



วารสารการแพทย์และสาธารณสุขเขต 4

Office of Disease Prevention and Control, Region 4 Saraburi

<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JMPH4/index>

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับมุมควอดไครเซ็ปส์ในเพศชายวัยผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีสุขภาพดี

Factors associated with quadriceps angle in healthy young adult males

จรรยา ชวดทอง, พิมพชนก อินเพชร, พิมลพรรณ โพธา, มนต์มนัส เทพอินตา, ฉัตรชญา สุตาลังกา, วิลาวรรณ ไชยอุดม,
เอกลักษณ์ สิทธิพรวรกุล*

Janya Chuadthong, Pimchanok Inpech, Pimonpan Potha, Monmanus Thepintha, Chatchada Sutralangka, Wilawan Chaiut,
Ekalak Sitthipornvorakul*

สำนักวิชาการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

School of Integrative Medicine, Mae Fah Luang University

*Corresponding author: Ekalak.sit@mfu.ac.th

Received: June 8, 2023 Revised: August 22, 2023 Accepted: August 23, 2023

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอดไครเซ็ปส์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ การทรงตัว และองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ การศึกษารูปแบบภาคตัดขวางในอาสาสมัครผู้ใหญ่ ตอนต้นเพศชาย จำนวน 97 คน อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการสัมภาษณ์โดยการตอบแบบสอบถาม และตรวจประเมินทางกายภาพบำบัด การวัดตัวชี้วัดประกอบด้วย มุมควอดไครเซ็ปส์ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขา การทรงตัวขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนไหว และองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ผลการศึกษานี้พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างมุมควอดไครเซ็ปส์กับความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อขา ($r = -0.23$ - $r = -0.31$, $p < 0.05$) ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hip adductor ($r = -0.48$ $p < 0.01$), Iliotibial band ($r = -0.30$ $p < 0.01$) และ Hamstrings ($r = -0.60$ $p < 0.01$) องศาการเคลื่อนไหวของ Hip extension ($r = -0.23$ $p < 0.05$), Hip adduction ($r = -0.31$ $p < 0.05$) และ Knee extension ($r = 0.26$ $p < 0.05$) และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอดไครเซ็ปส์กับการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว สรุปผลการศึกษาพบว่ามุมควอดไครเซ็ปส์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขา และองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการทรงตัว

คำสำคัญ: มุมควอดไครเซ็ปส์, ความแข็งแรง, ความยืดหยุ่น, การทรงตัว, องศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ

Abstract

This study aims to investigate the correlation between quadriceps angle (Q-angle) and leg muscles strength, leg muscles flexibility, balance, and range of motion. A cross sectional study was conducted in 97 adult men. All participants were interviewed by using the questionnaire and physical examination. An outcome measurement consists of quadriceps angle and leg muscles strength, leg muscles flexibility, balance, and range of motion (ROM). The result of this study showed a statistically significant relationship between the Q-angle and the leg muscles strength ($r = -0.23$ - $r = -0.31$, $p < 0.05$), muscle flexibility of hip adductor ($r = -0.48$ $p < 0.01$), Iliotibial band ($r = -0.30$ $p < 0.01$) and hamstrings ($r = -0.60$ $p < 0.01$). In addition, there was statistically significant between the Q-angle and ROM of hip extension ($r = -0.23$ $p < 0.05$), hip adduction ($r = -0.31$ $p < 0.05$), and knee extension ($r = 0.26$ $p < 0.05$). However, there was no relationship between Q-angle and static and dynamic balance. In conclusion, this study found that the Q-angle had a statistically significant correlation with the leg muscles strength, leg muscle flexibility and ROM whereas not correlated with balance control.

Keywords: quadriceps angle, strength, flexibility, balance, range of motion

บทนำ

มุมควอดไครเซ็ปส์ (Quadriceps angle; Q angle) เป็นมุมที่เกิดขึ้นจากเส้นตรง 2 เส้นที่ลากตรงมาจากปุ่มกระดูก ทางด้านหน้าของกระดูกเชิงกราน ซึ่งเป็นแนวแรงของกล้ามเนื้อควอดไครเซ็ปส์ ที่ผ่านกึ่งกลางของกระดูกสะบ้า และเส้นตรงที่ลากจากจุดกึ่งกลางของกระดูกสะบ้าไปที่ปุ่มกระดูกทางด้านหน้าของกระดูกหน้าแข้งได้ต่อกระดูกสะบ้า (Tibial tuberosity) ซึ่งเป็นจุดเกาะของเส้นเอ็นกระดูกสะบ้า Patella ligament⁽¹⁾ การศึกษาที่ผ่านมารายงานค่าปกติของมุมควอดไครเซ็ปส์ในเพศชายอยู่ระหว่าง 10 - 14 องศา⁽²⁾ และเพศหญิงอยู่ระหว่าง 14-17 องศา⁽³⁾ ซึ่งค่าของมุมควอดไครเซ็ปส์ที่ผิดปกติจะบ่งบอกถึงพยาธิสภาพที่บริเวณข้อต่อ Patellofemoral มุมควอดไครเซ็ปส์ที่มากกว่าปกติจะมีแรงกดที่บริเวณผิวของข้อต่อระหว่างกระดูกต้นขาและกระดูกหน้าแข้ง (Femorotibial joint) ทำให้กระดูกสะบ้าเคลื่อนออกไปทางด้านนอก และมุมควอดไครเซ็ปส์ที่น้อยกว่าปกติจะมีแรงกดทางด้านในของข้อต่อระหว่างกระดูกหน้าแข้งและกระดูกน่อง (Tibiofibular joint) ซึ่งไม่ส่งผลให้กระดูกสะบ้ามีการเคลื่อนไปทางด้านใน แต่แรงที่กระทำจะมีผลให้ผิวข้อเข่าเสื่อม และมีอาการปวดเข่าตามมา⁽⁴⁾ มุมควอดไครเซ็ปส์เพิ่มขึ้นกว่าปกติยังทำให้เกิดลักษณะเข่าชิดกันซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บบริเวณกระดูกสะบ้าได้⁽⁵⁾

