาพร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง อดทนต่อการปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ได้ มีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่อต้านโรคสูง จิตใจร่าเริงแจ่มใส สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่มีอาการเหนื่อยล้า (สำนักพัฒนาการพลศึกษา สุขภาพ และนันทนาการ กรมพลศึกษา, 2539) สมรรถภาพทางกายแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. สมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับการมีสุขภาพดีที่เกิดจากการขี่ม้า

สมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับการมีสุขภาพดี (Health-related physical fitness) เป็นความสามารถของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ประกอบด้วย ความสามารถเชิงสรีรวิทยาด้านต่าง ๆ ที่ช่วยป้องกันบุคคลจากโรคที่มีสาเหตุมาจากการขาดการออกกำลังกาย เป็นปัจจัยที่สำคัญในการมีสุขภาพที่ดี สามารถปรับปรุงพัฒนาและคงสภาพได้โดยการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ โดยมี 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1.1 ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (Cardiorespiratory endurance) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่สามารถทนต่อการทำงานที่ความหนักระดับปานกลางได้นาน โดยเกิดความเหนื่อยได้ช้า โดยมีความหนักของงานเป็นตัวกำหนด (Willmore, Costil & Kenney, 2008)

เมื่อขี่ม้าเป็นประจำจะทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของผู้ขี่ได้ทำงานอย่างสม่ำเสมอ Rincón, Turco, Martinez and Vaque (1992) พบว่า การขี่ม้าประเภทกระโดดข้ามเครื่องกีดขวาง (Show jumping) มีความหนักมากกว่าร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับของการออกกำลังกายที่หนักจึงเป็นการพัฒนาความแข็งแรงให้กับร่างกาย และพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจในระดับสูงสุดให้กับผู้ขี่ นอกจากนี้ Devienne and Guzennec (2000) ได้ศึกษาการขี่ม้าประเภท

ศิลปะการบังคับม้า (Dressage) และกระโดดข้ามเครื่องกีดขวาง พบว่า ระดับการใช้ออกซิเจนสูงสุดของผู้ขี่ (Maximal oxygen consumsion) อยู่ที่ร้อยละ 25-70 และเมื่อม้ากระโดดระดับการใช้ออกซิเจนสูงสุดของผู้ขี่จะเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 75 ถือว่าเป็นการพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจให้กับผู้ที่ขี่ม้าเป็นประจำอย่างต่อเนื่องได้เป็นอย่างดี

1.2 ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวด้วยระดับเกือบสูงสุดในกิจกรรมที่ต้องใช้กลุ่มกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันเป็นระยะเวลานาน ๆ เช่น การปั่นจักรยาน การวิ่งระยะไกล การขี่ม้า เป็นต้น (Sharkey & Gaskill, 2013)

Terada et al. (2004) ได้ศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อในระหว่างการขี่ม้าจำนวน 12 มัด ได้แก่ Rectus abdominis (Upper, Mid และ Lower) Trapezius, Serratus anterior, Teres major, Flexor carpi radialis, Extensor carpi ulnaris, Biceps brachii, Triceps brachii, Mid deltoid และ Pectoralis major ด้วยเครื่อง Electromyography (EMG) ในการขี่ม้าแบบวิ่งเหยาะ ๆ (Trot) จากการศึกษา พบว่า กล้ามเนื้อมีการหดตัวอย่างต่อเนื่อง หรือหดตัวแบบ Isotonic contraction (ความตึงตัวของกล้ามเนื้อคงที่ แต่ความยาวของกล้ามเนื้อเปลี่ยนไป) ตลอดการเคลื่อนไหวของม้าเพื่อรักษาท่าทางและการทรงตัวขณะอยู่บนหลังม้า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อขี่ม้าเป็นประจำจะทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวอย่างต่อเนื่องและเป็นเวลานาน เป็นการปรับให้กล้ามเนื้อมีความอดทนในการทำงานเพิ่มมากขึ้น

1.3 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) คือ ความสามารถในการใช้แรงสูงสุดในการทำงานเพียงครั้งเดียว (Sharkey & Gaskill, 2013) มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1.3.1 ความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ (Isometric หรือ Static strength) เป็นการออกแรงเกร็งกล้ามเนื้ออย่างเต็มแรงค้างไว้โดยข้อต่อไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น การดันกำแพง การทำท่า Plank เป็นต้น

1.3.2 ความแข็งแรงแบบเคลื่อนที่ (Isotonic หรือ Dynamic strength) เป็นการออกแรงต้านทานวัตถุโดยให้กล้ามเนื้อหดตัวดึงข้อต่อให้เกิดการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อจะมีการทำงานแบบหดสั้นเข้า (Concentric contraction) และยืดยาวออก (Eccentric contraction)

การขี่ม้าเป็นประจำจะทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น เพราะว่าการทรงตัวบนหลังม้านั้นจะต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อรยางค์ขา Kang et al. (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าจำลองในร่มที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบ่งเป็นชายจำนวน 20 คน หญิงจำนวน 20 คน ฝึกขี่ม้าจำลองวันละ

40 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยเครื่องมือ BIODEX system3 หลังการฝึก พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแข็งแรงเพิ่มขึ้น และยังพบอีกว่าการขี่ม้าช่วยกระตุ้นประสาทสัมผัส (Sensory) และเส้นประสาทที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (Motor nerves) ซึ่งเป็นการเพิ่มปฏิกิริยาในการทำงานของกล้ามเนื้อ (Muscle reaction) และจากการศึกษาของ Yu et al. (2014) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการขี่ม้าจำลองในร่มของผู้สูงอายุจำนวน 20 คน อายุ 60 ปี ทำการฝึกขี่ม้าจำลอง “SRider” (Rider Co. and Chonbuk National University Korea) ทำการฝึกขี่ม้าจำลองวันละ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ หลังการฝึกขี่ม้าจำลอง พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าจำลองอาจทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวอย่างต่อเนื่อง และรักษาการหดตัวของกล้ามเนื้อไว้เพื่อเตรียมพร้อมที่จะทำงานตลอดเวลาขณะที่ทรงตัวอยู่บนหลังม้า และการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องของม้าจำลองอาจนำไปสู่การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ Isometric ในกล้ามเนื้อรยางค์ขา นอกจากนี้ Lee et al. (2014) ได้ทำการศึกษาผลของการขี่ม้าจำลองในร่มโดยใช้เครื่อง Electromyography (EMG) เพื่อตรวจสอบการทำงานของกล้ามเนื้อรยางค์ขา (Adductor longus, Gluteus medius และ Rectus femoris) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าจำลอง (SRIDER, Neipplus Co., Korea) จำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน ทำการออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าจำลองวันละ 30 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ หลังการฝึกพบว่า การทำงานของกล้ามเนื้อรยางค์ขาในส่วนของ Rectus femoris และ Adductor longus มีการทำงานที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และยังพบอีกว่าการทำงานที่เพิ่มขึ้นของกล้ามเนื้อรยางค์อย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การพัฒนาในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในส่วนของรยางค์ขา

1.4 ความอ่อนตัว (Flexibility) คือ ความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้มากกว่าปกติหรือมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับกล้ามเนื้อและเอ็นรอบ ๆ ข้อต่อบริเวณนั้น เช่น หัวไหล่ ลำตัว สะโพก เป็นต้น การเคลื่อนของข้อต่อที่มากกว่าปกติสามารถทำได้โดยการฝึกฝน

Kim et al. (2014) กล่าวว่า การขี่ม้าเป็นประจำจะช่วยเพิ่มความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่นได้ เนื่องจากการขี่ม้าร่างกายจะต้องเคลื่อนไหวตามม้าไปด้วยเพื่อรักษาการทรงตัว เป็นการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อต่าง ๆ โดยอัตโนมัติ โดยเฉพาะการเคลื่อนไหว

ของกล้ามเนื้อและข้อต่อบริเวณลำตัว และรยางค์ขา เช่น ข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อเท้า ตลอดระยะเวลาในการขี่ม้าเพื่อรักษาท่าทางในการทรงตัวบนหลังม้าขณะที่ม้าเคลื่อนไหว

1.5 สัดส่วนของร่างกาย (Body composition) คือ ส่วนประกอบที่มีอยู่ในร่างกาย เช่น มวลกล้ามเนื้อ กระดูก ของเหลว ไขมัน เป็นต้น

Lee et al. (2015) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการขี่ม้า และการเดินที่มีต่อดัชนีมวลกายในผู้หญิงอ้วน โดยทำการฝึกขี่ม้า 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ หลังจากการฝึกขี่ม้า พบว่า ค่าดัชนีมวลกายของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยการขี่ม้ามีค่าของดัชนีมวลกายลดลงมากกว่า ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการขี่ม้าจะต้องใช้ร่างกายทุกส่วนในการรักษาการทรงตัวบนหลังม้า ดังนั้น การออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าอาจเป็นวิธีที่ใช้ลดน้ำหนักในผู้หญิงอ้วนได้และยังเป็นการปรับปรุงสัดส่วนของร่างกาย เนื่องจากสัดส่วนของร่างกายจะประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อ กระดูก ของเหลว และไขมัน การที่ค่าดัชนีมวลกายมีค่าลดลงหลังจากออกกำลังกายด้วยการขี่ม้า อาจเป็นเพราะร่างกายมีการปรับปรุงทั้งกล้ามเนื้อ กระดูก ของเหลว และไขมัน เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าการขี่ม้าอย่างต่อเนื่องทำให้สมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับการมีสุขภาพดีทั้ง 5 ด้าน มีการพัฒนาที่ดีขึ้น นอกจากนี้ แล้วการขี่ม้าเป็นประจำอย่างต่อเนื่องยังเป็นการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านทักษะอีกด้วย

2. สมรรถภาพทางกายด้านทักษะที่เกิดจากการขี่ม้า

สมรรถภาพทางกายด้านทักษะ (Skill-related physical fitness) คือ ความสามารถของร่างกายที่ช่วยให้บุคคลสามารถประกอบกิจกรรมทางกายได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องมีเพิ่มเติมสำหรับผู้ที่ออกกำลังกายในระดับสูงหรือในนักกีฬา

2.1 พลังกล้ามเนื้อ (Muscle power) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวเพื่อออกแรงเคลื่อนน้ำหนักออกไปในระยะทางมากที่สุดในเวลาจำกัด เช่น การขว้าง การทุ่ม หรือการที่กล้ามเนื้อหดตัวทำงานได้มากที่สุดในเวลาที่สั้นที่สุด เช่น การวิ่งระยะสั้น การกระโดดไกล

Meyers (2006) ได้ทำการศึกษา ผลของการฝึกขี่ม้าที่มีต่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย โดยฝึกขี่ม้าเป็นเวลา 14 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน พบว่า หลังจากการฝึกขี่ม้าทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น โดยทำการทดสอบวัดความสามารถของพลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีการของวินเกต (Wingate anaerobic test) การที่พลังกล้ามเนื้อมีเพิ่มมากขึ้นอาจเป็นเพราะว่า การขี่ม้าเป็นประจำกล้ามเนื้อที่คอยรักษาท่าทางในการขี่ม้าไว้จะถูกกระตุ้นให้ทำงานเพิ่มมากขึ้น โดยเพิ่มการไหลเวียนของเลือดไปยังกล้ามเนื้อนั้น ๆ เพื่อสร้างแรงให้ตอบสนองต่อการรักษาการทรงตัวบน

หลังม้าไว้

2.2 การทรงตัว (Balance) คือ ความสามารถในการรักษาความสมดุลของร่างกายได้ทั้งในขณะอยู่กับที่ และในขณะเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Kim et al. (2014) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าและการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวที่และการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว โดยกลุ่มของผู้ออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าต้องขี่ม้าจะทำการขี่ม้า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ แบ่งเป็นเดิน 10 นาที วิ่งเหยาะ ๆ 20 นาที และกลับมาเดินอีกครั้ง 10 นาที และกลุ่มฝึกความมั่นคงของลำตัวประกอบไปด้วยการฝึกในท่า Bridge 20 นาที และการฝึกในท่า Crunch 20 นาที ทำการทดสอบการทรงตัวโดยวิธี Good balance system (GBS) พบว่า การทรงตัวของทั้งสองกลุ่มดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในกลุ่มของผู้ออกกำลังกายด้วยการขี่ม้ามีการทรงตัวที่ดีกว่ากลุ่มของผู้ที่ฝึกความมั่นคงของลำตัว เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยการขี่ม้านั้นมีการทำงานของกล้ามเนื้อและกระดูกเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อรยางค์ขาที่ช่วยสนับสนุนการทรงตัวของร่างกาย และอาจเป็นการเพิ่มการทำงานของระบบประสาท และการรับรู้ตำแหน่งข้อต่อและการเคลื่อนไหว (Proprioceptive) ซึ่งมีผลต่อการทรงตัวที่ดี

2.3 เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) คือ ร่างกายมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น เช่น เสียง หรือการสัมผัส เป็นต้น ซึ่งต้องฝึกฝนการสั่งการของระบบประสาทให้สัมพันธ์กับการตอบสนองทันทีเมื่อได้รับสิ่งเร้า

Yu et al. (2014) พบว่า การเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าทำให้กล้ามเนื้อมีความเร็วในการหดตัวเพิ่มขึ้น ทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองลดลง (ลดลง 4.3%) และ Kang et al. (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าในร่มที่มีต่อความแข็งแรง โดยฝึกขี่ม้าจำลองในร่มวันละ 40 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าช่วยกระตุ้นประสาทสัมผัส (Sensory) และประสาทที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (Motor nerve) ซึ่งเป็นการพัฒนาเวลาปฏิกิริยาตอบสนองในการทำงานของกล้ามเนื้อ (Muscle reaction)

2.4 การทำงานประสานกัน (Coordination) คือ การทำงานของระบบประสาทกับระบบกล้ามเนื้อที่มีความสัมพันธ์กันดี ทำให้การเคลื่อนไหวในการทำกิจกรรมมีความสัมพันธ์กลมกลืน เป็นการใช้ความสามารถของระบบประสาทรับความรู้สึกร่วมกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

Bennett (2013) กล่าวว่า การขี่ม้ามีหลายอย่างเกิดขึ้นพร้อมกันเพื่อรักษาการทรงตัวขณะที่ม้าเคลื่อนไหว เช่น การออกแรงที่ขา การควบคุมร่างกายของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และประสาทรับความรู้สึก ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะทำงานร่วมกันเพื่อรักษาท่าทางการขี่ม้าไว้ทำให้ร่างกายมีการทรงตัวที่ดีขณะที่ม้าเคลื่อนไหว

ดังนั้น การขี่ม้าจึงทำให้เกิดสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ ไปพร้อม ๆ กัน เนื่องจากผู้ขี่ต้องพยายามรักษาท่าทางเพื่อทรงตัวขณะที่ม้าเคลื่อนไหว ร่างกายของผู้ขี่จะถูกเหวี่ยงไปมาจนเสียการทรงตัว ร่างกายจะต้องอาศัยสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อช่วยควบคุมการทรงตัวของผู้ขี่ไม่ให้แกว่งไปมามากเกินไป ร่างกายจะต้องพยายามรักษาท่าทางที่ถูกต้องให้ได้มากที่สุด

การทรงตัว

การทรงตัว คือ กระบวนการของการรักษาตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Centre of gravity) ในแนวตั้ง เป็นการรักษาความสมดุลของร่างกายเพื่อไม่ให้เสียหลัก หรือหกล้ม จากการนั่ง การเดิน การวิ่ง การทำงาน การปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Clark et al., 2010) แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว หรืออยู่กับที่ (Static balance) เป็นการรักษาการทรงตัวของร่างกายในสถานการณ์ที่มีการจัดท่าทางที่หยุดนิ่ง หรือไม่มีการเคลื่อนไหวในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น การยืนตัวตรง การยิงธนู การยิงปืน ซึ่งความมั่นคงของร่างกายมีผลต่อความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหว และใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทำงานประสานกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

2. การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว (Dynamic balance) เป็นการรักษาและควบคุมการทรงตัวของร่างกายส่วนบน หรือรักษาความมั่นคงของข้อต่อต่าง ๆ เช่น ข้อเท้า ข้อเข่า หัวไหล่ ลำตัว หรือทั้งหมดพร้อมกัน การเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบนจะมีอิทธิพลต่อการทำงานของข้อต่อของร่างกายส่วนล่าง ซึ่งการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาเกือบทุกประเภทจะต้องอาศัยการทรงตัวแบบมีการเคลื่อนไหว ร่างกายจะต้องมีการตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ เช่น การกระโดด การวิ่ง การกลับตัวอย่างรวดเร็ว เป็นต้น

การทรงตัวทั้ง 2 ประเภท เป็นความสามารถในการประมวลผลของสมองที่ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ได้แก่ 1) การรับรู้ข้อต่อและการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Proprioception) 2) การทำงานของหูชั้นใน และการมองเห็น (Inner ear function and eye sight) และ 3) ความความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (American College of

