

ผลของการออกกำลังกายแบบโอเพ็นคิเนติกเชนและโคลสคิเนติกเชน ที่มีต่อมุมควอดรีเซ็ปต์

The Effect of Open and Closed Kinetic Chain Exercise toward Quadriceps Angle

คำนำ

อวัยวะต่างๆ ของมนุษย์ถูกสร้างเพื่อการทำงานหรือถูกใช้งานและเมื่อมีการใช้งานที่หนักมากขึ้นก็จะเกิดปัญหาตามมาอย่างเลี่ยงไม่ได้ ในสภาพความเป็นจริงของปัจจุบัน ข้อเข่าเป็นข้อต่อที่มีปัญหาเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพ เนื่องจากต้องรับน้ำหนักของร่างกายเกือบตลอดเวลา ทั้งในการยืน เดิน วิ่ง กระโดด และการเคลื่อนไหวได้ต่างๆ ทำให้มีความผิดปกติเกิดขึ้นโดยเฉพาะในคนไทยมีการนั่งพับเพียบ นั่งขัดสมาธิหรือ นั่งยองๆ ที่ทำกันจนเป็นประเพณีนิยม การสึกหรอของข้อเข่าเกิดขึ้นได้มากกว่าปกติ ผู้ที่มีน้ำหนักตัวมาก การสึกหรอจะยิ่งเป็นมากขึ้น โดยเฉพาะผู้ที่ไม่สามารถออกกำลังกายเป็นเวลานาน จึงทำให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างตามมา ฉะนั้นปัญหาข้อเข่าจึงเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญและใช้ระยะเวลาในการรักษารวมถึงค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการรักษาค่อนข้างมาก การออกกำลังกายเพื่อป้องกัน และหลีกเลี่ยงการเป็นโรคข้อเข่านี้จึงนับว่าเป็นเรื่องสำคัญ กล้ามเนื้อรอบๆ ข้อเข่า นอกจากจะทำหน้าที่ให้มีการเคลื่อนไหวของข้อแล้ว ยังมีหน้าที่ยึดข้อ ทำให้เกิดความแข็งแรง เพื่อป้องกันโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติและการบาดเจ็บของข้อต่อ ดังผลงานวิจัยของ อรุมา(2540) ได้รายงานไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของการทดสอบสมรรถภาพทางกายของมนุษย์และเป็นพื้นฐานการเคลื่อนไหวของการฝึกทักษะเบื้องต้น โดยจะเป็นตัวลดและป้องกันการบาดเจ็บ ที่อาจเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อและกระดูก

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนอกจากจะมีความสำคัญต่อการประกอบกิจกรรมใน การเล่นกีฬา หรือการออกกำลังกายในคนปกติและนักกีฬาแล้ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังมีความสำคัญมากต่อการประกอบกิจวัตรประจำวัน โดยเฉพาะในผู้ที่ถูกจำกัดการเคลื่อนไหวจะมีผลทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรงลงได้ถึงร้อยละ 0.04 – 5.50 ต่อวัน หรือโดยเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อวัน และอาจจะถึงร้อยละ 30 ต่อวัน (Milde, 1981) การออกกำลังกายมีส่วนช่วยทำให้ร่างกายทุกส่วนมีความแข็งแรง ใช้ในการฟื้นฟู ปัญหาการเสื่อมสภาพของส่วนต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การออกกำลังกายที่ใช้การฝึกกล้ามเนื้อดังที่ Stensdotter *et al.*(2003) รายงานปัจจุบันการออกกำลังกายในข้อเข่า นิยมใช้ใน

