

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

**การประเมินความตรงและความน่าเชื่อถือของ Clinical Frailty Scale ในการพยากรณ์
ผลลัพธ์หลังผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก โรงพยาบาลสกลนคร: การศึกษาแบบไปข้างหน้า**

ภทรดนัย วรรณะสาร พ.บ.*

จิตรภัทรา จันลาโสม พ.บ.**

กุลนันท์ ฤทธิธรรม พย.บ.***

ปิยะรัตน์ บุญภิกษะ พย.บ.****

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบไปข้างหน้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการจำแนกและความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินของ Clinical Frailty Scale (CFS) ต่อภาวะแทรกซ้อนภายใน 30 วันหลังผ่าตัดและการเสียชีวิตภายใน 30 วัน ในผู้ป่วยอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่เข้ารับการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก ณ โรงพยาบาลสกลนคร ระหว่างเดือนสิงหาคม 2568 ถึงกรกฎาคม 2569 ผู้ป่วยได้รับการคัดเลือกแบบต่อเนื่องและประเมิน CFS ก่อนผ่าตัดโดยแพทย์และพยาบาลอย่างเป็นอิสระจากกัน โดยใช้คะแนนจากแพทย์ในการวิเคราะห์หลัก วิเคราะห์ความสามารถในการจำแนกด้วย ROC curve และ AuROC ความสัมพันธ์ด้วย binary logistic regression และ Spearman's correlation และความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินด้วย Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

ผู้ป่วย 104 รายเกิดภาวะแทรกซ้อน 69 ราย (%66.35) และเสียชีวิตภายใน 30 วัน 6 ราย (%5.77) ค่า AuROC ของ CFS เท่ากับ %95) 0.77 CI: 0.86–0.67) สำหรับภาวะแทรกซ้อน และ %95) 0.76 CI: 0.98–0.53) สำหรับการเสียชีวิต จุดตัด CFS ≥ 5 ให้ค่า Youden index สูงที่สุดสำหรับภาวะแทรกซ้อน โดยมี sensitivity %72.46 และ specificity %68.57 ผู้ป่วยกลุ่ม frail มีอัตราเด็มต่อของภาวะแทรกซ้อนสูงกว่ากลุ่ม non-frail (unadjusted OR = %95 ,5.74 CI: 13.95–2.36) และมีความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินระดับดีมาก (ICC = %95 ,0.94 CI: 0.96–0.92) CFS มีศักยภาพเป็นเครื่องมือเสริมในการประเมินความเปราะบางและจำแนกความเสี่ยงก่อนผ่าตัดได้

คำสำคัญ: Clinical Frailty Scale ความเปราะบาง กระดูกสะโพกหัก ภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด

* นายแพทย์ชำนาญการ กลุ่มงานออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลสกลนคร ผู้รับผิดชอบบทความ

** นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลสกลนคร

*** พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ การพยาบาลผู้ป่วยออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลสกลนคร

**** พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ กลุ่มงานวิสัญญีพยาบาล โรงพยาบาลสกลนคร

Validation and Reliability of the Clinical Frailty Scale for Predicting Postoperative Outcomes in Hip Fracture Surgery at Sakon Nakhon Hospital: A Prospective Validation Study

Poatdanai Wattanasarn M.D.*

Jitpattra Nganlasom M.D.**

Kullanan Rittitham B.N.S.***

Piyarat Boonphila B.N.S.****

Abstract

This prospective study aimed to evaluate the discriminative performance and inter-rater reliability of the Clinical Frailty Scale (CFS) for predicting postoperative complications within 30 days and 30-day mortality among patients aged 60 years or older undergoing hip fracture surgery at Sakon Nakhon Hospital between August 2025 and July 2026. Patients were consecutively enrolled and independently assessed preoperatively using the CFS by a physician and a nurse, with the physician-rated score used for the primary analysis. Discriminative performance was assessed using receiver operating characteristic (ROC) curves and the area under the ROC curve (AuROC). Associations were examined using binary logistic regression and Spearman's correlation, while inter-rater reliability was assessed using the Intraclass Correlation Coefficient (ICC).

Among 104 patients, 69 (66.35%) developed postoperative complications and 6 (5.77%) died within 30 days. The AuROC of the CFS was 0.77 (95% CI: 0.67–0.86) for postoperative complications and 0.76 (95% CI: 0.53–0.98) for 30-day mortality. A CFS cut-off of ≥ 5 yielded the highest Youden index for postoperative complications, with a sensitivity of 72.46% and specificity of 68.57%. Frail patients had higher odds of postoperative complications than non-frail patients (unadjusted OR = 5.74, 95% CI: 2.36–13.95). Inter-rater reliability was excellent (ICC = 0.94, 95% CI: 0.92–0.96). The CFS shows potential as an adjunctive tool for preoperative frailty assessment and risk stratification.

Keywords: Clinical Frailty Scale, Frailty, Hip fracture, Postoperative complications

* Medical Physician (Professional Level), Department of Orthopedics, Sakon Nakhon Hospital

** Medical Physician (Senior Professional Level), Department of Anesthesiology, Sakon Nakhon Hospital

*** Registered Nurse (Practitioner Level), Department of Orthopedic Nursing, Sakon Nakhon Hospital

**** Registered Nurse (Professional Level), Department of Nurse Anesthesia, Sakon Nakhon Hospital

บทนำ

กระดูกสะโพกหักเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขในผู้สูงอายุ โดยมีอุบัติการณ์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรสู่สังคมผู้สูงอายุ การศึกษาในต่างประเทศพบว่าอุบัติการณ์ของกระดูกสะโพกหักมีการคาดการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้นเกือบสองเท่าจากปี 2018 ถึง 2050¹ จากข้อมูลทางระบาดวิทยาพบว่าอุบัติการณ์กระดูกสะโพกหักในผู้สูงอายุของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยพบอัตราการเกิดกระดูกสะโพกหักในผู้สูงอายุไทยประมาณ 146.9 ต่อประชากร 100,000 คนต่อปี ในปี 2022² การผ่าตัดเป็นการรักษาหลักสำหรับผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก แต่ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดและการเสียชีวิต ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุที่มีภาวะโรคร่วมหลายโรค และมีความเปราะบางทางกายภาพ ทำให้การรักษาและการฟื้นฟูหลังผ่าตัดมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

กระดูกสะโพกหักส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย อัตราการเสียชีวิตหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกหักอยู่ที่ 5.36 – 6.40 % ในระหว่างการรักษาในโรงพยาบาลหรือภายใน 30 วัน³ นอกจากนี้ผู้ป่วยยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ เช่น การติดเชื้อต่างๆ ภาวะปอดติดเชื้อ ภาวะลิ่มเลือดอุดตัน ภาวะเพื่อสับสนหลังผ่าตัด ภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน และหัวใจล้มเหลว⁴ จากการทบทวนวรรณกรรมย้อนหลังของโรงพยาบาลสกลนคร พบว่า ผู้ป่วยสูงอายุที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสะโพกหักจากการบาดเจ็บปลั่งงานต่ำ พลัดตกหกล้ม ในปี 88 2565 ราย ในปี 100 2566 ราย และในปี 2567 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเป็น 168 ราย อัตราการเสียชีวิตใน 30 วัน ในปี 2567 เท่ากับ 3.36 % ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ 20.41 % ระยะเวลานอนโรงพยาบาลเฉลี่ย 11.07 วัน ซึ่งข้อมูลอาจต่ำกว่าความเป็นจริงเนื่องจากยังมีข้อจำกัดในระบบการเก็บข้อมูลในปีที่ผ่านมาและการเข้าถึงข้อมูล

การศึกษาเกี่ยวกับความเปราะบางในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหักมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลถึง 6 เท่า การรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้น 55 % ค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้น 29 %⁵ ภาวะเปราะบางสะท้อนการลดลงของ physiological reserve และความสามารถในการคงสมดุลของร่างกายเมื่อเผชิญความเครียดจากการเจ็บป่วยหรือการผ่าตัด จึงสัมพันธ์กับ

ความเสี่ยงต่อผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์หลังผ่าตัดในผู้สูงอายุ⁶

การประเมินความเปราะบางก่อนผ่าตัดสามารถให้ข้อมูลประกอบการจำแนกผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์หลังผ่าตัด และระยะเวลาการรักษาในโรงพยาบาล การใช้เครื่องมือมาตรฐานในการประเมินจึงมีความสำคัญในการช่วยผู้ป่วยและแพทย์เพื่อการตัดสินใจรักษาที่เหมาะสมซึ่ง Clinical Frailty Scale (CFS) เป็นเครื่องมือประเมินความเปราะบางที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย โดยพิจารณาจากระดับสมรรถนะ การพึ่งพาในการดำเนินชีวิตประจำวัน และภาวะสุขภาพโดยรวม ซึ่งสามารถให้ข้อมูลประกอบการประเมินความเสี่ยงต่อผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์ในผู้สูงอายุที่เข้ารับการรักษาด้วยกระดูกสะโพกหัก⁷