Sport Medicine, 2011) สำหรับการขี่ม้าจะต้องอาศัยการทรงตัวทั้ง 2 ประเภท คือ การทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวขณะจัดท่าทางที่ถูกต้องในการนั่งบนหลังม้า และอาศัยการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในขณะที่ม้ามีการเคลื่อนไหว ผู้ขี่จะต้องพยายามรักษาท่าทางที่ถูกต้องเพื่อการทรงตัวที่ดีตลอดเวลาที่ขี่ม้า

การทรงตัวบนหลังม้า

Yastrebova (2007) กล่าวว่า การขี่ม้าขณะผู้ขี่อยู่บนหลังม้าจะต้องรักษาท่าทาง (Posture) การนั่งบนหลังม้าที่ถูกต้อง คือ ผู้ขี่จะต้องนั่งหลังตรง ตำแหน่งของหู หัวไหล่ ข้อศอก สะโพก และส้นเท้า จะต้องตรงกันในแนวตั้ง ผู้ขี่จะต้องพยายามรักษาท่าทางที่ถูกต้องไว้เพื่อทรงตัวให้ร่างกายเกิดความสมดุลขณะที่ม้าเคลื่อนไหว โดยพื้นฐานของการทรงตัวบนหลังม้าจะต้องอยู่ในลักษณะ ดังนี้

1. ตำแหน่งของศีรษะ (Head) ต้องตั้งตรง สายตาของผู้ขี่จะต้องมองไปด้านหน้า และต้องรู้ว่ากำลังจะไปในทิศทางใด ศีรษะจะต้องตั้งตรงระหว่างไหล่ทั้งสองข้าง ไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง สังเกตได้จากเมื่อผู้ขี่หันไปทางไหนม้าจะไปทางนั้น เพราะว่าน้ำหนักของศีรษะจะเทไปทางที่หัน

2. ตำแหน่งของหัวไหล่ (Shoulders) จะต้องยกอกแบะไหล่ทั้งสองข้างไปด้านหลัง ซึ่งจะทำให้อวัยวะภายใน เช่น ปอด หัวใจ ทำงานได้สะดวก ทำให้หายใจคล่องและเหนื่อยน้อยลง และไหล่จะต้องผ่อนคลายไม่เอียงหรือเทน้ำหนักไปข้างใดข้างหนึ่ง

3. ตำแหน่งของหลัง (Back) จะต้องตั้งตรงแต่ไม่เกร็งจนแข็ง ให้รู้สึกผ่อนคลาย เพื่อให้ตำแหน่งของเอวจะต้องอ่อนไปตามจังหวะการเคลื่อนไหวของม้า เมื่อจังหวะการเคลื่อนไหวของม้าและจังหวะของผู้ขี่สัมพันธ์กัน ก็จะทำให้ลดการกระแทกลง

4. ตำแหน่งของหน้าท้อง (Abdomen) จะต้องแบนเนื่องจากการวางตำแหน่งของหลังที่ตั้งตรง เมื่อยืดอกขึ้นหน้าท้องจะถูกยกขึ้นโดยอัตโนมัติทำให้อวัยวะภายในช่องท้องถูกบีบอัดเพื่อไม่ให้แกว่งไปมามากเกินไปเมื่อม้าเคลื่อนไหว

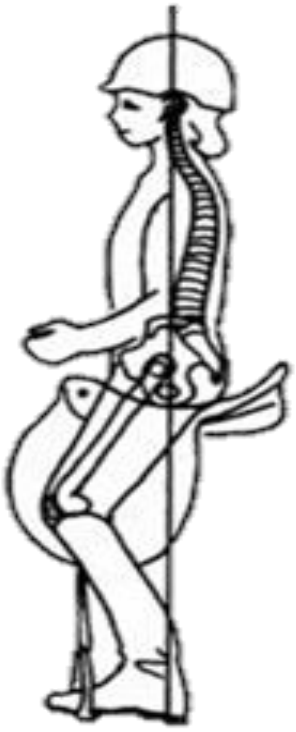
5. ตำแหน่งของแขน (Arms) แขนท่อนบนจากหัวไหล่จนถึงข้อศอกควรวางอย่างเป็นธรรมชาติ และจากข้อศอกถึงข้อมือควรเป็นแนวตรง จากหัวไหล่ถึงข้อศอกจนถึงข้อมือจะต้องรู้สึกผ่อนคลายไม่เกร็ง และแนบชิดกับลำตัว แขนท่อนล่างจะเป็นแนวเดียวกับสายบังเหียน

6. ตำแหน่งของมือ (Hand) มือทั้งสองข้างของผู้ขี่นั้นควรเอียงให้ข้อมือสูงกว่ามือเล็กน้อย มือจะกำบังเหียนด้วยนิ้วมือทั้งหมดแต่ไม่เกร็งจนเกินไป

7. ตำแหน่งการนั่ง (Seat) ต้องนั่งให้ชิดหัวอานมากที่สุด เพราะศูนย์กลางน้ำหนักของตัวม้าอยู่ประมาณตรงหัวอานพอดี จะทำให้ม้าเคลื่อนที่ได้คล่องแคล่วและนิ่มนวล สะโพกและเชิงกรานของผู้ขี่จะทำหน้าที่เป็นตัวรับแรงกระแทกและกระจายน้ำหนักให้กับร่างกายตามจังหวะการเดินของม้า ต้นขาควรแนบติดกับอานม้า

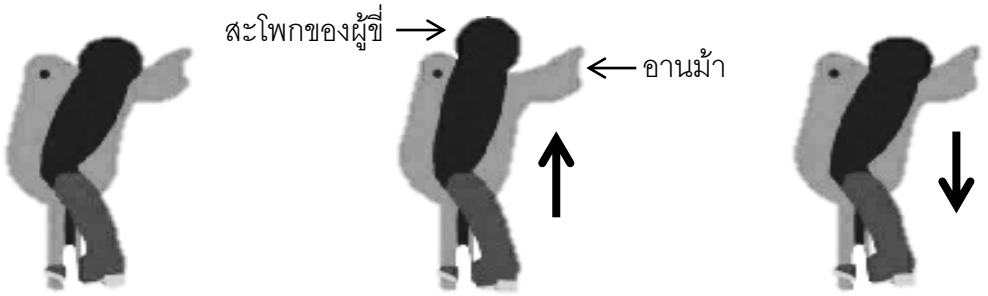
8. ตำแหน่งของขา (Leg) การใช้ขาและตำแหน่งในการนั่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการสื่อสารกับม้า ขาจะช่วยเพิ่มสมดุลและรักษาการทรงตัวของร่างกายส่วนบน ขาและข้อเท้าสามารถเป็นตัวรองรับแรงกระแทกอีกขั้นหนึ่ง เข่าและข้อเท้าจะต้องผ่อนคลาย ขาส่วนล่างนั้นมีส่วนสำคัญในการบีบ หรือเตะที่ด้านข้างของลำตัวม้า

9. ตำแหน่งของเท้า (Foot) ในการวางเท้าจะส่งผลต่อความสามารถในการใช้ขา ปลายเท้าจะแตะอยู่กับโกลนเล็กน้อย ส้นเท้าจะอยู่ต่ำกว่านิ้วเท้า ปลายเท้าชี้ไปด้านหน้า เท้าของผู้ขี่ควรเกือบขนานกับด้านข้างของตัวม้า



ภาพที่ 2-1 ท่านั่งที่ถูกต้องบนหลังม้า (The balanced position de-my stified by Marilyn Yike 2015 a)

จากพื้นฐานการทรงตัวโดยนั่งในท่าที่ถูกต้องบนหลังม้า การขี่ม้าจะต้องบังคับม้าในท่าเดิน (Walk) วิ่งเหยาะ ๆ (Trot) วิ่งเรียบ (Canter) และการกระโดด (Jumping) ซึ่งจะมีผลต่อรูปแบบการเคลื่อนไหวของผู้ขี่ เมื่อม้าเริ่มมีการเคลื่อนไหวร่างกายของผู้ขี่จะเสียการทรงตัว ผู้ขี่จะต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยการยกสะโพกขึ้นและลง ตามจังหวะการเคลื่อนไหวของม้าเพื่อช่วยในการทรงตัวและลดแรงกระแทกระหว่างก้นของผู้ขี่กับอานม้า ดังภาพที่ 2-2



1. ท่านั่งปกติ 2. ยกสะโพกขึ้น 3. ลดสะโพกลง

ภาพที่ 2-2 การเคลื่อนไหวในแนวตั้งเพื่อการทรงตัวบนหลังม้าขณะที่ม้าเคลื่อนไหว
(Equiculture and horse rider's mechanic, 2016)

นอกจากการทรงตัวในท่าพื้นฐานแล้ว Lovett et al. (2005) กล่าวว่า เมื่อความเร็วของม้าเพิ่มขึ้นตำแหน่งของร่างกายในการรักษาการทรงตัวบนหลังม้าจะเปลี่ยนไป การวางตำแหน่งที่ถูกต้องในการนั่งบนหลังม้าจะช่วยให้ผู้ขี่มีการทรงตัวที่ดีตามไปด้วย โดยการเอนตัวไปด้านหน้าพร้อมกับกดส้นเท้าลงต่ำ ต้นขาและปลายขาจะต้องออกแรงดันตัวให้ยกขึ้น เพื่อไม่ให้ก้นกระแทกกับอานม้า ตำแหน่งของหัวไหล่ ข้อศอก หัวเข่า และปลายเท้าจะต้องตรงกันในแนวตั้ง น่องแนบชิดกับท้องของม้าซึ่งอยู่ในลักษณะการยืนแบบ Half way standing สอดคล้องกับ Perry (2015) กล่าวว่า ยิ่งม้าวิ่งเร็วขึ้นผู้ขี่จะต้องเอนตัวลงมาให้มากขึ้น เพราะแรงจากม้าจะทำให้ร่างกายถูกผลักมาด้านหน้าโดยอัตโนมัติ การเอนตัวให้ต่ำลงมาจะทำให้ร่างกายสามารถทรงตัวขณะม้าวิ่งได้เป็นอย่างดี

ภาพที่ 2-3 ท่านั่งที่ถูกต้องบนหลังม้าขณะม้าวิ่ง (The balanced position de-my stified by Marilyn Yike, 2015 b)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

Binkley (2002) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อในการหดตัวเพื่อทำให้เกิดแรง กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงจะสามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็วทำให้เกิดพลัง และผลิตแรงได้มาก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ เนื่องจากเป็นแหล่งผลิตพลังงานในการเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งผลที่เกิดจากการมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะเป็นปัจจัยที่ทำให้การเคลื่อนไหวร่างกายในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ การออกกำลังกาย และการเล่นกีฬามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Stensdotter, Hodges, Mellor, Sundelin and Ger-Ross (2003) ได้ให้ความหมายของการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การเคลื่อนไหวจากแขนขาเข้าสู่ลำตัว หรือ Closed kinetic chain เป็นการเคลื่อนไหวที่มือหรือเท้าจะต้องเกาะติดยึดอยู่ในที่เดียว เช่นติดกับพื้นในท่าดันพื้น (Push-ups) เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อแบบหลายข้อต่อ กล้ามเนื้อหลายกลุ่มทำงานในเวลาเดียวกัน

2. การเคลื่อนไหวจากแกนกลางสู่แขนขาหรือ Open kinetic chain คือ การที่มือหรือเท้ามีอิสระในการเคลื่อนไหว เช่น การวิ่ง ใช้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวเป็นหลัก ขณะที่ออกแรง จะต้อง

เกร็งส่วนหลัง หน้าท้อง และบริเวณกระดูกเชิงกรานก่อนที่จะต้องส่งแรงออกไปยังแขนขา เพื่อปกป้องกระดูกสันหลัง อวัยวะภายใน และเชิงกรานไม้ให้บาดเจ็บจากการเคลื่อนไหว ซึ่งการเล่นกีฬา การออกกำลังกาย และการเคลื่อนไหวแทบทุกประเภทเป็นการเคลื่อนไหวจากแกนกลางลำตัวเพื่อส่งแรงไปยังแขนขา

ในการขี่ม้านั้นเป็นการเคลื่อนไหวจากแกนกลางสู่แขนขา เพราะว่าการทรงตัวบนหลังม้ากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะมีการทำงานก่อนโดยยึดกระดูกสันให้ให้มั่นคงเพื่อการทรงตัวที่ดีจากนั้นจึงส่งแรงไปยังแขนขา เพื่อช่วยสนับสนุนการทรงตัวบนหลังม้า และช่วยในการบังคับม้า และถ้ากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีความแข็งแรงอาจจะยึดกระดูกสันหลังให้มั่นคงเพื่อช่วยในการทรงตัวบนหลังม้าที่มีประสิทธิภาพตามไปด้วย

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วย กลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal muscle) กล้ามเนื้อหลัง (Back muscle) และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน (Pelvic floor muscle) (Corbin, Welk, Corbin & Welk, 2009) กล้ามเนื้อส่วนนี้มีความสำคัญเกี่ยวกับการใช้ชีวิตประจำวัน ถ้ากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความแข็งแรงเป็นอย่างดี จะช่วยลดอาการบาดเจ็บบริเวณหลังหรือลดความเสี่ยงที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การออกกำลังกาย และเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่แข็งแรงจะลดการออกแรงของแขนและขา และสามารถส่งแรงออกจากแกนกลางทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Sharkey & Gaskill, 2013)

สรีรวิทยาและโครงสร้างของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

Bergmark (1989) ได้แบ่งกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวตามลักษณะการทำงานในการรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลังส่วนเอวออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

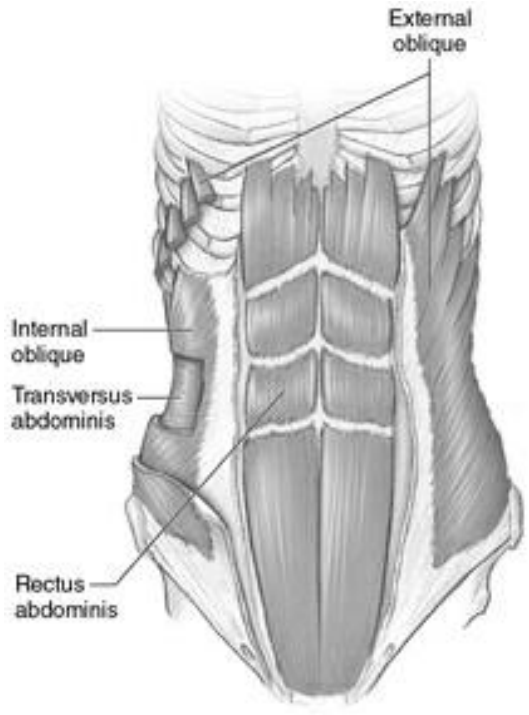
1. กลุ่ม Local เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่ลึกส่วนใหญ่จะแนบติดกับกระดูกสันหลัง มีหน้าที่รักษาความมั่นคงกระดูกสันหลัง และควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง เส้นใยกล้ามเนื้อเป็นชนิดหดตัวช้า (Slow-twitch) สามารถทำกิจกรรมได้นานมีความอดทนสูง กล้ามเนื้อจะมีลักษณะยาว

2. กลุ่ม Global เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่ชั้นนอก มีหน้าที่สำคัญเกี่ยวกับกิจกรรมที่ต้องออกแรงในการบิดและงอลำตัว เส้นใยกล้ามเนื้อเป็นแบบหดตัวเร็ว (Fast twitch) และมีขนาดสั้น สามารถทำกิจกรรมที่ต้องใช้พลังและออกแรงได้มาก

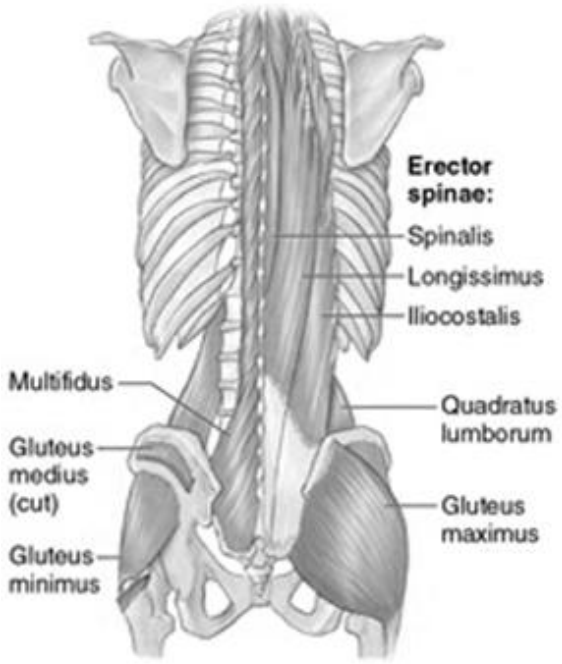
โดยกลุ่มกล้ามเนื้อทั้ง Local และ Global ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง ด้านหน้า ด้านหลัง และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน

ตารางที่ 2-1 รายชื่อกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อ Local และ Global

กลุ่มกล้ามเนื้อ	**Local**	**Global**
- แกนกลางลำตัวด้านข้าง	- Transversus abdominis - Internal oblique - Medial fibers of external oblique	- Lateral fibers of the external oblique
- กลางลำตัวด้านหน้า	-	- Rectus abdominis
- แกนกลางลำตัวด้านหลัง	- Multifidus - Quadratus lumborum	- Psoas major - Erector spinae
- อุ้งเชิงกราน	- Pelvic floor muscle	



ภาพที่ 2-4 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าและด้านข้าง (Contreras, 2014)



ภาพที่ 2-5 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง (Contreras, 2014)

การทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเพื่อการทรงตัวขณะขี่ม้า

การทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเพื่อการทรงตัวขณะขี่ม้านั้นสามารถสรุปได้ตามขั้นตอนได้ ดังนี้

1. ขณะนั่งบนหลังม้าในท่าที่ถูกต้องลำตัวจะต้องตั้งตรงกล้ามเนื้อในกลุ่ม Local จะเริ่มทำงานเป็นลำดับแรกเนื่องจากกล้ามเนื้อในกลุ่มนี้จะแนบติดกับกระดูกสันหลังโดยตรง กล้ามเนื้อมีขนาดยาวตามแนวของกระดูกสันหลัง มีหน้าที่ในการสร้างแรงเพื่อรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลังไม่ให้เคลื่อนไหวมากเกินไป (Briggs, Greig, Wark, Fazzalari & Bennbli, 2004; Fredericson & Moore, 2005; Stanford, 2002) ซึ่งมีกล้ามเนื้อ 2 มัด ที่สำคัญในการรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลัง คือ

1.1 กล้ามเนื้อ Transversus abdominis จะเป็นกล้ามเนื้อมัดแรกที่ทำงานก่อนที่ ร่างกายจะมีการเคลื่อนไหวของแขนและขาเป็นเวลา 100 มิลลิวินาที (Hagins, Adler, Cash, Daugheriy, & Mitrani, 1999) เนื่องจากกล้ามเนื้อมัดนี้เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ลึกที่สุดมีต้นกำเนิดอยู่ที่กระดูกซี่โครงบริเวณหน้าอก และมีจุดเกาะปลายอยู่ที่อุ้งเชิงกรานบริเวณเอ็นขาหนีบ เมื่อกล้ามเนื้อมัดนี้หดตัวจะเพิ่มความดันภายในช่องท้อง ซึ่งเป็นการเพิ่มความฝืดของกระดูกสันหลัง

เพื่อรองรับแรงกระแทกที่มากระทำต่อกระดูกสันหลังไม่ให้ได้รับอันตราย (Fredericson & Moore, 2005; O'Sullivan, Phyty, Twomey & Allison, 1997; Stanford, 2002)

1.2 กล้ามเนื้อ multifidus เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ติดกับส่วนโค้งของกระดูกสันหลังบริเวณ Spinous processes ตั้งแต่กระดูกสันหลังส่วน sacrum จนถึงกระดูกสันหลังส่วนคอทำให้กล้ามเนื้อมัดนี้เป็นกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในการทำหน้ารักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลัง (Stanford, 2002)

ไม่ว่าร่างกายจะเคลื่อนไหวไปในทิศทางใดกล้ามเนื้อ Transversus abdominis และกล้ามเนื้อ Multifidus จะทำงานเป็นลำดับแรกเสมอ ซึ่งกล้ามเนื้อทั้งสองจะทำงานร่วมกันเพื่อรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลัง และควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายให้สมดุล

นอกจากกล้ามเนื้อทั้ง 2 มัดนี้แล้ว ยังมีกล้ามเนื้อ Internal oblique, Medial fibers of the external oblique, และ Quadratus lumborum จะมีการทำงานเป็นลำดับต่อมา (Secondary) กลุ่มกล้ามเนื้อเหล่านี้จะมีการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มเพื่อเคลื่อนไหวกระดูกสันหลัง เมื่อทำการขยี่ม้ากล้ามเนื้อในกลุ่ม Local ที่แนบติดกับกระดูกสันหลังจะมีการหดตัวเพื่อยึดกระดูกสันหลังให้มั่นคงขณะที่ม้าเคลื่อนไหว

2. เมื่อกลุ่มของกล้ามเนื้อ Local ทำงานแล้ว ต่อมากลุ่มกล้ามเนื้อ Global จะเริ่มทำงานตามมากลุ่มกล้ามเนื้อเหล่านี้มีเส้นใยกล้ามเนื้อขนาดใหญ่และยาว เพื่อผลิตแรงทำให้เกิดพลัง ความเร็ว เพื่อใช้ในการเคลื่อนไหวของลำตัว ในลักษณะงอตัวและบิดตัว ได้หลายทิศทาง (Fredericson & Moore, 2005; Stanford, 2002) เมื่อร่างกายเสียการทรงตัวขณะที่ม้าเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อเหล่านี้จะคอยสร้างแรงเพื่อบังคับให้ผู้ขี่อยู่ในท่าหลังตรงทำให้เกิดความสมดุลมากที่สุด

จะเห็นได้ว่าในการขยี่ม้ากลุ่มกล้ามเนื้อ Local ทำหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลัง และกลุ่มกล้ามเนื้อ Global จะทำหน้าที่ในการสร้างแรงในการเคลื่อนไหวลำตัว กล้ามเนื้อทั้งสองกลุ่มจะต้องทำงานร่วมกัน ถ้าหากกล้ามเนื้อเหล่านี้มีความแข็งแรงจะทำให้การควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง การเคลื่อนไหวร่างกาย การเคลื่อนไหวของแขนและขา และการทรงตัวมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้ากล้ามเนื้อเหล่านี้อ่อนแอก็จะทำให้เกิดอันตรายต่อกระดูกสันหลังได้ Hides, Richardson and Jull (1996) พบว่า ในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง (Low back pain) สาเหตุเป็นเพราะว่ากล้ามเนื้อ Multifidus ฝ่อหรือลีบลง ดังนั้นการมีกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่แข็งแรง จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในการสร้างแรงเพื่อเคลื่อนไหวลำตัว และรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลังเพื่อทรงตัวในการขยี่ม้าตามไปด้วย

ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทั้งด้านข้าง ด้านหน้า และด้านหลัง เพื่อให้เกิดความชัดเจนของการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในแต่ละด้าน (Anderson, Hoffman, Johnson, Simonson, & Urquhart, 2014) โดยทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้างโดยวิธี Side plank test ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังโดยวิธี Extensor endurance test และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าโดยวิธี 60 Degree flexion test แต่ละการทดสอบนั้นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแต่ละด้านจะทำงานโดยการหดตัวค้างไว้ให้นานที่สุดซึ่งเป็นความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ หรือ Isometric สอดคล้องกับ Sharkey and Gaskill (2013) ได้ให้ความหมายของความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ไว้ว่า เป็นการออกแรงของกล้ามเนื้ออย่างเต็มแรงค้างไว้โดยข้อต่อไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น การดันกำแพง และการทำท่า Plank ดั้งนั้น การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจึงเป็นการทดสอบความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในขณะที่ขี่ม้า โดยกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะต้องหดตัวค้างไว้เพื่อยกลำตัวให้นั่งหลังตรงตลอดเวลาขณะที่อยู่บนหลังม้า

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา

รยางค์ขา หรือขา เป็นส่วนของร่างกายช่วงล่างทำหน้าที่รับน้ำหนักของร่างกาย ช่วยเคลื่อนย้ายร่างกายให้สามารถไปยังที่ต่าง ๆ ส่วนของขาจะเริ่มตั้งแต่สะโพกด้านหลัง ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่อยู่ตั้งแต่สะโพก (Gluteus) ถึงหัวเข่าเรียกว่า ต้นขา (Thigh) และส่วนที่อยู่ตั้งแต่เข่าถึงข้อเท้าเรียกว่า ปลายขา (Leg) และเท้า (Foot) (นิธิมา เพียวพงษ์, 2554) โดยกระดูกและกล้ามเนื้อของรยางค์ขามีขนาดใหญ่ และแข็งแรงกว่าแขนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการรองรับน้ำหนักจากร่างกายส่วนบน การเคลื่อนไหวต่าง ๆ และประสิทธิภาพในการทรงตัว (Contreras, 2014)

กล้ามเนื้อรยางค์ขาประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ ดังนี้

1. กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus)

กล้ามเนื้อสะโพก เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อรยางค์ขา ประกอบด้วย กล้ามเนื้อ 3 มัด

1.1 Gluteus maximus เป็นกล้ามเนื้อที่แข็งแรงที่สุดและทรงพลังที่สุดในร่างกายมนุษย์ ช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกเชิงกราน สามารถถ่ายโอนพลังงานจากส่วนบนของร่างกายไปยังร่างกายส่วนล่างในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมเช่น การเดิน และการวิ่ง

1.2 Gluteus medius อยู่ลึกลงไปจาก Gluteus maximus มีรูปร่างคล้ายพัด ช่วยในการเคลื่อนไหวของสะโพกในการกางออก (Abduction) การหุบ (Addition) และการหมุน (Rotation)

1.3 Gluteus minimus อยู่ลึกที่สุดในบรรดากล้ามเนื้อ Gluteus รูปร่างคล้ายพัด ช่วยในการเคลื่อนไหวของสะโพกในการกางออก (Abduction) การหุบ (Addition) และการหมุน (Rotation)

2. กล้ามเนื้อต้นขา (Thigh)

กล้ามเนื้อต้นขาแบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่

2.1 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) มีส่วนช่วยในการเคลื่อนไหว การออกกำลังกายและเล่นกีฬา มีความสำคัญในการกระโดดในแนวตั้ง การเดิน การวิ่ง

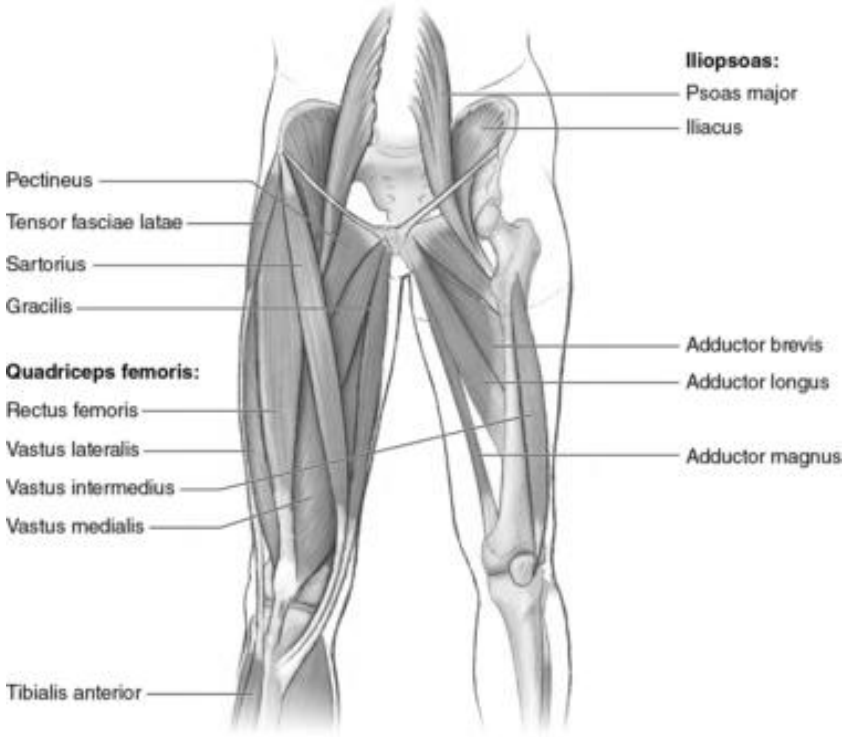
2.2 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring) อาจจะเป็นกล้ามเนื้อที่สำคัญที่สุดสำหรับการวิ่งที่ใช้ความเร็วสูง (Sprint running)

3. กล้ามเนื้อปลายขา (Calf)

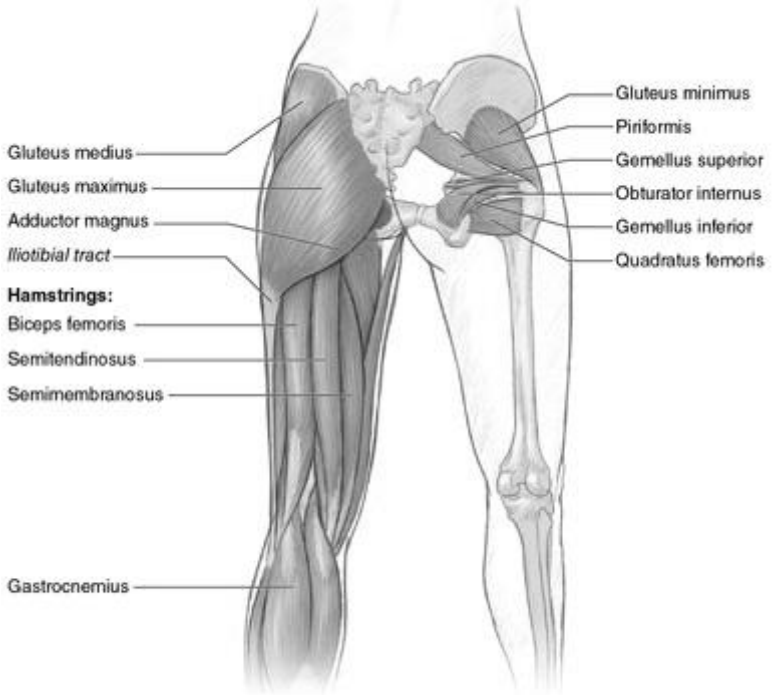
กล้ามเนื้อปลายขา หรือกล้ามเนื้อน่อง เป็นกล้ามเนื้อที่ใช้ช่วยให้เกิดความมั่นคง และการทรงตัวในการยืน การเดิน การวิ่ง การกระโดด โดยมีกล้ามเนื้อที่สำคัญ 2 มัด คือ

3.1 Gastrocnemius มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการวิ่ง การออกตัวด้วยความเร็วสูง

3.2 Soleus มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการออกแรงกระโดดขึ้นในแนวตั้ง



ภาพที่ 2-6 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Contreras, 2014)



ภาพที่ 2-7 กล้ามเนื้อสะโพกและต้นขาด้านหลัง (Contreras, 2014)

ภาพที่ 2-8 กล้ามเนื้อปลายขาด้านหลัง (Contreras, 2014)

ตารางที่ 2-2 โครงสร้างของกล้ามเนื้อรยางค์ขา

กลุ่มกล้ามเนื้อ	**ชื่อกล้ามเนื้อ**
สะโพก	- Gluteus maximus - Guteus medius - Gluteus minimus
ต้นขาด้านหน้า	- Rectus femoris - Vastus intermedius - Vastus lateralis - Vastus medialis
ต้นขาด้านหลัง	- Biceps femoris - Semitendinosus - Semimembranosus
ปลายขา	- Gastrocnemius - Soleus

การทำงานของกล้ามเนื้อรยางค์ขาเพื่อการทรงตัวขณะขี่ม้า

กล้ามเนื้อรยางค์ขามีบทบาทสำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหวของม้า และการรักษาการทรงตัวของร่างกายขณะที่ม้าเคลื่อนไหว Alfredson et al. (1998) กล่าวว่า ในทางทฤษฎีกล้ามเนื้อรยางค์ขาจะมีการหดตัวทั้งแบบหดสั้นเข้า (Concentric contraction) และยืดยาวออก (Eccentric contraction) ในขณะขี่ม้า ซึ่งบริเวณหลังส่วนล่างและบริเวณสะโพกจะทำหน้าที่รับน้ำหนักจากร่างกายส่วนบน ดูดซับแรงกระแทกขณะที่ม้าวิ่งและกระโดด การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อรยางค์ขาในการทรงตัวบนหลังม้าจะเป็นลักษณะขึ้นและลงตามการเคลื่อนไหวของม้า ซึ่งสามารถอธิบายการทำงานของกล้ามเนื้อในการขี่ม้าได้ดังนี้