มุมควอดไครเซ็ปส์เป็นมุมที่มีความสำคัญและควรให้ความสนใจ ซึ่งอาจส่งผลให้ข้อเข่าอยู่ในแนวที่ผิดปกติ

และเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการบาดเจ็บกับข้อเข่าได้ ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อมุมควอดไครเซ็ปส์มาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไครเซ็ปส์ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่พาดผ่านกระดูกสะบ้า เมื่อกล้ามเนื้อควอดไครเซ็ปส์มีการหดตัวหรือเกร็งตัวจะทำให้มุมควอดไครเซ็ปส์อยู่ในแนวตรงหรือมีค่ามุมที่ลดลง⁽⁶⁾ และพบว่ามุมควอดไครเซ็ปส์มีการแปรผกผันกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไครเซ็ปส์⁽⁷⁾ ดังนั้นการออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไครเซ็ปส์อย่างเหมาะสม จะช่วยทำให้มุมที่กว้างกว่าค่าปกติมีแนวโน้มแคบลงได้ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อ Vastus medialis ซึ่งการออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อนี้มักถูกใช้ในการรักษากลุ่มอาการบาดเจ็บบริเวณกระดูกสะบ้าอย่างแพร่หลาย (Patellofemoral pain syndrome)⁽⁸⁾ และมีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงไปของมุมควอดไครเซ็ปส์ เช่น ความกว้างของกระดูกเชิงกราน การหมุนเข้าด้านในของข้อสะโพก แนวการวางตัวของเท้าผิดปกติ และการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อข้อสะโพก⁽⁹⁾ ซึ่งการที่มีแนวการวางตัว หรือการทำงานของโครงสร้างทางร่างกายที่ผิดปกติอาจนำไปสู่การขาดความมั่นคงในการทรงตัว จึงเป็นสาเหตุของการเกิดการบาดเจ็บที่รยางค์ขาได้⁽¹⁰⁾ จะเห็นได้ว่าค่าของมุมควอดไครเซ็ปส์ อาจเกิดจากองค์ประกอบต่าง ๆ ของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ความแข็งแรง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขา การทรงตัว

และองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอดโรเซ็ปส์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นกล้ามเนื้อ การทรงตัว และองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อในอาสาสมัครผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอดโรเซ็ปส์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อสะโพก เขยียดสะโพก กางสะโพก หุบสะโพก หมุนสะโพกเข้า หมุนสะโพกออก งอและเหยียดเข่า ในอาสาสมัครผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอดโรเซ็ปส์กับความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อข้อสะโพก เขยียดสะโพก กางสะโพก หุบสะโพก และเหยียดเข่า ในอาสาสมัครผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอดโรเซ็ปส์กับการทรงตัว ในอาสาสมัครผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอดโรเซ็ปส์กับองศาการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกและข้อเข่า ในอาสาสมัครผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย

วัสดุและวิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ในอาสาสมัครผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย จำนวน 97 คน ถูกคัดเลือกเข้าในการศึกษานี้ โดยเกณฑ์คัดเข้า คือ (1) ผู้ใหญ่เพศชาย ที่มีสุขภาพดี อายุ 18 - 35 ปี (2) มีสติสัมปชัญญะดี และเกณฑ์การคัดออก คือ (1) มีประวัติการบาดเจ็บทางระบบกระดูก กล้ามเนื้อบริเวณสะโพกคั่นขา และเข่า ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา โดยมี Visual analog scale (VAS) มากกว่า 3/10 ในขณะที่พักหรือทำการเคลื่อนไหว (2) มีความพิการ หรือความบกพร่องทางร่างกาย (3) ผู้ที่มีปัญหาทางการมองเห็นที่มีผลต่อการทรงตัว (4) ผู้ที่มีความผิดปกติของระบบการทรงตัวในหูชั้นใน และส่วนประสาทส่วนกลาง (5) ผู้ที่มีความผิดปกติของกระดูกส่วนล่างผิดปกติ และ (6) ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบประสาทและโรคเบาหวาน

การคำนวณกลุ่มประชากรผู้ใหญ่ตอนต้นในจังหวัดเชียงรายจากสูตรการศึกษาเพื่อหาค่าสัดส่วนในประชากรสำหรับการศึกษาเชิงพรรณนาโดยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 0.10 และค่า P ที่ 50% โดยวิธีกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรจะใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามสะดวกหรือ Convenience sampling ซึ่งเหมาะสมสำหรับงานวิจัยที่ใช้สำรวจประชากรขนาดใหญ่เป็นการเลือกอาสาสมัครโดยไม่มีหลักเกณฑ์

$$N = \frac{Z^2 \alpha P Q}{d^2} = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times (1.0.5)}{0.1^2} = 96.04$$

(~ 97 คน)

คณะผู้วิจัยประชาสัมพันธ์และเก็บข้อมูลในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย เมื่อพบอาสาสมัครผ่านเกณฑ์การคัดเลือกแล้ว จะให้อาสาสมัครทำแบบสอบถามและได้รับการตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัด โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ประเมินค่ามุมควอดโรเซ็ปส์ ขั้นตอนที่ 2 ประเมินองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อด้วยโกนิโอมิเตอร์ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขาด้วย Muscle length measurement และ Active Knee Extension test ขั้นตอนที่ 3 ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วย Hand held dynamometer และขั้นตอนที่ 4 ประเมินการทรงตัวด้วย Single leg stance test และ Y balance test โดยมีการพักระหว่างฐาน 2 นาที

การตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัด

การประเมินค่ามุมควอดโรเซ็ปส์: อาสาสมัครยืนกางขาความกว้างเท่าหัวไหล่ ผู้วิจัยทำการหาตำแหน่งและทำสัญลักษณ์บนร่างกายของอาสาสมัคร ตำแหน่งการวัดสัญลักษณ์ที่จะใช้ประเมิน คือ ปุ่มกระดูก ASIS Center of patella และ Tibial tuberosity ผู้วิจัยจะประเมินค่ามุมด้วยโกนิโอมิเตอร์ โดยให้จุดหมุนอยู่บริเวณ Central of patella ส่วน Stationary arm อยู่บริเวณปุ่มกระดูก Tibial tuberosity และ Movable arm อยู่แนวเส้นตรงเดียวกับปุ่มกระดูก ASIS⁽¹⁾ (รูปภาพที่ 1)



รูปภาพที่ 1 การประเมินค่ามุมควอดริเซปส์ (Q angle)

การประเมินองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ: อาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำเพื่อประเมินองศาการเคลื่อนไหวของ Hip extension ท่านอนหงายประเมินองศาการเคลื่อนไหวของ Hip flexion, Hip adduction, Hip abduction, Knee flexion และ Knee extension โดยวางเครื่องมือโกนิโอมิเตอร์ในตำแหน่งของท่าที่ต้องการประเมิน และทำนั้งใช้ประเมินองศาการเคลื่อนไหวของ Hip external rotation และ Hip internal rotation

การประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ: อาสาสมัครนอนคว่ำเพื่อประเมินค่าความยาวของกล้ามเนื้อ Iliotibial band และ Tensor fascia latae ให้เหยียดขาและกางขาข้างที่ไม่ต้องการประเมินออก และงอขาข้างที่ต้องการประเมินไว้ เริ่มจากการกางขาออกด้านข้างลำตัวแล้วหุบขาเข้าไปด้านใน ผู้วิจัยจะทำการประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ โดยการวางจุดหมุนของโกนิโอมิเตอร์ที่บริเวณ PSIS ส่วน Stationary arm วางขนานกับ PSIS ในฝั่งตรงข้าม และ Movable arm วางขนานกับกระดูก Femur และท่านอนหงายเพื่อประเมินค่า Hip adductor muscle length โดยอาสาสมัครนำขาที่ไม่ได้ทำการวัดเกี่ยวไว้กับขอบเตียงส่วนขาข้างที่ทำการประเมินให้เหยียดตรงบนเตียง ผู้ทำวิจัยทำการกางขาของอาสาสมัครออกทางด้านข้างเพื่อวัดความยาวกล้ามเนื้อ โดยการวางจุดหมุนของโกนิโอมิเตอร์ที่บริเวณ ASIS ส่วน Stationary arm วางขนานกับ ASIS ในฝั่งตรงข้าม และ Movable arm วางขนานกับกระดูก Femur การประเมินจะใช้อองศาที่ได้จากโกนิโอมิเตอร์แทนความยาวของกล้ามเนื้อ

การประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ Hip flexor
โดยใช้ **Thomas test:** อาสาสมัครนอนหงายให้ขาทั้งสองข้างเลื้อยออกมานอกเตียงทางด้านล่าง จากนั้นให้กอดเข่าชิดอก โดยขาอีกข้างวางอยู่กับเตียง ผู้วิจัยจะทำการวัดความยาวของกล้ามเนื้อโดยการวางจุดหมุนของโกนิโอมิเตอร์ที่บริเวณ Greater trochanter of femur ส่วน Stationary arm วางขนานกับลำตัว และ Movable arm วางขนานกับกระดูก Femur และการประเมิน Rectus femoris muscle โดยการวางจุดหมุนของโกนิโอมิเตอร์ที่บริเวณ Lateral epicondyle of femur ส่วน Stationary arm วางขนานกับกระดูก Femur และ Movable arm วางขนานกับกระดูก Fibula

การประเมินความยาวของกล้ามเนื้อ Hamstring
โดยใช้ **Active Knee Extension test:** อาสาสมัครนอนหงายบนเตียงใช้สายรัดที่ต้นขาด้านที่ไม่ถนัดไว้ งอขาด้านถนัดให้ข้อสะโพกตั้งฉาก 90 องศาจนต้นขาด้านหน้าชนกับราวเหล็ก โดยที่ราวเหล็กจะอยู่ตรงกับระดับของปุ่มกระดูก Greater trochanter และให้อาสาสมัครเหยียดขาให้ถึงจุดที่รู้สึกตึงที่สุด ค้างไว้ 5 วินาที ผู้วิจัยทำการวางจุดหมุนของโกนิโอมิเตอร์ที่บริเวณปุ่มกระดูก Lateral epicondyle of femur ส่วน Stationary arm วางขนานกับกระดูก Femur และ Movable arm วางขนานกับ Lateral malleolus

การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Muscle strength test): อาสาสมัครถูกประเมินเป็นกลุ่มกล้ามเนื้อของสะโพกและเข่า ในช่วงสุดท้ายของการเคลื่อนไหว ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ Hand held dynamometer ในการประเมินทำนอง สำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อ Hip flexor muscle, Hip internal rotator muscle, Hip external rotator muscle และ Knee extensor muscle ท่านอนคว่ำสำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อ Hip extensor muscle และ Knee flexor muscle และท่านอนตะแคงสำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อ Hip abductor muscle และ Hip adductor muscle

การประเมินความสามารถในการทรงตัวในทำนอง (Single leg stance test): อาสาสมัครยืนเท้าเปล่าด้วยขาข้างที่ถนัดส่วนขาอีกข้างยกขึ้นให้พ้นพื้นให้นานที่สุดเท่าที่ทำได้ และแขนทั้ง 2 ข้างให้กอดอก อาสาสมัครเพ่งสายตาไปที่จุดบนผนังที่อยู่ในระดับเดียวกับระดับสายตา

ผู้วิจัยจะเริ่มจับเวลาทันทีเมื่อผู้เข้าร่วมงานวิจัยยกขาขึ้นพื้น และหยุดเวลาเมื่อเท้าที่ยกแตะพื้น หรือแตะขาข้างที่ยืน หรือมีการย้ายฐานรองรับน้ำหนักของขาข้างที่ยืน⁽¹¹⁾

การประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Y balance test): อาสาสมัครยืนตรงกลางจุดตัดของรูปตัว Y มีอวาทที่สะโพก เขยิบเท้าข้างที่ทำการทดสอบไปให้ไกลที่สุดเท่าที่ทำได้และลากกลับมายังตำแหน่งเริ่มต้น ทำการทดสอบ 3 ทิศทาง คือ ด้านหน้า ด้านหลังในฝั่งเฉียงเข้า และด้านหลังในฝั่งเฉียงออก และนำค่าที่ได้มาคำนวณ⁽¹²⁾

ผู้วิจัยทำการหาความน่าเชื่อถือในการประเมิน โดยจัดให้ผู้ตรวจประเมินในแต่ละการประเมินเป็นคนเดียวกันตลอดการทำวิจัย โดยใช้อาสาสมัครในการทดสอบจำนวน 10 คน และในการประเมินจะทำซ้ำจำนวน 2 ครั้ง ในแต่ละการประเมิน ซึ่งจะมีช่วงพักระหว่างการประเมินในแต่ละครั้ง 30 นาที เพื่อให้ได้ค่าที่มีความน่าเชื่อถือโดยใช้สถิติ Intraclass Correlation Coefficient ((ICC (1,2)) โดยได้ค่าความน่าเชื่อถือของการประเมินระหว่าง 0.70 - 0.97 และการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติ Kolmogorov - Smirnov test เพื่อทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลปกติ สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) เพื่อบรรยายลักษณะข้อมูลทั่วไปของกลุ่ม และสถิติ Spearman's rank correlation test เพื่อหาความสัมพันธ์

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร (n=97)

ตัวแปร	อาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	
อายุ (ปี)	21.45 ± 2.12	
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	70.92 ± 14.11	
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	173.49 ± 6.25	
ขาข้างถนัด: ขวา/ซ้าย	90/7	
มุมควอดไครเซ็ปส์ (Q-angle) (องศา)	18.33 ± 3.07	
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กิโลกรัม)		
Hip Flexor/ Extensor	10.57 ± 3.46	7.88 ± 2.77
Hip Abductor/ Adductor	6.22 ± 2.35	7.29 ± 2.99
Hip Internal rotator/ External rotator	4.20 ± 2.78	6.24 ± 2.11
Knee Flexor/ Extensor	7.05 ± 1.99	9.04 ± 2.90