การศึกษาในประเทศไทยที่เผยแพร่เป็นครั้งแรกในการประเมินความเปราะบางในผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูกและข้อที่เข้ารับการผ่าตัดที่เข้า กระดูกสันหลัง และสะโพกในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย⁸ เป็นการศึกษา Edmonton frail scale–Thai version ในการคาดการณ์ผลลัพธ์หลังผ่าตัดเทียบกับ American Society of Anesthesiologists physical status classification พบว่าเครื่องมือสามารถช่วยจำแนกความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดและภาวะสับสนหลังผ่าตัด และอาจมีประโยชน์เมื่อใช้ร่วมกับการประเมินทางคลินิกมาตรฐานอื่น แต่ข้อจำกัด คือ การประเมินค่อนข้างยาก ไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก กลุ่มตัวอย่างได้มาจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย โดยผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่อาศัยในเขตเมือง ดังนั้นผลการศึกษอาจมีข้อจำกัดในการนำไปใช้ในวงกว้าง ปัจจุบันโรงพยาบาลสกลนครยังไม่มีวิธีการประเมินความเปราะบางของผู้ป่วย มีเพียงการประเมิน American Society of Anesthesiologists physical status classification ของทางวิสัญญี ในการเตรียมความพร้อมก่อนเข้ารับการผ่าตัดและระดับความรู้สึก ซึ่งเป็นการประเมินที่จำเพาะของวิสัญญี และประเมินค่อนข้างยากสำหรับทางพยาบาลในหอผู้ป่วย รวมถึงยังไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์และติดตามหาความสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นหลังผ่าตัดบนหอผู้ป่วย

การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ Clinical Frailty Scale ในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหักในประเทศไทยยังมีจำกัด โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการจำแนกผู้ป่วยที่มี

และไม่มีภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด ค่าจุดตัดของคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกความเสี่ยง และความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินในบริบทของโรงพยาบาลทั่วไป ดังนั้น การศึกษานี้จึงมุ่งประเมินความสามารถในการจำแนกของ Clinical Frailty Scale ต่อภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดและการเสียชีวิตภายใน 30 วัน ศึกษาค่าจุดตัดของคะแนนที่เหมาะสม และประเมินความสอดคล้องของคะแนนระหว่างแพทย์และพยาบาลในผู้ป่วยสูงอายุที่เข้ารับการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก ณ โรงพยาบาลสกลนคร

การศึกษานี้จึงมีความสำคัญในการประเมินความเหมาะสมของ Clinical Frailty Scale สำหรับใช้เป็นเครื่องมือเสริมในการจำแนกความเสี่ยงก่อนผ่าตัดในผู้สูงอายุที่มีกระดูกสะโพกหักในบริบทของโรงพยาบาลสกลนคร โดยผลการศึกษานี้จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการจำแนกค่าจุดตัดของคะแนนที่เหมาะสม และความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน ซึ่งอาจใช้ประกอบการพิจารณาค่า Clinical Frailty Scale ไปประยุกต์ใช้ในการประเมินความเสี่ยงและการวางแผนดูแลผู้ป่วยต่อไป

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อประเมินความสามารถในการจำแนกของ Clinical Frailty Scale (CFS) ต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนภายใน 30 วันหลังผ่าตัดในผู้ป่วยสูงอายุที่เข้ารับการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก

วัตถุประสงค์รอง

1. เพื่อหาค่าจุดตัด (Cut-off point) ของคะแนน Clinical Frailty Scale ที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนภายใน 30 วันหลังผ่าตัด

2. เพื่อประเมินความสามารถของ Clinical Frailty Scale ในการจำแนกการเสียชีวิตภายใน 30 วันหลังผ่าตัด

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน Clinical Frailty Scale กับภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดแต่ละชนิดและการเสียชีวิตภายใน 30 วัน

4. เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) ของ Clinical Frailty Scale ระหว่างแพทย์และพยาบาลในผู้ป่วยสูงอายุที่เข้ารับการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก

วิธีการวิจัย

หลังจากวิจัยผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์ โรงพยาบาลสกลนครผู้ป่วยสูงอายุที่ได้รับการวินิจฉัยกระดูกสะโพกหัก ได้แก่ fracture neck of femur, subtrochanteric และ intertrochanteric fracture เมื่อเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและแพทย์เจ้าของไข้วางแผนการรักษาโดยการผ่าตัด และผ่านกระบวนการเชิญชวนให้เข้าร่วมการวิจัย และการขอคำยินยอม ผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกแบบต่อเนื่อง (consecutive sampling) ตลอดระยะเวลาการศึกษา ผู้ป่วยได้รับการประเมิน Clinical Frailty Scale ก่อนผ่าตัด โดยอาศัยข้อมูลจากการทบทวนเวชระเบียน การสัมภาษณ์ผู้ป่วย และข้อมูลจากญาติ เพื่อประเมินระดับสมรรถนะพื้นฐานของผู้ป่วยก่อนผลกระทบจากภาวะกระดูกสะโพกหักเท่าที่สามารถประเมินได้จากข้อมูลที่มี และติดตามใน 30 วัน ระหว่างการเข้ารับการรักษาจะได้รับการดูแลตามมาตรฐาน

ข้อพิจารณาทางด้านจริยธรรม

การวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาและได้รับอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลสกลนคร เลขที่เอกสารรับรอง COA/1 No.039/2568 หลังจากได้รับอนุมัติจึงดำเนินการเก็บข้อมูลการทำวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามหลักจริยธรรมตามคำประกาศเฮลซิงกิ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้เข้าร่วมงานวิจัยเป็นสำคัญ ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับวิธีการวิจัย ผลประโยชน์และผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้ตามความเป็นจริงและลงนามในหนังสือยินยอม (Informed consent form) ซึ่งการศึกษานี้รับเฉพาะผู้เข้าร่วมที่สามารถรับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยและให้ความยินยอมเข้าร่วมการศึกษาด้วยตนเอง โดยแพทย์ได้ดูแลผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งด้านจิตใจและร่างกาย ตลอดจนเตรียมการรักษาในกรณีเกิดภาวะแทรกซ้อน ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะได้รับการดูแลรักษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการแพทย์ และไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถตัดสินใจถอนตัวได้อย่างอิสระในทุกขั้นตอนของการวิจัย และไม่มีผลต่อการดูแลรักษา การประเมิน Clinical Frailty Scale และการติดตามผลลัพธ์เป็นกระบวนการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยเท่านั้น และไม่มีผลต่อการตัดสินใจรักษาหรือการดูแลตามมาตรฐานของผู้ป่วย

การเก็บข้อมูล outcome

– Postoperative complications ภายใน 30 วัน หลังผ่าตัด: บันทึกภาวะแทรกซ้อนจากเวชระเบียน โดยใช้ checklist ภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ปอดติดเชื้อ ภาวะสับสน หลังผ่าตัด ภาวะลิ่มเลือดอุดตัน (DVT/PE) ภาวะหัวใจขาดเลือด ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ภาวะโรคหลอดเลือดสมอง ภาวะแผลติดเชื้อ ภาวะติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ภาวะช็อกจากการเสียเลือด ภาวะช็อกจากการติดเชื้อ และภาวะแทรกซ้อนอื่น การจำแนกภาวะแทรกซ้อนอาศัยการวินิจฉัยที่บันทึกไว้ในเวชระเบียนโดยแพทย์ผู้รักษา และการทบทวนเวชระเบียนและบันทึกภาวะแทรกซ้อนดำเนินการโดยผู้วิจัย ซึ่งเป็นแพทย์ ในกรณีที่ข้อมูลในเวชระเบียนไม่ชัดเจน ผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลจากบันทึกทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมก่อนจำแนกผลลัพธ์ ทั้งนี้ ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนอย่างน้อย 1 ชนิดภายใน 30 วันหลังผ่าตัด จะถูกจัดว่ามี postoperative complication สำหรับการวิเคราะห์ผลลัพธ์หลัก โดยผู้ป่วยแต่ละรายนับเพียง 1 ครั้งในการวิเคราะห์ composite outcome แม้จะเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่าหนึ่งชนิด

– การเสียชีวิตภายใน 30 วันหลังผ่าตัด: ติดตามจากเวชระเบียน และติดตามผู้ป่วยหรือญาติทางโทรศัพท์เมื่อครบ 30 วันหลังผ่าตัด