ตารางที่ 2-3 การทำงานของกล้ามเนื้อรยางค์ขาเพื่อการทรงตัวขณะขี่ม้า

ชื่อกล้ามเนื้อ	การทำงานของกล้ามเนื้อรยางค์ขาเพื่อการทรงตัวขณะขี่ม้า
Gluteus	- กล้ามเนื้อหดตัวแบบยืดยาวออก (Eccentric contraction) เพื่อยกลำตัวขึ้นจากอานม้าเมื่อวิ่งหรือกระโดด และหดตัวแบบหดสั้นเข้า (Concentric contraction) เมื่อลงมานั่งบนอานม้า
Quadriceps	- กล้ามเนื้อหดตัวแบบหดสั้นเข้า เพื่อยกลำตัวขึ้นจากอานม้าเมื่อม้าวิ่งหรือกระโดด และหดตัวแบบยืดยาวออกเมื่อลงมานั่งบนอานม้า
Hamstring	- กล้ามเนื้อหดตัวแบบยืดยาวออก เพื่อยกลำตัวขึ้นจากอานม้าเมื่อวิ่งหรือกระโดด และหดตัวแบบหดสั้นเข้า เมื่อลงมานั่งบนอานม้า
Calf (Gastrocnemius และ Soleus)	- กล้ามเนื้อน่องจะต้องออกแรงดันโกลนโดยการยกปลายเท้าขึ้น และให้ส้นเท้าอยู่ต่ำกว่าปลายเท้ากล้ามเนื้อน่องจะหดตัวแบบยืดยาวออกเพื่อยกลำตัวขึ้น และหดตัวแบบสั้นเข้าเมื่อลำตัวลงมานั่งบนอานม้า

จากตารางที่ 2-3 จะเห็นได้ว่ากล้ามเนื้อรยางค์ขาทุกส่วนจะทำหน้าที่พร้อมกันเพื่อรักษาท่าทางการขี่ม้าไว้ ช่วยในการทรงตัวทั้งขณะม้าเดิน วิ่ง และกระโดด และยังช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวของม้า

จากข้อมูลที่กล่าวมาทั้งหมดพอสรุปได้ว่า การทรงตัวบนหลังม้าขณะที่ม้าเคลื่อนไหวจะต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อรยางค์ขาเพื่อช่วยใน

การทรงตัวบนหลังม้า โดยกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อรยางค์ขาจะทำงานไปพร้อม ๆ กัน ตลอดเวลาขณะที่ม้าเคลื่อนไหว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาที่ผ่านมาถึงแม้จะพบว่าการขี่ม้าทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวดีขึ้น แต่ยังไม่พบการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าว่าสัมพันธ์กันอย่างไร แต่มีงานวิจัยที่ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาที่ส่งผลต่อความสามารถต่าง ๆ เช่น จุฑาทิพย์ ยอดดี (2556) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตซอล จำนวน 45 คน อายุ 19-22 ปี มีประสบการณ์ในการแข่งขันอย่างน้อย 1 ปี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายและทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายประกอบด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ กล้ามเนื้อส่วนรยางค์บน กล้ามเนื้อลำตัว และกล้ามเนื้อส่วนรยางค์ล่าง และทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนรยางค์บนมีความสัมพันธ์กับความคล่องแคล่วว่องไวในทิศทางบวก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ล่างมีความสัมพันธ์กับความคล่องแคล่วว่องไวในทิศทางลบ แต่ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวกับความคล่องแคล่วว่องไว จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าถ้าหากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ล่างมีค่ามากจะทำให้เวลาในการทดสอบของความคล่องแคล่วว่องไวลดลง ซึ่งมีผลดีต่อการเคลื่อนไหวร่างกาย เป็นแนวทางในการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถของนักกีฬารวมถึงการวางแผนโปรแกรมการฝึกซ้อมให้เหมาะสมต่อไป Nesser et al. (2008) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงของแกนกลางลำตัว และความสามารถของนักกีฬาอเมริกันฟุตบอลระดับดิวิชั่น 1 จำนวน 29 คน ส่วนสูงเฉลี่ย 184 ± 7.1 น้ำหนักเฉลี่ย 100 ± 22.4 กิโลกรัม ทำการทดสอบความแข็งแรงด้วย 1RM bench press, 1RM squat, และ 1RM power clean ทำการทดสอบความสามารถด้านพลังกล้ามเนื้อ และความเร็ว ด้วย Countermovement vertical jump, 20-and 40-yd sprints, 10-yd shuttle run และทดสอบความแข็งแรงของแกนกลางลำตัวด้วย McGill's core stability tests (Back extension, trunk flexion, และ Left and right bridge) จากการทดสอบ พบว่า ความแข็งแรงของแกนกลางลำตัวมีความสัมพันธ์กับความสามารถทั้งด้านพลังกล้ามเนื้อและความเร็วในนักอเมริกันฟุตบอลชาย จากผลการศึกษา

ชี้ให้เห็นว่าความมั่นคงของแกนกลางลำตัวเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงและความสามารถในนักกีฬาอเมริกันฟุตบอลชาย นอกจากนี้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขายังมีความสัมพันธ์กับการทรงตัวด้วย Ambergaonkar, Mettinger, Caswell, Burtt, and Cortes (2014) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความอดทนของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะโพก และการทรงตัวในนักกีฬาหญิงระดับวิทยาลัย จำนวน 40 คน อายุเฉลี่ย 19.16 ± 1.1 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 163.1 ± 7.8 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 61.3 ± 6.5 กิโลกรัม ทำการทดสอบการทรงตัวด้วย Star excursion balance test ทำการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วย McGill's core endurance test และทดสอบความแข็งแรงของสะโพกด้วยเครื่อง Hand held dynamometry พบว่า 1) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ยืดสะโพก (Extensor) และกล้ามเนื้อ ที่ใช้งอสะโพก (Flexor) มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับปานกลางกับคะแนนในท่า Anterior SEBT 2) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้กางสะโพก (Abductor) กล้ามเนื้อที่ใช้ยืดสะโพก (Extensor) และกล้ามเนื้อที่ใช้งอสะโพก (Flexor) มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับคะแนนในท่า Posterolateral SEBT 3) ความอดทนของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ยืดสะโพกทั้งสองด้านมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับปานกลาง ดังนั้น การฝึกกล้ามเนื้อที่ใช้ควบคุมสะโพกให้แข็งแรงจะทำให้เพิ่มคะแนนในการทดสอบการทรงตัวด้วย SEBT ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Aggarwal (2010) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพในความมั่นคงของลำตัวและประสิทธิภาพในการทรงตัวแบบอยู่กับที่ด้วยรยางค์ขา ผู้ถูกทดสอบจำนวน 40 คน แบ่งเป็นผู้ชาย 20 คน ผู้หญิง 20 คน ทดสอบความมั่นคงของลำตัวด้วย Sorensen test, Prone plank test, Side plank test (Right and left), Abdominal fatigue test และ Sahrmann's core stability test และทดสอบการทรงตัวแบบอยู่กับที่ด้วยวิธี Stork balance test ทั้งรยางค์ขาซ้ายและขวา ผลการทดสอบพบว่า ความสามารถในการทรงตัวแบบอยู่กับที่ด้วยรยางค์ขามีความสัมพันธ์กับ Sorensen test, Prone plank test และ Sahrmann's core stability test จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า การทรงตัวด้วยรยางค์ขามีความสัมพันธ์กับความมั่นคงของแกนกลางลำตัวในระนาบแนวตั้ง (Sagittal plane)

จากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ศึกษาพบว่า การขี่ม้าช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวได้ อีกทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันแต่ในการขี่ม้ายังไม่มีการศึกษาถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรง

กล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวมากนัก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ยา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป มีการขี่ม้าอย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 เดือน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้สูตรการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Green (1991 อ้างถึงใน จรณิต แก้วกังวาล และประตาป สิงหศิวานนท์, 2554) ซึ่งเป็นสูตรการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังนี้

$$n = 104 + m$$

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

m คือ จำนวนของตัวแปร

แทนค่าในสูตร

กลุ่มตัวอย่าง $= 104 + 3$

$= 107$ คน

ดังนั้น จากสูตรจะได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 107 คน แต่เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการเก็บรวบรวมข้อมูลจึงทำการเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 10 ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 118 คน แต่จากการเก็บข้อมูลจริงได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 123 คน

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นผู้ที่มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงไม่มีอาการบาดเจ็บของเอ็น ข้อต่อ และกล้ามเนื้อ ที่เป็นอุปสรรคในการเข้าร่วมงานวิจัย และลงชื่อยินยอมให้ความร่วมมือตลอดงานวิจัย โดยระหว่างการทดสอบกลุ่มตัวอย่างสามารถยุติการทดสอบได้ตลอดเวลา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง (ภาคผนวก ก) ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1.1 ข้อมูลทั่วไป เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ประสบการณ์การขี่ม้า

1.2 แบบบันทึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัว

2. แบบทดสอบการทรงตัว โดยวิธี Star excursion balance test (SBET) (ภาคผนวก ข) เป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว (Dynamic balance) (Earl & Hertel, 2001) ประกอบไปด้วย ด้านหน้า (Anterior) ด้านหลังข้างนอก (Posterolateral) และด้านหลังข้างใน (Posteromedial)

3. กระดานทรงตัว (Grand Marketing Co.,Ltd.) (ภาคผนวก ค) ใช้ทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว

4. แบบทดสอบวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (ภาคผนวก ง) ประกอบไปด้วย

4.1 แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง (Right and left side plank test) (Anderson et al., 2014)

4.2 แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง (Extensor endurance test) (Ito et al., 1996)

4.3 แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า (60 Degree flexion test) (Anderson et al., 2014)

5. แบบทดสอบวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา (ภาคผนวก จ) โดย Back and leg dynamometer test

7. นาฬิกาจับเวลา (FBT No.JS-320)

8. เบาะรองนอน ขนาด กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 170 เซนติเมตร หนา 1 นิ้ว

9. เครื่องมือวัดองศา (Goniometer)

10. แท่นทำมุม 60 องศา

11. สายวัดความยาว 150 เซนติเมตร

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนก่อนการเก็บข้อมูล

1.1 จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1.2 ทำการตรวจและทดสอบเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1.3 นัดประชุมทำความเข้าใจกับผู้ช่วยวิจัย และซ้อมการเก็บข้อมูล

1.4 ทำการติดต่อสถานที่ในการเก็บข้อมูลวิจัย

2. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลเริ่มจากกลุ่มตัวอย่างกรอกข้อมูลทั่วไป พร้อมกับชั่งน้ำหนักตัว และวัดส่วนสูง จากนั้นทำการทดสอบต่าง ๆ ตามลำดับ โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 7 ฐาน ดังนี้

ฐานที่ 1 วัดความยาวของช่วงขา (Leg length)

กลุ่มตัวอย่างนอนลงบนเบาะรอง แยกเท้าเท่ากับช่วงไหล่ ปลายเท้าตั้งฉากกับกำแพง ทำการวัดความยาวของช่วงขาตั้งแต่กระดูกเชิงกรานด้านหน้าถึงกึ่งกลางตาตุ่มด้านในของขาแต่ละข้าง ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา (Anterior superior iliac spine to the medial malleolus bilaterally) เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวที่ทดสอบโดย Star excursion balance test

ฐานที่ 2 ทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว (Static balance) ด้วยกระดานทรงตัว เริ่มจากท่าเตรียม กลุ่มตัวอย่างยืนบนกระดานมือทั้งสองข้างจับที่ราวจับ เท้าห่างกันเท่ากับช่วงไหล่ของตนเอง จากนั้นเมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” จะต้องปล่อยมือจากราวจับมาแตะที่หน้าอกและพยายามทรงตัวบนกระดานไปพร้อมกัน เมื่อกระดานตกลงมาเวลาจะหยุด กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกค่าเป็นวินาที และเลือกครั้งที่ดีที่สุด

ฐานที่ 3 ทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว (Dynamic balance) โดยวิธี Star excursion balance test

กลุ่มตัวอย่างวางเท้าโดยเริ่มจากเท้าขวาไว้ตรงจุดกลางหรือจุดตัดของระยะทางการทดสอบ แบ่งเป็น 3 ทิศทาง คือ ด้านหน้า (Anterior) ด้านหลังข้างนอก (Posterolateral) และด้านหลังข้างใน (Posteromedial) ตามลำดับ จากนั้นกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบโดยยื่นเท้าซ้ายออกไปให้ไกลที่สุดและจะต้องกลับมาอยู่ในท่าเริ่มต้นโดยไม่เสียการทรงตัว จำนวนด้านละ 2 ครั้ง แต่ละครั้งพัก 10 วินาที และพัก 20 วินาที เมื่อเปลี่ยนด้าน และทำการทดสอบเท้าขวาต่อ จากนั้นนำระยะก้าวที่ได้ในแต่ละด้านของเท้าแต่ละข้างทั้ง 2 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย ดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยระยะก้าว} = \frac{\text{ระยะก้าวครั้งที่ 1} + \text{ระยะก้าวครั้งที่ 2}}{2}$$

จะได้ค่าเฉลี่ยระยะก้าวทั้งหมด 6 ค่า ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าซ้าย Anterior (ด้านหน้า)
2. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าซ้าย Posterolateral (ด้านหนังข้างนอก)
3. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าซ้าย Posteromedial (ด้านหลังข้างใน)
4. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าขวา Anterior (ด้านหน้า)
5. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าขวา Posterolateral (ด้านหนังข้างนอก)
6. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าขวา Posteromedial (ด้านหลังข้างใน)

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยแต่ละค่ามาหาเปอร์เซ็นต์ต่อความยาวของช่วงขา ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขา} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยระยะก้าว}}{\text{ความยาวของช่วงขา}} \times 100$$

จะได้ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาทั้งหมด 6 ค่า ดังนี้

1. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าซ้าย Anterior (ด้านหน้า)

2. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าซ้าย Posterolateral (ด้านหลังข้างนอก)

3. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าซ้าย Posteromedial (ด้านหลังข้างใน)

4. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าขวา Anterior (ด้านหน้า)

5. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าขวา Posterolateral (ด้านหลังข้างนอก)

6. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าขวา Posteromedial (ด้านหลังข้างใน)

จากนั้นนำค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของขาทั้งหมด 6 ค่ามาหาค่าเฉลี่ย จะได้คะแนนรวมของการทดสอบ (Composite score) ดังนี้

$$\text{Composite score} = \frac{\text{ผลรวมของค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาทั้งหมด 6 ค่า}}{6}$$

ฐานที่ 4 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง (Right and left side plank test)

กลุ่มตัวอย่างจะเริ่มทำการทดสอบด้านขวาก่อน เริ่มจากกลุ่มตัวอย่างนอนตะแคงบนเบาะรองให้ด้านขวาอยู่ด้านล่างลำตัวและขาเหยียดตรงพร้อมกับตั้งข้อศอกกับเบาะรองให้ข้อศอกตรงกับไหล่ขวาทำมุม 90 องศา มือซ้ายแตะกับหน้าอกไว้ เมื่อกลุ่มตัวอย่างยกลำตัวขึ้นมาเป็นแนวตรงจะทำการเริ่มจับเวลา และเมื่อกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถรักษาระดับของลำตัวให้เป็นแนวตรงไว้ได้ เช่น มีการขยับของลำตัวขึ้นหรือลง ขยับลำตัวไปด้านหน้าหรือด้านหลัง จะทำการหยุดเวลาทันที จากนั้นทำการพัก 3 นาทีก่อนที่จะทดสอบด้านซ้าย เมื่อทดสอบด้านซ้ายเสร็จทำการพักเป็นเวลา 3 นาที ก่อนที่จะทำการทดสอบต่อไป

ฐานที่ 5 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง (Extensor endurance test)

เริ่มจากผู้ถูกทดสอบนอนคว่ำลงบนเบาะรองที่มีหมอนรองอยู่บริเวณสะดือให้ลำตัวส่วนบนยื่นออกจากหมอน แขนทั้งสองข้างแนบชิดลำตัวยกขึ้นจากพื้น ปลายเท้าเหยียดตรง เริ่มทำการจับเวลาเมื่อกลุ่มตัวอย่างยกลำตัวขึ้นจากพื้นพร้อมกับก้มหน้าลง การทดสอบจะสิ้นสุดเมื่อ

กลุ่มตัวอย่างมีการขยับตัวไม่ว่าจะขยับขึ้นหรือขยับลง หรือเมื่อมือข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างแตะพื้น จากนั้นทำการพักเป็นเวลา 3 นาที ก่อนการทดสอบต่อไป

ฐานที่ 6 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า (60 Degree flexion test)

เริ่มจากกลุ่มตัวอย่างนั่งลงบนเบาะรอง ยกเข่าขึ้นมา มุมของหัวเข่าอยู่ที่ 90 องศา มือทั้งสองข้างไขว้กันที่หน้าอก จากนั้นเอนหลังลงมาพร้อมกับเกร็งหน้าท้อง เมื่อแผ่นหลังของกลุ่มตัวอย่างแตะกับแท่นที่ทำมุม 60 องศา ให้เกร็งหน้าท้องค้างไว้ พร้อมกับผู้ช่วยวิจัยดึงแท่นออกห่างจากแผ่นหลังกลุ่มตัวอย่าง 10 เซนติเมตร และเริ่มทำการจับเวลา การทดสอบจะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีการขยับตัว ไม่ว่าจะขยับขึ้นหรือเอนตัวลงมา จะทำการหยุดเวลาทันที

