ผลของการใช้แสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อระดับอาการปวด มุมข้อเข่า และสมรรถภาพการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

Effectiveness of low power laser on pain level, knee angle and physical performance among patients with total knee arthroplasty.

(Received: December 22,2025 ; Revised: December 29,2025 ; Accepted: December 30,2025)

ปุณยนุช ศรศิลป์[1]
Phunyanuch Sonsin[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้แสงเลเซอร์กำลังต่อต่อระดับอาการปวด มุมข้อเข่า และสมรรถภาพการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่รอผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม อายุ 50-70 ปี จำนวน 10 คน ที่มารับบริการกลุ่มงานศัลยกรรมกระดูกและข้อ โรงพยาบาลวิเชียรบุรี คัดเลือกแบบเจาะจง ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำ (ความยาวคลื่น 804 นาโนเมตร กำลัง 500 มิลลิวัตต์ พลังงาน 10 จูลต่อครั้ง) ร่วมกับโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพมาตรฐาน เครื่องมือประเมินผล ได้แก่ มาตรวัดอาการปวดแบบตัวเลข (NRS) โกนิโอมิเตอร์ และแบบทดสอบการเดินไปและกลับ 3 เมตร (TUG) โดยทำการประเมินก่อนผ่าตัดและหลังผ่าตัดในวันที่ 1, 14 และ 30 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ repeated measures ANOVA

ผลการศึกษาพบว่า ระดับอาการปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 14 (2.4±1.65, $p<0.05$) และวันที่ 30 (0.8±1.32, $p<0.001$) เมื่อเทียบกับก่อนผ่าตัด (6.0±2.05) มุมงอเข่าในวันที่ 14 (108.70±13.38 องศา) และวันที่ 30 (113.0±12.04 องศา) กลับมาใกล้เคียงกับก่อนผ่าตัด (112.30±9.35 องศา, $p>0.05$) ค่า TUG ในวันที่ 30 (35.80±9.32 วินาที) ใกล้เคียงกับก่อนผ่าตัด (29.10±8.03 วินาที, $p=0.20$)

คำสำคัญ: แสงเลเซอร์กำลังต่ำ การผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม อาการปวด มุมข้อเข่า สมรรถภาพการเคลื่อนไหว

Abstract

This quasi-experimental study aimed to investigate the effects of low-level laser therapy on pain levels, knee range of motion, and functional mobility in patients following total knee arthroplasty. The sample consisted of 10 patients with knee osteoarthritis aged 50-70 years awaiting total knee replacement surgery at the Orthopedic Surgery Department, Wichian Buri Hospital, selected through purposive sampling. Participants received low-level laser therapy (wavelength 804 nm, power 500 mW, energy 10 joules per session) combined with a standard rehabilitation program. Outcome measures included the Numerical Rating Scale (NRS) for pain, a goniometer for knee flexion angle measurement, and the 3-meter Timed Up and Go test (TUG), assessed preoperatively and on postoperative days 1, 14, and 30. Data were analyzed using repeated measures ANOVA.

Results showed statistically significant pain reduction on day 14 (2.4±1.65, $p<0.05$) and day 30 (0.8±1.32, $p<0.001$) compared to preoperative levels (6.0±2.05). Knee flexion angles on day 14 (108.70±13.38 degrees) and day 30 (113.0±12.04 degrees) returned to near-preoperative values (112.30±9.35 degrees, $p>0.05$). TUG scores on day 30 (35.80±9.32 seconds) approached preoperative values (29.10±8.03 seconds, $p=0.20$).

Keywords: low-level laser therapy, total knee arthroplasty, pain, knee range of motion, functional mobility