ระหว่าง Q-angle และตัวแปร โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจริยธรรมเลขที่จากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง C20188-25 วันที่ได้รับอนุมัติ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2563

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีอาสาสมัครเพศชาย 97 คน อายุเฉลี่ย 21.45 ± 2.12 ปี โดยข้อมูลพื้นฐานประชากรดังตารางที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะโพกและเข้า มีความสัมพันธ์ระดับต่ำในลักษณะแปรผกผันกับค่ามุมควอดไครเซ็ปส์ ขณะที่ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hip adductor และ Iliotibial band มีความสัมพันธ์ระดับต่ำในลักษณะแปรผกผัน ค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hamstring มีความสัมพันธ์ระดับปานกลางในลักษณะแปรผกผัน และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอดไครเซ็ปส์กับความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hip flexor และ Rectus femoris การทรงตัวไม่พบความสัมพันธ์กับมุมควอดไครเซ็ปส์ทั้งขณะอยู่นิ่ง และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว และพบว่าองศาการเคลื่อนไหว Hip extension, Hip abduction และ Hip external rotation มีความสัมพันธ์ระดับต่ำในลักษณะแปรผกผันกับค่ามุมควอดไครเซ็ปส์ และองศาการเคลื่อนไหวของ Knee extension มีความสัมพันธ์ระดับต่ำในลักษณะแปรผันตรงกับค่ามุมควอดไครเซ็ปส์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร (n=97) (ต่อ)

ตัวแปร	อาสาสมัคร	
	(ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขา (องศา)		
Hip Flexor / Hamstring	2.40 ± 5.17	36.78 ± 11.51
Hip adductor/ Iliotibial band	48.57 ± 7.45	47.90 ± 9.66
Rectus femoris	28.08 ± 10.08	
การทรงตัว		
Single leg stance test (วินาที)	42.99 ± 6.52	
Y-Balance Test (เซนติเมตร)	89.21 ± 11.23	
องศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (องศา)		
Hip Flexion/ Extension	115.27 ± 6.40	26.93 ± 4.13
Hip Abduction/ Adduction	43.15 ± 4.91	29.03 ± 4.84
Hip Internal rotation/ External rotation	39.51 ± 5.34	42.01 ± 4.95
Knee Flexion/ Extension	136.18 ± 10.79	0.16 ± 0.79

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอดรีเซปส์ (Q-angle) กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขา การทรงตัว และองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (n=97)

ตัวแปร	Q-angle	
	r	p-value
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา		
Hip Flexor	-0.31*	0.002
Hip Extensor	-0.29*	0.004
Hip Abductor	-0.27*	0.007
Hip Adductor	-0.29*	0.004
Hip Internal rotator	-0.34*	0.001
Hip External rotator	-0.31*	0.002
Knee Flexor	-0.30*	0.002
Knee Extensor	-0.28*	0.006
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขา		
การทรงตัว		
Single leg stance test	0.11	0.281
Y-balance test	-0.14	0.160
องศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ		
Hip Flexion	-0.13	0.219
Hip Extension	-0.23*	0.022

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอด ไดรเซ็ปส์ (Q-angle) กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขา การทรงตัว และองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (n=97) (ต่อ)

ตัวแปร	Q-angle	
	r	p-value
องศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (ต่อ)		
Hip Abduction	-0.31*	0.002
Hip Adduction	-0.16	0.130
Hip Internal rotation	0.05	0.609
Hip External rotation	-0.24*	0.02
Knee Flexion	0.16	0.112
Knee Extension	0.26*	0.009

หมายเหตุ *สถิติ Spearman’s rank correlation test มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

อภิปราย

การศึกษานี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมควอด-ไดรเซ็ปส์กับความแข็งแรง ความยืดหยุ่น การทรงตัว และองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ซึ่งผลการศึกษาพบว่ามุมควอด ไดรเซ็ปส์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hamstrings, Hip adductor และ Iliotibial band และองศาการเคลื่อนไหวของ Hip extension, Hip abduction, Hip external rotation และ Knee extension แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการทรงตัว

การศึกษานี้พบว่ามุมควอด ไดรเซ็ปส์มีความสัมพันธ์ในทิศทางผกผันกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่ง Russell และคณะ ในปี 2014 พบความสัมพันธ์ในลักษณะแปรผกผันกันของมุมควอด ไดรเซ็ปส์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Hip flexor และ Hip abductor ในเพศชาย หากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากจะมีค่ามุมควอด ไดรเซ็ปส์น้อย และค่ามุมควอด ไดรเซ็ปส์ที่มากอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บของรยางค์ขา⁽¹³⁾ นอกจากนี้ยังมีกล้ามเนื้อควอด ไดรเซ็ปส์เป็นกล้ามเนื้อที่พาดผ่านกระดูกสะบ้า จึงมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่ของกระดูกสะบ้า มีงานวิจัยที่ทำการทดสอบกล้ามเนื้อควอด ไดรเซ็ปส์ในช่วงที่มีการเหยียดเข่าจนสุด ซึ่งเป็นช่วงที่กล้ามเนื้อ Vastus medialis oblique และ Vastus lateralis ทำงานมากที่สุด พบว่าหลังจากการเกร็ง