ฐานที่ 7 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา (Leg dynamometer test)

เริ่มจากกลุ่มตัวอย่างยืนบนเครื่อง Leg dynamometer งอเข่าทำมุม 120 องศา หลังเหยียดตรงติดกับกำแพงมือจับที่จับซึ่งผู้ช่วยวิจัยจะทำการปรับที่จับให้อยู่ที่หน้าขาเลยหัวเข่าขึ้นไปเล็กน้อย จากนั้นกลุ่มตัวอย่างออกแรงโดยการเหยียดขาขึ้นอย่างเต็มที่ ทำการทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง หน่วยเป็นกิโลกรัม เลือกครั้งที่ทำได้มากที่สุด และนำมาหารกับน้ำหนักตัวจะได้ค่าของการทดสอบ หน่วยเป็น กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว

3. ขั้นตอนหลังการเก็บข้อมูล

นำข้อมูลที่ทำการทดสอบ ได้แก่ อายุ น้ำหนักตัว ส่วนสูง ผลคะแนนรวมของการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว (Composite score) ค่าเวลาที่ทำได้นานที่สุด (วินาที) จากการทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวด้วยกระดานทรงตัว ค่าเวลาที่ทำได้ (วินาที) จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ทั้งด้านซ้าย ด้านขวา ด้านหลัง และด้านหน้า และค่ามากที่สุดที่ทำได้ (กิโลกรัม/ น้ำหนักตัว) จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 123 คน มาบันทึกผลสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัว โดยใช้สถิติหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ

เพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation) และกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กำหนดระดับของความสัมพันธ์โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ (Hinkle, William & Stephen, 1998)

r =	.90-1.00	มีความสัมพันธ์ในระดับสูงมาก
r =	.70-.89	มีความสัมพันธ์ในระดับสูง
r =	.50-69	มีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง
r =	.30-.49	มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ
r =	.00-.29	มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำมาก

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าจำนวน 123 คน เป็นเพศชายจำนวน 99 คน เพศหญิงจำนวน 24 คน โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะได้รับการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัว จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางข้อมูล และความเรียงตามหัวข้อดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการนำเสนอผลของการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดอักษรย่อ และสัญลักษณ์ในการแปลผล ดังนี้

$\overline{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
r	หมายถึง	ค่าสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
p	หมายถึง	ค่านัยสำคัญทางสถิติ
S-BL	หมายถึง	การทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว (Static balance)
D-BL	หมายถึง	การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว (Dynamic balance)

RSP	หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา (Right side plank)
LSP	หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้าย (Left side plank)
EET	หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง (Extensor endurance test)
FT	หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า (60 Degree flexion test)
LS	หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา (Leg strength)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า อายุ 15 ปีขึ้นไป มีการขี่ม้าอย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 เดือน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 123 คน มีอายุตั้งแต่ 15 ถึง 54 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะได้รับการทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้าย ความแข็งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา รายละเอียดดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าจำนวน 123 คน

ตัวแปร	$\bar{X}$	SD
อายุ (ปี)	24.2	6.168
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	61.716	9.971
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	168.244	6.795
S-BL (วินาที)	1.770	0.954
D-BL (Composite score)	94.331	6.474
RSP (วินาที)	30.580	14.445
LSP (วินาที)	28.805	14.830
EET (วินาที)	48.708	31.296
FT (วินาที)	52.154	35.486
LS (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	2.081	0.658

จากตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 123 คน มีอายุเฉลี่ย 24.2 ± 6.168 ปี มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 61.716 ± 9.971 กิโลกรัม มีส่วนสูงเฉลี่ย 168.244 ± 6.795 เซนติเมตร มีค่าการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวเฉลี่ย 1.770 ± 0.954 วินาที มีค่าการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวเฉลี่ย 94.331 ± 6.474 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวาเฉลี่ย 30.580 ± 14.445 วินาที มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้ายเฉลี่ย 28.805 ± 14.445 วินาที มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังเฉลี่ย 48.708 ± 31.296 วินาที มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าเฉลี่ย 52.154 ± 35.486 วินาที และมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา 2.081 ± 0.658 กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว

จากการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการจำแนกข้อมูลของการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้าย ความแข็งของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา ตามเพศของกลุ่มตัวอย่าง โดยเพศชายมีจำนวน 99 คน อายุระหว่าง 15-48 ปี และเพศหญิงจำนวน 24 คน

มีอายุระหว่าง 15-54 ปี รายละเอียดดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า จำแนกตามเพศ

ตัวแปร	**ชาย** (N = 99)		**หญิง** (N = 24)	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
อายุ (ปี)	22.99	4.114	24.02	6.168
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	64.071	8.785	52.004	8.732
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	170.081	5.723	160.667	5.561
S-BL (วินาที)	1.789	1.006	1.694	0.713
D-BL (Composite score)	94.870	6.512	92.104	5.936
RSP (วินาที)	30.529	14.221	30.789	15.656
LSP (วินาที)	29.080	15.217	27.673	13.353
EET (วินาที)	48.454	32.534	49.757	26.118
FT (วินาที)	54.358	36.722	43.065	28.754
LS (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	2.196	0.640	2.081	0.658

จากตารางที่ 4-2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างชาย และหญิง มีอายุเฉลี่ย 22.99 ± 4.114 และ 24.02 ± 6.168 ปี มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 64.071 ± 8.785 และ 52.004 ± 8.732 กิโลกรัม มีส่วนสูงเฉลี่ย 170.081 ± 5.723 และ 160.667 ± 5.561 เซนติเมตร มีค่าการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวเฉลี่ย 1.789 ± 1.006 และ 1.694 ± 5.561 วินาที มีค่าการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวเฉลี่ย 94.870 ± 6.512และ 92.104 ± 5.936 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวาเฉลี่ย 30.529 ± 14.221 และ 30.789 ± 15.656 วินาที มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้ายเฉลี่ย 29.080 ± 15.217 และ 27.673 ± 13.353 วินาที มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังเฉลี่ย 48.454 ± 32.534 และ 49.757 ± 26.118 วินาที มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าเฉลี่ย 54.358 ± 36.722 และ 43.065 ± 28.754 วินาที และ

มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา 2.196 ± 0.640 และ 2.081 ± 0.658 กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า จำนวน 123 คน

ตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้าทั้งหมด 123 คน

ตัวแปร	LSP	RSP	EET	FT	LS	S-BL	D-BL
LSP	1						
RSP	.740**	1					
EET	.263**	.189*	1				
FT	.168	.174	.476**	1			
LS	.162	.204*	-.062	.206*	1		
S-BL	-.241**	-.057	-.410**	-.125	.066	1	
D-BL	.087	.197*	.087	.111	.300*	.058	1

** p < .01, * p < .05

จากตารางที่ 4-3 พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า ทั้งหมด 123 คน มีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว (D-BL) มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา (LS) และมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา (RSP) (r = .300, p = .001, r = .197, p = .029 ตามลำดับ)

การทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว (S-BL) มีความสัมพันธ์ในทิศทางลบระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้าย (LSP) และมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบระดับต่ำกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง (EET) ($r = -.241$, $p = .007$, $r = -.410$, $p = .000$ ตามลำดับ)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา (LS) มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา (RSP) และมีสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า (FT) ($r = .204$, $p = .024$, $r = .206$, $p = .022$ ตามลำดับ)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า (FT) มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง (EET) ($r = .476$, $p = .000$)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง (EET) มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา (RSP) และมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้าย (LSP) ($r = .189$, $p = .036$, $r = .263$, $p = .003$ ตามลำดับ)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา (RSP) มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับสูงกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้าย (LSP) ($r = .740$, $p = .000$)

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา และด้านหน้ามีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขามีความสัมพันธ์กับการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในทิศทางบวก

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้าย และด้านหลังมีความสัมพันธ์กับการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวในทิศทางลบ

อภิปรายผล

ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

จากผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวาและด้านซ้าย มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Anderson et al. (2014) ที่ได้ศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้างที่ทดสอบโดยวิธี Side plank test กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 116 คน ชาย 40 คน และหญิง 76 คน อายุ 15-55 ปี อายุเฉลี่ย 28.8 ปี ผลการศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวาเท่ากับ 55.9 วินาที ในผู้ที่มีการออกกำลังกาย และ 38.1 วินาที ในผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย และค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้ายเท่ากับ 57.3 วินาที ในผู้ที่มีการออกกำลังกาย และ 33.9 วินาที ในผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังมีค่าน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Ito, Shirado, Suzuki, Takahashi, Kaneda, and Strax (1996) ที่ได้ศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังที่ทดสอบโดยวิธี Extensor endurance test กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีสุขภาพดีจำนวน 90 คน (ชาย 37 คน หญิง 53 คน) และผู้ที่มีอาการ

ปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง (Chronic low-back pain) จำนวน 100 คน (ชาย 40 คน หญิง 60 คน) ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของการทดสอบในเพศชายและเพศหญิงที่มีสุขภาพดีเท่ากับ 208.2 วินาที และ 128.4 วินาที ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของการทดสอบในเพศชายและเพศหญิงที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังเท่ากับ 85.1 วินาที และ 70.1 วินาที ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Anderson et al. (2014) ที่ได้ศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าที่ทดสอบโดยวิธี 60 Degree flexion test กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 116 คน ชาย 40 คน และหญิง 76 คน อายุ 15-55 ปี อายุเฉลี่ย 28.8 ปี ผลการศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าเท่ากับ 167.7 วินาที ในผู้ที่มีการออกกำลังกาย และ 46.6 วินาที ในผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาในเพศชายมีค่าอยู่ที่ระดับพอใช้ และในเพศหญิงอยู่ในระดับดีมาก เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของประชาชนชาวไทย (กรมพลศึกษา, 2559)

ค่าคะแนนรวม หรือ Composite score ของการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวโดยวิธี Star excursion balance test มีค่ามากกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Ambergaonkar et al. (2014) ที่ทำการศึกษาการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวโดยวิธี Star excursion balance test ในนักกีฬาหญิงระดับวิทยาลัย จำนวน 40 คน อายุเฉลี่ย 19.16 ปี พบว่า มีค่า Composite score เท่ากับ 87.97

ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา

จากผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงในกลุ่มของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้าย และด้านขวาในทิศทางบวกระดับต่ำมาก และมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าในทิศทางบวกระดับต่ำ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้ายกับด้านขวามีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกระดับสูง ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในขณะขี่ม้า กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง จะมีการหดเพื่อทำให้เกิดแรงในการยกลำตัวขึ้นเพื่อให้หลังตั้งตรง สอดคล้องกับ Briggs et al. (2004) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวของร่างกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่อยู่มัดลึก หรือในกลุ่มของ Local จะเริ่มทำงานก่อน โดยจะมีการหดเพื่อสร้างแรงในการยึดกระดูกสันหลังให้มั่นคง ก่อนที่กล้ามเนื้อในกลุ่มของ Global ที่อยู่

ถัดออกมาจะเริ่มทำงานตามมา กล้ามเนื้อในกลุ่มของ Global จะหดตัวและออกแรงเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของลำตัว เช่น การงอตัว และบิดลำตัว นอกจากนี้ยังพบว่า กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทั้ง 2 กลุ่ม จะมีการทำงานร่วมกันในการเคลื่อนไหวร่างกาย กล่าวคือ ในขณะที่ขี่ม้าจะต้องเริ่มนั่งในท่าหลังตรง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในกลุ่มของ Local จะหดตัวเพื่อยึดกระดูกสันหลังให้มั่น ก่อนที่กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทั้งในกลุ่มของ Local และ Global จะมีการหดตัวและออกแรงยกลำตัวให้ตั้งตรงตลอดเวลาที่อยู่บนหลังม้า และเมื่อความเร็วของม้าเพิ่มขึ้นร่างกายส่วนบนจะถูกเหวี่ยงไปมา กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทั้งหมด นอกจากจะออกแรงยกลำตัวขึ้นให้ตรงแล้ว ยังจะต้องออกแรงเพื่อรักษาการทรงตัวหรือให้อยู่ในท่าที่ถูกต้องให้มากที่สุดตลอดเวลาที่อยู่บนหลังม้า กล่าวคือเมื่อลำตัวเอนไปด้านหน้า กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังจะคลายตัวก่อนที่จะหดตัวเพื่อออกแรงดึงลำตัวให้กลับมาอยู่ในท่าหลังตรงหรือออกแรงดึงเพื่อไม่ให้ลำตัวเอนไปด้านหน้ามากเกินไป ในทางตรงกันข้ามเมื่อลำตัวเอนไปด้านหลังกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าก็จะคลายตัวก่อนที่จะมีการหดตัวเพื่อออกแรงดึงลำตัวให้กลับมาอยู่ในท่าหลังตรง และเมื่อลำตัวเอนไปด้านข้างกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านตรงข้ามก็จะคลายตัวก่อนที่จะหดตัวออกแรงดึงลำตัวอีกด้านให้กลับมาให้อยู่ในท่าหลังตรง สอดคล้องกับ Hoffman (2017) ที่ได้ศึกษาการฝึกด้วยแรงต้านและการป้องกันการบาดเจ็บ พบว่า การออกกำลังกายที่มีแรงต้านมีผลทำให้กล้ามเนื้อทั้งกลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ใช้ในการเคลื่อนไหว (Agonist) ที่มีหน้าที่ในการหดตัวเพื่อออกแรง และกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้าม (Antagonist) จะทำหน้าที่คลายตัวเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่อง ลักษณะในการเคลื่อนไหวเช่นนี้นำไปสู่การแก้ไขสภาพที่ไม่สมดุลของกล้ามเนื้อได้ (Muscle imbalance) อาจกล่าวได้ว่าการขี่ม้าเมื่อม้าเคลื่อนไหวจะทำให้เกิดแรงเหวี่ยงมีผลทำให้ร่างกายส่วนบนถูกเหวี่ยงไปมา กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะต้องมีการหดตัว และคลายตัวตลอดเวลาเพื่อสร้างแรงต้านทานกับแรงเหวี่ยงในขณะขี่ม้าเพื่อรักษาการทรงตัวบนหลังม้าไว้ตลอด และสอดคล้องกับ Terada et al. (2004) พบว่า การขี่ม้ากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะมีการหดตัวอย่างต่อเนื่องและเป็นเวลานาน เมื่อขี่ม้าเป็นประจำจึงทำให้กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นให้มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจึงมีความสัมพันธ์กันเองภายในกลุ่ม

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวามีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า และมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา เนื่องจากเมื่อพิจารณาตาม

การทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง ซึ่งประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อ Transverse abdominis, Internal obliques, External obliques และกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า คือ กล้ามเนื้อ Rectus abdominis ในขณะที่ขี่ม้ากล้ามเนื้อเหล่านี้จะเกิดการหดตัวเพื่อยกลำตัวขึ้นให้นั่งในท่าหลังตรง ในขณะเดียวกันกล้ามเนื้อรยางค์ขา ซึ่งประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อ Gluteus, quadriceps, Hamstring, Gastrocnemius และ Soleus ก็จะทำการหดตัวไปพร้อมกันในการยกตัวขึ้นและลงตามจังหวะการเคลื่อนไหวของม้าเพื่อไม่ให้ก้นกระแทกกับอานม้า และกล้ามเนื้อรยางค์ขายังต้องออกแรงในการบังคับม้าและบังคับตนเองให้อยู่ในท่าที่ถูกต้องเพื่อทรงตัวบนหลังม้า สอดคล้องกับ Yu et al. (2014) ที่พบว่าการออกกำลังกายด้วยการขี่ม้าที่ทดสอบโดยม้าจำลองอาจทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวอย่างต่อเนื่อง และกล้ามเนื้อจะรักษาการหดตัวนี้ไว้เพื่อเตรียมพร้อมที่จะทำงานตลอดเวลาขณะที่ทรงตัวอยู่บนหลังม้า และการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องของม้าจำลอง อาจนำไปสู่การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ Isometric หรือการที่กล้ามเนื้อหดตัว โดยความตึงและความยาวของกล้ามเนื้อคงที่ โดยเฉพาะในส่วนของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว นอกจากนี้ Kim et al. (2014) พบว่า การออกกำลังกายด้วยการขี่ม้ามีการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และกล้ามเนื้อรยางค์ขา เพื่อช่วยให้การทรงตัวบนหลังม้ามีประสิทธิภาพ ดังนั้นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า และกล้ามเนื้อรยางค์ขาจึงมีความแข็งแรงที่สัมพันธ์กัน แต่จากผลการวิจัยที่พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้ายไม่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากความถนัดของกลุ่มตัวอย่างที่ส่วนใหญ่จะถนัดด้านขวา ในงานวิจัยนี้พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้ายที่มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ขี่ม้าจะมีการใช้กล้ามเนื้อข้างที่ถนัดมากกว่า ถ้าหากผู้ขี่มีการใช้กล้ามเนื้อข้างที่ถนัดมากกว่าอาจจะส่งผลในระยะยาวในเรื่องของการบาดเจ็บบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างได้เนื่องจากการใช้กล้ามเนื้อที่ไม่สมดุล หรือใช้ข้างที่ถนัดมากกว่า เนื่องจากกล้ามเนื้อข้างที่ไม่ถนัดจะไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ ทำให้อ่อนแอกว่า ส่งผลให้การควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังไม่สมดุล และรองรับแรงกระแทกจากอานม้าไม่ดีเท่าที่ควร (Yastrebova, 2007) นอกจากนี้ จากค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทั้งด้านข้าง ด้านหน้า และด้านหลัง มีค่าเฉลี่ยที่น้อยกว่างานวิจัยอื่น ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างอาจมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านต่าง ๆ น้อย ซึ่งอาจทำให้ได้รับการบาดเจ็บจากการขี่ม้าได้โดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง สอดคล้องกับ Mason and Cavallaro (2006) กล่าวว่า บริเวณหลังส่วนล่างจะเป็นส่วนที่รองรับ