[1] กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลวิเชียรบุรี

บทนำ

การผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ถือเป็นการรักษาภาวะข้อเข่าเสื่อมระยะสุดท้ายที่มีประสิทธิผลมากที่สุด การผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมมีวัตถุประสงค์เพื่อลดอาการปวด ฟื้นฟูการเคลื่อนไหว และปรับปรุงคุณภาพชีวิต[1] แม้จะมีการพัฒนาการออกแบบอุปกรณ์ข้อเข่าเทียม และเทคนิคการผ่าตัดมากขึ้น แต่ผู้ป่วยร้อยละ 20 ยังคงประสบปัญหาการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเข่า กล้ามเนื้อฝ่อลีบ และเจ็บปวดหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ซึ่งส่งผลกระทบเชิงลบต่อกิจกรรมการใช้ชีวิตประจำวัน[2,3] ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมจะมีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวและกล้ามเนื้อเหยียดเข่าอ่อนแรงหลังการผ่าตัด ซึ่งอาจนำไปสู่การจำกัดการเคลื่อนไหวในระยะยาวหลังการผ่าตัด[4] ในสหรัฐอเมริกาการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าคาดว่าจะเพิ่มขึ้น 85% หรือ 1.26 ล้านภายในปี 2573[5] สำหรับประเทศไทย ปี 2560 มีจำนวนการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม 9,559 คน ปี 2561 มีจำนวนการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม 10,434 คน ปี 2562 มีจำนวนการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม 10,864 คน และมีแนวโน้มมากขึ้นตามอายุเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของประชากร[6] ภาวะข้อเข่ายึดติดมักพบได้ร้อยละ 8-60 ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม[7] จากสถิติของโรงพยาบาลวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า มีจำนวนผู้ป่วยที่ผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมในปี 2564 จำนวน 37 ราย ในปี 2565 จำนวน 39 ราย และในปี 2566 จำนวน 74 ราย และพบอัตราการเกิดอาการปวดและการจำกัดการเคลื่อนไหวข้อเข่าหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม คิดเป็น ร้อยละ 20

อาการปวดหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเป็นความปวดระดับรุนแรงเนื่องจากมีการกระตุ้นประสาทรับความรู้สึกบริเวณที่มีความทนต่อความปวดได้ต่ำ คือ ชั้นผิวหนัง พังผืด เอ็น ข้อ และเยื่อหุ้มกระดูก หากได้รับการจัดการความปวดที่ขาดประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ป่วย นอนอยู่นิ่งๆ ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย เพราะกลัวว่าจะเกิดความเจ็บปวด ทำให้เกิดการจำกัดการเคลื่อนไหวของมุมข้อเข่า มีความยากลำบากต่อการทำกิจวัตรประจำวัน[8] ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเข่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ข้อเข่าควรงออย่างน้อย 100 ถึง 110 องศาสำหรับกิจกรรมประจำวันทั่วไป ในทางตรงกันข้ามการเหยียดเข่าที่จำกัดส่งผลให้การลงน้ำหนักไม่สมดุล ความเร็วในการเดินลดลง และรูปแบบการเดินที่ผิดปกติ[9,10,11,12] หากผู้ป่วยที่มีมุมข้อเข่าจำกัด หรือมีปัญหาในการทำกิจกรรมหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม จะส่งต่อระดับความเชื่อมั่นในการเคลื่อนไหวลดลง และระดับคุณภาพชีวิตลดลง เมื่อเทียบกับก่อนการผ่าตัด[13] ดังนั้นการลดอาการปวด การปรับปรุงช่วงการเคลื่อนไหวข้อเข่าหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าจึงมีความสำคัญทางคลินิกเนื่องจากช่วยให้ผู้ที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าประสบความสำเร็จ

โปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมได้รับการยอมรับแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสมรรถภาพ และมีประโยชน์ทางคลินิกในผู้ป่วยที่ได้รับการเปลี่ยนข้อเข่าเทียม[14] สำหรับแนวทางการรักษาตามมาตรฐานของ American Physical Therapy Association (APTA) และ American Academy of Orthopedic Surgeon (AAOS) สำหรับการฟื้นฟูสมรรถภาพหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า ได้แก่ การควบคุมอาการปวดและบวมด้วยความเย็น การกระตุ้นลุกเดินเร็ว การออกกำลังกายเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว การออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรง การฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อ[14]แนวทางการรักษาสำหรับการลดปวดหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมแนะนำให้ใช้การบำบัดด้วยเลเซอร์กำลังต่ำเพื่อช่วยลดอาการบวมและความเจ็บปวด และรักษาอาการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออ่อนเฉียบพลัน โดยปรับกระบวนการอักเสบ การบำบัดด้วยเลเซอร์กำลังต่ำช่วยเร่งการรักษาเนื้อเยื่อได้อย่างมีนัยสำคัญโดยเพิ่มการผลิตคอลลาเจน กระตุ้นกระบวนการเผาผลาญ ควบคุมการสังเคราะห์ DNA และเพิ่มประสิทธิภาพการ

ทำงานของเส้นประสาท นอกจากนี้ยังสามารถลดอาการปวดเข่าเรื้อรังและเฉียบพลัน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของข้อเข่า และเพิ่มการทรงตัว ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการใช้แสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อระดับอาการปวด มุมข้อเข่า และสมรรถภาพการเคลื่อนไหวหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม เพื่อนำมากำหนดวางแผน การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

วัตถุประสงค์

ศึกษาผลของการใช้แสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อระดับอาการปวด มุมข้อเข่า และสมรรถภาพการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย (Research Design)

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยใช้รูปแบบการวิจัยประเภท One-group pretest-posttest design