กล้ามเนื้อควอด ไดรเซ็ปส์ ทำให้มีค่ามุมควอด ไดรเซ็ปส์ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนทำ การที่มีมุมควอด ไดรเซ็ปส์เพิ่มขึ้นเกิดจากแรงดึงของกล้ามเนื้อควอด ไดรเซ็ปส์บนกระดูกสะบ้าจึงทำให้มีการเคลื่อนที่ของกระดูกสะบ้าบนกระดูก Femur ไปทางด้านนอกมากเกินไปในลักษณะ Knee valgus^(7,14) ซึ่งการออกกำลังกาย Straight leg raise สามารถรักษาฟื้นฟูความผิดปกติของ Patellofemoral ได้ และในปัจจุบันจะมุ่งเน้นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Hip abductor⁽¹⁵⁾ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Hip Abductor และ Hip External rotator สามารถทำให้มุม Knee valgus ลดลงได้⁽¹⁶⁾ เนื่องจากมุมควอด ไดร-เซ็ปส์ที่มากทำให้เกิด Knee valgus ซึ่งมีสาเหตุมาจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ Hip Abductor และ Hip External rotator⁽⁵⁾ จากการศึกษาของ Saç และคณะ ในปี 2018 พบว่ามุมควอด ไดรเซ็ปส์มีความสัมพันธ์ระดับต่ำถึงปานกลางกับค่า Peak torque ของการเหยียดเข่าในระดับความเร็วที่ต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามุมควอด ไดรเซ็ปส์มีความสัมพันธ์ในลักษณะแปรผกผันกับกล้ามเนื้อควอด-ไดรเซ็ปส์ การศึกษาในครั้งนี้พบว่ามุมควอด ไดรเซ็ปส์มีความสัมพันธ์ระดับต่ำแบบแปรผกผันกับกล้ามเนื้อ Knee extensor เนื่องมาจากอาสาสมัครส่วนมากมีค่ามุมควอด ไดรเซ็ปส์ที่มากกว่าปกติของเพศชาย⁽¹⁷⁾ นอกจากนี้

ยังมีความตึงตัวของกล้ามเนื้อ Hamstring มาก โดยการที่กล้ามเนื้อ Hamstring มีความตึงตัวมาก จะทำให้กล้ามเนื้อคอวอดไครเซ็ปส์อ่อนแรงลงได้ เนื่องจากการทำงานที่ไม่สมดุลกันระหว่างกล้ามเนื้อ Agonist และ Antagonist⁽¹⁸⁾ และจากงานวิจัยของ Fatahi และคณะในปี 2017 พบว่ามุมคอวอดไครเซ็ปส์ที่มากกว่าช่วงปกติจะบ่งบอกถึงแนวการวางตัวของกลไกกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการยืดเหยียดซึ่งผิดปกติ และมีความเกี่ยวข้องกับอาการ Patellofemoral การขยับของข้อเข่ามากเกินไป และความไม่คงที่ของกระดูกสะบ้า⁽¹⁹⁾ ซึ่งมุมคอวอดไครเซ็ปส์อาจมีอิทธิพลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อคอวอดไครเซ็ปส์ในด้านความแข็งแรงในช่วงสุดท้ายของการยืดเหยียดข้อเข่าโดยเฉพาะมุม 15 องศาสุดท้ายของการยืดเหยียดข้อเข่า โดยมุมคอวอดไครเซ็ปส์ที่กว้างขึ้นจะมีผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวอดไครเซ็ปส์ลดลง⁽²⁰⁾

ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hamstring มีความสัมพันธ์ในลักษณะแปรผกผันกับค่ามุมคอวอดไครเซ็ปส์ โดยกล้ามเนื้อ Hamstring เมื่อกล้ามเนื้อ Hamstring มีความตึงตัวจะส่งผลให้มีแรงดึงกระดูกหน้าแข้งมาทางด้านหลังเนื่องจากเป็นจุดเกาะปลายของกล้ามเนื้อ Hamstring ทำให้เข้ามามีลักษณะงอ ในขณะขึ้นและเดินมีแรงมากระทำต่อกระดูก Patella มากเกินไป และเกิดอาการปวดเข่าได้⁽²¹⁾ จากงานวิจัยของ Aiyebusi และคณะ ในปี 2019 ศึกษาการไถ่ที่ทำให้เกิด Patella Tendinopathy พบว่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hamstring ลดลงจนทำให้เกิดการตึงตัวของกล้ามเนื้อมากขึ้นจะส่งผลต่อกลไกการทำงานของข้อเข่าทำให้มีการเคลื่อนไหวของข้อเข่าลดลง และจะทำให้เกิดแรงกดที่ข้อเข่ามากขึ้น⁽²²⁾ ทั้งนี้รวมไปถึงการตึงตัวของกล้ามเนื้อ Iliotibial band และ Hip abductor จึงก่อให้เกิดการงอเข่าในขณะขึ้น และจะทำให้มุมคอวอดไครเซ็ปส์มีค่ามากขึ้นจากการที่กระดูกสะบ้าเกิดการเคลื่อนตัวไปด้านนอกจึงจำเป็นต้องมีการเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hamstring เพื่อป้องกันการเกิดการงอเข่าในขณะขึ้น และเป็นการทำให้มุมคอวอดไครเซ็ปส์มีค่าลดลง^(23,24) การศึกษาของ Hudson และคณะ ในปี 2009 เกี่ยวกับการตึงตัวของกล้ามเนื้อ Iliotibial band กับอาการ Patellofemoral pain syndrome พบว่ากล้ามเนื้อ Iliotibial band ที่มีความตึงตัว

