

การศึกษาประสิทธิภาพของการฉีดยาชาระดับความรู้สึกลเฉพาะส่วนที่ Adductor Canal ร่วมกับ การฉีดยาในข้อเข่าและเนื้อเยื่อบริเวณผ่าตัด เทียบกับการฉีดยาในข้อเข่าและเนื้อเยื่อบริเวณผ่าตัดอย่างเดียว เพื่อลดปวดหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

Efficacy of Adductor Canal Block with Local Infiltration Analgesia Versus Local Infiltration Analgesia Alone for Analgesia in Total Knee Arthroplasty: a Randomized Controlled Trial

สารรยา ทวีปัญญายศ พ.บ.,
ว. วิสัญญีวิทยา
กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา
โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า
จังหวัดสมุทรสงคราม

Sawanya Taweepanyayos M.D.,
Dip., Thai Board of Anesthesiology
Division of Anesthesiology
Somdetphraphutthaloetla Hospital
Samut Songkhram

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการทำ adductor canal block (ACB) ร่วมกับ local infiltration analgesia (LIA) เทียบกับ การทำ LIA อย่างเดียว ในการลดปวดผู้ป่วยที่มาผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม (TKA) โดยวัดผลจากการได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ (opioids) ใน 24 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด คะแนนความปวดขณะพักและขณะเคลื่อนไหว เวลา 6, 12, 18, และ 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด เวลาที่ได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ครั้งแรกหลังผ่าตัด ระยะเวลาอนโรยยาบาล ผลข้างเคียงของโอปิออยด์ และความพึงพอใจของผู้ป่วย

วิธีการศึกษา: เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มชนิดมีกลุ่มควบคุม ในกลุ่มผู้ป่วยที่มาผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ทำการสุ่มแบ่งผู้ป่วยเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 27 ราย รวม 54 ราย กลุ่มที่หนึ่ง ที่ได้รับการทำ ACB ร่วมกับ LIA (ACB + LIA) และกลุ่มที่สอง ได้รับการทำ LIA อย่างเดียว

ผลการศึกษา: คะแนนความปวดขณะพักที่ 6 ชั่วโมง ACB + LIA = 3.59 ± 3.05 ; LIA = 6.81 ± 2.74 ; 12 ชั่วโมง ACB + LIA = 3.70 ± 3.16 ; LIA = 6.59 ± 2.87 ; และ 18 ชั่วโมง ACB + LIA = 4.07 ± 3.08 ; LIA = 5.74 ± 2.53 คะแนนความปวดขณะเคลื่อนไหว เวลา 6 ชั่วโมง ACB + LIA = 4.40 ± 3.46 ; LIA = 7.75 ± 2.77 ; 12 ชั่วโมง ACB + LIA = 5.11 ± 3.05 ; LIA = 7.33 ± 2.71 ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < .01) และคะแนนความพึงพอใจของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = .04) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการให้ยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ เวลาที่ได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ครั้งแรกหลังผ่าตัด ผลข้างเคียงของโอปิออยด์ คะแนนความปวดขณะพักที่ 24 ชั่วโมง คะแนนความปวดขณะเคลื่อนไหวที่ 18 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ระยะเวลาอนโรยยาบาล พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป: การฉีดยาชาที่ adductor canal ร่วมกับการฉีดยาในข้อเข่าและเนื้อเยื่อบริเวณผ่าตัด (LIA) เทียบกับการทำ LIA อย่างเดียว ไม่พบความแตกต่างของปริมาณการได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ ใน 24 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม (TKA) แต่ช่วยลดคะแนนความปวด และผู้ป่วยมีความพึงพอใจมากกว่า

คำสำคัญ: การผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม การฉีดยาชาในข้อเข่าและเนื้อเยื่อบริเวณผ่าตัด การฉีดยาชาที่ adductor canal

วารสารแพทย์เขต 4-5 2567 ; 43(3) : 379–391.

Abstract

Objective: The study aims to compare the effectiveness of adductor canal block (ACB) combined with local infiltration analgesia (LIA) to LIA alone in reducing pain for patients undergoing total knee arthroplasty (TKA). The study measured the need for opioid medication within the first 24 hours after surgery; pain scores at rest and during knee movement at 6, 12, 18, and 24 hours after surgery; as well as at the time of the first postoperative opioid medication. Other factors to be considered included the length of hospital stay, opioid side effects, and patient satisfaction.

Methods: This was a randomized controlled trial. Patients scheduled for TKA were randomly divided into two groups, with 27 patients in each group for a total of 54 patients. One group received ACB combined with LIA, and the second received LIA alone.

Results: Pain scores at rest; 6 hours: ACB + LIA = 3.59 ± 3.05 , LIA = 6.81 ± 2.74 ; 12 hours: ACB + LIA = 3.70 ± 3.16 , LIA = 6.59 ± 2.87 ; 18 hours: ACB + LIA = 4.07 ± 3.08 , LIA = 5.74 ± 2.53 . Pain scores while moving the knee; 6 hours: ACB + LIA = 4.40 ± 3.46 , LIA = 7.75 ± 2.77 ; 12 hours: ACB + LIA = 5.11 ± 3.05 , LIA = 7.33 ± 2.71 . There were significant differences between the two groups (p -value < .01). The patient satisfaction scores of the two groups were also significantly different (p -value = .04). However, there were no significant differences between the groups in terms of the amount of opioid analgesic used; the time of the first postoperative opioid medication; opioid side effects; pain scores at rest at 24 hours; pain scores while moving the knee at 18, 24 hours; and the length of hospital stay.

Conclusion: Adductor canal block combined with local infiltration analgesia (LIA), compared with LIA alone, did not show any differences in the amount of opioid medication received in the first 24 hours after TKA surgery. However, it did lead to reduced pain scores and increased patient satisfaction.

Keywords: total knee arthroplasty, local infiltration analgesia, adductor canal block

Received: Mar 24, 2024; Revised: May 6, 2024; Accepted: May 21, 2024

Reg 4-5 Med J 2024 ; 43(3) : 379–391.

