นิพนธ์ต้นฉบับ

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ: ความแข็งแรงกล้ามเนื้อข้อเข่าแบบไอโซไคเนติคหลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้า

ฉัตรพร เรืองทอง*, สิริลักษณ์ กาญจโนมัย**, บัญชา ชื่นชูจิตต์***, สุดารัตน์ อภิบาลทวีสกุล****

บทคัดย่อ

บทนำ: การผ่าตัดซ่อมโดยใช้เอ็นกล้ามเนื้อส่วนอื่นมาทดแทนเป็นวิธีที่นิยมในการรักษาการขาดของเอ็นไขว้หน้า หลังการผ่าตัดแล้วมักเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าแบบไอโซไคเนติกหลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยการใช้เอ็นทดแทนชนิดต่างๆ

วิธีการศึกษา: สืบค้นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จาก 4 ฐานข้อมูลงานวิจัย PubMed, PEDro, Web of science และ Science direct ช่วงปี ค.ศ. 2000 - 2018 ในผู้ที่ผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเทคนิคการใช้เอ็นทดแทนแบบออโตกราฟ หลังผ่าตัด 3 เดือนถึง 2 ปี โดยมีอายุระหว่าง 18 - 45 ปี

ผลการศึกษา: การศึกษาที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกทั้งสิ้น 9 งาน จาก 2,383 งานวิจัย เป็นการประเมินความแข็งแรงกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและงอเข่าในผู้ป่วยหลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าตั้งแต่ 6 เดือน ถึง 2 ปี ในผู้ที่ใช้เอ็นทดแทน ได้แก่ เอ็นลูกสะบ้า เอ็นกล้ามเนื้องอเข่า เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดเข่า และเอ็นเทนเซอร์ฟาสเซียลาเท หลังการผ่าตัด 1 ปีแรก กลุ่มที่ใช้เอ็นสะบ้าจะมีการฟื้นตัวของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่ช้ากว่ากลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่า ในกลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่ามีการฟื้นตัวของกล้ามเนื้องอเข่าที่ช้า และมีค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้องอเข่าลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้อสะบ้า

สรุปผลการศึกษา: หลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้า ช่วง 6 เดือน ถึง 2 ปี จะมีการฟื้นตัวความแข็งแรงของกล้ามเนื้องอเข่าและเหยียดเข่าตามช่วงเวลา การให้โปรแกรมการฟื้นฟูกล้ามเนื้อที่สัมพันธ์กับชนิดของเอ็นที่ใช้ทดแทน จะเป็นการส่งเสริมให้การฟื้นตัวของความแข็งแรงกล้ามเนื้อกลับสู่ปรกติได้เร็ว

คำสำคัญ: การผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้า, ไอโซไคเนติก, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า

วันที่รับบทความ: 24 สิงหาคม 2561 วันที่แก้ไขบทความ: 18 กุมภาพันธ์ 2562 วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: 21 กุมภาพันธ์ 2562

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
** ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
*** ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
**** สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการพัฒนากีฬา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ผู้ให้ติดต่อ: ผศ.สุดารัตน์ อภิบาลทวีสกุล สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการพัฒนากีฬา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
โทร. +66860179680 อีเมล: sudarat.thamm@gmail.com