การฟื้นฟู และการออกกำลังกายที่ใช้กันอยู่เป็นประจำในการใช้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก แบบโอเพ่นคิเนติกเชน (open kinetic chain) และ โคลสคิเนติกเชน(closed kinetic chain) โดยยังมีข้อโต้แย้งเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการออกกำลังกายทั้ง 2 แบบ กล่าวคือในการเพิ่มความแข็งแรงและการควบคุมกล้ามเนื้อเข้า โดยทั่วไปการออกกำลังกายแบบโอเพ่นคิเนติกเชน นั้น เป็นการเคลื่อนไหวของข้อต่อเพียงข้อเดียวและ รยางค์ส่วนปลายสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระโดยไม่มี การลงน้ำหนัก ซึ่งตรงข้ามกับการออกกำลังกายแบบโคลสคิเนติกเชน ที่มีการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หลายๆข้อร่วมกับการลงน้ำหนักหรือรยางค์ส่วนปลายถูกยึดไว้ ถึงแม้ว่า วิธีการออกกำลังกายทั้ง 2 แบบจะคล้ายกัน แต่การออกกำลังกายในแต่ละแบบมีความแตกต่างกันทางสรีระวิทยาและมีข้อมูลพอเชื่อถือได้ว่า การออกกำลังกายแบบโคลสคิเนติกเชน ส่งผลให้เกิดการเพิ่มความแข็งแรงและสมรรถภาพได้ดีกว่า

Boone *et al.*(1978); Mayerson and Milano(1984) ได้กล่าวว่าในทางคลินิกมีวิธีการตรวจประเมินทางกายภาพบำบัดอย่างง่าย เพื่อใช้ในการทำนายพยาธิสภาพของข้อต่อเข้า โดยการวัดแนว การวางตัวของกระดูกสะบ้าทางด้านหน้า และใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า โกนิโอมิเตอร์ (goniometer) ซึ่ง จะเป็นการวัดแนวการทำมุมของเส้นสมมุติ 2 เส้น ที่เกิดจากการเชื่อมต่อของตำแหน่งอ้างอิง 3 ตำแหน่ง คือ ปุ่มกระดูกด้านหน้าของกระดูกเชิงกราน(anterior superior iliac spine หรือ ASIS) ตำแหน่ง กึ่งกลางของกระดูกสะบ้า (mid patellar) และตำแหน่ง ปุ่มทางด้านหน้าของกระดูกทิวเบีย (tibial tubercle) เรียกมุมนี้ว่า มุมควอดไคร์เซ็ปส์ (Quadriceps angle หรือ Q-angle) ลักษณะที่มีความผิดปกติของมุมควอดไคร์เซ็ปส์จะทำให้เกิดอาการต่างๆ และลักษณะความผิดปกติของ มุมควอดไคร์เซ็ปส์มีผลการวิจัยที่น่าสนใจ ดังนี้

Moss *et al.* (1992) ได้รายงานผลการวิจัยว่าผู้ที่เป็น patellofemoral stress syndrome มี มุมควอดไคร์เซ็ปส์มากกว่านักกีฬาชั้นมัธยมที่ไม่มีอาการใดๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การวิเคราะห์ patella forces ในผู้ที่เสียชีวิตแล้ว กับผู้ที่มีชีวิต ยืนยันว่ามุมควอดไคร์เซ็ปส์ที่มากจะ เพิ่มแรงกดต่อจุดที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพ

Insall *et al.* (1976) รายงานผลการวิจัยว่าโรค Chondromalacia patellae มักพบในผู้ป่วยที่มี มุมควอดไคร์เซ็ปส์ที่มีค่าสูงกว่าปกติ และไม่ได้มีการรายงานหรืออธิบายวิธีการวัดมุมควอดไคร์เซ็ปส์

Messier *et al.* (1991) รายงานผลการวิจัยว่ามุมควอดไตร์เซ็ปส์ เป็นตัวที่ใช้แยกแยะนักวิ่งที่ไม่มีอาการบาดเจ็บกับนักวิ่งที่มีอาการ patellofemoral pain ในนักวิ่งที่มีการปวดที่ในส่วนของ patellofemoral pain จะมีมุมควอดไตร์เซ็ปส์สูงกว่านักวิ่งที่ไม่มีอาการปวด