บทนำ

ปัจจุบันผู้สูงอายุทั่วโลกมีสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้น ข้อมูลจากสำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย รายงานจำนวนผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป ณ เดือนธันวาคม ปี 2566 มีสัดส่วนมากถึง ร้อยละ 20.06 ของประชากรไทย¹ ภาวะข้อเข่าเสื่อมซึ่งพบมากในผู้สูงอายุจึงเพิ่มขึ้นตามมา ผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมมักมีปัญหาเรื่องปวด ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ถ้าการรักษาโดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การกายภาพบำบัด การใช้ยาไม่ทำให้อาการปวดดีขึ้น การผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าจึงเป็นทางเลือกตามมา และได้รับความนิยมมากขึ้น² ในโรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า การผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมมีแนวโน้มสูงขึ้นจากรายงานปี 2564 มีจำนวนผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัด 85 ราย, ปี 2565 มีจำนวน 110 ราย, และปี 2566 มีจำนวน 132 ราย การผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม หลังการผ่าตัดผู้ป่วยมากกว่าครึ่งหนึ่งมักมีอาการปวดระดับปานกลางถึงรุนแรง³ การควบคุมอาการปวดหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมที่ไม่เพียงพอ ทำให้เกิดการทรมานภายหลังการผ่าตัดที่ซาลง ระยะเวลาการอยู่โรงพยาบาลนานขึ้น คุณภาพชีวิตและความพอใจของผู้ป่วยลดลง และอาจทำให้เกิดการเจ็บปวดเรื้อรังได้⁴ การระงับปวดหลังการผ่าตัดมีหลายวิธี แต่การระงับปวดที่ได้ผลดีคือการระงับปวดแบบผสมผสาน (multimodal analgesia) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของแต่ละวิธี และลดภาวะแทรกซ้อนจากการใช้ยาตัวใดตัวหนึ่งที่มากเกินไป โดยเฉพาะยาในกลุ่มโอปิออยด์ (opioids)⁵ มีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีระงับความรู้สึกด้วยวิธีการฉีดยาชาเข้าทางช่องไขสันหลังเทียบกับวิธีการให้การระงับความรู้สึกทั้งตัวในผู้ป่วยที่มาผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมพบว่าวิธีการฉีดยาชาเข้าทางช่องไขสันหลังช่วยลดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ได้แก่ ภาวะแทรกซ้อนของระบบทางเดินหายใจ ภาวะไตวายเฉียบพลัน ภาวะลิ่มเลือดอุดตันที่ขาและปอด การติดเชื้อที่แผลผ่าตัด การให้เลือด การนอนห่อผู้ป่วยหนัก และการกลับมานอนโรงพยาบาลอีกครั้ง⁶

คำแนะนำจาก National Institute for Health and Care Excellence (NICE) กล่าวว่า การวางแผนระงับความรู้สึกด้วยวิธีการให้การระงับความรู้สึกทั้งตัวหรือการฉีดยาชาเข้าทางช่องไขสันหลังร่วมกับการฉีดยาในข้อเข่าและเนื้อเยื่อบริเวณผ่าตัด (local infiltration analgesia: LIA) มีประสิทธิภาพไม่ต่างกัน และยังมีหลักฐานว่าการฉีดยาชาระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนที่ adductor canal ร่วมด้วย ทำให้การลดปวดหลังผ่าตัดมีประสิทธิภาพดีขึ้น แต่การศึกษายังมีจำนวนไม่มากพอ⁷

การฉีดยาในข้อเข่าและเนื้อเยื่อบริเวณผ่าตัด มีการศึกษาพบว่ามีความปลอดภัยและเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ช่วยลดความปวดหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ลดปริมาณการใช้และผลข้างเคียงจากการใช้ยาโอปิออยด์⁸⁻¹⁰ โดยการฉีดยาบริเวณ posterior capsule, collateral ligaments, capsular incision, quadriceps tendon, และ subcutaneous tissues¹¹ ยาที่นำมาฉีดในข้อเข่า มักประกอบไปด้วยยาชาเฉพาะที่ เช่น ropivacaine, bupivacaine หรือ levobupivacaine, ยากลุ่ม NSAID, steroids, epinephrine โดยจะเรียกการผสมยาหลายชนิดเข้าด้วยกันว่า cocktail therapy¹²⁻¹³

Adductor canal block เป็นการฉีดยาชาระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนที่ adductor canal โดยเมื่อแบ่งต้นขาออกเป็น 3 ส่วน adductor canal คือ ส่วน 1/3 ที่อยู่ตรงกลาง เป็นช่องรูปปิรามิด อยู่ระหว่างกล้ามเนื้อ 3 อัน ดังนี้ ด้านเพดาน anteromedial คือกล้ามเนื้อ sartorius, ด้าน anterolateral คือกล้ามเนื้อ vastus medialis, ด้าน posterolateral คือกล้ามเนื้อ adductor longus และกล้ามเนื้อ adductor magnus ภายใน adductor canal ประกอบไปด้วย femoral artery, femoral vein, saphenous nerve, nerve to vastus medialis muscle, และ posterior branch ของ obturator nerve เส้นประสาท saphenous nerve (sensory fiber only) เป็นแขนงที่มาจาก posterior division ของ femoral nerve รับความรู้สึกทางด้าน

medial, anteromedial, และ posteromedial ของข้อเข้าไปจนถึงตาตุ่มด้านใน จากการศึกษาเปรียบเทียบการฉีดยาชาระงับความรู้สึกที่บริเวณ adductor canal กับการฉีดยาชาที่บริเวณเส้นประสาท femoral พบว่าการฉีดยาชาระงับความรู้สึกที่บริเวณ adductor canal กำลั้กล้ามเนื้อ quadriceps ไม่ลดลง โดยกำลั้ที่ลดลงของกล้ามเนื้อ quadriceps ทำให้การทำการกายภาพบำบัดช้าลง และเสี่ยงต่อการหกล้ม¹⁴ อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนความปวดหลังผ่าตัด และความต้องการยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ ได้ผลดีไม่แตกต่างกันใน 48 ชั่วโมง¹⁵

ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษา เปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของการทำ adductor canal block ร่วมกับ local infiltration analgesia (LIA) เทียบกับการทำ LIA อย่างเดียว ในผู้ป่วยที่มาผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม (TKA) โดยประเมินจากการได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์หลังผ่าตัด คะแนนความปวดหลังผ่าตัด เวลาที่ได้รับยากกลุ่มโอปิออยด์ครั้งแรกหลังผ่าตัด ระยะเวลาอนโรนโรงพยาบาล ผลข้างเคียงของโอปิออยด์ และความพึงพอใจของผู้ป่วย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการทำ adductor canal block ร่วมกับ local infiltration analgesia (LIA) เทียบกับ การทำ LIA เพียงอย่างเดียว ในการลดปวดผู้ป่วยที่มาผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม (TKA) โดยวัดผลจากการได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ใน 24 ชั่วโมงแรก หลังผ่าตัด

เพื่อศึกษาคะแนนความปวด ที่เวลา 6, 12, 18, และ 24 ชั่วโมง หลังผ่าตัดขณะพักและขณะเคลื่อนไหว เวลาที่ได้รับยากกลุ่มโอปิออยด์ครั้งแรกหลังผ่าตัด ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ผลข้างเคียงของโอปิออยด์ และ ความพึงพอใจของผู้ป่วย

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเก็บข้อมูลไปข้างหน้า (prospective randomized controlled trial) ที่โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า จังหวัดสมุทรสงคราม ระยะเวลาตั้งแต่พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2567 หลังผ่านการพิจารณาและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า เลขที่โครงการวิจัย 011/2566 ลงวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2566 และทะเบียน clinical trial TCTR20231030001 ลงวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2566 และได้รับความยินยอมจากผู้ป่วย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นผู้ป่วยที่มาผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมข้างเดียว คำนวณขนาดตัวอย่างอ้างอิงจากการศึกษาของ Luo และคณะ¹⁶ ซึ่งมีผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ทำ adductor canal block ร่วมกับ local infiltration analgesia (LIA) เทียบกับ กลุ่มที่ทำ LIA อย่างเดียว ในผู้ป่วยที่มาผ่าตัด TKA การได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด TKA ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ทำ adductor canal block ร่วมกับ LIA: mean = 3.6, SD = 1.5; LIA อย่างเดียว: mean = 6.84, SD = 4.3; ratio (control/treatment) = 1.00; alpha (α) = 0.05; Z (0.975) = 1.959964; beta (β) = 0.10; Z (0.900) = 1.281552 ใช้สูตรในการคำนวณ RCT สำหรับ continuous data ได้ขนาดตัวอย่างแต่ละกลุ่มเท่ากับ 22 ราย รวม dropout ร้อยละ 20 คิดเป็นกลุ่มละ 27 ราย

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครวิจัยเข้าร่วมโครงการ (inclusion criteria)

ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม (TKA) 1 ข้าง อายุระหว่าง 45–85 ปี, ASA I–III, สามารถให้คะแนนความปวดได้ ได้รับการระงับความรู้สึกโดยการฉีดยาเข้าช่องไขสันหลัง และดัชนีมวลกาย 18–40 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

เกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ (exclusion criteria)

มีข้อห้ามในการทำ spinal anesthesia หรือ adductor canal block คือ มีการติดเชื้อบริเวณที่ฉีดยา มีภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ มีภาวะพร่องสารน้ำ อย่างรุนแรง มีความดันสูงในกะโหลกศีรษะ มีลิ้นหัวใจตีบ รุนแรง มีประวัติการแพ้ยา bupivacaine, ketololac, morphine, orphenadrine, paracetamol, และ tramadol และผู้ป่วยที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 50 กิโลกรัม

ขั้นตอนการวิจัย

1. หลังจากได้รับการรับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และก่อน จะมีการเก็บเคสแรก เพื่อให้เกิดความโปร่งใสของ การทำวิจัยในมนุษย์ ข้อมูลที่เปิดเผยยังมีประโยชน์ ต่องานวิจัยในอนาคต และบทความงานวิจัยในการ ส่งพิจารณาตีพิมพ์กับวารสารต่างประเทศได้ตาม ระเบียบการว่าด้วยการตีพิมพ์งานวิจัยในวารสาร กลุ่มของ international committee of medical journal editors (ICMJE) ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการ ลงทะเบียนวิจัยทางคลินิกที่ clinicaltrial.gov

2. ก่อนการผ่าตัดหนึ่งวัน ผู้วิจัยจะไปขอ ความยินยอมจากผู้ป่วยที่เข้าเงื่อนไขการวิจัย และ ให้เซ็นเอกสารยินยอมการเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ ต่อมา เข้าวันผ่าตัดจะทำการแบ่งผู้ป่วยออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 27 ราย รวม 54 ราย โดยใช้ วิธี block randomization กลุ่มที่หนึ่ง ที่ได้รับการทำ adductor canal block ร่วมกับ LIA และกลุ่มที่สอง ได้รับการทำ LIA อย่างเดียว เมื่อมาถึงห้องผ่าตัดผู้ป่วยทุกคนจะได้รับ การดูแลตามมาตรฐานทางวิสัญญี คือ ติดอุปกรณ์ติดตาม สัญญาณชีพต่อเนื่อง ประกอบด้วย pulse oximeter, ECG, และ วัด NIBP ทุก 5 นาที จากนั้นให้ยา sedate ผู้ป่วยด้วย fentanyl 25 ไมโครกรัม midazolam 1 มิลลิกรัม ทางเส้นเลือดดำ ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ผู้ป่วยกลุ่มแรกที่ได้รับการทำ adductor canal block