บทนำ

เอ็นไขว้หน้าข้อเข่า (Anterior cruciate ligament: ACL) เป็นเอ็นสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างความมั่นคงให้กับข้อเข่า มีหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนที่ไปด้านหน้าของกระดูกหน้าแข้ง (tibia) และยับยั้งไม่ให้เกิดการบิดหมุนที่มากเกินไปของกระดูกหน้าแข้ง[1, 2] การบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้านั้นมักมีสาเหตุเกิดจากการเปลี่ยนทิศทางขณะที่วิ่งอย่างกะทันหัน หรือขณะที่กระโดดขึ้นและลงสู่พื้น อีกทั้งข้อเข่าอยู่ในแนวที่เข่าบิดเข้าทางด้านในขณะที่เท้าหมุนออกทางด้านนอก[1, 3] หลังจากเกิดการบาดเจ็บพบว่าข้อเข่าจะมีความไม่มั่นคง อาจมีอาการข้อเข่าทรุด (giving way) เกิดการอ่อนแรงลงของกล้ามเนื้อข้อเข่า ซึ่งกระทบต่อความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันหรือการเล่นกีฬาได้[4, 5] โดยการรักษาทางการแพทย์สำหรับการบาดเจ็บเอ็นไขว้หน้าข้อเข่าแบบสมบูรณ์ คือ การผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้า (anterior cruciate ligament reconstruction) เทคนิคการผ่าตัดที่นิยมใช้ทางการแพทย์คือการใช้เอ็นทดแทนแบบออโตกราฟ (autograft) คือการนำเอ็นกล้ามเนื้อส่วนอื่นของตัวผู้ป่วยเองมาใช้เป็นเอ็นทดแทนเอ็นไขว้หน้าที่ขาดไป ข้อดีของออโตกราฟนี้คือ เอ็นที่ซ่อมจะมีความมั่นคงสูง ผู้ป่วยมีการฟื้นตัวเร็ว ไม่เสี่ยงต่อการติดเชื้อและค่าใช้จ่ายต่ำ[6] การเลือกเอ็นกล้ามเนื้อที่จะนำมาใช้ทดแทนในผู้ป่วยแต่ละรายนั้น แพทย์จะพิจารณาตามความเหมาะสมของผู้ป่วยแต่ละราย ซึ่งการวางแผนในการผ่าตัดและการเลือกเอ็นทดแทน จะตรวจประเมินผู้ป่วยด้านต่างๆ รวมถึงการตรวจประเมินความมั่นคงของข้อเข่า อายุและระดับกิจกรรม[6, 7] เอ็นกล้ามเนื้อที่นิยมใช้ทดแทนโดยทั่วไป คือ เอ็นลูกสะบ้า (patellar tendon) และเอ็นกล้ามเนื้องอเข่า (hamstring tendon)[8, 9] โดยส่วนของเอ็นกล้ามเนื้อที่นำมาใช้คือ จากเอ็นกล้ามเนื้อในส่วนของกล้ามเนื้อ semitendinosus และ gracilis ซึ่งกราฟมีความแข็งแรงและส่งผลกระทบต่อการทำงานของกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดเข่าที่น้อย[10, 11] นอกจากนี้ยังมีเทคนิคการใช้เอ็นส่วนอื่นมาซ่อมทดแทนอีก ได้แก่ เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps tendon) เอ็นเพอโรเนียสลองกัส (peroneus longus tendon) เอ็นเทนเซอร์ฟาสเซียลาเท (tensor fascia lata)[7, 12]

ได้มีการศึกษาถึงการฟื้นตัวหลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าโดยการใช้เอ็นลูกสะบ้าและเอ็นกล้ามเนื้องอเข่านั้น ภายหลังการผ่าตัดให้ผลที่ดีในเรื่องของความมั่นคงของข้อเข่า[13] แต่ปัญหาที่อาจพบหลังผ่าตัด ได้แก่ ความล้มเหลวในการใช้เอ็นกล้ามเนื้อทดแทน (graft failure)[14] อาการเจ็บบริเวณด้านหน้าข้อเข่า (anterior knee pain)[8] กล้ามเนื้อข้อเข่าอ่อนแรงลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อเหยียดเข่า[13] ซึ่งก่อให้เกิดความไม่มั่นคงของข้อเข่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาขณะเล่นกีฬา[15] อีกทั้งยังกระทบต่อการทำกิจวัตรประจำวันที่ทำได้ไม่เต็มที่ หรือการเล่นกีฬาในระดับความสามารถที่ไม่เท่ากับก่อนเกิดการบาดเจ็บอีกด้วย[5, 16, 17] ซึ่งการตรวจประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าในทางคลินิกนั้น ทั้งกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps muscle) และกล้ามเนื้องอเข่า (hamstring muscle) วิธีการตรวจประเมินหนึ่งที่นิยมใช้ คือ การตรวจประเมินด้วยเครื่องไอโซไคเนติก (isokinetic dynamometer)[18] โดยค่าความเชื่อถือของการวัดอยู่ในระดับสูง (ICC = 0.79)[19] และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าที่ได้จากเครื่องสามารถบ่งบอกได้ถึงความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ และกิจวัตรประจำวันทั่วไปในกลุ่มวัยผู้ใหญ่และในนักกีฬา[19]