Huberti and Hayes (1984) รายงานผลการวิจัยว่า ผลจากการศึกษาในผู้ที่เสียชีวิตแล้ว การเพิ่มแรงกดในส่วนของ patellofemoral joint จะทำให้เกิดค่ามุมควอดไตร์เซ็ปส์ที่มีสูง และต่ำกว่าค่าปกติ ทั้งค่ามุมควอดไตร์เซ็ปส์ที่สูงและต่ำมีส่วนที่จะทำให้เป็นสาเหตุที่สำคัญในการทำให้เกิดความอ่อนตัวของกระดูกอ่อน (chondromalacia)

มุมควอดไตร์เซ็ปส์มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการผิดปกติที่ข้อเข่า โดยที่ค่ามุมควอดไตร์เซ็ปส์ที่สูงขึ้นหรือต่ำลงทำให้เกิดการเปลี่ยนทางสรีระวิทยาของระบบโครงสร้างภายในข้อเข่า ทำให้มีการศึกษาผลของแรงที่ทำให้ค่าของมุมควอดไตร์เซ็ปส์นั้น มีการเปลี่ยนแปลงได้โดย Schulthies *et al.* (1995) ได้ทำการศึกษาพบว่าแนวแรงลัพธ์ของกล้ามเนื้ออกกับแนวเส้นสมมุติเส้นที่ 1 ที่ลากจาก ปุ่มกระดูกด้านหน้าของกระดูกเชิงกรานไปที่กึ่งกลางของกระดูกสะบ้า นั้น ทับกันพอดีเหมือนเส้นเดียวกัน และยังพบว่าหากกล้ามเนื้อควอดไตร์เซ็ปส์ มีความแข็งแรงมาก แรงลัพธ์ที่ดึงกระดูกสะบ้าก็จะออกไปทางด้านนอกน้อยลง ค่ามุมควอดไตร์เซ็ปส์ที่วัดได้จะลดลง

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตร์เซ็ปส์ ในการที่จะดูว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่สูงขึ้นจะช่วยลดขนาดของมุมควอดไตร์เซ็ปส์ โดยศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนักแบบโอเพ่นคิเนติกเซนและโคลสคิเนติกเซน ที่มีต่อขนาดของมุมควอดไตร์เซ็ปส์ ทั้งนี้ผลจากการวิจัยจะเป็นประโยชน์ในการจัดโปรแกรมในการป้องกันอาการที่จะเกิดกับข้อเข่า และช่วยฟื้นฟูผู้ป่วยที่มีปัญหาในระยะเริ่มแรกของเขา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาค่าความแตกต่างของมุมควอดไคร์เซปส์ที่เกิดจากโปรแกรมการออกกำลังกายแบบโอเพ่นคิเนติกเซน และ โคลสคิเนติกเซน
2. เพื่อศึกษาอัตราการเปลี่ยนแปลงของมุมควอดไคร์เซปส์ในช่วงของการทดลอง และ ภายหลังการทดลอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการป้องกันปัญหาในระยะเริ่มแรกของข้อเท้า ในบุคคลทั่วไป รวมทั้งยังสามารถใช้ฟื้นฟูสภาพข้อเท้าในผู้ป่วยได้อีกด้วย
2. การศึกษาวิจัยพบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบโอเพ่นคิเนติกเซนและ โคลสคิเนติกเซน ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไคร์เซปส์มีผลทำให้มุมควอดไคร์เซปส์ลดต่ำลง ดังนั้นสามารถแนะนำวิธีการออกกำลังกายกล้ามเนื้อควอดไคร์เซปส์ ให้ผู้ที่มีมุมควอดไคร์เซปส์สูง เพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติบริเวณข้อเท้า
3. ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะทำการศึกษาค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบโอเพ่นคิเนติกเซนและ โคลสคิเนติกเซน ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไคร์เซปส์ ที่ส่งผลต่อค่ามุมควอดไคร์เซปส์ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นิสิตหญิง ชั้นปีที่ 1 - 4 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีอายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 35 คน โดยมีเงื่อนไขดังนี้