มากจะทำให้กระดูกสะบ้ามีการเคลื่อนตัวไปทางด้านนอกของข้อเข่า⁽²⁵⁾ และเกิดการกดที่ข้อเข่ามากจึงเป็นเหตุให้มุมคอวอดไครเซ็ปส์มีค่ามากขึ้น⁽²⁶⁾

ความสัมพันธ์ระหว่างมุมคอวอดไครเซ็ปส์กับการทรงตัวขณะอยู่หนึ่ง และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ไม่พบความสัมพันธ์กัน Citaker และคณะ ในปี 2011 ศึกษาการทรงตัวขณะอยู่หนึ่งกับกลุ่มอาการปวดลูกสะบ้า พบว่าการทรงตัวขณะอยู่หนึ่ง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวอดไครเซ็ปส์ และกล้ามเนื้อ Hamstring มีค่าลดลง แต่มีค่ามุมคอวอดไครเซ็ปส์ที่เพิ่มมากขึ้นในผู้ที่มีอาการปวดลูกสะบ้า ซึ่งค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวอดไครเซ็ปส์ และกล้ามเนื้อ Hamstring นี้มีความสัมพันธ์กับการทรงตัวขณะอยู่หนึ่ง แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างมุมคอวอดไครเซ็ปส์กับการทรงตัวขณะอยู่หนึ่ง⁽²⁷⁾ และการศึกษาส่วนใหญ่พบว่าการรักษาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับความสามารถส่วนบุคคลในการรักษาจุดศูนย์ถ่วงภายในพื้นที่ฐานรองรับน้ำหนักโดยไม่สูญเสียสมดุล ซึ่งความบกพร่องในส่วนของการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวอาจมีสาเหตุมาจากการรับรู้สึกของข้อต่อลดลง การควบคุมระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง องศาการเคลื่อนไหว⁽²⁸⁾ Ozmen และคณะ ในปี 2016 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมุมคอวอดไครเซ็ปส์กับการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในนักกีฬาฟุตบอล ไม่พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวกับมุมคอวอดไครเซ็ปส์เช่นกัน⁽²⁹⁾

ในการศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ คือมีการศึกษาในประชากรกลุ่มเดียว (เพศชาย) และมีจำนวนของผู้เข้าร่วมวิจัยน้อย จึงทำให้ค่าการกระจายตัวไม่ปกติ อีกทั้งในการตรวจประเมินอาจมีการคลาดเคลื่อน เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลในห้องที่ปิดไม่มิดชิดและช่วงที่ทำการเก็บข้อมูลเป็นช่วงฤดูหนาวจึงมีอากาศเย็น อาจส่งผลให้อาสาสมัครรู้สึกไม่ผ่อนคลาย ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาลำดับต่อไป คือ ควรเพิ่มจำนวนของอาสาสมัคร และมีการเก็บข้อมูลในที่ปิดมิดชิดและมีอุณหภูมิที่ไม่ร้อนและเย็นจนเกินไปเพื่อป้องกันไม่ให้อาสาสมัครรู้สึกไม่ผ่อนคลาย