จากการศึกษาของ Kobayashi และคณะ[20] ในปี 2004 ทำการศึกษาการฟื้นตัวของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าหลังผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเทคนิคที่ใช้เอ็นสะบ้าทดแทน ซึ่งทำการตรวจประเมินความแข็งแรงกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและกล้ามเนื้องอเข่าด้วยเครื่องไอโซไคเนติกพบว่าหลังการผ่าตัด 1 ปี และ 2 ปีพบว่ากล้ามเนื้อเหยียดเข่ามีการฟื้นตัวที่ช้ากว่ากล้ามเนื้องอเข่า อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Carlo และคณะ[21] ปี 2005 ที่ทำการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าในนักกีฬารักบี้ พบว่า 2 ปีหลังจากผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเทคนิคการใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่านั้น ผู้ป่วยมีการฟื้นตัวของความแข็งแรงกล้ามเนื้อข้อเข่าและการใช้งานข้อเข่าที่ดี การศึกษาส่วนหนึ่งได้เปรียบเทียบความแข็งแรงของข้อเข่าหลังผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้า ระหว่างกลุ่มที่ใช้เทคนิคการผ่าตัดทดแทนด้วยเอ็นกล้ามเนื้องอเข่าและเอ็นลูกสะบ้าพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าหลังการผ่าตัด รวมทั้งการกลับไปใช้งานข้อเข่าที่ระดับกิจกรรมเดียวกันกับก่อนการบาดเจ็บ[22, 23] นอกจากนี้การศึกษาในกลุ่มผู้ที่ทำการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเทคนิคการใช้เอ็นกล้ามเนื้ออื่นๆ ทดแทน อาทิ ในผู้ป่วยที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps tendon) เทียบกับกลุ่มที่ผ่าตัดซ่อมทดแทนด้วยเอ็นลูกสะบ้า พบว่าหลังจากการติดตามผลหลังผ่าตัด 10 ปี ไม่พบปัญหาในเรื่องของความหลวมของข้อเข่าหลังผ่าตัด แต่ในกลุ่มที่ผ่าด้วยเอ็นสะบ้านั้น จะพบปัญหาอาการเจ็บบริเวณหน้าข้อเข่ามากกว่ากลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทดแทน[24] และจากการศึกษาที่ทำการศึกษากลุ่มที่ใช้เอ็นเพอโรเนียสลองกัสทดแทนเอ็นไขว้หน้า พบการศึกษาการทำงานของข้อเท้าข้างที่นำเอ็นกล้ามเนื้อมาใช้ โดยหลังการผ่าตัด 6 เดือน ความแข็งแรงในการบิดข้อเท้าเข้าและออกนั้นในข้างที่นำเอ็นเพอโรเนียสลองกัส

ออกมา จะมีค่าความแข็งแรงที่น้อยกว่าเท้าข้างปรกติ ทางการแพทย์จึงอาจใช้เอ็นเพอโรเนียสลองกัสเป็นตัวเลือกสำรองหากมีการผ่าซ่อมของเอ็นไขว้หน้ามาก่อนหรือมีการใช้เอ็นกล้ามเนื้อส่วนอื่นมาแล้ว[25] จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคนิคการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้า เพื่อลดปัญหาหลังการผ่าตัดและส่งเสริมให้การฟื้นฟูมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามก็อาจยังไม่มีความชัดเจนในเรื่องของผลของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าที่ทำการตรวจประเมินด้วยเครื่องไอโซไคเนติก การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการรวบรวมการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าแบบไอโซไคเนติกหลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าโดยการใช้เอ็นทดแทนชนิดต่างๆ

วิธีการศึกษา

การทบทวนวรรณกรรมนี้ปฏิบัติตามแนวทางของ PRISMA (P: Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocol) (http://www.prisma-statement.org) และการสืบค้นข้อมูลเป็นไปตามกระบวนการ PICO (Population Intervention Comparison Outcome) โดย P: Anterior cruciate ligament reconstruction, I: Isokinetic dynamometer, O: Knee muscle strength ทำการระบุเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก เกณฑ์การคัดเลือกการศึกษา ทำการประเมินคุณภาพของการศึกษา และทำการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาที่ได้ทำการค้นคว้า เนื่องจากการศึกษานี้มีความแตกต่างของข้อมูลแต่ละงานวิจัยที่คัดเข้า (Heterogeneity) จึงไม่สามารถทำการวิเคราะห์แบบ Meta-Analysis

เกณฑ์การคัดเลือกการศึกษา (Eligibility criteria)