แรงกระแทกจากอานม้า ถ้าหากมีกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างที่แข็งแรงจะช่วยรองรับแรงกระแทกจากอานม้าได้เป็นอย่างดี และในงานวิจัยนี้ยังพบผลว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังไม่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะและการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังที่ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อ Multifidus, Quadratus lumborum, Psoas major และ Erector spinae จากการทบทวนวรรณกรรม Stanford (2002) กล่าวว่า กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังจะเรียงตัวตามแนวยาวของกระดูกสันหลังและมีหน้าที่หลัก คือ คอยทำหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับกระดูกสันหลัง เช่น รักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลัง คอยประคองกระดูกสันหลังให้ตั้งตรง ควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังไม่ให้มีการเคลื่อนไหวที่มากเกินไป เมื่อเปรียบเทียบกับกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า หรือ กล้ามเนื้อ Rectus abdominis ที่มีขนาดใหญ่กว่า Frederison and Moore (2005) กล่าวว่า กล้ามเนื้อ Rectus abdominis มีขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อที่ใหญ่และยาว เพื่อผลิตแรงให้เกิดพลังในการเคลื่อนไหวลำตัว เมื่อหดตัวจะทำให้เกิดความดันภายในช่องท้องช่วยป้องกันอันตรายที่จะเกิดจากอวัยวะภายใน ช่วยในการก้ม งอ และหมุนลำตัว เมื่อขี่ม้าการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าอาจจะมีการหดตัวและออกแรงมากกว่าเมื่อเทียบกับกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังที่หดตัวเพื่อสร้างแรงในการรักษาความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลัง จากผลการวิจัยที่พบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนลางลำตัวทั้งด้านข้าง ด้านหลัง และด้านหน้ามีค่าน้อยกว่างานวิจัยอื่น ดังนั้น ผู้ที่ขี่ม้าเป็นประจำควรมีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านต่าง ๆ เพื่อป้องกันการเกิดการบาดเจ็บจากการขี่ม้า โดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลังที่ต้องรองรับแรงกระแทกจากอานม้า

ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัว

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวามีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำมากกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และมีความสัมพันธ์กับการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในทิศทางบวกระดับต่ำมาก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขามีความสัมพันธ์กับการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในทิศทางบวกระดับต่ำ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาจากโครงสร้างของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างร่างกายส่วนบนกับร่างกายส่วนล่าง หรือกล้ามเนื้อรยางค์ขา จากการศึกษาของ Akuthota, Ferreiro, Moore, and Fredericson (2008) ที่ได้ทำการศึกษาถึงหลักการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของลำตัว พบว่า กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นกล้ามเนื้อที่เชื่อมต่อกับร่างกายส่วนบนกับร่างกายส่วนล่างถ้าหากกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความแข็งแรงจะทำให้การเคลื่อนไหวของแขนขามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่กล้ามเนื้อ

แกนกลางลำตัวด้านข้างด้านโดยเฉพาะกล้ามเนื้อ Transverse abdominis จะเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างร่างกายส่วนบนกับร่างกายส่วนล่างซึ่งมีต้นกำเนิดอยู่ที่กระดูกซี่โครงบริเวณหน้าอก และมีจุดเกาะปลายที่อุ้งเชิงกรานบริเวณเอ็นขาหนีบ (Fredericson & Moor, 2005) ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อกับรยางค์ขา ดังนั้น ทั้งกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้างและกล้ามเนื้อรยางค์ขาอาจมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกันในการเคลื่อนไหวร่างกายขณะขี่ม้าจึงส่งผลกับความสัมพันธ์กันในเรื่องของการทรงตัว เพราะว่าการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวจะต้องอาศัยการเคลื่อนไหวจากกล้ามเนื้อรยางค์ขาเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นการเดิน การวิ่ง ออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬาต่าง ๆ ล้วนแล้วก็ต้องใช้กล้ามเนื้อรยางค์ขาในการเคลื่อนไหวร่างกาย ในการขี่ม้าก็เช่นกันจะต้องอาศัยกล้ามเนื้อรยางค์ขาในการเคลื่อนไหวร่างกายขึ้นและลงตามการเคลื่อนไหวของม้าเพื่อทรงตัวบนหลังม้า เพราะถ้าไม่ยกร่างกายขึ้นลงตามการเคลื่อนไหวของม้าจะทำให้ก้นกระแทกกับอานม้าซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บ และตกม้าได้

นอกจากนี้ รูปแบบการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวที่ทดสอบโดย Star excursion balance test เป็นการทดสอบทางคลินิกที่ถูกออกแบบมาเพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวโดยใช้ร่างกายส่วนล่างหรือรยางค์ขา และการควบคุมระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Anut & Patricia, 2015 cited in Olmasted, Carcia, Hertel, & Shultz, 2002) ในการทดสอบซึ่งจะต้องยืนเท้าเดียวและเท้าอีกข้างจะต้องยื่นออกไปใน 3 ทิศทาง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะต้องหดตัวและทำงานก่อนที่ร่างกายจะเคลื่อนไหว เพื่อควบคุมการทรงตัวให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กล้ามเนื้อที่ทำงานก่อนเป็นลำดับแรก คือ กล้ามเนื้อ Transverse abdominis (Hagins et al., 1999) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง นอกจากนี้ รูปแบบของการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวที่ใช้กล้ามเนื้อรยางค์ขาในการเคลื่อนไหวเป็นหลักซึ่งสอดคล้องกับ Earl and Hertel (2001) พบว่า การทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวโดยวิธี Star excursion balance test มีการทำงานของกล้ามเนื้อรยางค์ขาประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อ Vastus medialis obliquus, Vastus iateralis, Medial hamstring, Biceps femoris และ Anterior tibialis อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยเหตุนี้ อาจเป็นผลทำให้ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาจึงมีความสัมพันธ์กับการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในทิศทางบวก แต่เหตุที่ทำให้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้ายไม่สัมพันธ์กับการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว ก็อาจเนื่องมาจากความถนัดของกลุ่มตัวอย่างที่ส่วนใหญ่อาจจะถนัดด้านขวา และจากผลการวิจัยยังพบอีกว่า กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้าและด้านหลังไม่มีความสัมพันธ์กับการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวเพื่อการทรงตัวขณะขี่ม้าที่มีการเคลื่อนไหว

ร่างกายในแนวตั้ง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า และด้านหลังอาจไม่มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมากนักเมื่อเทียบกับกล้ามเนื้อรยางค์ขาที่จะต้องหดตัวและออกแรงยกให้ลำตัวตั้งตรง

นอกจากการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวแล้วจากผลการวิจัยยังพบอีกว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านซ้าย และด้านหลังมีความสัมพันธ์กับการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวในทิศทางลบระดับต่ำมาก และระดับต่ำ ตามลำดับ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาจากการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวในการขี่ม้า จะต้องนั่งในท่าทางที่ถูกต้อง คือ นั่งหลังตรง ตามองไปด้านหน้า ตำแหน่งของหู หัวไหล่ ข้อศอก สะโพก และส้นเท้าจะต้องตรงกันในแนวตั้ง ซึ่งองค์ประกอบของการทรงตัว American College of Sport Medicine (2011) ได้กล่าวว่า การทรงตัวของร่างกายเป็นความสามารถในการประมวลผลของสมองที่ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบต่าง ๆ ได้แก่ การรับรู้ข้อต่อและการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Proprioception) การทำงานของหูชั้นในและการมองเห็น (Inner ear function and eye sight) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อในการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวบนหลังม้า หรือนั่งอยู่ในท่าที่ถูกต้องอาจไม่ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อมากนัก แต่ใช้การรับรู้ข้อต่อและการเคลื่อนไหวของร่างกาย หรือ Proprioception ซึ่งหมายถึง การรับความรู้สึกของการเคลื่อนไหวและตำแหน่งของร่างกาย มีความสำคัญเกี่ยวกับการทรงตัวและการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างมั่นคงที่จะต้องตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมจากตัวรับความรู้สึกที่อยู่ในกล้ามเนื้อและข้อต่อ เช่น ตัวรับแรงดึงจากการยืดต่าง ๆ ที่มีตำแหน่งอยู่ในกล้ามเนื้อลาย เอ็นยึดกล้ามเนื้อ เอ็นยึดข้อต่อ และเยื่อหุ้มข้อต่อ ตัวรับความรู้สึกจะเก็บข้อมูลจากการเคลื่อนไหวของขา ตำแหน่งของข้อต่อ การหดตัวของกล้ามเนื้อ การยืดที่เกิดจากเอ็นยึดกล้ามเนื้อ และเอ็นยึดข้อต่อ แล้วส่งข้อมูลไปยังระบบประสาทส่วนกลางให้สั่งการผ่านเส้นประสาทสั่งการเพื่อที่จะตอบสนองด้วยการเคลื่อนไหวร่างกาย (Proske, 2005) กล่าวคือ เมื่อนั่งบนหลังม้า ตัวรับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อและข้อต่อต่าง ๆ ของของร่างกาย จะต้องรับรู้และสั่งให้ร่างกายนั่งหลังตรง ตำแหน่งของหู หัวไหล่ ข้อศอก สะโพก และส้นเท้าจะต้องตรงกันในแนวตั้งเพื่อปรับท่าทางให้มีการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวได้ดี

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้ามีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านขวา และมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา นอกจากนี้ การทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้ามีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้ายซ้าย และด้านหลัง

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ใช้กิจกรรมขี่ม้าเป็นแนวทางในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และปรับบุคลิกภาพในด้านการทรงตัวได้ เนื่องจากการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว โดยเฉพาะด้านขวา และมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา ดังนั้น ถ้าหากขี่ม้าเป็นประจำจะทำให้สมรรถภาพทางกายดังกล่าวพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน

2. จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ที่ขี่ม้าส่วนใหญ่จะมีการใช้กล้ามเนื้อด้านที่ตนเองถนัดมากกว่า ซึ่งในระยะยาวอาจส่งผลต่อการบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง ดังนั้น ในระยะแรกของการฝึกขี่ม้าควรมีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว โดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้างที่ไม่ถนัด และด้านหลังเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บบริเวณกระดูกสันหลังที่เกิดจากการกระแทกกับอานม้า และควรมีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาเพิ่มด้วยเนื่องจากการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวบนหลังม้าจะต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อรยางค์ขาในการยกสะโพกขึ้นและลงเพื่อไม่ให้ก้นของผู้ขี่กระแทกกับอานม้า

สำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

การทำวิจัยครั้งนี้เป็นเพียงการสำรวจเบื้องต้นในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า ดังนั้น การทำวิจัยครั้งต่อไปอาจมีการเปรียบเทียบ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า ตามระยะเวลาในการขี่เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลตามระยะเวลาในการขี่ม้า

บรรณานุกรม

กรมพลศึกษา. (2559). *เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของประชาชนชาวไทย*. ชุมพร: สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร.

จรณิต แก้วกังวาล และประตาป สิงหศิวานนท์. (2554). ขนาดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยทางคลินิก. ใน *ตำราการวิจัยทางคลินิก* (หน้า 107-144). กรุงเทพฯ: คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล.

จุฑาทิพย์ ยอดดี. (2556). ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตซอล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*, *2*(3), 132-142.

ณัฐวรรธน์ สมอคำ และภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล. (2559). ผลของการออกกำลังกายแกนกลางลำตัวแบบเคลื่อนไหวต่อสมรรถนะทางกายในนักกีฬาเรือยาวชาย. *วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่, 49,* 146-154.

นิธิมา เพียวพงษ์. (2554). *กายวิภาคศาสตร์มนุษย์ของ แขน ขา และหลัง*. กรุงเทพฯ: ทวีโชติการพิมพ์.

บริษัทสกายบุ๊กส์ จำกัด. (2550*). ขี่ม้า*. กรุงเทพฯ: พี เอ็น เค แอนด์ สกายพริ้นติ้งส์.

สำนักพัฒนาการพลศึกษา สุขภาพ และนันทนาการ กรมพลศึกษา. (2539). *การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา กรมการศาสนา.

Aggarwal, A., Kumar, S., Kalpana, Z., Jitender, M., & Sharma, V. P. (2010). The relationship between core stability performance and the lower extremities static balance performance in recreationally active individuals. *Nigerian Journal of Medical Rehabilitation (NJMR), 15*, 10-16.

Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Current Sports Medicine Reports, 7,* 39-44.

Alfredson, H., Hedburg, G., Berqström, E., Nordström, P., & Lorentzon, R. (1998). High thigh muscle strength but not bone mass in young horseback riding females. *Calcified Tissue International, 62*(6), 497-501.

Ambergaonkar, J. P., Mettinger, L. M., Caswell, S. W., Burtt, A., & Cortes, N. (2014). Relationships between core endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. *International journal of sport physical therapy, 9*(5), 604-616.

American College of Sport Medicine. (2011). *Selecting and effectively using balance training for older adults.* Retrieved from www.acsm.org

Anat, L. V., & Patricia, K. A. (2015). The association between foot morphology and dynamic balance performance as measured by the star excursion. *Journal of Exercise, Sports & Orthopedics, 2*(3), 1-7.

Anderson, A., Hoffman, J., Johnson, B., Simonson, A., & Urquhart, L. (2014). *Core strength testing: Developing normative data for three clinical tests*. Doctoral dissertation, Physical Therapy Program, Catherine University.

Bennett, A. (2013). *4 Ways to harness the fitness benefits of horseback riding*. Retrieved from http://www.bodybuilding.com/fun/4-ways-to-harness-the-fitness-benefits-of-horseback-riding.html

Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum, 60*(230), 1-53.

Bertoti, D. B. (1988). Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy. *Physical Therapy, 68*(10), 1505-1512.

Binkley, H. M. (2002). NSCA's performance training journal. *Strength, Size, or Power, 1*(4), 14-16.

Briggs, A. M., Greig, A. M., Wark, J. D., Fazzalari, N. L., & Bennbli, K. L. (2004). A review of anatomical and mechanical factors affecting vertebral body integrity. *International Journal of Medical Sciences, 1*(3), 170-180.

Clark, R. A., Bryant, A. L., Pau, Y., McCrory, P., Bennell, K., & Hunt, M. (2010). Validity and reliability of the nintendo wii balance board for assessment of standing balance. *Gait & Posture, 31*(3), 307-310

Contreras, B. (2014). *Body weight strength training anatomy*. America: United Graphics.

Corbin, C. B., Welk, G. J., Corbin, W. R., & Welk, K. A. (2009). *Concept of fitness and wellness* (8th ed.). New York: The McGraw-Hill.

Devienne, M., & Guezennec, C. (2000). Energy expenditure of horse riding. *Journal of Applied Physiology, 82*, 499-503.

Earl, J. E., & Hertel, J. (2001). Lower-extremity muscle activation during the star excursion balance tests. *Journal of Sport Rehabilitation, 10(*2), 93-104.

Equiculture and horse rider's mechanic. (2016). Retrieved from http://www.horseridersmechanic.com/your-stirrup-length.html

Fredericson, M., & Moore, T. (2005). Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle-and long-distance runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 16*(3), 669-689.

Hagins, M., Adler, K., Cash, M., Daugheriy, J., & Mitrani, G. (1999). Effects of practice on the ability to perform lumbar stabilization exercises. *The Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy, 29*(9), 546-555.

Hides, J. A., Richardson, C. A., & Jull, G. A. (1996). Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine (Phila Pa 1976), 21*(23), 2763-2769.

Hinkle, D. E., William, W., & Stephen, G. J. (1998). *Applied statistics for the behavior sciences* (4th ed.). New York: Houghton Mifflin.