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การคำนวณขนาดตัวอย่างใช้สูตรของ Hanley และ McNeil¹⁹ สำหรับการวิเคราะห์ Receiver Operating Characteristic (ROC) curve โดยกำหนด null AUC เท่ากับ 0.50, expected AUC เท่ากับ 0.71 อ้างอิงจากการศึกษาของ Zaib และคณะ¹⁷ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เท่ากับ 0.05 แบบ one-sided และกำลังการทดสอบ (power) ร้อยละ 80 โดยใช้อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดที่คาดไว้เท่ากับ 0.204 อ้างอิงจากการทบทวนเวชระเบียนย้อนหลัง 1 ปีของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก โรงพยาบาลสกลนคร ซึ่งคิดเป็นสัดส่วน event ต่อ non-event ประมาณ 1: 3.9 ได้ขนาดตัวอย่างประมาณ 100 ราย และปรับเพิ่มร้อยละ 10 เพื่อรองรับการสูญเสียการติดตาม จึงกำหนดขนาดตัวอย่างรวม 110 ราย

กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยสูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปที่ได้รับการวินิจฉัยกระดูกสะโพกหัก (hip fracture) และมีแผน

เข้ารับการผ่าตัดที่โรงพยาบาลศูนย์สกลนคร ระหว่างเดือนสิงหาคม 2568 ถึง กรกฎาคม 2569 และมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครวิจัยเข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria)

- อายุ 60 ปีขึ้นไป
- ได้รับการวินิจฉัยกระดูกสะโพกหักจากการบาดเจ็บแบบพลังงานต่ำ (Low-energy trauma) ได้แก่ fracture neck of femur, subtrochanteric และ intertrochanteric fracture

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครวิจัยออกจากโครงการ (Exclusion criteria)

- กระดูกสะโพกหักจากมะเร็งกระดูก (Pathological fracture)
- ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบไม่ผ่าตัด

เกณฑ์ให้อาสาสมัครวิจัยเลิกจากการศึกษา (Discontinuation criteria for participant)

- การผ่าตัดซ้ำ (Re-operation cases)
- การถอนตัวโดยความสมัครใจ อาสาสมัครสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่มีผลกระทบต่อการรักษาพยาบาลมาตรฐานที่ควรได้รับ
- การยุติโดยแพทย์ผู้วิจัยเนื่องจากความปลอดภัย เช่น การเปลี่ยนแปลงทางคลินิก ต้องเลื่อนการผ่าตัดเกิน 1 สัปดาห์
- การยุติเนื่องจากเหตุผลทางการแพทย์ ได้แก่ มีภาวะแทรกซ้อนทางการแพทย์ที่รุนแรงระหว่างการศึกษ เช่น โรคหลอดเลือดสมอง กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หรือติดเชื้อรุนแรง

เกณฑ์การพิจารณาเลิกหรือยุติการศึกษาทั้งโครงการ (Termination criteria for the study)

- พบอันตรายหรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์รุนแรง (Serious Adverse Events) ที่เกิดขึ้นกับอาสาสมัครจำนวนมาก และมีความสัมพันธ์กับกระบวนการวิจัยหรือแบบประเมินที่ใช้
- ปัญหาทางจริยธรรมที่ไม่สามารถแก้ไขได้ เช่น การละเมิดสิทธิของอาสาสมัคร การเก็บข้อมูลไม่ถูกต้อง หรือมีการร้องเรียนร้ายแรงจากผู้เข้าร่วม
- ได้รับคำสั่งให้ยุติการวิจัยจากคณะกรรมการ

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

สำหรับการวิเคราะห์ผลลัพธ์หลังผ่าตัด นำเข้าสู่การวิเคราะห์เฉพาะผู้เข้าร่วมที่ได้รับการผ่าตัดตามแผนและเข้าสู่ระยะติดตามหลังผ่าตัด เนื่องจากผลลัพธ์ของการศึกษากำหนดเป็น postoperative outcomes

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

– **Clinical Frailty Scale (CFS)** Clinical Frailty Scale (CFS) เป็นเครื่องมือประเมินความเปราะบางทางคลินิกในผู้สูงอายุ โดยการศึกษาที่ใช้ Clinical Frailty Scale ฉบับภาษาไทยแบบ 9 ระดับ ซึ่งได้รับการแปลและตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในผู้สูงอายุไทยโดย Jesadaporn และคณะ¹² คะแนนอยู่ในช่วง 9–1 โดยคะแนนที่สูงขึ้นสะท้อนระดับความเปราะบางและการพึ่งพาในการดำเนินชีวิตประจำวันที่มากขึ้น

– การประเมิน Clinical Frailty Scale ดำเนินการโดยผู้ประเมิน 2 คน ได้แก่ แพทย์และพยาบาล ซึ่งได้รับการฝึกอบรมการใช้ Clinical Frailty Scale ก่อนเริ่มการศึกษา ผู้ประเมินทั้งสองประเมินผู้ป่วยอย่างเป็นอิสระจากกันและไม่ทราบคะแนนของผู้ประเมินอีกฝ่าย สำหรับการวิเคราะห์ Receiver Operating Characteristic (ROC) curve และการหาค่าจุดตัดของคะแนน CFS ใช้คะแนนจากแพทย์ผู้ประเมินเป็นคะแนนสำหรับการวิเคราะห์หลัก ส่วนคะแนนจากแพทย์และพยาบาลทั้งสองชุดใช้ในการประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability)

รายละเอียดของ Clinical Frailty Scale (ระดับ 1–9)

– **Very Fit (คะแนน 1):** ผู้ป่วยแข็งแรงมาก ออกกำลังกายสม่ำเสมอ มีพลัง และกระฉับกระเฉง เช่น ออกกำลังกายหนักหรือเล่นกีฬาเป็นประจำ

– **Well (คะแนน 2):** ผู้ป่วยสุขภาพดี ไม่มีโรคที่ทำให้จำกัดกิจกรรม แต่ไม่ได้ออกกำลังกายหนักหรือสม่ำเสมอเท่ากลุ่ม Very Fit

– **Managing Well (คะแนน 3):** ผู้ป่วยมีโรคประจำตัวที่ควบคุมได้ดี สามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ปกติ แต่อาจมีอาการเล็กน้อยจากโรค

– **Vulnerable (คะแนน 4):** ผู้ป่วยยังไม่พึ่งพาผู้อื่นแต่เริ่มมีข้อจำกัดจากอาการหรือโรค เช่น เดินช้าลงหรือรู้สึกเหนื่อยง่าย

– **Mildly Frail (คะแนน 5):** ผู้ป่วยเริ่มพึ่งพาผู้อื่นในบางกิจกรรม เช่น การจัดการงานบ้านหนักๆ หรือการเดินทางไกล

– **Moderately Frail (คะแนน 6):** ผู้ป่วยต้องการความช่วยเหลือในกิจวัตรประจำวัน เช่น การอาบน้ำ แต่งตัว หรือทำอาหาร

– **Severely Frail (คะแนน 7):** ผู้ป่วยพึ่งพาผู้อื่นเกือบทั้งหมดในกิจวัตรประจำวัน แต่ยังสามารถเคลื่อนไหวได้บ้าง เช่น เดินด้วยความช่วยเหลือ

– **Very Severely Frail (คะแนน 8):** ผู้ป่วยพึ่งพาผู้อื่นอย่างสมบูรณ์ และมักติดเตียงหรือเคลื่อนไหวได้น้อยมาก

– **Terminally Ill (คะแนน 9):** ผู้ป่วยอยู่ในระยะสุดท้ายของชีวิต คาดว่าจะมีชีวิตอยู่น้อยกว่า 6 เดือน โดยอาจไม่จำเป็นต้องเป็น frail ในร่างกาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Stata version 18.0 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ข้อมูลเชิงกลุ่มนำเสนอด้วยจำนวนและร้อยละ ส่วนข้อมูลต่อเนื่องนำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือค่ามัธยฐานและพิสัยระหว่างควอไทล์ ตามลักษณะการกระจายของข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานระหว่างกลุ่มที่เกิดและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดใช้ Fisher's exact test สำหรับตัวแปรเชิงกลุ่ม และใช้ Independent t-test หรือ Mann-Whitney U test สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง

ประเมินความสามารถในการพยากรณ์ของ Clinical Frailty Scale (CFS) ต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดและการเสียชีวิตภายใน 30 วัน ด้วย Receiver Operating Characteristic (ROC) curve และคำนวณพื้นที่ใต้โค้ง (AuROC) พร้อมช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รวมถึงคำนวณ sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV), positive likelihood ratio (LR+), negative likelihood ratio (LR-) และ Youden index เพื่อประเมินและเลือกจุดตัด (cut-off point) ที่เหมาะสม และประเมิน calibration ของแบบจำลองด้วย calibration plots เพื่อเปรียบเทียบความเสี่ยงที่พยากรณ์ได้กับความเสี่ยงที่สังเกตได้จริง

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะ frailty กับการ

เกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดด้วย binary logistic regression และรายงานค่า odds ratio (OR) พร้อมช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน CFS กับภาวะแทรกซ้อนแต่ละชนิด วิเคราะห์ด้วย Spearman's correlation coefficient

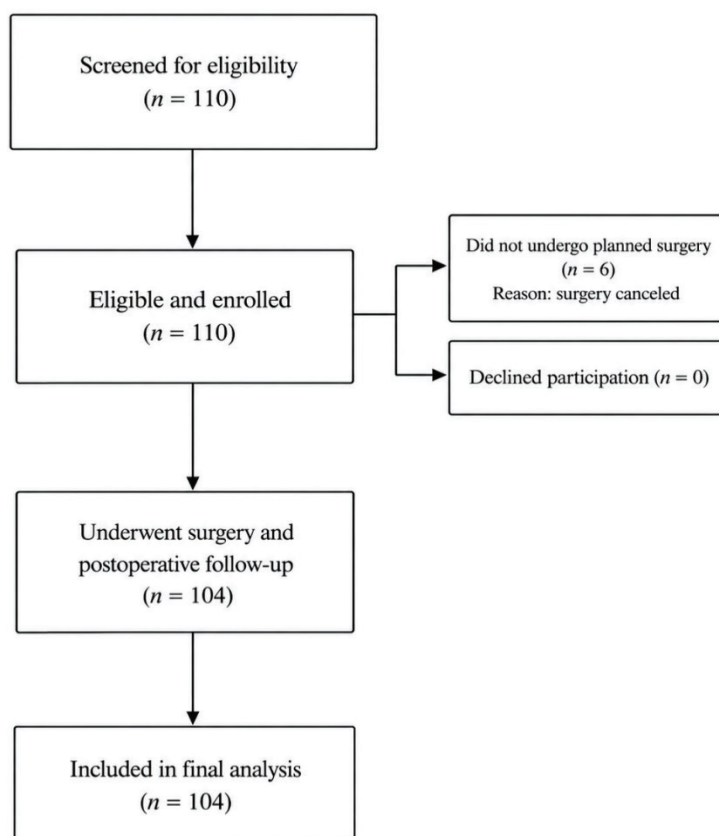
ประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินของคะแนน CFS ระหว่างแพทย์และพยาบาลด้วย Intraclass Correlation Coefficient (ICC) แบบ two-way mixed-effects model, absolute agreement, single measurement และรายงานค่า ICC พร้อมช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัย

ในช่วงระยะเวลาการศึกษา มีผู้ป่วยที่ได้รับการคัด

ภาพที่ 1 flow diagram

Participant Flow Diagram



ลักษณะพื้นฐานทางคลินิกของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะพื้นฐานทางคลินิกของกลุ่มตัวอย่างเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่เกิดและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดแสดงในตารางที่ 1 อายุเฉลี่ยของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม

ครองคุณสมบัติเข้าร่วมการศึกษาจำนวน 110 ราย ผู้ป่วยทุกรายมีคุณสมบัติตามเกณฑ์และยินยอมเข้าร่วมการศึกษา โดยไม่มีผู้ปฏิเสธเข้าร่วม ภายหลังมีผู้เข้าร่วม 6 รายยกเลิกการผ่าตัดตามแผนก่อนเข้าสู่ระยะติดตามผลหลังผ่าตัด จึงไม่นำเข้าสู่การวิเคราะห์ postoperative outcomes คงเหลือผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด ติดตามผล และนำเข้าสู่การวิเคราะห์จำนวน 104 ราย ดังภาพที่ 1 ในผู้ป่วย 104 รายที่นำเข้าสู่การวิเคราะห์ พบภาวะแทรกซ้อนภายใน 30 วันหลังผ่าตัดจำนวน 69 ราย (ร้อยละ 66.35) และไม่พบภาวะแทรกซ้อนจำนวน 35 ราย (ร้อยละ 33.65) และภายใน 30 วันหลังผ่าตัด พบผู้เสียชีวิตจำนวน 6 รายจากผู้ป่วยที่นำเข้าสู่การวิเคราะห์ทั้งหมด 104 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.77

ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (74.39 ± 9.83 ปี เทียบกับ 71.91 ± 11.11 ปี, $p = 0.226$) ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 72.46 ในกลุ่มภาวะแทรกซ้อน และร้อยละ 68.57 ในกลุ่มไม่มีภาวะแทรกซ้อน, $p = 0.819$)

และมี ASA physical status ระดับ III เป็นส่วนใหญ่ทั้งสองกลุ่ม (ร้อยละ 89.86 และ 82.86 ตามลำดับ, $p = 0.092$) ระยะเวลาตั้งแต่เข้ารับการรักษานถึงการผ่าตัดชนิดของการผ่าตัด และเทคนิคการระงับความรู้สึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่ม

เมื่อพิจารณาปัจจัยทางห้องปฏิบัติการและการรักษา พบว่ากลุ่มที่เกิดภาวะแทรกซ้อนมีค่ามัธยฐานของระดับ hemoglobin ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (9.9 g/dL [IQR 8.8, 11.3] เทียบกับ 11 g/dL [IQR 9.4, 12.2], $p = 0.041$) ขณะที่ค่า creatinine, ระยะเวลาการผ่าตัด และปริมาณเลือดที่เสียระหว่างผ่าตัดไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้กลุ่มที่เกิดภาวะแทรกซ้อนมีสัดส่วนการได้รับเลือดก่อนผ่าตัดสูงกว่า (ร้อยละ 36.23 เทียบกับ 11.43, $p = 0.010$) และหลังผ่าตัดสูงกว่า

(ร้อยละ 28.99 เทียบกับ 2.86, $p = 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการได้รับเลือดระหว่างผ่าตัดไม่แตกต่างกัน (ร้อยละ 5.80 เทียบกับ 5.71, $p = 1.000$)

สำหรับคะแนน Clinical Frailty Scale (CFS) พบว่ากลุ่มที่เกิดภาวะแทรกซ้อนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (5.02 ± 1.22 เทียบกับ 3.80 ± 1.23 , $p < 0.001$) โดยผู้ป่วยกลุ่ม frail (CFS 5–9) พบในกลุ่มที่เกิดภาวะแทรกซ้อนในสัดส่วนที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างชัดเจน (ร้อยละ 72.46 เทียบกับ 31.43, $p < 0.001$) ระยะเวลานอนโรงพยาบาลมีแนวโน้มยาวนานกว่าในกลุ่มที่เกิดภาวะแทรกซ้อน (มัธยฐาน 9 วัน [IQR 5, 14] เทียบกับ 8 วัน [IQR 6, 11]) แต่ไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.058$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานทางคลินิกระหว่างผู้ป่วยที่เกิดและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด
(N = 104)

Characteristics	Complication (n = 69)	Non- Complication (n = 35)	p-value
Age, years (mean $\pm$ SD)	74.39 (9.83)	71.91 (11.11)	0.226
Sex, n (%)			0.819
Male	19 (27.54)	11 (31.43)	
Female	50 (72.46)	24 (68.57)	
ASA physical status, n (%)			0.092
ASA II	4 (5.80)	6 (17.14)	
ASA III	62 (89.86)	29 (82.86)	
ASA IV	3 (4.35)	0 (0.00)	
Time to surgery, days, n (%)			0.177
< 24hrs.	6 (8.70)	5 (14.29)	
24–48hrs.	18 (26.09)	15 (42.86)	
48–72hrs.	12 (17.39)	3 (8.57)	
> 72 hrs.	33 (47.83)	12 (34.29)	
Type of surgery, n (%)			0.488
Proximal Femoral Nail Antirotation	34 (49.28)	20 (57.14)	
Bipolar Hemiarthroplasty	32 (46.38)	13 (37.14)	
Total Hip Arthroplasty	3 (4.35)	1 (2.86)	
Dynamic Hip Screw	0 (0.00)	1 (2.86)	

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานทางคลินิกระหว่างผู้ป่วยที่เกิดและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด
(N = 104) (ต่อ)

Characteristics	Complication (n = 69)	Non- Complication (n = 35)	p-value
Anesthetic technique, n (%)			0.577
General anesthesia	32 (46.38)	20 (57.14)	
General anesthesia with nerve block	12 (17.39)	2 (5.71)	
Spinal anesthesia	13 (18.84)	7 (20.00)	
Spinal anesthesia with Morphine	4 (5.80)	2 (5.71)	
Spinal anesthesia with nerve block	8 (11.59)	4 (11.43)	
Hemoglobin, g/dL (median (IQR))	9.9 (8.8, 11.3)	11 (9.4, 12.2)	0.041*
Creatinine, mg/dL (median (IQR))	0.97 (0.75, 1.52)	0.88 (0.71, 1.05)	0.132
Operation time, minutes (median (IQR))	60 (45, 70)	55 (35, 70)	0.658
Blood loss, mL (median (IQR))	100 (100, 200)	100 (50, 200)	0.255
Preoperative blood transfusion, n (%)	25 (36.23)	4 (11.43)	0.010*
Intraoperative blood transfusion, n (%)	4 (5.80)	2 (5.71)	1.000
Postoperative blood transfusion, n (%)	20 (28.99)	1 (2.86)	0.001*
Clinical Frailty Scale			
CFS score, (mean ± SD)	5.02 (1.22)	3.80 (1.23)	< 0.001*
Non-frail (CFS 1–4), n (%)	19 (27.54)	24 (68.57)	< 0.001*
Frail (CFS 5–9), n (%)	50 (72.46)	11 (31.43)	
Length of stay, days (median (IQR))	9 (5, 14)	8 (6, 11)	0.058

Note: ข้อมูลแสดงเป็น n (%), mean ± SD หรือ median (IQR) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มด้วย Fisher's exact test, independent t-test หรือ Mann-Whitney U test ตามความเหมาะสม กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

จากผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดและนำเข้าสู่การวิเคราะห์ทั้งหมด 104 ราย พบผู้ป่วยที่เกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างน้อย 1 ชนิดภายใน 30 วันหลังผ่าตัด จำนวน 69 ราย (ร้อยละ 66.35) ภาวะแทรกซ้อนที่พบมากที่สุด ได้แก่ delirium จำนวน 27 ราย (ร้อยละ 25.96) รองลงมาคือ hypovolemic shock จำนวน 24 ราย (ร้อยละ 23.08) และ Urinary tract infection จำนวน 16 ราย (ร้อยละ 15.38) ขณะที่

ไม่พบภาวะ DVT/PE หรือ wound infection ในกลุ่มตัวอย่าง สำหรับการเสียชีวิตภายใน 30 วันหลังผ่าตัด ซึ่งกำหนดเป็นผลลัพธ์รอง พบจำนวน 6 ราย (ร้อยละ 5.77) ทั้งนี้ ผู้ป่วยบางรายเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่าหนึ่งชนิด ดังตารางที่ 2 ดังนั้น ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์หลัก ผู้ป่วยแต่ละรายที่มีภาวะแทรกซ้อนอย่างน้อยหนึ่งชนิดถูกนับเพียงหนึ่งครั้ง

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดและการเสียชีวิตภายใน 30 วันในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก (N = 104)

Outcome	n	%
Delirium	27	25.96
Hypovolemic shock	24	23.08
Urinary tract infection	16	15.38
Other complications	5	4.81
Pneumonia	4	3.85
Cerebrovascular complication	4	3.85
Cardiac complication	3	2.88
Septic shock	2	1.92
DVT/PE	0	0.00
Wound infection	0	0.00
At least one postoperative complication	69	66.35
30-day mortality	6	5.77

Note: ผู้ป่วยบางรายเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่าหนึ่งชนิด ดังนั้นผลรวมของจำนวนภาวะแทรกซ้อนรายชนิดอาจมากกว่าจำนวนผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนอย่างน้อยหนึ่งชนิด ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์รวมของภาวะแทรกซ้อน ผู้ป่วยแต่ละรายถูกนับเพียง 1 ครั้ง แม้จะเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่าหนึ่งชนิด ทั้งนี้ การเสียชีวิตภายใน 30 วันเป็นผลลัพธ์รองและไม่ได้รวมอยู่ในผลลัพธ์รวมของภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด

ความตรงเชิงพยากรณ์ของ Clinical Frailty Scale

ผลการประเมินความสามารถในการจำแนกของคะแนน CFS พบว่า overall AuROC สำหรับภาวะแทรกซ้อนภายใน 30 วันหลังผ่าตัดเท่ากับ %95) 0.77 CI: 0.86–0.67) และสำหรับการเสียชีวิตภายใน 30 วันเท่ากับ %95) 0.76 CI: 0.98–0.53) สำหรับภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด จุดตัด CFS ≥ 5 ให้ค่า Youden index สูงที่สุด (0.410) โดยมี sensitivity ร้อยละ 72.46, specificity ร้อยละ 68.57, PPV ร้อยละ 81.97, NPV ร้อยละ 55.81

และ LR+ เท่ากับ 2.31 จึงเป็นจุดตัดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผลลัพธ์หลักของการศึกษานี้

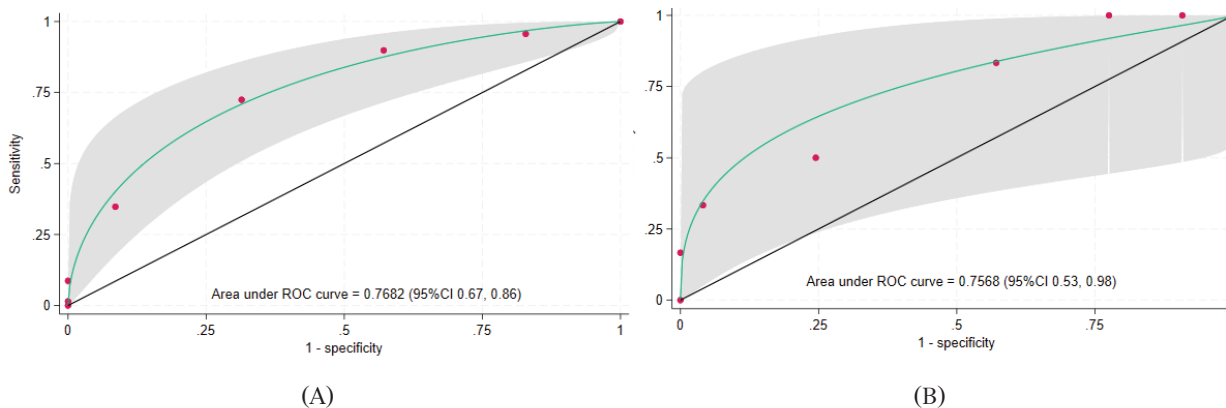
สำหรับการเสียชีวิตภายใน 30 วัน จุดตัด CFS ≥ 7 ให้ค่า Youden index สูงที่สุด (0.293) โดยมี sensitivity ร้อยละ 33.33 และ specificity ร้อยละ 95.92 อย่างไรก็ตาม ผลดังกล่าวควรตีความด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากพบการเสียชีวิตเพียง 6 ราย ทั้งนี้ รายละเอียดสมรรถนะของแต่ละจุดตัดแสดงในตารางที่ 3 และ ROC curves แสดงในภาพที่ 2

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของ Clinical Frailty Scale ในการพยากรณ์ภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดและการเสียชีวิต ภายใน 30 วัน ณ จุดตัดคะแนนต่าง ๆ ในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก

Outcome / CFS cut-off	Overall AuROC (95% CI)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	LR+	LR-	Youden index
Postoperative compli- cations	0.77 (0.67–0.86)							
≥ 4	–	89.86	42.86	75.61	68.18	1.57	0.24	0.327
≥ 5	–	72.46	68.57	81.97	55.81	2.31	0.40	0.410
≥ 6	–	34.78	91.43	88.89	41.56	4.06	0.71	0.262
≥ 7	–	8.70	100.00	100.00	35.71	∞	0.91	0.087
30-day mortality	0.76 (0.53–0.98)							
≥ 4	–	100.00	22.45	7.32	100.00	1.29	0.00	0.224
≥ 5	–	83.33	42.86	8.20	97.67	1.46	0.39	0.262
≥ 6	–	50.00	75.51	11.11	96.10	2.04	0.66	0.255
≥ 7	–	33.33	95.92	33.33	95.92	8.17	0.70	0.293

Note: AuROC = Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve; PPV = Positive Predictive Value; NPV = Negative Predictive Value; LR+ = Positive Likelihood Ratio; LR- = Negative Likelihood Ratio; Youden index = sensitivity + specificity – 1

ภาพที่ 2 พื้นที่ใต้ ROC curve แสดงประสิทธิภาพของ Clinical Frailty Scale โดยรวมในการพยากรณ์ ภาวะแทรกซ้อน หลังผ่าตัด (A) และการเสียชีวิตภายใน 30 วัน (B)

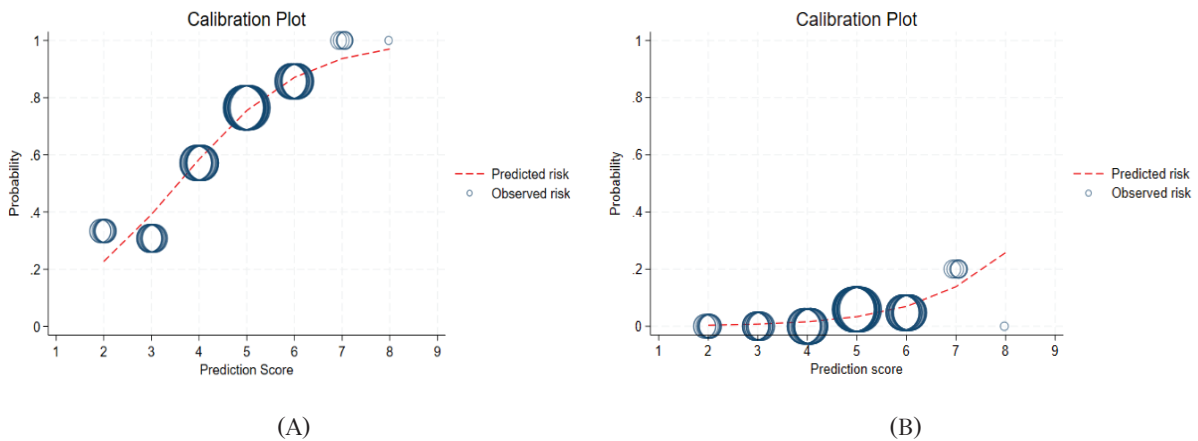


ผลการประเมิน Calibration

Calibration plots ของคะแนน CFS ต่อการเกิด ภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดและการเสียชีวิตภายใน 30 วัน แสดงในภาพที่ 3 พบว่าความเสี่ยงที่พยากรณ์ได้จากคะแนน CFS มีแนวโน้มสอดคล้องกับความเสี่ยงที่สังเกตได้จริง ทั้ง

ในส่วนของการภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด (ภาพที่ 3A) และการ เสียชีวิตภายใน 30 วัน (ภาพที่ 3B) ซึ่งบ่งชี้ว่าแบบจำลอง ของคะแนน CFS มีความสามารถในการประมาณความเสี่ยง ได้ใกล้เคียงกับผลลัพธ์จริง

ภาพที่ 3 Calibration plots แสดงความสอดคล้องระหว่างความเสี่ยงที่พยากรณ์ได้และความเสี่ยงที่สังเกตได้ของ Clinical Frailty Scale ต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด (A) และการเสียชีวิตภายใน 30 วัน (B) ในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก



ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะ frailty กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด

ผลการวิเคราะห์ binary logistic regression แสดงในตารางที่ 4 พบว่าผู้ป่วยกลุ่ม frail (CFS 9–5) มีอัตราแถมต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดสูงกว่ากลุ่ม non-frail (CFS 4–1) ถึง 5.74 เท่า (OR = 5.74, 95% CI: 2.36–13.95, $p < 0.001$) โดยผู้ป่วยกลุ่ม frail เกิดภาวะแทรกซ้อนร้อยละ 50) 81.97 จาก 61 ราย ขณะที่กลุ่ม non-frail เกิดภาวะแทรกซ้อนร้อยละ 19) 44.19 จาก 43 ราย)

ผลการวิเคราะห์ Spearman's correlation coefficient ระหว่างคะแนน CFS กับภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดแต่ละชนิดแสดงในตารางที่ 5 พบว่าคะแนน CFS มี

ความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับภาวะแทรกซ้อน 3 ชนิด ได้แก่ ภาวะสับสนหลังผ่าตัด (delirium) ($p = 0.23$, $p < 0.05$) ภาวะช็อกจากการเสียเลือด (hypovolemic shock) ($p = 0.20$, $p < 0.05$) และภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (septic shock) ($p = 0.20$, $p < 0.05$) ขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคะแนน CFS กับภาวะปอดติดเชื้อ ($p = 0.08$) ภาวะแทรกซ้อนทางหัวใจ ($p = 0.19$) ภาวะแทรกซ้อนทางหลอดเลือดสมอง ($p = 0.14$) ภาวะติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ($p = -0.14$) และการเสียชีวิตภายใน 30 วัน ($p = 0.17$) นอกจากนี้ยังพบว่าการเสียชีวิตภายใน 30 วันมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับภาวะ septic shock ในระดับสูง ($p = 0.70$, $p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเปราะบางกับการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด (N = 104)

Frailty category	Complication n (%)	non-Complication n (%)	OR _c	95% CI	p-value
Non-frail (CFS 1–4)	19 (44.19)	24 (55.81)	ref.		
Frail (CFS 5–9)	50 (81.97)	11 (18.03)	5.74	2.36–13.95	< 0.001

Note: OR = Crude Odds Ratio; 95% CI = ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95; ref. = กลุ่มอ้างอิง; วิเคราะห์ด้วย binary logistic regression กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ตารางที่ 5 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน Clinical Frailty Scale กับภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก (N = 104)

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(1) CFS Score	1.00									
(2) Pneumonia	0.08	1.00								
(3) Delirium	0.23*	-0.00	1.00							
(4) Cardiac Complication	0.19	-0.03	-0.10	1.00						
(5) Cerebrovascular Complication	0.14	-0.04	0.22*	-0.03	1.00					
(6) Urinary tract infection	-0.14	0.05	-0.01	-0.07	-0.09	1.00				
(7) Hypovolemic Shock	0.20*	-0.11	0.04	-0.09	-0.11	0.08	1.00			
(8) Septic Shock	0.20*	0.34	-0.08	-0.02	-0.03	-0.06	-0.08	1.00		
(9) 30-day Mortality	0.17	0.22	-0.12	-0.03	-0.04	-0.09	-0.11	0.70*	1.00	
(10) Other	0.17	-0.04	-0.03	0.23	0.42*	-0.10	-0.02	-0.03	0.19	1.00

Note: ค่าที่แสดงคือ Spearman's rho (p); n = 104; * $p < 0.05$

ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน

ผลการประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินของคะแนน CFS ระหว่างแพทย์และพยาบาลแสดงในตารางที่ 6 โดยใช้ Intraclass Correlation Coefficient (ICC) แบบ two-way mixed-effects model with absolute agree-

ment with single measurement พบว่าคะแนนที่ประเมินโดยแพทย์และพยาบาลมีความสอดคล้องกันในระดับดีมาก (excellent) โดยมีค่า ICC เท่ากับ %95) 0.94 CI: -0.92 0.96)

ตารางที่ 6 ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินของ Clinical Frailty Scale ระหว่างแพทย์และพยาบาล (N = 104)

Reliability analysis	ICC	95% CI	Interpretation
Agreement between physician and nurse raters	0.94	0.92–0.96	Excellent

Note: ICC = Intraclass Correlation Coefficient; 95% CI = ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95; การแปลผลค่า ICC อ้างอิงตามเกณฑ์ของ Koo and Li²¹ ได้แก่ ต่ำกว่า 0.50 = poor, 0.50–0.75 = moderate, 0.75–0.90 = good, สูงกว่า 0.90 = excellent

วิจารณ์และสรุป

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ prospective validation study เพื่อประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของ Clinical Frailty Scale (CFS) ในการพยากรณ์ผลลัพธ์หลังผ่าตัดกระดูกสะโพกหักในบริบทโรงพยาบาลทั่วไปของประเทศไทย จากผู้ป่วยสูงอายุจำนวน 104 ราย พบว่าอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดสูงถึงร้อยละ 66.35 ซึ่งสูงกว่าข้อมูลย้อนหลังของโรงพยาบาลสกลนคร ในปี 2567 ที่พบร้อยละ 20.41 ความแตกต่างนี้อาจเกิดจากการเก็บข้อมูลแบบไปข้างหน้า ในการศึกษาที่ใช้ checklist ภาวะแทรกซ้อนอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถตรวจจับภาวะแทรกซ้อนได้ครบถ้วนกว่าข้อมูลย้อนหลัง

สอดคล้องกับ systematic review ของ Goh et al¹⁸ ที่ชี้ให้เห็นว่าอัตราภาวะแทรกซ้อนที่รายงานในวรรณกรรมมีความแปรปรวนสูงขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บข้อมูลและคำจำกัดความที่ใช้ นอกจากนี้ การศึกษานี้พบอัตราการเสียชีวิตภายใน 30 วันร้อยละ 5.77 ซึ่งอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับที่ Tsang et al³ รายงานอัตราการเสียชีวิตภายใน 30 วันหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกหักอยู่ที่ร้อยละ 5.36–6.40 และ Emmerson et al⁴ ระบุว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความเสี่ยงสูงต่อภาวะแทรกซ้อนหลายระบบ ทั้งนี้ผู้ป่วยในการศึกษาของเราส่วนใหญ่มี ASA physical status ระดับ III ซึ่งสะท้อนถึงโรคร่วมที่รุนแรงและอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้อัตราภาวะแทรกซ้อนสูง

ผลการศึกษาพบว่า CFS มีความตรงเชิงพยากรณ์โดยรวมที่ดีที่สุดสำหรับการทำนายภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด โดยมีค่า overall AuROC เท่ากับ 0.77 (95% CI: 0.86–0.67 และสำหรับการทำนายการเสียชีวิตภายใน 30 วัน มีค่า overall AuROC เท่ากับ 0.76 (95% CI: 0.98–0.53 ดังแสดงในภาพที่ 2 ค่า point estimate ดังกล่าวสูงกว่าเชิงตัวเลขเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Ikram et al.⁷ ในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก 1,255 ราย ที่รายงานค่า AuROC ของ CFS ต่อการทำนายการเสียชีวิตภายใน 30 วัน เท่ากับ 0.63 (95% CI: 0.69–0.57 ซึ่งในการศึกษาดังกล่าวพบว่า CFS มีความสามารถในการพยากรณ์ใกล้เคียงกับ Nottingham Hip Fracture Score (NHFS; AuROC 0.63, 95% CI: 0.69–0.57) และเมื่อเปรียบเทียบกับเชิงตัวเลขกับการศึกษาของ Narula et al.¹³ (AuROC 0.699, 95% CI: 0.747–0.651) อย่างไรก็ตาม ช่วงความเชื่อมั่นของ overall AuROC สำหรับการทำนายการเสียชีวิตภายใน 30 วันค่อนข้างกว้าง (95% CI: 0.98–0.53) เนื่องจากจำนวนเหตุการณ์การเสียชีวิตมีน้อย

เมื่อพิจารณาจุดตัดที่เหมาะสม พบว่าจุดตัดคะแนน CFS ≥ 5 ให้ค่าความสมดุลระหว่าง sensitivity และ specificity ดีที่สุดสำหรับการทำนายภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด (sensitivity ร้อยละ 72.46, specificity ร้อยละ 68.57, +LR 2.31) สำหรับการทำนายการเสียชีวิตภายใน 30 วัน จุดตัด CFS ≥ 7 ให้ค่า Youden index สูงที่สุด โดยมี sensitivity ร้อยละ 33.33 และ specificity ร้อยละ 95.92 ดังแสดงในตารางที่ 3 ผลเหล่านี้สนับสนุนว่า CFS มีประสิทธิภาพที่ดีในการพยากรณ์ผลลัพธ์หลังผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก ซึ่งสอดคล้องกับ narrative review ของ Jones et al.¹⁴ ที่สรุปว่า CFS เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการทำนายผลลัพธ์ทางออโรโปดิกส์

การวิเคราะห์ binary logistic regression พบว่าผู้ป่วยกลุ่ม frail (CFS 5–9) มีอัตราแค้นต่อของการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดสูงกว่ากลุ่ม non-frail ถึง 5.74 เท่า (OR = 5.74, 95% CI: 2.36–13.95) ผลนี้สอดคล้องกับ Kwak et al.⁵ ที่รายงานภาวะ frailty ในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหักสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลถึง 6 เท่า การรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้นร้อยละ 55.0 และค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 29.0

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับหลักฐานจาก meta-analysis ของ Dong et al.⁹ ที่ศึกษาผู้ป่วย 49,196 ราย พบว่าภาวะ frailty เพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด (RR = 1.76, 95% CI: 1.38–2.23) และ meta-analysis ของ Yan et al.¹¹ ที่รายงานว่า frailty สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเสียชีวิตใน 30 วัน (RR = 2.85, 95% CI: 1.67–4.85) และภาวะแทรกซ้อนรวม (RR = 1.79, 95% CI: 1.50–2.15) ผลการศึกษานี้มีทิศทางของความสัมพันธ์สอดคล้องกับหลักฐานจาก meta-analysis ดังกล่าว แม้ว่าขนาดอิทธิพลจะไม่สามารถเปรียบเทียบโดยตรงได้ เนื่องจากการศึกษานี้รายงาน odds ratio ขณะที่ meta-analysis รายงาน risk ratio

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน CFS กับภาวะแทรกซ้อนแต่ละชนิด พบว่า CFS มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับภาวะสับสนหลังผ่าตัด ($p = 0.23$) ภาวะช็อกจากการเสียเลือด ($p = 0.20$) และภาวะช็อกจากการติดเชื้อ ($p = 0.20$) อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ดังกล่าวมีขนาดต่ำ และบางเหตุการณ์มีจำนวนน้อย ส่วนความสัมพันธ์ระหว่าง frailty กับภาวะสับสนหลังผ่าตัด สอดคล้องกับ meta-analysis ของ Dong et al.⁹ ที่ยืนยันว่า frailty สามารถทำนายการเกิดภาวะสับสนหลังผ่าตัดได้ รวมถึงการศึกษาของ Feng et al.²⁰ ที่พบว่าผู้ป่วยสูงอายุกระดูกสะโพกหักที่มี frailty มีความเสี่ยงต่อภาวะสับสนหลังผ่าตัดสูงกว่ากลุ่ม non-frail อย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 42.3 เทียบกับ 7.8, $p < 0.001$) ส่วนความสัมพันธ์กับภาวะช็อกจากการเสียเลือดและช็อกจากการติดเชื้อ อาจอธิบายได้จากการที่ผู้ป่วยที่มีความเปราะบางสูงมักมีการเสื่อมถอยทางสรีรวิทยาหลายระบบ ทั้งภาวะกล้ามเนื้อลีบ การผิดปกติของฮอร์โมน และการเพิ่มขึ้นของไซโตไคน์ที่ก่อการอักเสบ⁶ ซึ่งอาจมีความเกี่ยวข้องกับความไวต่อภาวะเสียเลือดรุนแรงและการติดเชื้อที่มากขึ้น ทั้งนี้ ข้อค้นพบที่น่าสนใจคือการเสียชีวิตภายใน 30 วันมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับภาวะ septic shock ในระดับสูง ($p = 0.70$) อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ดังกล่าวไม่สามารถใช้สรุปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ โดยเฉพาะเมื่อจำนวนเหตุการณ์ septic shock และการเสียชีวิตมีน้อย

สำหรับปัจจัยพื้นฐานทางคลินิก พบว่ากลุ่มที่เกิดภาวะแทรกซ้อนมีค่ามัธยฐานของระดับ hemoglobin ต่ำ

กว่ากลุ่มที่ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญ (9.9 เทียบกับ 11 g/dL, $p = 0.041$) และมีสัดส่วนการได้รับเลือดทั้งก่อนและหลังผ่าตัดสูงกว่า ซึ่งสะท้อนว่าผู้ป่วยกลุ่มที่เกิดภาวะแทรกซ้อนมีภาวะโลหิตจางที่รุนแรงกว่าตั้งแต่ก่อนผ่าตัด จนจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขด้วยการให้เลือดภาวะโลหิตจางก่อนผ่าตัดเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์หลังผ่าตัดกระดูกสะโพกหักในผู้สูงอายุ ซึ่งสอดคล้องกับ Guan et al¹⁶ ที่พบว่าระดับ hemoglobin ต่ำก่อนผ่าตัดเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตและเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์รุนแรงภายใน 3 เดือนหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก

ผลการประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินของ CFS ระหว่างแพทย์และพยาบาลแสดงค่า ICC เท่ากับ 0.94 (%95) CI: 0.96–0.92) ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (excellent) ตามเกณฑ์ของ Koo and Li²¹ ค่านี้สูงกว่าการศึกษาของ Hörlin et al²² ที่ประเมิน inter-rater reliability ของ CFS ระหว่างแพทย์ พยาบาลวิชาชีพ และผู้ช่วยพยาบาลในห้องฉุกเฉินของสวีเดน โดยพบค่า ICC เท่ากับ (%95) 0.78 CI: 0.84–0.72) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางถึงดี และสูงกว่าการศึกษาของ Kay et al¹⁵ ที่รายงาน quadratic weighted Cohen's kappa เท่ากับ 0.76 ระหว่างผู้ประเมินแบบย้อนหลัง ค่า ICC ที่สูงในการศึกษาของเราอาจเกิดจากการที่ผู้ประเมินทั้งสองท่านได้รับการฝึกอบรมในการใช้เครื่องมือ CFS ก่อนเริ่มเก็บข้อมูล และประเมินผู้ป่วยในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ผลนี้ยืนยันว่า CFS สามารถใช้งานได้จริงโดยบุคลากรสหวิชาชีพในบริบทโรงพยาบาลทั่วไป