เกณฑ์การคัดเข้าการศึกษา (Inclusion criteria):

1. ผู้ป่วยที่ผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้ามาแล้ว 3 เดือน - 2 ปี อายุระหว่าง 18 - 45 ปี

2. ได้รับการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเทคนิคการใช้เอ็นทดแทนแบบออโตกราฟ

เกณฑ์การคัดออกของการศึกษา (Exclusion criteria):

1. เป็นงานวิจัยแบบ case control study

2. เป็นการศึกษาในศพหรือในสัตว์ทดลอง

การสืบค้นวรรณกรรม (Search strategy)

ทำการสืบค้นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จาก 4 ฐานข้อมูลงานวิจัย PubMed, PEDro, Web of science และ Science direct ที่ได้รับการตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ ตั้งแต่ปี 2000 ถึงเดือนมกราคม 2018 คำค้นหาประกอบด้วย

กลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ “anterior cruciate ligament”, “ACL”, “anterior cruciate ligament reconstruction”, “ACL reconstruction”, “Anterior cruciate ligament postoperative” และ “ACL postoperative”

ความแข็งแรงกล้ามเนื้อข้อเข่า ได้แก่ “muscle strength”, “strength”, “muscle performance”, “knee muscle” และ “knee function”

การคัดเลือกงานวิจัย (Studies selection)

ค้นหาการศึกษา โดยคัดงานวิจัยที่ซ้ำออกโดยใช้โปรแกรม endnote version 7 จากนั้นทำการคัดเลือกงานวิจัยโดยการคัดเลือกรอบแรกจะคัดจากชื่อเรื่อง โดยชื่อเรื่องที่ไม่ตรงสิ่งที่ต้องการศึกษาจะถูกคัดออก จากนั้นทำการคัดเลือกงานวิจัยจากการอ่านชื่อเรื่องและบทคัดย่อของการศึกษาต่างๆ ให้ตรงกับเกณฑ์การคัดเข้าที่กำหนดไว้ หากตรงตามเกณฑ์จะทำการอ่านการศึกษาฉบับเต็ม โดยในขั้นตอนนี้ จะมีผู้อ่านงานวิจัยอีก 1 คน โดยไม่มีการปรึกษากันและนำงานวิจัยที่ตรงกันมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การประเมินคุณภาพงานวิจัย (Quality assessment)

การศึกษาที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกทั้งหมด 9 การศึกษา ได้มีการประเมินคุณภาพด้วยแบบประเมิน Downs & Black’s revised checklist[26] เป็นการประเมินคุณภาพทั้งหมด 27 ข้อ โดยมี 5 ส่วน ได้แก่ Reporting, External validity, Bias, Confounding และ Power

ผลการศึกษา

จากการสืบค้นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จาก 4 ฐานข้อมูล พบการศึกษาทั้งสิ้น 2,383 งานวิจัย ภายหลังการประเมินการศึกษาโดยผู้ประเมินทั้ง 2 คน พบว่ามีการศึกษาที่ผ่านตามเกณฑ์การคัดเข้าที่กำหนดไว้ทั้งหมด 9 การศึกษา โดยทั้ง 9 งานเป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้า (Prospective study) ทำการประเมินคุณภาพของการศึกษาด้วยแบบประเมิน Downs & Black’s revised checklist[26] ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยพบ 1 งานที่ทำการศึกษาความแข็งแรงกล้ามเนื้อข้อเข่าในผู้ที่ได้รับการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเอ็นสะบ้า พบ 1 งานที่ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ที่ได้รับการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเอ็นกล้ามเนื้องอเข่า พบ 1 งานที่ศึกษาในกลุ่มผู้ที่ได้รับการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเอ็นเทนเซอร์ฟาสเซียลาเท พบ 5 งานที่ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ผ่าตัดซ่อมทดแทนด้วยเอ็นกล้ามเนื้องอเข่าและเอ็นสะบ้า และพบ 1 การศึกษาที่ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วย

