

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ระหว่างมุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าที่ต่างกันของนิสิตนักศึกษา

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ใช้การสุ่มแบบง่าย (Simple Random) จาก นิสิตนักศึกษาทั้งเพศชายและเพศหญิง ซึ่งมีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ อายุระหว่าง 18-23 ปี ทั้งสิ้น จำนวน 200 คน แบ่งเป็นเพศชาย 100 คน และเพศหญิง 100 คน จากสถาบันการศึกษาดังต่อไปนี้

1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	เพศชาย	20 คน	เพศหญิง	20 คน
2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	เพศชาย	20 คน	เพศหญิง	20 คน
3. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	เพศชาย	20 คน	เพศหญิง	20 คน
4. มหาวิทยาลัยมหิดล	เพศชาย	20 คน	เพศหญิง	20 คน
5. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา	เพศชาย	20 คน	เพศหญิง	20 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ มุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่า ซึ่งมี 6 ระดับคือ 70, 80,

90, 100, 110 และ 120 องศา

ตัวแปรเกณฑ์ ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในแต่ละมุม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) ซึ่งมีหน่วยวัดตั้งแต่ 0-300 กิโลกรัม

2. ไม้สำหรับแนบติดหลังผู้เข้ารับการทดสอบ มีสายรัดที่หัวไหล่ทั้งสองข้าง สายรัดรอบเอว และสายรัดโคนขาสองข้าง

3. โกนิโอมิเตอร์ (Goniometer) คือ เครื่องวัดมุมแนบติดข้อต่อเพื่อวัดช่วงกว้างของการเคลื่อนไหว

4. สายวัดตัวเพื่อวัดสัดส่วนของร่างกายซึ่งใช้วัดเฉพาะระยะช่วงคอก้นและระยะช่วงขา มีความยาว 150 เซนติเมตร

5. ไบบันทิกผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขามาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส เอ็กซ์ (SPSSX-Statistical Package for the Social Sciences, Version X)

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสภาพภาพของผู้รับการทดสอบและค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในแต่ละมุมทั้งเพศชายและเพศหญิง

2. ทดสอบความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ (Repeated Measure Analysis of Variance) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาในแต่ละมุมทั้งเพศชายและเพศหญิง

3. ในกรณีที่ค่าความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ในแต่ละมุมทั้งเพศชายและเพศหญิง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จะทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ นิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls Method)

4. ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ระหว่างมุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าของนักศึกษาชาย จากการทดสอบปรากฏว่า มุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าที่ 110 องศา เป็นมุมที่มีผลต่อความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 187.79 กิโลกรัม และขนาดของมุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าที่ 120, 100, 90, 80 และ 70 องศา ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาจะค่อย ๆ ลดลง มีค่า

เฉลี่ยเท่ากับ 178.32, 149.17, 122.47, 113.35 และ 97.08 กิโลกรัมตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ระหว่างมุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าของนักศึกษาหญิง จากการทดสอบปรากฏว่า มุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าที่ 110 องศา เป็นมุมที่มีผลต่อความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 140.68 กิโลกรัม และขนาดของมุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าที่ 120, 100, 90, 80 และ 70 องศา ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาจะค่อย ๆ ลดลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 132.07, 125.90, 83.65, 74.93 และ 63.85 กิโลกรัมตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาในแต่ละมุม ของนักศึกษาชายและหญิง ปรากฏว่า มุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของค่าความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาในแต่ละมุม ปรากฏว่าความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาในแต่ละมุมทุกคู่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ระหว่างมุมเริ่มต้นในการเหยียดของนักศึกษาชายและหญิง ผลปรากฏว่ามุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าที่ 110 องศา เป็นมุมที่มีผลต่อความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ซึ่งถ้าพิจารณาทางด้านกลศาสตร์จะพบว่ามุมในการเคลื่อนไหวสำหรับข้อเข่าจะอยู่ระหว่าง 90-180 องศา และมุมในการดึงที่ตึงจะต้องมากกว่ามุม 90 องศา (Kreighbaum and Barthels, 1985) และกล้ามเนื้อควอดริเซพ (Quadriceps) ซึ่งทำหน้าที่ในการเหยียดข้อเข่าจะเกิดแรงสูงสุดเมื่อข้อเข่าเหยียดออกที่มุมใกล้ 120 องศา (Noble, 1986) อิไค (Ikai, 1973 อ้างถึงในเสริมวุฒิ ปานมาก, 2529) กล่าวว่าเมื่อขนาดมุมของข้อต่อมีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้เงื่อนไขทางด้านสรีรวิทยา ซึ่งได้แก่ จำนวนมัดของกล้ามเนื้อที่หดตัว ความยาวและประสิทธิภาพการหดตัวของกล้ามเนื้อและเงื่อนไขทางด้านกลศาสตร์เปลี่ยนแปลงไปด้วย คือเมื่อขนาดมุมของข้อต่อมีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้เกิด