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีอาการข้อเข่าเสื่อม และรอการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า (Primary and unilateral TKA) อายุ 50-70 ปี

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีอาการข้อเข่าเสื่อม และรอการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า (Primary and unilateral TKA) อายุ 50-70ปี สามารถเข้าใจหรือสื่อสารและทำตามคำสั่งได้ คำนวณขนาดตัวอย่าง โดยการใช้โปรแกรม G*power ด้วยการทดสอบความแปรปรวนแบบวัดซ้ำทางเดียว (One-way repeated measure) ขนาดของผลกระทบของตัวแปร มุมงอเข่า ในของ Bahrami และคณะ ในปี 2023 (Bahrami et al., 2023) คือ 1.03 แสดงในรูปที่ กำหนดให้ One-tailed, an alpha level and power 0.05 and 0.80 ตามลำดับ ขนาดตัวอย่างทั้งหมดที่คำนวณได้จากจากตัวแปร มุมงอเข่า จำนวน 8 คน อนุญาตให้ออกกลางคัน 20% ได้ผู้เข้าร่วมวิจัยสำหรับโครงการวิจัยนี้ จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

แบบประเมินระดับความปวดแบบตัวเลข (Numeric rating scale: NRS), อุปกรณ์วัดมุมข้อเข่า goniometer, และอุปกรณ์การทดสอบการเดินไปและกลับ 3 เมตร (TUG) ได้แก่ เก้าอี้มีพนักพิง กรวยจราจร นาฬิกาจับเวลา

ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นเตรียมตัว

1. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยทบทวนแนวทางประเมินระดับความปวดแบบตัวเลข (Numeric rating scale: NRS) การวัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเข่าโดยใช้ goniometer, และการทดสอบการเดินไปและกลับ 3เมตร (TUG) ทั้งวิธีการทดสอบและการให้คำสั่งในการทดสอบรวมถึงการฝึกฝนการทดสอบกับอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 10 คน จนเกิดความคล่องแคล่วในการทดสอบ จากนั้นประเมินความน่าถือเชื่อถือภายในตัวผู้วัดของผู้ประเมินในโครงการวิจัยนี้

2. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยทบทวนแนวทางการซักประวัติ เกณฑ์คัดเข้า เกณฑ์คัดออก และการปฐมพยาบาลเบื้องต้นในกรณีเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์

3. การเตรียมอุปกรณ์สำหรับทดสอบ ได้แก่ แบบประเมินระดับความปวดแบบตัวเลข (Numeric rating scale: NRS), goniometer, เก้าอี้มีพนักพิง, กรวยจราจร, นาฬิกาจับเวลา ให้อยู่สภาพดีพร้อมใช้งาน รวมถึงการฝึกฝนการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้คล่องแคล่วเพื่อบันทึกข้อมูลอย่างราบรื่น

ขั้นดำเนินการ

1. จัดทำประชาสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่มงานศัลยกรรมกระดูกและข้อ โรงพยาบาลวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ดูแลกลุ่มผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมและวางแผนที่จะได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า โดยส่งเอกสารขอความร่วมมือไปยังหัวหน้าส่วนที่ดูแลกลุ่มงานศัลยกรรมกระดูกและข้อ โรงพยาบาล

วิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการขออาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัย โดยมีการแจ้งถึงคุณสมบัติเบื้องต้นของอาสาสมัครที่ต้องการเข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้ และทำการนัดวันเพื่อให้ผู้ที่สนใจเข้าร่วมงานวิจัยเข้ารับฟังรายละเอียดของโครงการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ที่มาและความสำคัญของโครงการวิจัยในครั้งนี้ สิ่งที่จะต้องปฏิบัติ และประโยชน์ที่จะได้รับ

2. สำหรับผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัยและได้ทราบรายละเอียดทั้งหมดแล้วนั้น ผู้วิจัยจะประเมินคุณสมบัติของผู้เข้าร่วมวิจัยตามเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมและเกณฑ์การคัดออก และจะขอให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเซ็นชื่อเพื่อเป็นการยืนยันในเอกสารขอความยินยอมในการเข้าร่วมโครงการงานวิจัยด้วยตนเอง (consent form) ทั้งนี้ผู้วิจัยจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโดยทั่วไปและข้อมูลทางการแพทย์เบื้องต้น ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว

3. ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับโปรแกรมหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ดังนี้