เอ็นกล้ามเนื้องอเข่าและเอ็นกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ดังแสดงในตารางที่ 2 จากการศึกษาพบว่าทุกการศึกษามีการตรวจประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า ทั้งกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและกล้ามเนื้องอเข่าโดยใช้เครื่องไอโซไคเนติกที่ความเร็ว 60°/วินาที เพื่อเป็นการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็ว 180°/วินาที 240°/วินาที และ 300°/วินาที โดยจากทั้ง 9 การศึกษา มีเพียง 3 การศึกษาที่มีการตรวจประเมินการใช้งานข้อเข่าด้วยการทดสอบอื่นๆ ร่วมกับการตรวจประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดและงอเข่า การตรวจประเมินการใช้งานข้อเข่าประกอบด้วย การทดสอบสควอทจั๊มพ์ (squat jump) การทดสอบการกระโดดไกลและการทดสอบการกระโดดขึ้นและลงสู่พื้น

การศึกษาพบว่าภายหลังจากผ่าตัดซ่อมทดแทนเอ็นไขว้หน้าที่ขาด มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและกล้ามเนื้องอเข่าหลังจากผ่าตัด ทั้งในกลุ่มผ่าตัดทดแทนด้วยเอ็นกล้ามเนื้องอเข่า เอ็นกล้ามสะบ้า เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและเอ็นเทนเซอร์ฟาสเซียลาเท โดยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและงอเข่านั้น มีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ช่วง 6 - 12 เดือน[21, 28 - 30] หลังการผ่าตัดการผ่าตัด และมีการศึกษาที่พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าของขาข้างที่ผ่าตัดนั้นมีการฟื้นตัวได้เทียบเท่ากับขาข้างปรกติที่ระยะเวลาหลังผ่าตัด 2 ปี[20] อย่างไรก็ตามมีการศึกษาที่พบว่า 1 ปีหลังผ่าตัด ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้องอเข่าในกลุ่มที่ผ่าตัดทดแทนด้วยเอ็นกล้ามเนื้องอเข่า จะมีค่าความแข็งแรงลดลง ในขณะที่กลุ่มที่ผ่าตัดด้วยเอ็นสะบ้า ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้องอเข่านั้นมีค่าเพิ่มสูงขึ้น[27]

วิจารณ์

จากการรวบรวมการศึกษาพบว่า การตรวจประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและงอเข่าด้วยเครื่องไอโซไคเนติกในผู้ที่ได้รับการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้า พบว่ากลุ่มผู้ที่ได้รับการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าโดยใช้เอ็นสะบ้านั้นมีการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps) ที่ช้ากว่ากล้ามเนื้องอเข่า (hamstring) เมื่อทดสอบด้วยความเร็ว 60°/วินาที[20] สอดคล้องกับการศึกษาที่มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าโดยใช้เอ็นสะบ้าทดแทนกับกลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่าทดแทน พบว่าหลังจากผ่าตัด 6 - 12 เดือน กลุ่มที่ใช้เอ็นสะบ้าทดแทนนั้นมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่น้อยกว่ากลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่า[28, 33] ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการที่กลุ่มผู้ป่วยที่ทำการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าทดแทนด้วยเอ็นสะบ้านั้น มีกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มีความแข็งแรงที่น้อยกว่าและฟื้นตัวได้ช้า อาจมีผลมาจากการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าและการผ่าตัด[33] นอกจากนี้ปัญหาอาการเจ็บบริเวณหน้าเข่าหลังจากนำเอาเอ็นสะบ้าออกมาใช้ซ่อมทดแทนนั้น ก็อาจมีส่วนทำให้เกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในช่วง 6 เดือนหลังผ่าตัด[20, 33] แต่ก็มีการศึกษาที่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของความแข็งแรงกล้ามเนื้อเหยียดและงอเข่าระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม[31] แต่หลังการผ่าตัดไปแล้ว 12 - 24 เดือน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าก็จะมีการฟื้นตัวที่ดีขึ้นและจะมีการฟื้นตัวมากขึ้นเมื่อผู้ป่วยกลับไปทำกิจกรรมและเล่นกีฬา[20]