Hodges, P., Holm, A. K., Holm, S., Ekstrom, L., Cresswfil, L. A., Hans-son, T., & Thorstensson, A. (2003). Intervertebral stiffness of the spine is increased by evoked contraction of transversus abdominis and the diaphragm: In vivo porcine studies. *Spine (Phila Pa 1976), 28*(23), 2594-2601.

Hoffman, J. (2017). *Resistance training and injury prevention.* Indianapolis, IN: American College of Sport Medicine.

Ito, T., Shirado, O., Suzuki, H., Takahashi, M., Kaneda, K., & Strax, T. E. (1996). Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archires of Physical Medicine and Rehabilitation, 77,* 75-79.

Kang, S. R., Kim, U. R., Yu, C. H., Jeong, G. Y., Oh, S. Y., & Kwon, T. K. (2012). Effect on horse riding exercise for improvement of muscle strength. *Japanese Society for Medical and Biological Engineering, 51*, 275.

Kim, H., Her, J. G., & Ko, J. (2014). Effect of horseback riding simulation machine training on trunk balance and gait of chronic stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science, 26,* 29-32.

Kim, H. S., Lee, C. W., & Lee, I. S. (2014). Comparison between the effects of horseback riding exercise and trunk stability exercise on the balance of normal adults. *Journal of Physical Therapy Science, 26*(9), 1325-1327.

Lee, C. W., Kim, S. G., & An, B. W. (2015). The effects of horseback riding on body mass index and gait in obese women. *Journal of Physical Therapy Science, 27*(4), 1169-1171.

Lee, D., Lee, S., & Park, J. (2014). Effects of indoor horseback riding and virtual reality exercises on the dynamic balance ability of normal healthy adults. *Journal of Physical Therapy Science, 26*(12), 1903-1905.

Lovett, T., Hodson-Tole, E., & Nankervis, K. (2005). A preliminary investigation of rider position during walk, trot and canter. *Equine and Comparative Exercise Physiology, 2*(2), 71-76.

MacPhail, A. H., Edward, J., Golding, J., Miller, K., Mosier, C., & Zwiers, T. (1998). Trunk postural reactions in children with and without cerebral palsy during therapeutic horseback riding. *Pediatric Physical Therapy, 10*(4), 143-147.

Mason, H., & Cavallaro, J. (2006). *Solutions for rider neck and back pain*. สถานที่พิมพ์: United Dressage Federation.

Meyers, M. (2006). Effect of equitation training on health and physical fitness of college females. *European Journal of Applied Physiology, 98*(2), 177-184.

Nesser, T. W., Huxel, K. C., Tincher, J. L., & Okada, T. (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 22*(6), 1750-1754.

Oh, W. Y., Ryu, C. C., Kim, J. H., & Hyun, S. H. (2009). Kinematic analysis of horse-riding posture according to skill lavels during rising trot with Jeju-Horse. *Korean Journal of sports Biomechanics, 19*(3), 467-479.

Olmasted, L. C., Carcia, C. R., Hertel, J., & Shultz, S. J. (2002). Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training, 37*(4), 501-506.

O'Sullivan, P. B., Phyty, L. D., Twomey, L. T., & Allison, G. T. (1997). Evalution of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnic of spondylolysis of spondylooisthesis. *Spine (Phila Pa 1976), 22*(24), 2959-2967.

Perry, A. (2015). *Welcome to the saddle seat equitation information source*. Retrieved from http://regaljada.tripod.com/saddleseatequitation/index.html

Proske, U. (2005). What is the role of muscle receptors in proprioception. *Muscle & Nerve*, *31*(6), 780-787.

Rincón, G., Turco, V., Martinez, M., & Vaque, C. (1992). A comparative study of the metabolic effort expended by horse riders during a jumping competition. *British Journal of Sports Medicine, 26,* 33-35.

Sharkey, B. J., & Gaskill, S. E. (2013). *Fitness & health* (7th ed.). Champaign, IL: Human Kinetic.

Stanford, M. E. (2002). Efifectiveness of specific lumbar stabilization exercises: A single case study. *Journal of Manual & Manipulative Therapy, 10*, 40-46.

Stensdotter, A. K., Hodges, P. W., Mellor, R., Sundelin, G., & Ger-Ross, C. (2003). Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 35*(12), 2043-2047.

Terada, K., Mullineaux, D., Lanovaz, J., Kato, K., & Clayton, H. (2004). Electromyographic analysis of the rider's muscles at trot. *Equine and Comparative Exercise Physiology, 1*, 193-198.

The balanced position de-my stified by Marilyn Yike. (2015 a). Retrieved from http://regaljada.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderpictures/twopointposition2.jpg

The balanced position de-my stified by Marilyn Yike. (2015 b). Retrieved from http://regaljada.tripod.com/saddleseatequitation/id21.html

Westerling, D. (1983). A study of physical demands in riding. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 50*(3), 373-382.

Willmore, J. H., Costil, D. L., & Kenney, W. L. (2008). *Physiology of sport and exercise* (4th ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetic.

Yastrebova, I. (2007). *Balanced rider.* Retrieved from http://www.balancedrider.com/posture.htm

Yu, C. H., Kim, U. R., & Kwon, T. K. (2014). Fundamental study of basal physical fitness and activities of daily living for the aged in relation to indoor horse riding exercise. *Bio-Medical Materials and Engineering, 24*(6), 2407-2415.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบบันทึกการทดสอบ

ลำดับที่.....

แบบบันทึกผลการทดสอบ

วันที่.....เวลา.....

1. ข้อมูลส่วนตัว

เพศ ชาย ☐ หญิง ☐ อายุ.....ปี น้ำหนัก.....กิโลกรัม

ส่วนสูง.....เซนติเมตร ประสบการณ์การขี่ม้า.....ปี.....เดือน

ขี่ม้าตั้งแต่อายุ.....ปี ขี่ม้าสัปดาห์ละ.....ครั้ง ๆ ละ.....นาที

2. ผลการทดสอบ

ฐานที่ 1 วัดความยาวของช่วงขา

ความยาวของช่วงขา	ซ้าย (เซนติเมตร)	ขวา (เซนติเมตร)

ฐานที่ 2 ทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว (กระดานทรงตัว)

ระยะเวลาในการทรงตัว	ครั้งที่ 1 (วินาที)	ครั้งที่ 2 (วินาที)

ฐานที่ 3 ทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว Star excursion balance test (SEBT)

การทดสอบ	เท้าซ้าย (เซนติเมตร)		เท้าขวา (เซนติเมตร)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1. Anterior (ด้านหน้า)				
2. Posterolateral (ด้านหนังข้างนอก)				
3. Posteromedial (ด้านหลังข้างใน)				

ฐานที่ 4 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง

การทดสอบ	เวลาที่ทำได้ (วินาที)	
Right side plank test (ด้านขวา)		พัก 3 นาที
Left side plank test (ด้านซ้าย)		พัก 3 นาที

ฐานที่ 5 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง

การทดสอบ	เวลาที่ทำได้ (วินาที)	
Extensor Endurance Test (กล้ามเนื้อหลัง)		พัก 3นาที

ฐานที่ 6 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า

การทดสอบ	เวลาที่ทำได้ (วินาที)
60 degree flexion test (กล้ามเนื้อหน้าท้อง)	

ฐานที่ 7 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา Leg dynamometer test

Leg dynamometer test	ครั้งที่ 1 (กิโลกรัม)	ครั้งที่ 2 (กิโลกรัม)

ภาคผนวก ข

วิธีการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว โดยวิธี Star excursion balance test

วิธีการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหว
โดยวิธี Star excursion balance test
(Earl & Hertel, 2001)

ขั้นตอนการทดสอบ

1. **วัดความยาวของช่วงขา** (Leg length)

กลุ่มตัวอย่างนอนลงบนเบาะรอง แยกเท้าเท่ากับช่วงไหล่ ปลายเท้าตั้งฉากกับกำแพง ทำการวัดความยาวของช่วงขาตั้งแต่กระดูกเชิงกรานด้านหน้าถึงกึ่งกลางตาตุ่มด้านในของขาแต่ละข้าง ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา (Anterior superior iliac spine to the medial malleolus bilaterally) บันทึกค่าหน่วยเป็นเซนติเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวที่ทดสอบโดย Star excursion balance test

ภาพภาคผนวก ข-1 วิธีการวัดความยาวของช่วงขา

2. อุปกรณ์การทดสอบ

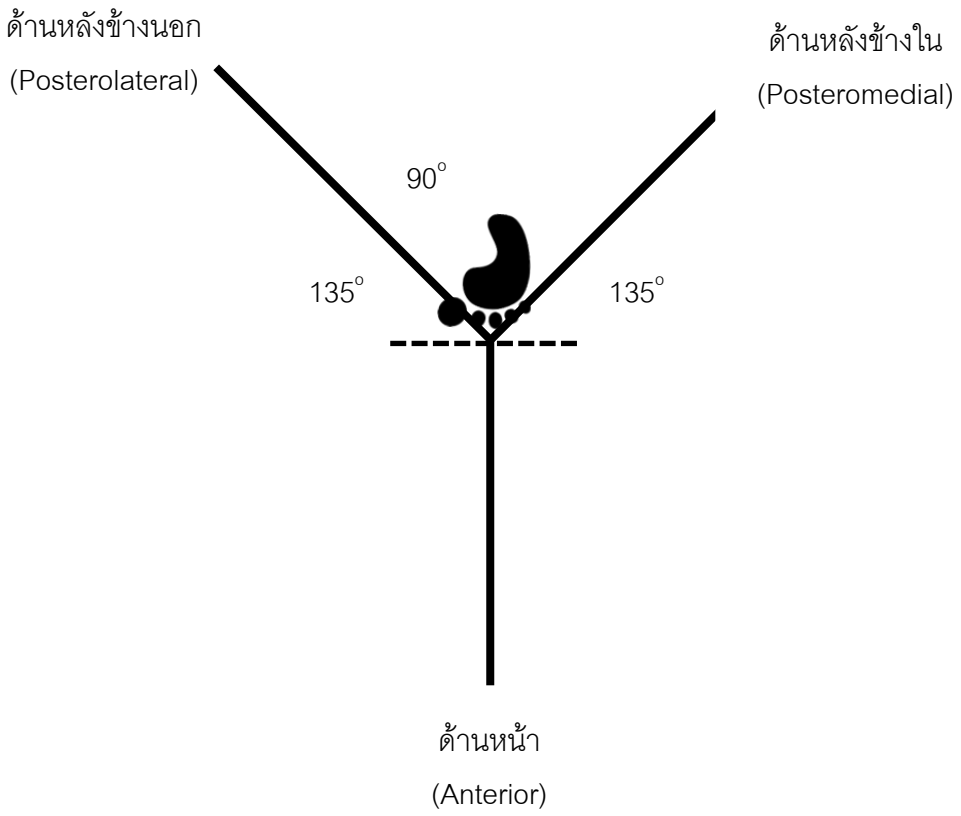
การทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวโดยวิธี Star excursion balance test ประกอบไปด้วย เส้น 3 เส้น ที่วางเป็นแนวตรง ได้แก่

1. ด้านหน้า (Anterior)

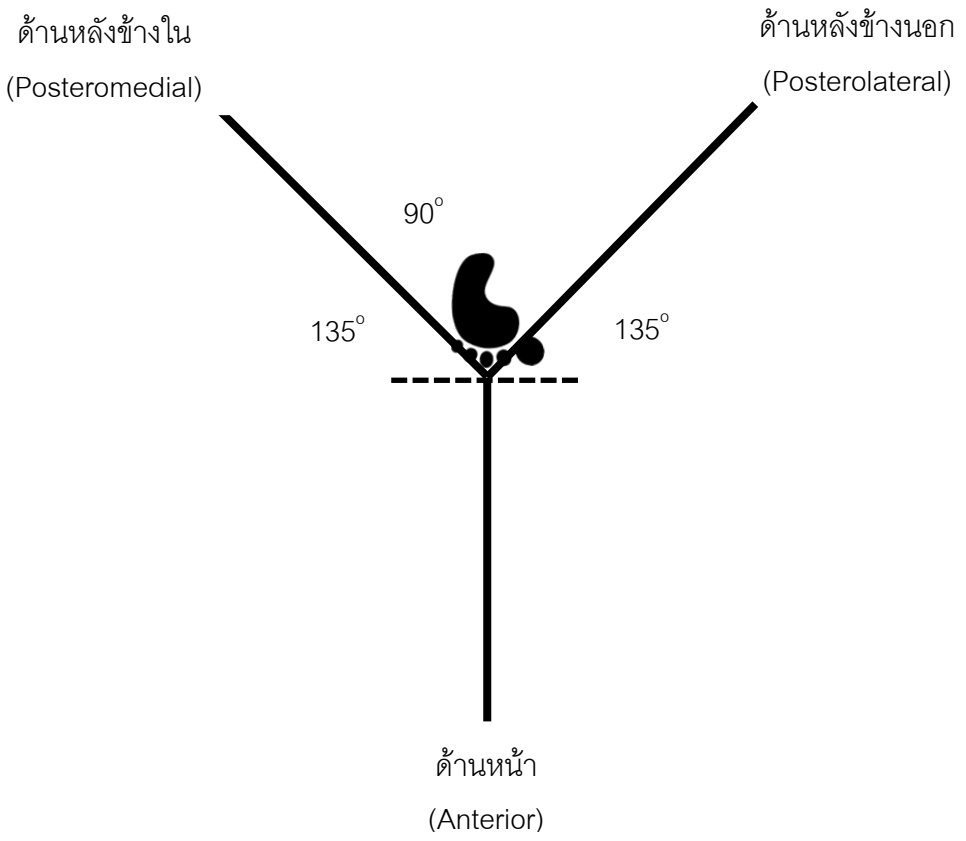
2. ด้านหลังข้างนอก (Posterolateral)

3. ด้านหลังข้างใน (Posteromedial)

โดยที่ ด้านหลังข้างนอกกับด้านหลังข้างในทำมุม 90° ด้านหลังข้างนอกกับด้านหน้าทำมุม 135° และด้านหลังข้างในกับด้านหน้าทำมุม 135°



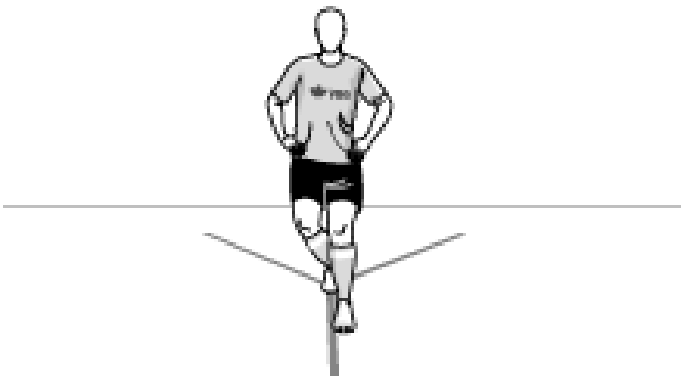
ภาพภาคผนวก ข-2 การวางเท้าขวาในการทดสอบการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวโดยวิธี Star excursion balance test



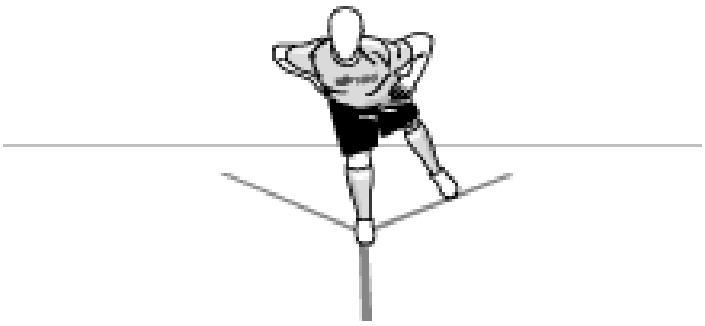
ภาพภาคผนวก ข-3 การวางเท้าด้านซ้ายในการทดสอบการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวโดยวิธี Star excursion balance test