3.1 การบำบัดด้วยแสงเลเซอร์ความถี่ต่ำในผู้ป่วยหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม เริ่มตั้งแต่วันที่ 1-3 หลังการผ่าตัด วันละ 1 ครั้ง, สัปดาห์ที่ 2- 3 บำบัดด้วยแสงเลเซอร์ความถี่ต่ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง และสัปดาห์ที่4 บำบัดด้วยแสงเลเซอร์ความถี่ต่ำ 1 ครั้ง โดยการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์ความถี่ต่ำบริเวณแนวแผลผ่าตัดข้อเข่า (Incision line) โดยใช้พลังงาน 804 นาโนเมตร ความหนาแน่นพลังงาน 500 มิลลิวัตต์ ปริมาณ 10 จูลต่อsession จำนวน 2 จุด (5 จูลต่อจุด) เป็นเวลา 10 วินาที (Bahrami et al., 2023)

3.2 โปรแกรมการฟื้นฟูมาตรฐานหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ประกอบด้วยการควบคุมความเจ็บปวดและอาการบวมโดยใช้การประคบเย็น การออกกำลังกายกระดกข้อเท้า การออกกำลังกายงอ-เหยียดเข่า การออกกำลังกายสไลด์ข้อเท้า การออกกำลังกายเกร็งกล้ามเนื้อเหยียดเข่า การออกกำลังกายกล้ามเนื้อสะโพก การฝึกเคลื่อนย้ายตัวบนเตียง การฝึกลุกนั่ง การฝึกยืน (ถ้าสามารถทำได้) การออกกำลังกายงอ-เหยียดเข่าในท่านั่ง การออกกำลังกายยกขาตรงในท่านอนหงาย (straight leg raises: SLR) การออกกำลังกายกล้ามเนื้อกางสะโพก การออกกำลังกายเหยียดเข่าช่วงสุดท้ายในท่านอนหงาย การฝึกการเคลื่อนไหว เช่น การลุกนั่ง การเดินโดยใช้ walker

4. การประเมินระดับความเจ็บปวด โดยใช้ประเมินระดับความปวดแบบตัวเลข (Numeric rating scale: NRS) โดยผู้วิจัยจะสอบถามผู้เข้าร่วมวิจัยในวันก่อนเข้ารับการผ่าตัด หลังผ่าตัดวันที่ 1, วันที่ 14 และวันที่ 30

5. สำหรับการประเมินช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเข่า ผู้ช่วยวิจัยจะใช้ อุปกรณ์วัดมุมข้อเข่า (goniometer) ผู้ช่วยวิจัยจัดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในท่านอนหงายและสั่งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยควบคุมการเคลื่อนไหวข้อเข่าขณะงอและเหยียดเข่าให้อยู่ในระนาบแนวดิ่ง โดยผู้วิจัยออกคำสั่งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยงอเข่าและเหยียดเข่าจนกระทั่งรู้สึกตึง จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยถูกบันทึกประเมินช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเข่า ในวันก่อนเข้ารับการผ่าตัด หลังผ่าตัดวันที่ 1, วันที่ 14 และวันที่ 30

6. หลังจากประเมินช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเข่า ผู้วิจัยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยพักเป็นระยะเวลา 10 นาที จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยถูกบันทึกการทดสอบ TUG ในวันก่อนเข้ารับการผ่าตัด, วันที่ 14 และวันที่ 30

7. ผู้วิจัยจะเป็นผู้ทำการทดสอบสมรรถภาพในการเคลื่อนไหวโดยใช้ TUG ซึ่งมีอุปกรณ์ที่ใช้และรายละเอียด ดังต่อไปนี้

7.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย เก้าอี้แบบมีพนักพิงสูง 43-50 เซนติเมตร ไม่มีที่วางแขน กรวยจราจร นาฬิกาจับเวลา และตลับเมตร

7.2 วิธีการทดสอบ

1) จัดวางเก้าอี้มีพนักพิง ไม่มีที่วางแขนไว้จุดเริ่มต้น จากนั้นวางกรวยเพื่อกำหนดจุดวกกลับ

ทางด้านหน้าของเก้าอี้ ห่างจากเก้าอี้ระยะทาง 3 เมตร ดังภาพประกอบ 1

ภาพประกอบ 1 แสดงการจัดเตรียมพื้นที่เพื่อใช้ทดสอบการเคลื่อนไหวโดยใช้ TUG

2) ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งบนเก้าอี้ที่จุดเริ่มต้นในท่านั่งหลังตรง มือวางบริเวณที่จับ walker และถอดรองเท้า

3) ผู้วิจัยอธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบแก่ผู้เข้าร่วมวิจัยก่อนการทดสอบ 1 ครั้ง

4) เริ่มการทดสอบและจับเวลา เมื่อผู้วิจัยพูดว่า “ไป” ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยลุกยืนและเดินโดยใช้ walker ด้วยความเร็วปกติ เป็นระยะทาง 3 เมตร อ้อมกรวยและเดินกลับมานั่งเก้าอี้ และหยุดเวลาเมื่อสังเกตุเห็นผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งบนเก้าอี้ สะโพกสัมผัสเก้าอี้อย่างสมบูรณ์