จากการศึกษาที่ทำการตรวจประเมินความแข็งแรงกล้ามเนื้อข้อเข่าหลังผ่าตัด 6 และ 12 เดือน ในกลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่าทดแทน พบว่ามีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้องอเข่าที่น้อยกว่ากลุ่มที่ผ่าตัดซ่อมทดแทนด้วยเอ็นสะบ้า[21, 27] อาจมีสาเหตุมาจากการให้โปรแกรมการฟื้นฟูกล้ามเนื้อข้อเข่าที่ไม่เหมาะสมแก่กลุ่มที่ผ่าซ่อมด้วยเอ็นกล้ามเนื้องอเข่า[27] โดยการให้โปรแกรมฟื้นฟูหลังผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้านั้นบางการศึกษาไม่มีท่าที่ออกกำลังกายที่เฉพาะเจาะจงกับกล้ามเนื้องอเข่า ทำให้การฟื้นตัวของความแข็งแรงกล้ามเนื้องอเข่าในกลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่าทดแทนนั้นช้ากว่า[33] ซึ่งการศึกษาของ Fischer และคณะ[29] ในปี 2018 ได้ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ผ่าซ่อมทดแทนโดยใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่าทดแทนและกลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทดแทน ซึ่งตรวจประเมินหลังผ่าตัด 12 เดือน ด้วยเครื่องไอโซไคเนติกที่ความเร็ว 60°/วินาที พบว่ากลุ่มที่ผ่าโดยใช้เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทดแทนมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้องอเข่าที่มากกว่ากลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่า

พบการศึกษาถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าหลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเอ็นทดแทนอื่นๆ ค่อนข้างน้อย โดยมีการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าหลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าในกลุ่มที่ใช้เอ็นเทนเซอร์ฟาสเซียลาเททดแทน พบว่าหลังผ่าตัด 6 และ 12 เดือน ขาข้างที่ทำการผ่าตัดนั้นมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่ฟื้นตัวได้ช้ากว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเทียบกับระดับกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างแล้ว ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าหลังการผ่าตัด ไม่ได้ส่งผลต่อการกลับไปในระดับกิจกรรมเดิมของผู้ป่วย[30] ซึ่งการใช้เอ็นเทนเซอร์ฟาสเซียลาเทนั้น สามารถเป็นทางเลือกหนึ่งที่นำมาใช้เป็นเอ็นทดแทนเอ็นไขว้หน้าที่ขาดได้[30]

การศึกษานี้เป็นการรวบรวมงานวิจัยที่ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่าทั้งกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและกลุ่มกล้ามเนื้องอเข่า โดยมีรูปแบบการทดสอบการเหยียดและงอเข่าแบบปลายเปิด (Open kinetics chain) ด้วยน้ำหนักที่ปรับตามความสามารถของแต่ละคน ซึ่งรูปแบบการทดสอบนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นโปรแกรมการฟื้นฟูเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อข้อเข่าหลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้า 6 เดือน ถึง 2 ปี โดยปรับความหนักตามความสามารถหรือผลการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อในแต่ละบุคคล

หลังการผ่าตัดซ่อมเอ็นไขว้หน้าด้วยเอ็นกล้ามเนื้อชนิดต่างๆ ช่วง 6 เดือน ถึง 2 ปี จะมีผลการฟื้นตัวของความแข็งแรงของกล้ามเนื้องอเข่าและเหยียดเข่าที่พัฒนาขึ้นตามช่วงเวลา โดยในช่วง 1 ปีแรกหลังผ่าตัดนั้น กลุ่มที่ใช้เอ็นสะบ้าทดแทนนั้นจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่ฟื้นตัวช้า และในกลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่าซ่อมทดแทนก็มีแนวโน้มที่มีการฟื้นตัวของกล้ามเนื้องอเข่าที่ช้ากว่าและมีความแข็งแรงที่ลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ใช้เอ็นสะบ้า โปรแกรมการออกกำลังกายที่เฉพาะเจาะจงกับกล้ามเนื้อที่มีการนำเอ็นกล้ามเนื้อนั้นๆ ออกมาใช้ทดแทนเอ็นไขว้หน้า โดยกลุ่มที่ใช้เอ็นสะบ้าทดแทนควรได้รับโปรแกรมที่เน้นออกกำลังกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดเข่า ส่วนกลุ่มที่ใช้เอ็นกล้ามเนื้องอเข่าทดแทนควรได้รับโปรแกรมการฝึกที่เน้นกล้ามเนื้องอเข่า จะเป็นการส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีการฟื้นตัวที่ดีของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า และสามารถกลับมาทำกิจกรรมได้อย่างเป็นปรกติ