1.1 ผู้ที่เข้าร่วมการศึกษาต้องไม่เคยประสบอุบัติเหตุร้ายแรงบริเวณตะโพกถึงข้อเข่า

1.2 มีความยาวของขาทั้งสองข้างต่างกันไม่เกิน 1 เซนติเมตร (นงนภัศ ,2544)

1.3 มุมทางด้านในของข้อเข่า (medial tibiofemoral angle) มีค่าไม่เกิน 185-190 องศา (ลลิตา, 2544)

1.4 มุมทางด้านในของข้อต่อ subtalar (medial angle of subtalar joint) มีค่าไม่เกิน 5 องศา (Philps, 1995)

1.5 มีความยาวของกล้ามเนื้อ อิลิโอโซแอ็ส (iliopsoas) ควอดไคร์เซ็ปส์ (quadriceps) แฮมสตริง (hamstrings) อิลิโอทิบเบียลแบนด์ (iliotibial band) แก็สทริกนิเมียส (gastrocnemius) และ โซเลียส (soleus) ปกติ (Woodland and Francis, 1992)

1.6 ดัชนีมวลรวมกาย (body mass index) มีค่าไม่เกิน 25 kg/m^2 (ลลิตา, 2544)

1.7 ค่ามุมควอดไคร์เซ็ปส์อยู่ในระหว่าง 20 – 30 องศา

1.8 ผู้เข้าร่วมโครงการทุกคนต้องเซ็นใบยินยอมก่อนเข้าร่วมโครงการ

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ (independent variable) คือ โปรแกรมการออกกำลังกาย ประกอบด้วย

2.1.1 การฝึกด้วยน้ำหนักแบบ โอเพ่นคิเนติกเซน

2.1.2 การฝึกด้วยน้ำหนักแบบ โกลสคิเนติกเซน

2.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ ค่ามุมควอด ไดร้เซ็ปส์

นิยามศัพท์

การออกกำลังกายแบบโอเพ่นคิเนติกเซน หมายถึง การเคลื่อนไหวของข้อต่อเพียงข้อเดียว และร่างกายส่วนปลายสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ โดยไม่มีการลงน้ำหนัก โดยใช้เครื่องมือยกน้ำหนักในท่า leg extension ใช้ความหนักที่ 70 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 RM

การออกกำลังกายแบบโคลสคิเนติกเซน หมายถึง การเคลื่อนไหวของข้อต่อหลายๆข้อ ร่วมกับการลงน้ำหนักหรือร่างกายส่วนปลายถูกยึดไว้ โดยใช้เครื่องมือยกน้ำหนักในท่า leg press ใช้ความหนักที่ 70 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 RM

มุมควอดไคร์เซ็ปส์ (Quadriceps angle หรือ Q angle) หมายถึง มุมที่เกิดจากการตัดกันของ เส้นสมมติ 2 เส้นคือเส้นที่ลากจากปุ่มกระดูกสะโพกทางด้านหน้า (anterior superior iliac spine หรือ ASIS) ไปยังกึ่งกลางกระดูกสะบ้า (patella) และเส้นที่ลากจากกึ่งกลางกระดูกสะบ้า (mid patella) ไปที่ปุ่มด้านหน้าของกระดูกทibia (tibial tubercle) ทั้งสองเส้นนี้ทำมุมกันที่ตำแหน่งกึ่งกลางกระดูกสะบ้าซึ่งในทางคลินิกใช้เป็นบ่งชี้ที่สำคัญเกี่ยวกับตำแหน่ง การวางตัวของกระดูกสะบ้า

การฝึกด้วยน้ำหนัก (weight training) หมายถึง การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้ น้ำหนักเป็นแรงต้าน

1RM (one repetition maximum) หมายถึง ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด ที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อเต็มที่ ในการยกน้ำหนักสูงสุด 1 ครั้ง ในแต่ละท่าที่ทำการฝึก