8. ผู้เข้าร่วมวิจัยพักหลังได้รับการทดสอบเสร็จ เพื่อประเมินอาการหลังการทดสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทางการแพทย์เบื้องต้น

2. บันทึกข้อมูลระดับความเจ็บปวด โดยใช้ประเมินระดับความปวดแบบตัวเลข (Numeric rating scale : NRS) จำนวน 4 ช่วงเวลา ได้แก่ วันก่อนเข้ารับการผ่าตัด หลังผ่าตัดวันที่ 1, วันที่ 14 และวันที่ 30

3. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเข่า จำนวน 4 ช่วงเวลา ได้แก่ วันก่อนเข้ารับการผ่าตัด หลังผ่าตัดวันที่ 1, วันที่ 14 และวันที่ 30

4. บันทึกข้อมูลการเคลื่อนไหวจากการทดสอบ TUG จำนวน 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ก่อนผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า, หลังผ่าตัดวันที่ 14 และวันที่ 30

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน และข้อมูลทางการแพทย์ของผู้เข้าร่วมวิจัย โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ 95% confidence interval

2. ทดสอบการกระจายตัวของตัวแปรทั้งหมด โดยใช้การทดสอบ Shapiro-Wilk

3. หากการกระจายตัวของตัวแปรปกติ ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับความปวด, ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของการงอและเหยียดข้อเข่าระหว่างก่อนผ่าตัดและหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมวันที่ 1, วันที่ 14 และวันที่ 30 โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (repeated measure ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการทดสอบ TUG ระหว่างก่อนผ่าตัดและหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมวันที่ 14 และวันที่ 30

และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ (post hoc test) โดยใช้สถิติ Bonferroni และกำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05

จริยธรรมงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างตาม Belmont Report โดยการแนะนำตัว ชี้แจงในการเข้าร่วมวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัย พร้อมทั้งลงนามยินยอมและให้ความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูล ชี้แจงสิทธิ์ที่กลุ่มตัวอย่างสามารถเข้าร่วมการวิจัยหรือสามารถปฏิเสธที่จะไม่เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ได้ โดยไม่มีผลต่อการให้บริการใดๆ ที่จะได้รับ สำหรับข้อมูลที่ได้จากกการวิจัยครั้งนี้จะไม่มีการเปิดเผยให้เกิดความเสียหายแก่กลุ่มตัวอย่าง การนำเสนอผลการวิจัยเป็นแบบภาพรวมและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 90 มีอายุเฉลี่ย 63 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 62.2 กิโลกรัม มีส่วนสูงเฉลี่ย 153.5 เซนติเมตร มีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 26.45 กก./ม^2 และมีโรคประจำตัว 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลของการใช้แสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อระดับอาการปวด มุมข้อเข่า และสมรรถภาพการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

Variables	Intervention group (n=10)		
	Mean±SD (95%CI)	Mean Change Scores (95%CI)	p - value
Pain (cm.)			
pre-op	6±2.05 (4.53,7.47)		
Post-op day 1	4±1.94 (2.61,5.39)	2.0 (-1.47,5.48)	0.509
Post-op day 14	2.4±1.65 (1.22,3.58)	3.60 (0.34,6.86)	0.029*
Post-op day 30	0.8±1.32 (-0.14,1.74)	5.20 (2.75,7.65)	0.000**
Knee flexion angle (degrees)			
pre-op	112.30±9.35 (105.61,118.99)		
Post-op day 1	92.10±10.85 (84.34,99.86)	20.20 (4.74,35.66)	0.010*
Post-op day 14	108.70±13.38 (99.13,118.27)	3.60 (-18.17,25.37)	1.000
Post-op day 30	113.0±12.04 (104.39,121.61)	-0.700 (-21.22,19.82)	1.000
Knee extension angle (degrees)			
pre-op	0.50±1.58 (-0.63,1.63)		
Post-op day 1	-3.0±4.83 (-6.46,0.046)	3.50 (-2.14,9.14)	0.40
Post-op day 14	0.00±0.0 (0.0,0.0)	0.500 (-1.18,2.18)	1.00
Post-op day 30	0.00±0.0 (0.0,0.0)	0.500 (-1.18,2.18)	1.00
TUG (seconds)			
pre-op	29.10±8.03 (23.35,34.85)		
Post-op day 14	54.70±12.73 (45.60,63.81)	-25.60 (-37.94, -13.26)	0.001**
Post-op day 30	35.80±9.32 (29.13,42.47)	-6.70 (-16.16, 2.76)	0.20