เอกสารอ้างอิง

1. Siegel L, Vandenakker-Albanese C, Siegel D. Anterior cruciate ligament injuries: anatomy, physiology, biomechanics, and management. Clin J Sport Med 2012;22:349-55.
2. Relph N, Herrington L, Tyson S. The effects of ACL injury on knee proprioception: a meta-analysis. Physiotherapy 2014;100:187-95.
3. Kobayashi H, Kanamura T, Koshida S, et al. Mechanisms of the anterior cruciate ligament injury in sports activities: a twenty-year clinical research of 1,700 athletes. J Sports Sci Med 2010;9:669-75.
4. Xie X, Liu X, Chen Z, Yu Y, Peng S, Li Q. A meta-analysis of bone-patellar tendon-bone autograft versus four-strand hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament reconstruction. Knee 2015;22:100-10.
5. Mattacola CG, Perrin DH, Gansneder BM, Gieck JH, Saliba EN, McCue FC. Strength, functional outcome, and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. J Athl Train 2002;37:262-8.
6. West RV, Harner CD. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. J Am Acad Orthop Surg 2005;13:197-207.
7. Bonasia DE, Amendola A. Graft choice in ACL reconstruction. In: Bonnin M, Amendola NA, Bellemans J, MacDonald SJ, Ménétrey J, eds. The knee joint: Surgical techniques and strategies. Paris, Springer; 2012:173-81.
8. Engelen-van Melick N, van Cingel RE, Tijssen MP, Nijhuis-van der Sanden MW. Assessment of functional performance after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of measurement procedures. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2013;21:869-79.
9. Reinhardt KR, Hetsroni I, Marx RG. Graft selection for anterior cruciate ligament reconstruction: a level I systematic review comparing failure rates and functional outcomes. Orthop Clin North Am 2010;41:249-62.
10. Konrath JM, Vertullo CJ, Kennedy BA, Bush HS, Barrett RS, Lloyd DG. Morphologic Characteristics and Strength of the Hamstring Muscles Remain Altered at 2 Years After Use of a Hamstring Tendon Graft in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med 2016;44: 2589-98.

11. Broadhead ML, Singla AA, Bertollo N, Broe D, Walsh WR. A Biomechanical Comparison of 4-Strand and 5-Strand Anterior Cruciate Ligament Graft Constructs. Orthop Rev (Pavia) 2017;9:6989.
12. Nazem K, Barzegar M, Hosseini A, Karimi M. Can we use peroneus longus in addition to hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction? Adv Biomed Res 2014;3:115.
13. de Jong SN, van Caspel DR, van Haeff MJ, Saris DB. Functional assessment and muscle strength before and after reconstruction of chronic anterior cruciate ligament lesions. Arthroscopy 2007;23:21-8.
14. Markatos K, Kaseta MK, Lallos SN, Korres DS, Efstathopoulos N. The anatomy of the ACL and its importance in ACL reconstruction. Eur J Orthop Surg Traumatol 2013;23:747-52.
15. Baur C, Mathieu N, Delamorclaz S, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction: hamstring tendon autograft versus bone patellar tendon bone autograft: what about muscular and functional capacities? Schweiz Z Med Traumatol 2015;63:18-22.
16. Bodkin S, Goetschius J, Hertel J, Hart J. Relationships of muscle function and subjective knee function in patients after ACL reconstruction. Orthop J Sports Med 2017;5:1-7.
17. Hsiao SF, Chou PH, Hsu HC, Lue YJ. Changes of muscle mechanics associated with anterior cruciate ligament deficiency and reconstruction. J Strength Cond Res 2014;28:390-400.
18. Ozçakar L, Kunduracyoolu B, Cetin A, Ulkar B, Guner R, Hascelik Z. Comprehensive isokinetic knee measurements and quadriceps tendon evaluations in footballers for assessing functional performance. Br J Sports Med 2003;37:507-10.
19. Fagher K, Fritzson A, Drake AM. Test-Retest Reliability of Isokinetic Knee Strength Measurements in Children Aged 8 to 10 Years. Sports Health 2016;8:255-9.
20. Kobayashi A, Higuchi H, Terauchi M, Kobayashi F, Kimura M, Takagishi K. Muscle performance after anterior cruciate ligament reconstruction. Int Orthop 2004;28:48-51.
21. Fabbriciani C, Milano G, Mulas PD, Ziranu F, Severini G. Anterior cruciate ligament reconstruction with doubled semitendinosus and gracilis tendon graft in rugby players. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2005;13:2-7
22. Xergia SA, McClelland JA, Kvist J, Vasiliadis HS, Georgoulis AD. The influence of graft choice on isokinetic muscle strength 4 - 24 months after anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011;19:768-80.
23. Forster MC, Forster IW. Patellar tendon or four-strand hamstring? A systematic review of autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. Knee 2005;12:225-30.
24. Kerimoğlu S, Aynaci O, Saraçoğlu M, Aydin H, Turhan AU. Anterior cruciate ligament reconstruction with the peroneus longus tendon. Acta Orthop Traumatol Turc 2008;42: 38-43.
25. Angthong C, Chernchujit B, Apivatgaroon A, Chaijenkit K, Nualon P, Suchao-In K. The anterior cruciate ligament reconstruction with the peroneus longus tendon: a biomechanical and clinical evaluation of the donor ankle morbidity. J Med Assoc Thai 2015;98:555-60.
26. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. J Epidemiol Community Health 1998;52:377-84.