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการที่ควรคำนึงถึง ประการแรก เป็นการศึกษาในโรงพยาบาลเดียว ซึ่งอาจจำกัดความสามารถในการนำไปใช้ทั่วไป ประการที่สอง ขนาดตัวอย่าง 104 ราย ถึงแม้จะเพียงพอสำหรับ ROC analysis ตามสูตรของ Hanley and McNeil¹⁹ แต่อาจมี statistical power ไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ subgroup โดยเฉพาะการทำนายการเสียชีวิตภายใน 30 วันซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่พบน้อย นอกจากนี้ การวิเคราะห์ผลลัพธ์หลังผ่าตัดครอบคลุมเฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดและเข้าสู่ระยะติดตามหลังผ่าตัด ดังนั้น ผลการศึกษานี้จึงไม่ควรนำไปอ้างอิงโดยตรงกับผู้ป่วยกระดูกสะโพกหักที่ไม่ได้รับการผ่าตัด และการจำแนกภาวะแทรกซ้อนอาศัยการวินิจฉัยที่

บันทึกไว้ในเวชระเบียนโดยแพทย์ผู้รักษา โดยไม่ได้กำหนดเกณฑ์วินิจฉัยมาตรฐานแยกสำหรับภาวะแทรกซ้อนแต่ละชนิด จึงอาจมีความไม่สม่ำเสมอในการบันทึกและมีโอกาสเกิด outcome misclassification ได้

โดยสรุป การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า Clinical Frailty Scale มีความตรงเชิงพยากรณ์โดยรวมที่ดีในการทำนายภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด (overall AuROC = 0.77) และการเสียชีวิตภายใน 30 วัน (overall AuROC = 0.76) ในผู้ป่วยสูงอายุที่เข้ารับการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก โดยจุดตัดคะแนน CFS ≥ 5 เป็นจุดตัดที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนภายใน 30 วันหลังผ่าตัด ซึ่งเป็นผลลัพธ์หลักของการศึกษานี้ ผู้ป่วยกลุ่ม frail มีอัตราแถมต่อของการเกิดภาวะแทรกซ้อนสูงกว่ากลุ่ม non-frail ถึง 5.74 เท่า และ CFS มีความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินในระดับดีมาก (ICC = 0.94) ผลการศึกษานี้สนับสนุนศักยภาพของ CFS ในการใช้เป็นเครื่องมือเสริมสำหรับการประเมินความเปราะบางและการจำแนกความเสี่ยงก่อนผ่าตัดในบริบทของการศึกษานี้ โดยควรมีการตรวจสอบความตรงในประชากรภายนอกเพิ่มเติมก่อนนำไปใช้เป็นเกณฑ์อย่างเป็นระบบในทางคลินิก

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาต่อเนื่อง

ผลการศึกษานี้สนับสนุนศักยภาพของ Clinical Frailty Scale (CFS) ในการใช้ประกอบการจำแนกความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด โดยเฉพาะที่จุดตัด CFS ≥ 5 อย่างไรก็ตาม ควรมีการตรวจสอบความตรงในประชากรภายนอกเพิ่มเติมก่อนนำไปใช้เป็นเกณฑ์อย่างเป็นระบบในทางคลินิก

การศึกษาในอนาคตควรพิจารณาติดตามผลลัพธ์ระยะยาวเพิ่มเติม ได้แก่ การกลับมาเดินได้ การกลับมานอนโรงพยาบาล คุณภาพชีวิต และการเสียชีวิตระยะยาว รวมถึงประเมินแนวทางการดูแล (care pathway) ภายหลังการระบุผู้ป่วยที่มีคะแนน CFS สูง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลสกลนคร คณะแพทย์ พยาบาล และบุคลากรของกลุ่มงานออร์โธปิดิกส์ กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา และหอผู้ป่วยออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลสกลนคร ที่ให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณ

ผู้ป่วยและญาติทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการวิจัย ทำดีที่สุด ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน รวมถึงคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสกลนคร ที่ให้คำแนะนำและอนุมัติการดำเนินการ

เอกสารอ้างอิง

1. Sing CW, Lin TC, Bartholomew S, Bell JS, Bennett C, Bliuc D, et al. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality. *J Bone Miner Res* 2023;38(8):1064–75.
2. Charatcharoenwithaya N, Nimitphong H, Wattanachanya L, Songpatanasilp T, Ongphiphadhanakul B, Deerochanawong C, et al. Epidemiology of hip fractures in Thailand. *Osteoporos Int* 2024; 35(9):1661–8.
3. Tsang C, Boulton C, Burgon V, Johansen A, Wakeman R, Cromwell DA. Predicting 30-day mortality after hip fracture surgery: Evaluation of the National Hip Fracture Database case-mix adjustment model. *Bone Joint Res* 2017;6(9):550–6.
4. Emmerson BR, Varacallo MA, Inman D. Hip fracture overview. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
5. Kwak MJ, Digbeu BD, des Bordes J, Rianon N. The association of frailty with clinical and economic outcomes among hospitalized older adults with hip fracture surgery. *Osteoporos Int* 2022;33(7):1477–84.
6. Allison R 2nd, Assadzandi S, Adelman M. Frailty: Evaluation and management. *Am Fam Physician* 2021;103(4):219–26.
7. Ikram A, Norrish AR, Marson BA, Craxford S, Gladman JRF, Ollivere BJ. Can the Clinical Frailty Scale on admission predict 30-day survival, postoperative complications, and institutionalization in patients with fragility hip fracture? A cohort study of 1,255 patients. *Bone Joint J* 2022;104-B(8):980–6.
8. Roopsawang I, Thompson H, Zaslavsky O, Belza B. Predicting hospital outcomes with the reported Edmonton frail scale–Thai version in orthopaedic older patients. *J Clin Nurs* 2020; 29(23–24):4708–19.
9. Dong X, Zhang X, Hu F, Yang S, Hong Z, Geng Q. Association of frailty with adverse outcomes in surgically treated geriatric patients with hip fracture: A meta-analysis and trial sequential analysis. *PLoS One* 2024;19(6):e0305706.
10. Kistler EA, Nicholas JA, Kates SL, Friedman SM. Frailty and short-term outcomes in patients with hip fracture. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2015;6(3):209–14.
11. Yan B, Sun W, Wang W, Wu J, Wang G, Dou Q. Prognostic significance of frailty in older patients with hip fracture: A systematic review and meta-analysis. *Int Orthop* 2022;46(12):2939–52.
12. Jesadaporn P, Teepaneeteerakul S, Wongsarikan N, Phirom K, Poonthananiwatkul S, Limpawattana P. Translation and validation of the Thai clinical frailty scale and classification tree in older adults. *BMC Geriatr* 2025;25(1):339.

13. Narula S, Lawless A, D'Alessandro P, Jones CW, Yates P, Seymour H. Clinical Frailty Scale is a good predictor of mortality after proximal femur fracture: A cohort study of 30-day and one-year mortality. *Bone Jt Open* 2020;1(8):443–9.
14. Jones HG, Hathaway I, Glossop S, Bhachoo H, Hoade L, Froud J, et al. The clinical frailty scale as a predictor of orthopaedic outcomes: A narrative review. *Injury* 2024;55(6):111450.
15. Kay RS, Hughes M, Williamson TR, Hall AJ, Duckworth AD, Clement ND. The Clinical Frailty Scale can be used retrospectively to assess the frailty of patients with hip fracture: A validation study. *Eur Geriatr Med* 2022;13(5):1101–7.
16. Guan Y, Zheng L, Wang Y, Xu X, Zhu Y . Risk factors for death or serious adverse events within 3 months after surgery in frail older persons with hip fractures and development and validation of a risk prediction model based on LASSO logistic regression. *BMC Geriatr* 2025; 25:463.
17. Zaib J, Madni A, Saad Azhar M. Predictive value of comprehensive geriatric assessment scores for mortality in patients with hip fracture: A retrospective cohort study. *Cureus* 2023;15(9): e45070.
18. Goh EL, Khatri A, Costa AB, Ting A, Steiner K, Png ME, et al. Prevalence of complications in older adults after hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *Bone Joint J* 2025;107–B(2):139–48.
19. Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 1982;143(1):29–36.
20. Feng C, Wu H, Qi Z, Wei Y, Yang B, Yin H, et al. Association of preoperative frailty with the risk of postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery: a prospective cohort study. *Aging Clin Exp Res* 2024;36(1):16.
21. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med* 2016;15(2):155–63.
22. Hörlin T, Ekelund U, Mellhammar L, Linge HM. Inter-rater reliability of the Clinical Frailty Scale by staff members in a Swedish emergency department setting. *Acad Emerg Med* 2023; 30(4):357–64.