โดยให้ผู้ป่วยนอนหงาย กางและบิดขาออกเล็กน้อย วางหัวตรวจ ultrasound ยี่ห้อ Toshiba รุ่น xario 100 แบบ linear probe ความถี่ 6–13 เมกะเฮิรตซ์ แบบตัดขวาง ปรับความลึกของอัลตราซาวด์ ประมาณ 4 เซนติเมตร ที่บริเวณกึ่งกลางต้นขาด้านใน โดยให้มองเห็นขอบบนคือ กล้ามเนื้อ sartorius และด้านล่างเป็นช่อง adductor canal เป็นรูปปิรามิดหัวคว่ำ โดย femoral artery อยู่ด้านบน, femoral vein อยู่ใต้ femoral artery, และ saphenous nerve อยู่ด้านข้าง femoral artery ทาง lateral วางเข็ม insulate ขนาด 22G 10 เซนติเมตร วางเข็มแบบ in-plane technique ทิศทางจาก lateral ไป medial บริเวณ saphenous nerve ถ้าฉีดยาชาได้ ตำแหน่งที่เหมาะสม ภาพอัลตราซาวด์จะเห็นการใหญ่ ขึ้นของ adductor canal ในตำแหน่ง anterolateral ต่อ femoral artery เห็น femoral artery ถูกกดลง ทาง posterior มากขึ้น และเห็น saphenous nerve ชัดขึ้น ยาที่ใช้ คือ 0.25% bupivacaine 20 มิลลิลิตร ภายใต้สภาพปลอดเชื้อบริเวณที่ทำหัตถการ หลังจาก การทำ adductor canal block 30 นาที ผู้วิจัยจะ ทำการทดสอบประสิทธิภาพ โดยทดสอบความเย็นที่ ลดลง ที่บริเวณผิวหนังที่หน้าแข้งได้ต่อลูกสะบ้าและ บริเวณข้อเท้าด้านใน และจะเริ่มทำการการระงับ ความรู้สึกโดยวิธีการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง ด้วย 0.5% hyperbaric bupivacaine 2.8–3.2 มิลลิลิตร ในระหว่างการทำ spinal anesthesia จะเพิ่มความถี่ ในการวัด NIBP เป็นทุก 1 นาที จนกว่าสัญญาณชีพ จะคงที่ จากนั้นจึงวัด NIBP เป็นทุก 5 นาที ทดสอบ ระดับยาชาที่ระดับอย่างน้อย T10 ส่วนกลุ่มที่สอง คือ กลุ่มที่ไม่ได้รับการทำ adductor canal block ผู้วิจัย จะใช้เครื่องอัลตราซาวด์ยี่ห้อเดียวกันมาวางบริเวณ กึ่งกลางต้นขาของผู้ป่วยเพื่อไม่ให้ผู้ป่วยทราบว่าตนเอง อยู่กลุ่มไหน หลังจากนั้นผู้ป่วยจะได้รับการระงับ ความรู้สึกโดยวิธีการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังเหมือน กลุ่มแรก และในระหว่างการผ่าตัดแพทย์ผู้ผ่าตัด

จะฉีดยาในข้อเข่าและเนื้อเยื่อบริเวณผ่าตัด (LIA) ให้แก่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ด้วยยา 0.5% bupivacaine 20 มิลลิลิตร ร่วมกับ ketololac 30 มิลลิกรัม

ในระหว่างการผ่าตัดและในห้องพักฟื้น ผู้ป่วยจะได้รับการดูแลตามมาตรฐานทางวิสัญญี เฝาระวังภาวะพิษจากยาชา (LAST) โดยได้เตรียม 20% lipid emulsion ไว้ที่ห้องพักฟื้นและห้องจ่ายยาของโรงพยาบาล ถ้ามีอาการคลื่นไส้อาเจียนผู้ป่วยจะได้รับยา ondansetron 8 มิลลิกรัม ทางเส้นเลือดดำ ถ้ามีความปวดตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป ผู้ป่วยจะได้รับยา morphine 2 มิลลิกรัมทางเส้นเลือดดำ ทุก 2 ชั่วโมง ถ้าผู้ป่วยมีภาวะง่วงซึมจากยากลุ่มโอปิออยด์ พิจารณาให้ยารักษา คือ naloxone ซึ่งมีที่ห้องพักฟื้น และห้องจ่ายยาของโรงพยาบาล และหลังผ่าตัดผู้ป่วยจะได้รับยาแก้ปวดชนิดรับประทาน คือ norgesic (paracetamol 450 มิลลิกรัม กับ orphenadrine 35 มิลลิกรัม) 1 เม็ด เข้า กลางวัน เย็น, tramadol 50 มิลลิกรัม 1 เม็ด เข้า เย็น หลังจากนั้นวิสัญญีพยาบาลที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลผู้ป่วยในห้องผ่าตัดและไม่ทราบว่าผู้ป่วยได้รับการทำ adductor canal block หรือไม่ จะเป็นผู้สอบถามคะแนนความปวด (numerical rating scale 0–10 คะแนน, 0 คือ ไม่ปวดเลย 10 คือ ปวดมากที่สุดเท่าที่จะคิดได้) ขณะพัก และขณะเคลื่อนไหวเท่าที่เวลา 6, 12, 18, 24 ชั่วโมง หลังผ่าตัด เก็บข้อมูลการได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ ใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด เวลาที่ได้รับยากลุ่มโอปิออยด์ ครั้งแรกหลังผ่าตัด ระยะเวลาอนโรงพยาบาล ผลข้างเคียงของโอปิออยด์ใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด คือ อาการคลื่นไส้อาเจียน อาการคัน ภาวะง่วงซึม และความพึงพอใจของผู้ป่วย (0–10 คะแนน) ลงใน case record form ข้อมูลส่วนตัวบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ ส่วนตัวที่มีรหัสป้องกันบุคคลอื่นไม่ให้สามารถเปิดได้ และ case record form บันทึกโดยใช้รหัสหมายเลข ในแบบบันทึกข้อมูลของผู้ร่วมวิจัย/อาสาสมัคร

ทุกประเภทจะไม่ระบุชื่อ-นามสกุล, hospital number (HN), หรือ identification รูปแบบอื่นๆ ที่สามารถระบุผู้ร่วมวิจัย/อาสาสมัครได้เป็นรายบุคคล โดยจะใช้เป็นรหัสแทน และผู้เข้าถึงข้อมูลมีเพียงผู้วิจัยเท่านั้น

3. ทางผู้วิจัยจะจัดทำเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย (informed consent form) เพื่อเป็นการให้ข้อมูลรายละเอียดของขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิจัย โดยมีการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยได้ทราบและมีความเข้าใจ รวมทั้งให้โอกาสในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