27. Drogset JO, Strand T, Uppheim G, Odegård B, Bøe A, Grøntvedt T. Autologous patellar tendon and quadrupled hamstring grafts in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized multicenter review of different fixation methods. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2010;18:1085-93.
28. Gobbi A, Mahajan S, Zanazzo M, Tuy B. Patellar tendon versus quadrupled bone-semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective clinical investigation in athletes. Arthroscopy 2003;19:592-601.
29. Fischer F, Fink C, Herbst E, et al. Higher hamstring-to-quadriceps isokinetic strength ratio during the first post-operative months in patients with quadriceps tendon compared to hamstring tendon graft following ACL reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018;26:418-25.
30. Haillotte G, Hardy A, Granger B, Noailles T, Khiami F. Early strength recovery after anterior cruciate ligament reconstruction using the fascia lata. Orthop Traumatol Surg Res 2017;103:1021-5.
31. Pasquini A, Jacopetti M, Pogliacomi F, Ramazzina I, Costantino C. Neuromuscular recovery in ACL reconstruction with Bone-Tendon-Patellar-Bone and Semitendinosus-Gracilis autograft. Acta Biomed 2017;88:62-8.
32. Anderson JL, Lamb SE, Barker KL, Davies S, Dodd CA, Beard DJ. Changes in muscle torque following anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison between hamstrings and patella tendon graft procedures on 45 patients. Acta Orthop Scand 2002;73:546-52.
33. Aune AK, Holm I, Risberg MA, Jensen HK, Steen H. Four-strand hamstring tendon autograft compared with patellar tendon-bone autograft for anterior cruciate ligament reconstruction. A randomized study with two-year follow-up. Am J Sports Med 2001;29:722-8.

Abstract

A systematic review of the isokinetic knee muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction

Chatphorn Rueangthong*, Siriluck Kanchanomai, Bancha Chernchujit***, Sudarat Apibantaweesakul******

* Master of Science Program in Physical Therapy, Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University. Email: chatphorn.r@allied.tu.ac.th

** Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University. Email: siriluck.c@allied.tu.ac.th

*** Departments of Orthopaedic, Faculty of Medicine, Thammasat University Email: bancha61@yahoo.com

**** Department of Sports Science and Sports Development, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University. Email: sudarat.thamm@gmail.com

Introduction: The autologous graft option is a common anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. After ACL reconstruction, the strength of knee muscle may be deficient. The purpose of this study was to determine the evidence of the knee muscle strength using isokinetic dynamometer after ACL reconstruction.

Method: The database of PubMed, PEDro, Web of science and Science direct from 2000 to 2018 were searched for the studies. The inclusion criteria were participants who have undergone ACL reconstruction using autologous grafts technique within 3 month - 2 years (18 - 45 years).

Results: Nine of 2,383 studies were included in this study. These studies evaluated knee extensor and knee flexor muscle strength with the autograft options including patellar tendon, hamstring tendon, quadriceps tendon and tensor fascia lata tendon. In the first year after ACL reconstruction, the knee extensor strength recovery in patellar tendon graft group was slower than knee flexor strength recovery. There were slower recovery and lower strength in knee flexor in hamstring tendon graft group when compared with patellar tendon graft group.

Conclusion: Knee muscle strength following ACL reconstruction after 6 months to 2 years can be recovered in each period in all graft choices. Rehabilitation of knee muscle strength should be considered after ACL reconstruction concerning with the graft choice options.

Key word: ACL reconstruction, Isokinetic, knee muscle strength