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างมุมควอดโรเซ็ปส์ กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hamstrings, Hip adductor และ Iliotibial band และองศาการเคลื่อนไหวของ Hip extension, Hip abduction, Hip external rotation และ Knee extension แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการทรงตัว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกายภาพบำบัด และนักวิชาการกายภาพบำบัดมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ในการเอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ และขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่เสียสละเวลาในการเข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Atanda A, Reddy D, Rice JA, Terry MA. Injuries and chronic conditions of the knee in young athletes. *Pediatr Rev* 2009; 30(11): 419–28; quiz 429-30.
- Woodland LH, Francis RS. Parameters and comparisons of the quadriceps angle of college-aged men and women in the supine and standing positions. *Am J Sports Med* 1992; 20(2): 208-11.
- Horton MG, Hall TL. Quadriceps femoris muscle angle: normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. *Phys Ther* 1989; 69(11): 897-901.
- Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich SM, Elias JJ, Ramrattan N, Cosgarea AJ, et al. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. *J Orthop Res* 2001; 19(5): 834–40.
- Bolgla LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008; 38(1): 12-8.
- Hahn T, Foldspang A. The Q angle and sport. *Scand J Med Sci Sports* 1997; 7(1): 43-8.
- Bayraktar B, Yucesir I, Ozturk A, Cakmak AK, Taskara N, Kale A, et al. Change of quadriceps angle values with age and activity. *Saudi Med J* 2004; 25(6): 756-60.
- Wong YM, Straub RK, Powers CM. The VMO:VL activation ratio while squatting with hip adduction is influenced by the choice of recording electrode. *J Electromyogr Kinesiol* 2013; 23(2): 443-7.
- Petersen W, Ellermann A, Gösele-Koppenburg A, Best R, Rembitzki IV, Brüggemann GP, et al. Patellofemoral pain syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014; 22(10): 2264-74.
- Denizoglu Kulli H, Yeldan I, Yildirim NU. Influence of quadriceps angle on static and dynamic balance in young adults. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2019; 32(6): 857-62.
- Springer BA, Marin R, Cyhan T, Roberts H, Gill NW. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *J Geriatr Phys Ther* 2007; 30(1): 8-15.
- Nelson S, Wilson CS, Becker J. Kinematic and Kinetic Predictors of Y-Balance Test Performance. *Int J Sports Phys Ther* 2021; 16(2): 371-80.
- Russell AK, Zerr MC, Rinehart TG, Norris BM, Perkuhn NK, Lehecka BJ. The Relationship between Lower Extremity Musculature Strength, Q-angle, and Single-Leg Balance. *Proceedings of the 10th Annual GRASP symposium, Wichita State University* .2014
- Sarkar A, Razdan S, Yadav J, Bansal N, Kuhar S, Pahuja P. Effect of isometric quadricep activation on “Q” angle in young females. *Indian J Physiol Pharmacol* 2009; 53(3): 275-8.

15. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003; 33(11): 639-46.
16. Chinkulprasert C, Piniijmung P, Kirdpum P, Chaisiriwongsuk Y. Effects of Hip Muscle Strengthening on Knee Valgus and Hip Adduction Angles during Step Down Task in Females With and Without Patellofemoral Pain. *Thai J Phys Ther* 2017; 39(1): 11-9. (in Thai)
17. Saç A, Taşmektepligil MY. Correlation between the Q angle and the isokinetic knee strength and muscle activity. *Turk J Phys Med Rehabil* 2018; 64(4): 308-13.
18. Kwon O, Yun M, Lee W. Correlation between Intrinsic Patellofemoral Pain Syndrome in Young Adults and Lower Extremity Biomechanics. *J Phys Ther Sci* 2014; 26(7): 961-4.
19. Fatahi A, Sadeghi H, Ameli M. Relationship Between Q Angle and Knee Injuries Prevalence in Elite Volleyball Players. *Advances in Surgical Sciences* 2017; 5(4): 45.
20. Sirivarakul U, Aksaranukraha S. Q angle: Normal value and Its Influence on Quadriceps Femoris Performance in Chulalongkorn Hospital. *J Thai Rehabil* 1996; (6)1: 18-23. (in Thai)
21. Zorić I. Anatomy, physiology and biomechanics of hamstrings injury in football and effective strength and flexibility exercises for its prevention. *Journal of Human Sport and Exercise*. 6th INSHS International Christmas Sport Scientific Conference, 11-14 December 2012; 7: S208-17.
22. Aiyegbusi A, Tella B, Okeke C. Lower Limb Biomechanical Variables Are Indicators of the Pattern of Presentation of Patella Tendinopathy in Elite African Basketball and Volleyball Players. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)* 2019; 54(5): 540-8.
23. Scatone Silva R, Nakagawa TH, Ferreira ALG, Garcia LC, Santos JEM, Serrão FV. Lower limb strength and flexibility in athletes with and without patellar tendinopathy. *Phys Ther Sport* 2016; 20: 19-25.
24. Fredericson M, Yoon K. Physical examination and patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2006; 85(3): 234-43.
25. Hudson Z, Darthuy E. Iliotibial band tightness and patellofemoral pain syndrome: a case-control study. *Man Ther* 2009; 14(2): 147-51.
26. Kang SY, Choung SD, Park JH, Jeon HS, Kwon OY. The relationship between length of the iliotibial band and patellar position in Asians. *Knee* 2014; 21(6): 1135-8.
27. Citaker S, Kaya D, Yuksel I, Yosmaoglu B, Nyland J, Atay OA, et al. Static Balance in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health* 2011; 3(6): 524-7.
28. Balasuburamaniam A, Vakkachan T, Abraham B. Comparison of Dynamic Postural Control with and Without Patellofemoral Pain Syndrome using Star Excursion Balance Test. *Journal of Medical Science and Technology* 2013; 2: 1-6.
29. Ozmen T. Relationship between core stability, dynamic balance and jumping performance in soccer players. *Turk J Sport Exe* 2016; 18(1): 110.