* p<0.05

**p<0.001

จากตารางที่ 1 ภายหลังการใช้แสงเลเซอร์กำลังต่ำ พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับอาการปวด ในวันก่อนผ่าตัด, หลังผ่าตัดวันที่ 14 และหลังผ่าตัดวันที่ 30 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$, $p<0.001$ ตามลำดับ) โดยพบว่า หลังผ่าตัดวันที่ 14 และหลังผ่าตัดวันที่ 30 มีระดับอาการปวดน้อยกว่าในวันก่อนผ่าตัด (หลังผ่าตัดวันที่ 14 = 2.4±1.65 cm., ($p< 0.05$) หลังผ่าตัดวันที่ 30 = 0.8±1.32 cm., ($p< 0.001$) และก่อนผ่าตัด 6±2.05 cm.)

ค่าเฉลี่ยของมุมงอเข่าในวันก่อนผ่าตัด, หลังผ่าตัดวันที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยมุมงอเข่าหลังผ่าตัดวันที่ 1 มีมุมงอเข่าน้อยกว่าก่อนผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (หลังผ่าตัดวันที่ 1 = 92.10±10.85 องศา, ($p<0.05$) และก่อนผ่าตัด = 112.30±9.35 องศา) ขณะที่ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของมุมงอเข่าระหว่างหลังผ่าตัดวันที่ 14 และหลังผ่าตัดวันที่ 30 กับมุมงอเข่าก่อนผ่าตัด (หลังผ่าตัดวันที่ 14 = 108.70±13.38 องศา, ($p=1.00$) หลังผ่าตัดวันที่ 30 = 113.0±12.04 องศา, ($p=1.00$) และก่อนผ่าตัด 112.30±9.35 องศา) กล่าวคือ หลังผ่าตัดวันที่ 14 และ30 มีมุมงอเข่าใกล้เคียงกับมุมงอเข่าในวันก่อนผ่าตัด

ค่าเฉลี่ยของมุมเหยียดเข่าในวันก่อนผ่าตัด, หลังผ่าตัดวันที่ 1, หลังผ่าตัดวันที่ 14 และหลังผ่าตัดวันที่ 30 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยพบว่า หลังผ่าตัดวันที่ 1, หลังผ่าตัดวันที่ 14 และหลังผ่าตัดวันที่ 30 มีมุมเหยียดเข่าใกล้เคียงกับวันก่อนผ่าตัด (หลังผ่าตัดวันที่ 1= -3.0±4.83 องศา, ($p=0.40$) หลังผ่าตัดวันที่ 14 = 0.00±0.0 องศา, ($p=1.00$) หลังผ่าตัดวันที่ 30 = 0.00±0.0 องศา, ($p=1.00$) และก่อนผ่าตัด 0.50±1.58 องศา)

ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบTUG ในวันก่อนผ่าตัด และหลังผ่าตัดวันที่ 14 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบTUG ในหลังผ่าตัดวันที่ 14 ใช้เวลาน้อยกว่าก่อนผ่าตัด (หลังผ่าตัดวันที่ 14= 54.70±12.73 วินาที , ($p<0.001$) และก่อนผ่าตัด = 29.10±8.03 วินาที) ขณะที่ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบTUG ในหลังผ่าตัดวันที่ 30 ใช้เวลาใกล้เคียงกับก่อนผ่าตัด หลังผ่าตัดวันที่ 30 = 35.80±9.32 วินาที , ($p<0.001$) และก่อนผ่าตัด = 29.10±8.03 วินาที)

สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำมีระดับอาการปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถลดค่าความปวดเฉลี่ยตามมาตราส่วนการให้คะแนนความปวด (Numeric rating scale : NRS) ได้มากกว่าในช่วงระยะ 2–4 สัปดาห์หลังผ่าตัด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ[15] ที่รายงานว่า การบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมช่วยลดอาการปวดและบวมได้อย่างมีนัยสำคัญในช่วงระยะเฉียบพลัน ทั้งนี้เนื่องจากพลังงานแสงเลเซอร์ในช่วงความยาวคลื่น 808–940 นาโนเมตร สามารถกระตุ้นการทำงานของไมโตคอนเดรีย เพิ่มการสังเคราะห์ ATP และลดกระบวนการอักเสบผ่านการยับยั้งการสร้างโปรสตาแกลนดิน (Prostaglandin E2) และไซโตไคน์ (Cytokine) ที่เกี่ยวข้องกับการปวด[16] นอกจากนี้ การลดอาการปวดอาจส่งผลให้ผู้ป่วยสามารถเข้าร่วมการออกกำลังกายเพื่อฟื้นฟูข้อเข่าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ Alghamdi และคณะ[17] ที่ระบุว่า การบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำร่วมกับการทำกายภาพบำบัดช่วยลดการใช้ยาแก้ปวดและเพิ่มความร่วมมือของผู้ป่วยในกระบวนการฟื้นฟู

ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำ มีมุมการงอเข่า (Knee Flexion) เพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับค่าก่อนการรักษา ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานของ Alghamdi และคณะ[17] ซึ่งรายงานว่าการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำร่วมกับโปรแกรมกายภาพบำบัดหลังผ่าตัด

เปลี่ยนข้อเข่าเทียม ส่งผลให้การงอเข่าเพิ่มขึ้นในช่วง 4–6 สัปดาห์แรกหลังผ่าตัด อย่างไรก็ตาม Fan และคณะ[18] พบว่าผลของการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำ ต่อการเพิ่ม ROM ยังไม่คงที่ โดยอาจขึ้นกับพารามิเตอร์ของแสง เช่น ความยาวคลื่น ปริมาณพลังงาน (J/cm²) และความถี่ในการรักษา ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละการศึกษา

กล่าวโดยสรุป การบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำ มีแนวโน้มช่วยลดอาการบวมและการอักเสบของเนื้อเยื่อรอบข้อ ส่งผลให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวข้อเข่าได้มากขึ้น แต่ประสิทธิผลอาจขึ้นกับการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมและการผสานกับการออกกำลังกายฟื้นฟูข้อเข่าอย่างต่อเนื่อง

จากผลการศึกษาพบว่า คะแนนการทดสอบ Timed Up and Go (TUG) หลังการรักษามีค่าลดลง ซึ่งแสดงถึงการเคลื่อนไหวที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่ได้รับ การบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำ ผลนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Cureus[19] ที่รายงานว่าผู้ป่วยหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ที่ได้รับการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำ สามารถลุก เดิน และทรงตัวได้ดีขึ้นภายใน 6 สัปดาห์หลังการผ่าตัด ซึ่งสัมพันธ์กับการลดอาการปวดและการเพิ่ม ROM การเพิ่มสมรรถภาพการเคลื่อนไหวในช่วงระยะแรกอาจช่วยลดความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนจากการจำกัดการเคลื่อนไหว เช่น กล้ามเนื้อลีบหรือพังผืดในข้อ และยังช่วยให้ผู้ป่วยกลับไปทำกิจวัตรประจำวันได้เร็วขึ้น ซึ่งมีผลเชิงบวกต่อคุณภาพชีวิตโดยรวม

ในงานวิจัยนี้ไม่พบอาการไม่พึงประสงค์รุนแรงจากการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Bahrami และคณะ[15] (2022) ที่ระบุว่าการบำบัดเลเซอร์กำลังต่ำเป็นวิธีที่ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดความร้อนสะสมหรือการไหม้ของผิวหนัง อย่างไรก็ตาม ควรระมัดระวังในการใช้ในผู้ป่วยที่มีแผลเปิด การติดเชื้อ หรือมีโรคมะเร็ง เนื่องจากแสงเลเซอร์อาจกระตุ้นการแบ่งตัวของเซลล์ได้

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ ได้แก่ ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่น้อย และระยะเวลาการติดตามผลสั้น ซึ่งอาจมีผลต่อความแตกต่างของผลลัพธ์เมื่อเทียบกับงานวิจัยอื่น ดังนั้นควรมีการศึกษาต่อเนื่องที่มีการควบคุมตัวแปรอย่างเข้มงวดและติดตามผลในระยะยาว เพื่อยืนยันประสิทธิผลของการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อการฟื้นฟูผู้ป่วยหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมในบริบทของประเทศไทย

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาต่อเนื่องเพื่อประเมินผลในระยะยาว และศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการฟื้นตัวของผู้ป่วย นอกจากนี้อาจนำการบำบัดด้วยแสงเลเซอร์กำลังต่ำร่วมกับการออกกำลังกายข้อเข่าไปศึกษาวิจัยในผู้ป่วยกลุ่มอื่นๆ เช่น ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดเอ็นไขว้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. Varacallo M, Luo TD, & NA, J. (2022). Total Knee Arthroplasty Techniques. In. StatPearls Publishing LLC.
2. Leijtens, B., Kremers van de Hei, K., Jansen, J., & Koëter, S. (2014). High complication rate after total knee and hip replacement due to perioperative bridging of anticoagulant therapy based on the 2012 ACCP guideline. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 134(9), 1335-1341. https://doi.org/10.1007/s00402-014-2034-4
3. Sheth, N. P., Husain, A., & Nelson, C. L. (2017). Surgical Techniques for Total Knee Arthroplasty: Measured Resection, Gap Balancing, and Hybrid. JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 25(7). https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2017/07000/surgical_techniques_for_total_knee_arthroplasty_.4.aspx

4. McClelland, J., Zeni, J., Haley, R. M., & Snyder-Mackler, L. (2012). Functional and Biomechanical Outcomes in a Patient After Total Knee Arthroplasty: Biofeedback for Retraining Symmetrical Movement Patterns. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 42(2), 135-144. https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3773
5. Sloan, M., Premkumar, A., & Sheth, N. P. (2018). Projected Volume of Primary Total Joint Arthroplasty in the U.S., 2014 to 2030. J Bone Joint Surg Am, 100(17), 1455-1460. https://doi.org/10.2106/jbjs.17.01617
6. National Health Security Office (NHSO) NEWS. (2023). Retrieved cited 2023 Mar 19 from Available from: https://www.nhso.go.th/news/3864
7. Fitzsimmons, S. E., Vazquez, E. A., & Bronson, M. J. (2010). How to Treat the Stiff Total Knee Arthroplasty?: A Systematic Review. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 468(4), 1096-1106. https://doi.org/10.1007/s11999-010-1230-y
8. de Ladoucette, A. (2023). Management of perioperative pain after TKA. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 109(1, Supplement), 103443. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.otsr.2022.103443
9. Harato, K., Nagura, T., Matsumoto, H., Otani, T., Toyama, Y., & Suda, Y. (2010). Extension limitation in standing affects weight-bearing asymmetry after unilateral total knee arthroplasty. J Arthroplasty, 25(2), 225-229. https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.02.003
10. Kubota, M., Kokubo, Y., Miyazaki, T., Matsuo, H., Naruse, H., Shouji, K., Shimada, S., & Matsumine, A. (2022). Effects of knee extension exercise starting within 4 h after total knee arthroplasty. Eur J Orthop Surg Traumatol, 32(5), 803-809. https://doi.org/10.1007/s00590-021-03042-9
11. Saari, T., Tranberg, R., Zügner, R., Uvehammer, J., & Kärrholm, J. (2005). Changed gait pattern in patients with total knee arthroplasty but minimal influence of tibial insert design: gait analysis during level walking in 39 TKR patients and 18 healthy controls. Acta orthopaedica, 76(2), 253-260. https://doi.org/10.1080/00016470510030661
12. Yoshida, Y., Ikuno, K., & Shomoto, K. (2017). Comparison of the Effect of Sensory-Level and Conventional Motor-Level Neuromuscular Electrical Stimulations on Quadriceps Strength After Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Single-Blind Trial. Arch Phys Med Rehabil, 98(12), 2364-2370. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.05.005
13. Mutsuzaki, H., Takeuchi, R., Mataki, Y., & Wadano, Y. (2017). Target range of motion for rehabilitation after total knee arthroplasty. J Rural Med, 12(1), 33-37. https://doi.org/10.2185/jrm.2923
14. Jette, D. U., Hunter, S. J., Burkett, L., Langham, B., Logerstedt, D. S., Piuzzi, N. S., Poirier, N. M., Radach, L. J. L., Ritter, J. E., Scalzitti, D. A., Stevens-Lapsley, J. E., Tompkins, J., & Zeni, J., Jr. (2020). Physical Therapist Management of Total Knee Arthroplasty. Phys Ther, 100(9), 1603-1631. https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa099
15. Bahrami, H., Moharrami, A., Mirghaderi, P., & Mortazavi, S. M. J. (2023). Low-Level Laser and Light Therapy After Total Knee Arthroplasty Improves Postoperative Pain and Functional Outcomes: A Three-Arm Randomized Clinical Trial. Arthroplast Today, 19, 101066. https://doi.org/10.1016/j.artd.2022.10.016
16. Bjordal, J. M., Johnson, M. I., Iversen, V., Aimbire, F., & Lopes-Martins, R. A. (2006). Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. Photomed Laser Surg, 24(2), 158-168. https://doi.org/10.1089/pho.2006.24.158

17. Alghadir, A. H., Anwer, S., Iqbal, A., & Iqbal, Z. A. (2018). Test-retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. Journal of pain research, 11, 851-856. https://doi.org/10.2147/JPR.S158847
18. Fan, T., Wang, W., & Zhang, X. (2024). Effectiveness of low-level laser therapy for knee osteoarthritis and postoperative recovery: A systematic review and network meta-analysis. Frontiers in Physiology, 15(3), 1310–1322.
19. Cureus Editorial Board. (2023). Effect of low-level laser therapy on knee range of motion and functional abilities after total knee arthroplasty. Cureus, 15(12), e51290.