3. วิธีการทดสอบ

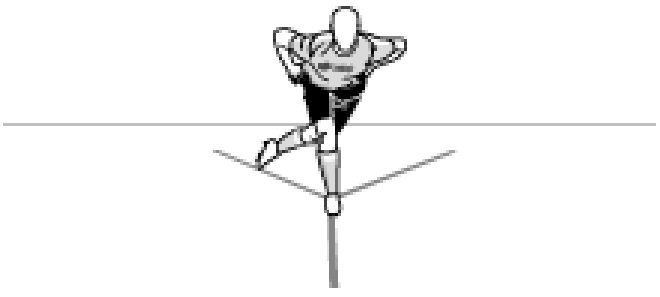
กลุ่มตัวอย่างวางมือไว้ที่เอวหรือสะโพกพร้อมกับวางเท้าโดยเริ่มจากวางเท้าขวาให้ปลายเท้าอยู่ตรงจุดกึ่งกลางหรือจุดตัดของเส้นทั้ง 3 เส้น จากนั้นยื่นเท้าซ้ายออกไปให้ไกลที่สุดพร้อมกับดึงเท้าซ้ายกลับมาอยู่ในท่าเริ่มต้นโดยไม่เสียการทรงตัว เริ่มจาก ด้านหน้า (Anterior) ด้านหลังข้างนอก (Posterolateral) และด้านหลังข้างใน (Posteromedial) ตามลำดับ ปฏิบัติเช่นนี้ด้านละ 2 ครั้ง โดยพักครั้งละ 10 วินาที และพัก 20 วินาที เมื่อเปลี่ยนด้านการทดสอบ หลังจากนั้นเปลี่ยนเท้าในการทดสอบโดยใช้เท้าซ้ายเป็นเท้าหลักและใช้เท้าขวายื่นออกมา ถ้าหากกลุ่มตัวอย่างเสียการทรงตัวหรือปฏิบัติแต่ละครั้งไม่สมบูรณ์ จะให้กลุ่มทดสอบใหม่ หรือให้พัก 30-60 วินาที และทดสอบจนครบทุกด้านทั้งเท้าซ้ายและเท้าขวา



ภาพภาคผนวก ข-4 การยื่นเท้าด้านหน้า (Anterior)



ภาพภาคผนวก ข-5 การยื่นเท้าด้านหลังข้างนอก (Posterolateral)



ภาพภาคผนวก ข-6 การยื่นเท้าด้านหลังข้างใน (Posteromedial)

4. วิธีการคำนวณคะแนน

หลังจากทำการทดสอบครบทั้งสองเท้า จากนั้นนำระยะก้าวที่ได้ในแต่ละด้านของเท้าแต่ละข้างมาหาค่าเฉลี่ย ดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยระยะก้าว} = \frac{\text{ระยะก้าวครั้งที่ 1 + ระยะก้าวครั้งที่ 2}}{2}$$

จะได้ค่าเฉลี่ยระยะก้าวทั้งหมด 6 ค่า ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าซ้าย Anterior (ด้านหน้า)
2. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าซ้าย Posterolateral (ด้านหนังข้างนอก)
3. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าซ้าย Posteromedial (ด้านหลังข้างใน)
4. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าขวา Anterior (ด้านหน้า)
5. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าขวา Posterolateral (ด้านหนังข้างนอก)
6. ค่าเฉลี่ยระยะก้าวเท้าขวา Posteromedial (ด้านหลังข้างใน)

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยแต่ละค่ามาหาเปอร์เซ็นต์ต่อความยาวของช่วงขา ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขา} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยระยะก้าว}}{\text{ความยาวของช่วงขา}} \times 100$$

จะได้ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาทั้งหมด 6 ค่า ดังนี้

1. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าซ้าย Anterior (ด้านหน้า)
2. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าซ้าย Posterolateral (ด้านหลังข้างนอก)
3. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าซ้าย Posteromedial (ด้านหลังข้างใน)
4. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าขวา Anterior (ด้านหน้า)
5. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าขวา Posterolateral (ด้านหลังข้างนอก)
6. ค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาเท้าขวา Posteromedial (ด้านหลังข้างใน)

จากนั้นนำค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาทั้งหมด 6 ค่า มาหาค่าเฉลี่ยจะได้คะแนนรวมของการทดสอบ (Composite score) ดังนี้

$$\text{Composite score} = \frac{\text{ผลรวมของค่าเปอร์เซ็นต์ระยะก้าวต่อความยาวของช่วงขาทั้งหมด 6 ค่า}}{6}$$

ภาคผนวก ค

วิธีการทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว โดยใช้กระดานทรงตัว

วิธีการทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหวโดยใช้ กระดานทรงตัว
(Grand Marketing Co.,Ltd)

วิธีการทดสอบ เริ่มจากท่าเตรียมกลุ่มตัวอย่างยืนบนกระดานมือทั้งสองข้างจับที่ราวจับ เท้าห่างกันเท่ากับช่วงไหล่ของตนเอง จากนั้นเมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” จะต้องปล่อยมือจากราวจับมาแตะที่หน้าอกและพยายามทรงตัวบนกระดานไปพร้อมกัน เมื่อกระดานตกลงมาเวลาจะหยุด กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกค่าเป็นวินาที และเลือกครั้งที่ทรงตัวได้นานที่สุด

ภาพภาคผนวก ค-1 การทดสอบการทรงตัวแบบไม่เคลื่อนไหว

ภาคผนวก ง

1. ทดสอบกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง โดยวิธี Side plank test
2. ทดสอบกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง โดยวิธี Back extension endurance test
3. ทดสอบกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า โดย 60 Degree flexion test

วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

1. **ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง โดยวิธี** Side **plank test** (Anderson et al., 2014)

วิธีการทดสอบ โดยเริ่มจากด้านขวาก่อน กลุ่มตัวอย่างนอนตะแคงบนเบาะรอง ให้ด้านขวาอยู่ด้านล่างลำตัวและขาเหยียดตรงพร้อมกับตั้งข้อศอกกับเบาะรองให้ข้อศอกตรงกับไหลขวาและทำมุม 90° มือซ้ายแตะกับหน้าอกไว้ เมื่อกลุ่มตัวอย่างยกลำตัวขึ้นมาเป็นแนวตรงจะทำการเริ่มจับเวลา และเมื่อกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถรักษาระดับของลำตัวให้เป็นแนวตรงไว้ได้ เช่น มีการเคลื่อนไหวของสะโพก ลำตัว ไปด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้างทั้งซ้ายและขวา จะทำการหยุดเวลาทันที เวลาที่ได้หน่วยเป็นวินาที ทศนิยม 2 ตำแหน่ง จากนั้นทำการพัก 3 นาที ก่อนที่จะทดสอบด้านซ้าย เมื่อทดสอบด้านซ้ายเสร็จทำการพักเป็นเวลา 3 นาที ก่อนที่จะทำการทดสอบต่อไป

ภาพภาคผนวก ง-1 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านข้าง

2. **ทดสอบกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง โดยวิธี** Back extension **endurance test** (Ito et al., 1996)

วิธีการทดสอบ เริ่มจากผู้ถูกทดสอบนอนคว่ำลงบนเบาะรองที่มีหมอนขนาดเล็กรองอยู่บริเวณสะดือให้ลำตัวส่วนบนยื่นออกจากหมอน แขนทั้งสองข้างแนบชิดลำตัวยกขึ้นจากพื้น ปลายเท้าเหยียดตรง เริ่มทำการจับเวลาเมื่อกลุ่มตัวอย่างยกลำตัวขึ้นจากพื้นพร้อมกับก้มหน้าลง การทดสอบจะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีการขยับตัวไม่ว่าจะขยับขึ้นหรือขยับลง หรือเมื่อมือข้างใด

ข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้างแตะพื้น เวลาที่ทำได้หน่วยเป็นวินาที จากนั้นทำการพักเป็นเวลา 3 นาที ก่อนการทดสอบต่อไป

ภาพภาคผนวก ง-2 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหลัง

3. **การทดสอบความแข็งแรงแบบอดทนของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า โดยวิธี 60 Degree flexion test** (Anderson et al., 2014)

วิธีการทดสอบ เริ่มจากกลุ่มตัวอย่างนั่งลงบนเบาะรอง ยกเข่าขึ้นมา มุมของหัวเข่าอยู่ที่ 90° มือทั้งสองข้างไขว้กันที่หน้าอก จากนั้นเอนหลังลงมาพร้อมกับเกร็งหน้าท้องเมื่อแผ่นหลังของกลุ่มตัวอย่างเตะกับแท่นที่ทำมุม 60° แล้วให้เกร็งหน้าท้องค้างไว้ พร้อมกับผู้ช่วยวิจัยดึงแท่นและเริ่มทำการจับเวลา การทดสอบจะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีการขยับตัว ไม่ว่าจะขยับขึ้น หรือเอนตัวลงมา จะทำการหยุดเวลาทันที เวลาที่ทำได้หน่วยเป็นวินาที

ภาพภาคผนวก ง-3 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้านหน้า

ภาคผนวก จ

วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา

วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา

วิธีการทดสอบ เริ่มจากกลุ่มตัวอย่างยืนบนเครื่อง Leg dynamometer งอเข่าทำมุม 120° หลังเหยียดตรงติดกับกำแพงมือจับที่จับซึ่งผู้ช่วยวิจัยจะทำการปรับที่จับให้อยู่ที่หน้าขา เลยหัวเข่าขึ้นไปเล็กน้อย จากนั้นกลุ่มตัวอย่างออกแรงโดยการเหยียดขาขึ้นอย่างเต็มที่ ทำการทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง หน่วยเป็นกิโลกรัม เลือกครั้งที่ดีที่สุด และนำมาหารกับน้ำหนักตัวจะได้ค่าหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว

ภาพภาคผนวก จ-1 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา

ตารางภาคผนวก จ-1 เกณฑ์มาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาของประชาชนไทย เพศชาย (กรมพลศึกษา, 2559)

ระดับ	ระดับอายุ (ปี) ชาย (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)						
สมรรถภาพ	10-12	13-16	17-19	20-30	31-40	41-50	51-60
ดีมาก	1.95 ขึ้นไป	2.44 ขึ้นไป	2.31 ขึ้นไป	2.42 ขึ้นไป	2.11 ขึ้นไป	1.84 ขึ้นไป	1.84 ขึ้นไป
ดี	1.65-1.94	2.11-2.43	2.11-2.30	2.21-2.41	1.90-2.10	1.64-1.83	1.66-1.83
พอใช้	1.04-1.64	1.44-2.10	1.70-2.10	1.70-2.20	1.44-1.89	1.24-1.63	1.28-1.65
ค่อยข้างต่ำ	0.74-1.03	1.11-1.43	1.50-1.69	1.50-1.69	1.22-1.43	1.04-1.23	1.09-1.27
ต่ำ	0.73 ลงมา	1.10 ลงมา	1.49 ลงมา	1.49 ลงมา	1.21 ลงมา	1.03 ลงมา	1.08 ลงมา

ตารางภาคผนวก จ-2 เกณฑ์มาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขาของประชาชนไทย เพศหญิง (กรมพลศึกษา, 2559)

ระดับ	ระดับอายุ (ปี) หญิง (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)						
สมรรถภาพ	10-12	13-16	17-19	20-30	31-40	41-50	51-60
ดีมาก	1.32 ขึ้นไป	1.47 ขึ้นไป	1.7 ขึ้นไป	1.51 ขึ้นไป	1.20 ขึ้นไป	1.09 ขึ้นไป	1.25 ขึ้นไป
ดี	1.11-1.31	1.28-1.46	1.40-1.69	1.28-1.50	1.03-1.19	0.95-1.08	1.03-1.24
พอใช้	0.70-1.10	0.90-1.27	1.10-1.30	0.81-1.27	0.68-1.02	0.65-0.94	0.57-1.02
ค่อยข้างต่ำ	0.49-0.69	0.71-0.89	0.90-1.09	0.58-0.80	0.52-0.67	0.51-0.64	0.35-0.56
ต่ำ	0.48 ลงมา	0.70 ลงมา	0.89 ลงมา	0.57 ลงมา	0.51 ลงมา	0.50 ลงมา	0.34 ลงมา

ภาคผนวก ฉ

- แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
- เอกสารขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์
- เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมงานวิจัย
- ใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา

---

๑. ชื่อวิทยานิพนธ์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) THE RELATIONSHIP BETWEEN CORE STRENGTH, LOWER LIMB STRENGTH AND BALANCE IN HORSE RIDING PEOPLE.

๒. ชื่อนิสิต นายสิทธิพร พันธุ์พิริยะ

หลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต **สาขาวิชา** วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา

☑ ภาคปกติ ❒ ภาคพิเศษ

รหัสประจำตัว ๕๕๙๑๐๐๙๙ **กลุ่มวิชา** สรีรการออกกำลังกาย

๓. หน่วยงานที่สังกัด : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา

๔. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย:

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ได้พิจารณารายละเอียดวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวข้างต้นแล้ว ในประเด็นที่เกี่ยวกับ

๑) การเคารพในศักดิ์ศรี และสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างการวิจัย
๒) วิธีการอย่างเหมาะสมในการได้รับความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย โครงการวิจัย (Informed consent) รวมทั้งการปกป้องสิทธิประโยชน์และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
๓) การดำเนินการวิจัยอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อความเสียหายต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่มีชีวิต หรือไม่มีชีวิต

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มีมติเห็นชอบ ดังนี้

☑ รับรองโครงการวิจัย
❒ ไม่รับรอง

๕. วันที่ที่ให้การรับรอง : .....๑๒.....เดือน ...มกราคม... พ.ศ. ...๒๕๖๐....

ลงนาม.....
(ดร.ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์)
ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

ที่ ศธ ๖๒๑๕/ ๐๐๑๒

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๒ มกราคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้บังคับกองพันทหารม้าที่ ๒๙ รักษาพระองค์

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายละเอียดการเก็บข้อมูล จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ นายสิทธิพร พันธุ์พิริยะ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของรยางค์ขา และการทรวตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า" ในความควบคุมดูแลของ ดร. กวีญา สินธารา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ จากสมาชิกชมรมขี่ม้ารักษาพระองค์กองพันทหารม้าที่ ๒๙ รักษาพระองค์ ในระหว่างวันที่ ๑๖ มกราคม – ๒๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๐ ตามเอกสารสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้ คณะฯ หวังเป็นอย่างยิ่งในความอนุเคราะห์และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(ดร. ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สำนักงานคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษาและการวิจัย
โทร: ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๐, ๐-๓๘๓๙-๐๐๔๕
โทรสาร: ๐-๓๘๓๙-๐๐๔๕ ผู้วิจัย: ๐๙๔-๘๕๙๒๙๙๐

ที่ ศธ ๖๒๑๕/ ๐๑๗๓

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้บัญชาการทหารม้าที่ ๒ รักษาพระองค์

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายละเอียดการเก็บข้อมูล จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ นายสิทธิพร พันธุ์พิริยะ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของรยางค์ขา และการทรวตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า” ในความควบคุมดูแลของ ดร. กวีญา สินธารา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ จากสมาชิกชมรมขี่ม้าทหารม้า รักษาพระองค์ ในระหว่างวันที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ – ๓๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ ตามเอกสารสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้ คณะฯ หวังเป็นอย่างยิ่งในความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(ดร. ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สำนักงานคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษาและการวิจัย
โทร: ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๐, ๐-๓๘๓๙-๐๐๔๕
โทรสาร: ๐-๓๘๓๙-๐๐๔๕ ผู้วิจัย: ๐๙๔-๘๕๙๒๙๙๐

ข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

เรียน ผู้ที่เข้าร่วมในงานวิจัยครั้งนี้

ท่านเป็นบุคคลหนึ่งที่ได้รับการสุ่มเลือกให้เข้าร่วมในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า เนื่องจากท่านเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ เมื่อเข้าร่วมการวิจัยแล้ว สิ่งที่ท่านต้องปฏิบัติ คือ ขอความร่วมมือท่านตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวท่าน และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัว ตามวันเวลาและสถานที่ ที่ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้ระยะเวลาประมาณ ๑๕-๒๐ นาที ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวของผู้เข้าร่วมวิจัยและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล โดยมีการรายงานวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้ทราบก่อนที่ท่านตัดสินใจเข้าร่วม ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจากท่านจะถูกนำไปใช้เพื่อรายงานผลการวิจัยในภาพรวมโดยไม่แยกวิเคราะห์เป็นรายบุคคลและจะถูกเก็บเป็นความลับที่ผู้วิจัยจะรักษาไว้เพื่อการวิจัยนี้เท่านั้น

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น โดยผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ และมีสิทธิจะบอกเลิกหรือปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และจะไม่มีผลกระทบใด ๆ ที่จะส่งผลเกิดขึ้นกับท่าน ผลการทดสอบของท่านมีคุณค่าอย่างยิ่ง และถือว่าท่านเป็นผู้ที่มีความสำคัญที่ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จ ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้จะสามารถนำไปศึกษาพัฒนาเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป หากท่านมีปัญหาหรือข้อสงสัยประการใดสามารถสอบถามได้โดยตรงจากผู้วิจัยเบอร์ติดต่อ ๐๙-๔๘๕๙-๒๙๙๐ ที่อยู่ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา ๑๖๙ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๐ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างยิ่งในความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

นายสิทธิพร พันธุ์พิริยะ

ผู้วิจัย

ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ขา และการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า

วันให้คำยินยอม วันที่…….……เดือน…….……พ.ศ……

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบังซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะถูกเปิดเผยในภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว มีความเข้าใจทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม……ผู้ยินยอม

(……..)

ลงนาม……ผู้ปกครอง/ ผู้แทนโดยชอบธรรม

(……..)

ลงนาม……ผู้ทำวิจัย

(.....สิทธิพร พันธุ์พิริยะ.....)