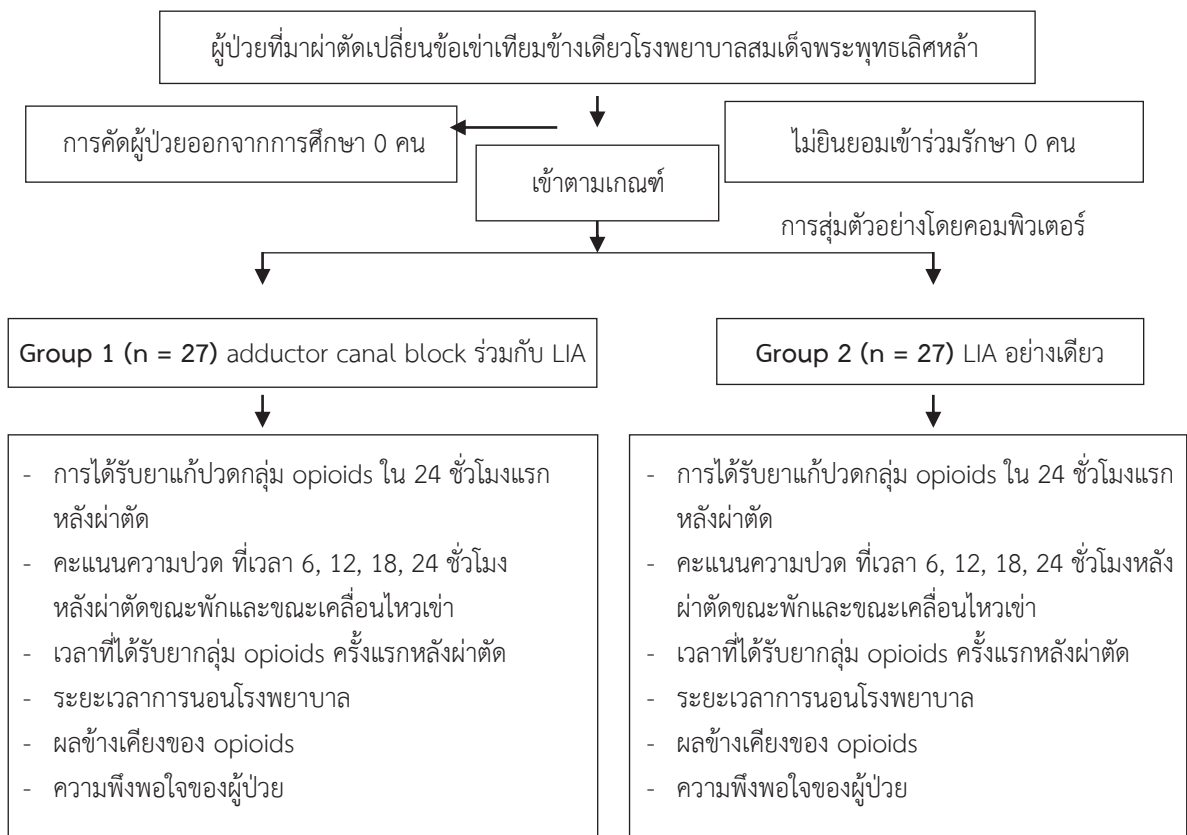
1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เครื่องอัลตราซาวด์ ยี่ห้อ Toshiba รุ่น xario 100 ใช้ high frequency linear transducer 6–13 เมกะเฮิร์ตซ์, insulate needle size 22G ยาว 10 เซนติเมตร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ case record form ซึ่งเป็นแบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเก็บข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลการผ่าตัดของผู้ป่วยโดยใช้รหัสหมายเลขแทนการระบุชื่อ-นามสกุลหรือ hospital number (HN) เครื่องมือประเมินความปวด ผู้วิจัยเลือกใช้เป็นลักษณะ numerical rating scale (NRS) 0–10 คะแนน การให้คะแนน 0 คือ ไม่ปวดเลย 10 คือ ปวดมากที่สุดเท่าที่จะคิดได้ ผู้วิจัยใช้การสอบถามโดยให้ผู้ป่วยประเมินความรู้สึกปวดของตนเอง ณ เวลานั้น และเครื่องมือประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยใช้การสอบถาม โดยให้ผู้ป่วยประเมินความรู้สึกพึงพอใจของตนเองต่อการระงับปวดในการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม การให้คะแนน 0 คือไม่พึงพอใจ 10 คือ พึงพอใจมากที่สุด

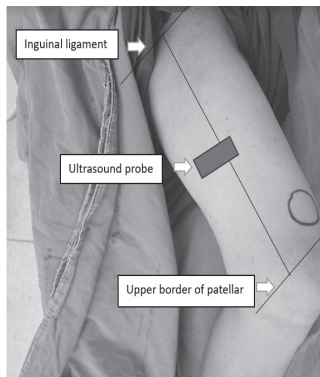
การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา กรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ นำเสนอเป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในกรณีข้อมูลแจกแจงไม่ปกติ นำเสนอเป็นค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด

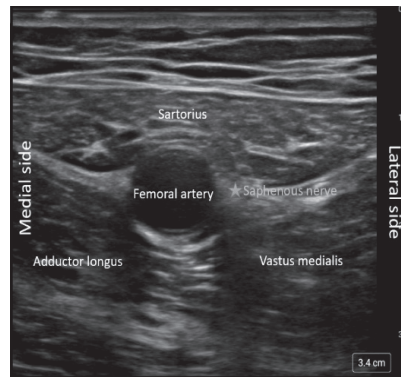
ใช้สถิติอนุมาน เปรียบเทียบกรณีข้อมูลแจกแจงที่เป็นอิสระต่อกัน ใช้สถิติ chi-square test, Fisher's exact ไม่เป็นอิสระต่อกัน ใช้สถิติ McNemar's chi square กรณีข้อมูลต่อเนื่องแจกแจงปกติที่เป็นอิสระต่อกัน ใช้ independent t test ไม่เป็นอิสระต่อกันใช้ dependent t test กรณีข้อมูลแจกแจงไม่ปกติที่เป็นอิสระต่อกันใช้ Mann-Whitney test ไม่เป็นอิสระต่อกันใช้ Wilcoxon signed ranks test



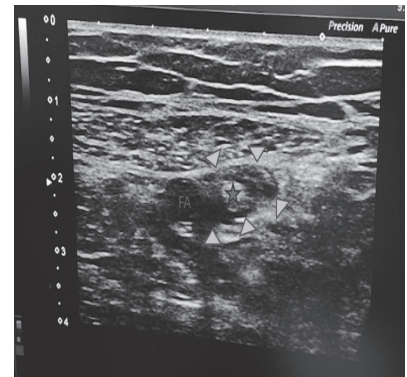
ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 2 ตำแหน่งการวางหัวตรวจ อัลตราซาวด์สำหรับการฉีดยาชา ระบุความรู้สึกเฉพาะส่วนที่ adductor canal ที่ระดับกึ่งกลาง ระหว่าง inguinal ligament และ ขอบบนของ patellar



ภาพที่ 3 อัลตราซาวด์ของ adductor canal ขอบเขตทางด้าน anterior คือ กล้ามเนื้อ sartorius ด้าน lateral คือ กล้ามเนื้อ vastus medialis ทางด้าน medial คือ adductor longus โดย เส้นประสาท saphenous อยู่ทางด้าน lateral ต่ofemoral artery; รูปดาว = saphenous nerve



ภาพที่ 4 อัลตราซาวด์ของการฉีดยาที่ adductor canal เห็นการกระจายของ ยาชาล้อมรอบ saphenous nerve; FA = หลอดเลือดแดง femoral, รูปดาว = saphenous nerve

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสิ้น 54 ราย แบ่งผู้ป่วยออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 27 ราย กลุ่มที่หนึ่ง ได้รับการ ทำ adductor canal block (ACB) ร่วมกับ local infiltration analgesia (LIA) และกลุ่มที่สองได้รับการ ทำ LIA อย่างเดียว ไม่มีคนออกจากการศึกษา จาก ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมพบว่า เพศ, อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย, Hct, ASA, โรคประจำตัว, และระยะเวลาการผ่าตัดของผู้เข้าร่วม วิจัยทั้งสองกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ดังตารางที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์หลังผ่าตัดเปลี่ยน ข้อเข่าเทียมพบว่าคะแนนความปวดขณะพัก (numerical rating scale at rest) ที่ 6 ชั่วโมง ACB + LIA = 3.59 ± 3.05 ; ACB = 6.81 ± 2.74 ; 12 ชั่วโมง ACB + LIA = 3.70 ± 3.16 ; ACB = 6.59 ± 2.87 ; และ 18 ชั่วโมง ACB + LIA = 4.07 ± 3.08 ; ACB = 5.74 ± 2.53

ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < .01$) คะแนนความปวดขณะเคลื่อนไหว (numerical rating scale on movement) ที่ 6 ชั่วโมง ACB + LIA = 4.40 ± 3.46 ; LIA = 7.75 ± 2.77 ; 12 ชั่วโมง ACB + LIA = 5.11 ± 3.05 ; LIA = 7.33 ± 2.71 ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p\text{-value} < .01$) ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของ ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .04$) เมื่อเปรียบเทียบการได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ ใน 24 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด ปริมาณการใช้ยาแก้ปวด กลุ่มโอปิออยด์ ผลข้างเคียงของโอปิออยด์ คือ อาการ คลื่นไส้ อาเจียน อาการคัน และภาวะง่วงซึม คะแนน ความปวดขณะพักที่ 24 ชั่วโมง คะแนนความปวด ขณะเคลื่อนไหวเข่าที่ 18 กับ 24 ชั่วโมง ระยะเวลา นอนโรงพยาบาลพบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

ข้อมูลทั่วไป	ACB + LIA (n = 27) จำนวน (ร้อยละ)	LIA (n = 27) จำนวน (ร้อยละ)	p-value
Sex (female)	22 (81.5)	20 (74.1)	.51
Age (year, mean $\pm$ SD)	67.40 $\pm$ 5.39	68.29 $\pm$ 6.41	.58
Body weight (kg, mean $\pm$ SD)	61.94 $\pm$ 11.08	64.24 $\pm$ 10.38	.43
Height (cm, mean $\pm$ SD)	154.05 $\pm$ 5.75	154.89 $\pm$ 8.66	.67
BMI (kg/m ² , mean $\pm$ SD)	26.16 $\pm$ 4.92	26.88 $\pm$ 4.50	.57
Hct (% , mean $\pm$ SD)	36.72 $\pm$ 3.71	37.83 $\pm$ 2.96	.23
ASA			
1	1 (3.7)	0 (0)	.58
2	18 (66.7)	18 (66.7)	
3	8 (29.6)	9 (33.3)	
Underlying disease			
HT	21 (77.8)	20 (74.1)	.75
DLP	19 (70.4)	20 (74.1)	.76
DM	5 (18.5)	7 (25.9)	.51
other	8 (29.6)	14 (51.9)	.09
Duration of operation (min, mean $\pm$ SD)	112.62 $\pm$ 18.56	109.14 $\pm$ 18.19	.48

* significant at p-value < .05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลลัพธ์หลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

	ACB + LIA (n = 27)	LIA (n = 27)	p-value
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
Time of first dose morphine (min)	530.22 ± 418.87	378 ± 396.87	.21
จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับ morphine in 24 hours	22 (81.5)	24 (88.9)	.44
Morphine in 24 hours (mg)	4.81 ± 2.19	6.25 ± 3.83	.13
NRS at rest			
6 hours (mean ± SD)	3.59 ± 3.05	6.81 ± 2.74	< .01*
12 hours (mean ± SD)	3.70 ± 3.16	6.59 ± 2.87	< .01*
18 hours (mean ± SD)	4.07 ± 3.08	5.74 ± 2.53	< .01*
24 hours (mean ± SD)	4.51 ± 3.08	4.77 ± 2.29	.72
NRS on movement			
6 hours (mean ± SD)	4.40 ± 3.46	7.75 ± 2.77	< .01*
12 hours (mean ± SD)	5.11 ± 3.05	7.33 ± 2.71	< .01*
18 hours (mean ± SD)	5.25 ± 3.05	6.40 ± 2.42	.13
24 hours (mean ± SD)	4.96 ± 2.78	5.85 ± 2.61	.23
Length of stay (day, range)	4 (4–6)	5 (4–7)	.10
Adverse effects of opioid			
Nausea vomiting	4 (14.8)	8 (29.6)	.19
Pruritus	0 (0)	0 (0)	NA
Drowsiness	0 (0)	0 (0)	NA
Patient satisfaction	9.88 ± 0.32	9.62 ± 0.56	.04*

* significant at p-value < .05

NRS: numerical rating scale 0–10 คะแนน, 0 คือ ไม่ปวดเลย, 10 คือ ปวดมากที่สุดเท่าที่จะคิดได้

วิจารณ์

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าการทำ adductor canal block ร่วมกับ local infiltration analgesia (LIA) เทียบกับการทำ LIA อย่างเดียว ในผู้ป่วยที่ผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ไม่พบความแตกต่างของปริมาณการได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ ใน 24 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด แต่พบว่าช่วยลดคะแนนความปวดขณะพัก (NRS at rest) ที่เวลา 6, 12, และ 18 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และช่วยลดคะแนนความปวดขณะเคลื่อนไหว (NRS on movement) ที่เวลา 6 และ 12 ชั่วโมงหลังผ่าตัด

แต่ไม่ช่วยลดคะแนนความปวดขณะพักที่เวลา 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และคะแนนความปวดขณะเคลื่อนไหวที่เวลา 18 และ 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และยังพบว่าผู้ป่วยที่ทำ adductor canal block ร่วมกับ LIA มีความพึงพอใจมากกว่า

จากการศึกษาของ Luo และคณะ¹⁶ พบว่าการทำ adductor canal block ร่วมกับ LIA เทียบกับการทำ LIA อย่างเดียว ช่วยลดคะแนนปวดหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ทั้งขณะพักและขณะเคลื่อนไหวที่เวลา 6, 12, 24, 36, และ 48 ชั่วโมง ช่วยลดปริมาณยา

แก้ปวด morphine ที่ผู้ป่วยได้รับใน 24 และ 72 ชั่วโมง หลังผ่าตัด และยังพบว่าผู้ป่วยมีความพึงพอใจมากกว่าอีกกลุ่ม โดยการศึกษาของ Luo และคณะ¹⁶ ใช้ยาชาระงับความรู้สึกที่ adductor canal ด้วย 0.5% ropivacaine 20 มิลลิลิตร ซึ่งมีความเข้มข้นมากกว่าทำให้ระยะเวลาการระงับปวดได้ยาวนานขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ที่ใช้ยาชาระงับความรู้สึกที่ adductor canal ด้วย 0.25% bupivacaine 20 มิลลิลิตร เนื่องจากยา ropivacaine ไม่มีใช้ในประเทศไทย ในโรงพยาบาลที่ผู้วิจัยทำการศึกษายาชาในกลุ่มที่ออกฤทธิ์นานมีเพียง bupivacaine เพียงอย่างเดียว โดย bupivacaine ละลายในไขมันได้ดี ทำให้มีความแรงของยามาก และมีโอกาสเกิดพิษต่อระบบหัวใจสูง โดยความเข้มข้นสำหรับการระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนอยู่ระหว่าง 0.25%–0.5% ระยะเวลาการออกฤทธิ์ของ bupivacaine 12–24 ชั่วโมง ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ยาชาระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนที่ adductor canal ซึ่งอยู่ใกล้หลอดเลือดแดง femoral ความเข้มข้น 0.25% ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่เพียงพอสำหรับการลดปวดและลดโอกาสเกิดพิษจากยา¹⁷ และการศึกษาของ Nader และคณะ¹⁸ พบว่า การระงับความรู้สึกที่ adductor canal ด้วย 0.25% bupivacaine ผสมกับ epinephrine 1:300,000 ช่วยลดคะแนนความปวด และช่วยลดปริมาณยาแก้ปวด morphine ที่ผู้ป่วยได้รับ ใน 36 ชั่วโมงหลังผ่าตัด โดยการใช้ epinephrine ผสมในยาชา ช่วยลดการดูดซึมของยาชาเข้าสู่กระแสเลือด ลดการขยายของหลอดเลือดทำให้ยาชาออกฤทธิ์นานขึ้น โดยเครื่องอัลตราซาวด์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ (Toshiba รุ่น xario 100) อาจมีข้อจำกัดคือคุณภาพและความละเอียดที่จะทำให้เห็นเส้นประสาทได้ชัดเจนไม่เท่าเครื่องรุ่นใหม่ อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของการฉีดยาชาที่ adductor canal ได้ แม้ผู้วิจัยจะมีการทดสอบประสิทธิภาพของยาชาหลังการฉีดยาชาแล้วก็ตาม

ระยะเวลาการได้รับยา morphine ครั้งแรก ไม่มีความแตกต่างกันของทั้งสองกลุ่มอาจมีปัจจัยมาจากการประเมินของพยาบาลประจำหอผู้ป่วยในการให้ยาแก้ปวดแก่ผู้ป่วย ถ้าผู้ป่วยสามารถให้ยาแก้ปวดได้ด้วยตนเองโดยใช้วิธี patient controlled analgesia โดยอาศัยหลักการ negative feedback loop เมื่อผู้ป่วยปวดก็จะได้รับยาแก้ปวด เมื่อไม่ปวดก็จะไม่กดยาน่าจะทำให้ทราบความต้องการยาที่แท้จริงของผู้ป่วย และควบคุมอาการปวดได้ดีขึ้น ระยะเวลานอนโรงพยาบาลทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอาจขึ้นกับสัณยแพทย์ที่ผ่าตัดวางแผนกายภาพบำบัดระยะเวลาที่ต่างกัน ภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับยา กลุ่มโอปิออยด์ คือ อาการคลื่นไส้ อาเจียน อาการคัน และภาวะง่วงซึม ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน น่าจะเป็นผลจากปริมาณการได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ที่ไม่แตกต่างกันของทั้งสองกลุ่ม

ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือทำการผ่าตัดที่มีสัณยแพทย์หลายคน เครื่องอัลตราซาวด์คุณภาพและความละเอียดของภาพอาจยังไม่ดีเท่าที่ควร การให้ยาแก้ปวดตามเวลาโดยไม่ให้ผู้ป่วยควบคุมยาด้วยตัวเองได้ อาจทำให้เกิดความล่าช้าและอาจไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ป่วย และอาจต้องการจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ที่มากกว่านี้เพื่อผลการศึกษาที่ชัดเจนขึ้น

การศึกษาในครั้งหน้า การระงับปวดหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมอาจใช้หลายวิธีเข้าด้วยกัน เรียกว่า multimodal analgesia^{5,11} ทำให้ช่วยลดปวดได้ดี โดยไม่ทำให้กล้ามเนื้อผู้ป่วยอ่อนแรง ส่งผลให้การทำกายภาพบำบัดเร็วขึ้น และลดระยะเวลานอนโรงพยาบาล เช่น การทำ adductor canal block ร่วมกับ LIA และ IPACK คือการฉีดยาชาระหว่าง popliteal artery และ posterior capsule of the knee ช่วยลดปวดบริเวณด้านหลังขาได้ดี¹⁹ และการให้วิธี IV PCA (intravenous patient controlled analgesia) ร่วมด้วย¹¹

สรุป

การฉีดยาชาที่ adductor canal ร่วมกับการฉีดยาชาในข้อเข่าและเนื้อเยื่อบริเวณผ่าตัด (LIA) เทียบกับการทำ LIA อย่างเดียว พบว่าปริมาณการได้รับยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์ ใน 24 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ช่วยลดคะแนนความปวดขณะพักที่เวลา 6, 12, 18 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และขณะเคลื่อนไหวเข่าที่เวลา 6, 12 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และผู้ป่วยมีความพึงพอใจมากกว่าในกลุ่มที่ฉีดยาชาที่ adductor canal ร่วมกับการทำ LIA

เอกสารอ้างอิง

1. กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. อัตราส่วนการเป็นภาระวัยสูงอายุและอัตราส่วนการเป็นภาระของประชากรไทย ปี พ.ศ. 2566 [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dop.go.th/th/know/1>.
2. Price AJ, Alvand A, Troelsen A, et al. Knee replacement. *Lancet* 2018;392(10158):1672–82. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32344-4.
3. Wylde V, Rooker J, Halliday L, et al. Acute postoperative pain at rest after hip and knee arthroplasty: severity, sensory qualities and impact on sleep. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97(2):139–44. doi: 10.1016/j.otsr.2010.12.003.
4. Gan TJ. Poorly controlled postoperative pain: prevalence, consequences, and prevention. *J Pain Res* 2017;10:2287–98. doi: 10.2147/JPR.S144066.
5. Maheshwari AV, Blum YC, Shekhar L, et al. Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at Ranawat Orthopaedic center. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(6):1418–23. doi: 10.1007/s11999-009-0728-7.
6. Memtsoudis SG, Cozowicz C, Bekeris J, et al. Peripheral nerve block anesthesia/analgesia for patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: recommendations from the international consensus on anesthesia-related outcomes after surgery (ICAROS) group based on a systematic review and meta-analysis of current literature. *Reg Anesth Pain Med* 2021;46(11):971–85. doi: 10.1136/rapm-2021-102750.
7. National Guideline Centre (UK). Evidence review for anaesthesia for knee replacement (primary): hip, knee and shoulder. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2020.
8. Ross JA, Greenwood AC, Sasser P, et al. Periarticular injections in knee and hip arthroplasty: where and what to inject. *J Arthroplast* 2017;32(9S):S77–80. doi: 10.1016/j.arth.2017.05.003.
9. McCartney CJL, McLeod GA. Local infiltration analgesia for total knee arthroplasty. *Br J Anaesth* 2011;107(4):487–9. doi: 10.1093/bja/aer255.
10. Tripuraneni KR, Woolson ST, Giori NJ. Local infiltration analgesia in TKA patients reduces length of stay and postoperative pain scores. *Orthopedics* 2011;34(3):173. doi: 10.3928/01477447-20110124-11.

11. Li JW, Ma YS, Xiao LK. Postoperative pain management in total knee arthroplasty. *Orthop Surg* 2019;11(5):755–61. doi: 10.1111/os.12535.
12. Parvataneni HK, Shah VP, Howard H, et al. Controlling pain after total hip and knee arthroplasty using a multimodal protocol with local periarticular injections: a prospective randomized study. *J Arthroplasty* 2007;22(6 suppl 2):33. doi: 10.1016/j.arth.2007.03.034.
13. Nair VS, Radhamong NG, Rajendra R, et al. Effectiveness of intraoperative periarticular cocktail injection for pain control and knee motion recovery after total knee replacement. *Arthroplasty Today* 2019;5(3):320–4. doi: 10.1016/j.artd.2019.05.004.
14. Kwofie MK, Shastri UD, Gadsden JC, et al. The effects of ultrasound-guided adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength and fall risk: a blinded, randomized trial of volunteers. *Reg Anesth Pain Med* 2013;38(4):321–5. doi: 10.1097/AAP.0b013e318295df80.
15. Kim DH, Lin Y, Goytizolo EA, et al. Adductor canal block versus femoral block for total knee arthroplasty. A prospective randomized controlled trial. *Anesthesiology* 2014;120(3):540–50. doi: 10.1097/ALN.000000000000119.
16. Luo ZY, YU QP, Zeng WN, et al. Adductor canal block combined with local infiltration analgesia with morphine and betamethasone show superior analgesic effect than local filtration analgesia alone for total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2022;23(1):468. doi: 10.1186/s12891-022-05388-5.
17. Arbona FL, Khabiri B, Norton JA. Pharmacology: local anesthetics and addictive. In: Arbona FL, Khabiri B, Norton JA, editors. *Ultrasound-guided regional anesthesia: a practical approach to peripheral nerve blocks and perineural catheters*. Cambridge: Cambridge University Press; 2011. 1–9.
18. Nader A, Kendall MC, Manning DW, et al. Single-dose Adductor canal block with local infiltrative analgesia compared with local infiltrate analgesia after Total knee arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Reg Anesth Pain Med* 2016;41(6):678–84. doi.org/10.1097/AAP.0000000000000494
19. Gururva Reddy AV, Jangale A, Reddy RC, et al. To compare effect of combined block of ACB with IPACK and ACB alone on total knee replacement in immediate postoperative rehabilitation. *Int J Orthop Sci* 2017;3(2c):141–5. doi: 10.22271/ortho.2017.v3.i2c.21