ความได้เปรียบ หรือเสียเปรียบที่ต่างกันในเรื่องโซทางด้านสรีรวิทยาและเรื่องโซทางด้านกลศาสตร์ และเรื่องโซทั้งสองนี้จะมีผลโดยตรงต่อขนาดของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และสอดคล้องกับ ออสทราน และโรดอล (Astrand and Rodahl, 1970) ที่กล่าวว่า กล้ามเนื้อจะมีแรงดึงสูงสุดเมื่อกกล้ามเนื้อถูกยืดให้มีความยาวเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ ของความยาวปกติและแรงดึงจะน้อยลงถ้าความยาวของกล้ามเนื้อถูกยืดมากกว่า หรือน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของความยาวปกติ มุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าที่ 120, 100, 90, 80 และ 70 องศา เป็นมุมที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจะลดลงไปตามลำดับ โดยเฉพาะมุม 70 องศา เป็นมุมที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาน้อยที่สุดนั้น เป็นเหตุผลทางสรีรวิทยาและทางด้านกลศาสตร์เช่นเดียวกัน ซึ่งมุมเริ่มต้นในการเหยียดดังกล่าว โดยเฉพาะมุม 70 องศา นั้น กล้ามเนื้ออาจจะถูกเหยียดออกมากกว่าหรือน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ของความยาวปกติ ซึ่งประสิทธิภาพการหดตัวของกล้ามเนื้อและเรื่องโซทางด้านกลศาสตร์อยู่ในลักษณะที่เสียเปรียบมุม 110 องศา จึงทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาลดลงตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ เสริมวุฒิ ปานมาก (2529) พบว่า การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในขณะนอนคว่ำงอเข่าในขนาดมุมของข้อต่อที่เข่า 70 องศา เป็นมุมที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่ำที่สุด จากการวิจัยทำให้ทราบว่ามุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าแคบหรือกว้างไปนั้นจะทำให้ประสิทธิภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ นิวะ (Niwa, 1970) พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของมุม

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาในแต่ละมุม ของนักศึกษาชายและหญิง ปรากฏว่า มุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของค่าความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาในแต่ละมุม ปรากฏว่า มุมทุกคู่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อีไค (Ikai, 1973 อ้างถึงใน เสริมวุฒิ ปานมาก, 2529) กล่าวว่า การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในขนาดมุมของข้อต่อที่ต่างกันจะได้ผลการทดสอบที่แตกต่างกันด้วย ทั้งนี้เนื่องจากว่าเมื่อขนาดมุมของข้อต่อมีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้เรื่องโซทางด้านสรีรวิทยาซึ่งได้แก่ จำนวนมัดของกล้ามเนื้อที่หดตัว ความยาวและประสิทธิภาพการหดตัวของกล้ามเนื้อ และเรื่องโซทางด้านกลศาสตร์

เปลี่ยนแปลงไปด้วย คือเมื่อขนาดมุมของข้อต่อมีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้เกิดความได้เปรียบ หรือ เสียเปรียบที่ต่างกันในเรื่องไขทางด้านสรีรวิทยาและเรื่องไขทางด้านกลศาสตร์ ซึ่งเรื่องทั้งสองนี้จะส่งผลโดยตรงต่อขนาดของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และสอดคล้องกับการวิจัยของเสริมวุฒิ ปานมาก (2529) พบว่า การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในขณะนอนคว่ำงอเข้าในขนาดมุมของข้อต่อที่เข้า 70, 90, 110 และ 130 องศา นั้น มุม 130 องศา เป็นมุมที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงสุด และผลการทดสอบมีความแตกต่างกันทุกมุม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งยังสอดคล้องกับการวิจัยของ นิเว (Niwa, 1970) พบว่าการทดสอบความล้ามันซ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างมุมของข้อต่อที่สะโพก 80, 90, 100, 120, 210 และ 240 องศา ผลการทดสอบมีความแตกต่างกันทุกมุม และจากการวิจัยของ สุรัตน์ เสียงหล่อ (2529) พบว่าการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ในขนาดของมุมของข้อต่อที่สะโพก 90, 110, 130, 150 และ 170 องศา นั้น มุม 150 องศา เป็นมุมที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังสูงสุด และผลการทดสอบมีความแตกต่างกันทุกมุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งทำให้ผู้วิจัยคิดว่ามุมในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ต่างกัน ย่อมมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแตกต่างกันด้วย เนื่องจากขนาดมุมของข้อต่อที่มีการเปลี่ยนแปลงคือ มุมที่แคบหรือมุมที่กว้างเกินไปทำให้เกิดการได้เปรียบหรือเสียเปรียบทางด้านกลศาสตร์และจากการที่กล้ามเนื้อถูกเหยียดมากกว่าปกติหรือถูกเหยียดน้อยกว่าปกติจะมีผลโดยตรงต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ระหว่างมุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข้า ด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) สามารถใช้มุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข้าที่ 110 องศา เป็นมุมกำหนดที่แน่นอนในการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
2. ควรนำผลของมุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข้าที่ 110 องศา ไปใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาระหว่างมุมเริ่มต้นในการเหยียดข้อเข่าของนักเรียน
2. ควรจะศึกษามุมของข้อต่ออื่น ๆ ภายในร่างกายที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสามารถนำมาใช้ในเชิงกีฬา
3. ควรหาเกณฑ์มาตรฐานของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาระหว่างมุมเริ่มต้นในการเหยียดข้อเข่าของนิสิตนักศึกษาทั่วประเทศ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย