

ปัจจัยก่อนการบาดเจ็บที่สัมพันธ์กับคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายใน ผู้สูงอายุหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก: การศึกษาแบบ Retrospective Cohort

ธนชนี โลหิตคุปต์, พรกนก นิ่มน้อย

กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร

ฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: กระดูกสะโพกหักในผู้สูงอายุเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ และเป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียความสามารถในการพึ่งพาตนเอง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยก่อนการบาดเจ็บที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันขึ้นพื้นฐานก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลในผู้ป่วยสูงอายุที่ได้รับการผ่าตัดรักษากระดูกสะโพกหักจากภัยอันตรายไม่รุนแรง

วิธีการศึกษา: การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (retrospective cohort study) ศึกษาผู้ป่วยอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่ได้รับการผ่าตัดรักษากระดูกสะโพกหักจากภัยอันตรายชนิดไม่รุนแรง (Fragility fracture) ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2567 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2568 จำนวน 361 ราย วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยก่อนการบาดเจ็บกับคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์เชิงเดี่ยว และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multivariable linear regression) เพื่อระบุปัจจัยทำนายอิสระของคะแนน Barthel Index (BI) ก่อนจำหน่าย

ผลการศึกษา: กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 77.43 ปี คะแนน BI ก่อนจำหน่าย (51.55 ± 19.87) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับก่อนการบาดเจ็บ (91.33 ± 18.69 ; $p < 0.001$) การวิเคราะห์เชิงเดี่ยวพบว่า อายุ คะแนน BI ก่อนการบาดเจ็บ ภาวะสมองเสื่อมหรือความบกพร่องด้านสติปัญญา และระดับ 25-hydroxyvitamin D มีความสัมพันธ์กับคะแนน BI ก่อนจำหน่าย ($p < 0.05$) ในการวิเคราะห์พหุคูณพบว่า อายุที่มากขึ้น ($B = -0.42$; 95% CI -0.61 ถึง -0.23 ; $p < 0.001$) และคะแนน BI ก่อนการบาดเจ็บ ($B = 0.55$; 95% CI 0.46 – 0.64 ; $p < 0.001$) เป็นปัจจัยทำนายอิสระที่มีความสัมพันธ์กับคะแนน BI ก่อนจำหน่าย ขณะที่โรคเรื้อรังและระดับ 25-hydroxyvitamin D ไม่พบความสัมพันธ์อย่างอิสระในแบบจำลองสุดท้าย แบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ร้อยละ 31.7 (Adjusted $R^2 = 0.317$)

สรุป: อายุที่มากขึ้นและความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันก่อนการบาดเจ็บเป็นปัจจัยสำคัญที่สัมพันธ์กับความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันขึ้นพื้นฐานก่อนจำหน่ายในผู้ป่วยสูงอายุหลังการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก การประเมินปัจจัยเหล่านี้ตั้งแต่ระยะแรกอาจช่วยสนับสนุนการวางแผนการดูแลและการฟื้นฟูสมรรถภาพได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: กระดูกสะโพกหัก, กิจกรรมประจำวันขึ้นพื้นฐาน, ผู้สูงอายุ, ปัจจัยเสี่ยง, Barthel Index

ติดต่อ: *ธนชนี โลหิตคุปต์

สถานที่ติดต่อ: กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร

อีเมล: tanachonnanan@gmail.com

รับต้นฉบับ 2 กุมภาพันธ์ 2569

แก้ไขต้นฉบับ 25 กุมภาพันธ์ 2569

รับต้นฉบับตีพิมพ์ 26 กุมภาพันธ์ 2569

Pre-injury Factors Associated with Barthel Index Score at Discharge in Older Adults Post-Hip Fracture Surgery: A Retrospective Cohort Study

Tanachonnanee Lohitkupt, Pornkanok Nimnoi

Social Medicine Department, Chaophraya Yommarat Hospital

Research Division, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

ABSTRACT

Objective: Hip fracture in older adults is a major public health concern and a leading cause of functional decline and loss of independence. This study aimed to examine pre-fracture factors associated with basic activities of daily living (ADLs) at hospital discharge among older patients undergoing surgical treatment for fragility hip fracture.

Methods: This retrospective cohort study included patients aged 60 years and older who underwent surgical treatment for fragility hip fracture between January 2024 and December 2025. A total of 361 patients were analyzed. Associations between pre-fracture factors and Barthel Index scores at discharge were evaluated using descriptive statistics, univariable analysis, and multivariable linear regression to identify independent predictors

Results: Most patients were female, with a mean age of 77.43 years. The mean Barthel Index score at discharge (51.55 ± 19.87) was significantly lower than the pre-fracture score (91.33 ± 18.69 ; $p < 0.001$). In univariable analysis, age, pre-fracture Barthel Index score, cognitive impairment or dementia, and serum 25-hydroxyvitamin D level were significantly associated with Barthel Index at discharge ($p < 0.05$). In the final multivariable linear regression model, older age ($B = -0.42$; 95% CI -0.61 to -0.23 ; $p < 0.001$) and higher pre-fracture Barthel Index score ($B = 0.55$; 95% CI 0.46 – 0.64 ; $p < 0.001$) remained independently associated with Barthel Index at discharge. Comorbidities and 25-hydroxyvitamin D level were not independently associated with the outcome in the adjusted model. The final model explained 31.7% of the variance in Barthel Index at discharge (adjusted $R^2 = 0.317$).

Conclusions: Older age and pre-fracture functional status were key factors associated with basic ADLs at hospital discharge in older adults after hip fracture surgery. Early assessment of these factors may help guide care planning and rehabilitation.

Keywords: Hip fracture, Activities of daily living, Barthel Index, Older adults, Retrospective cohort

Contact: Tanachonnanee Lohitkupt

Address: Social Medicine Department, Chaophraya Yommarat Hospital

E-mail: tanachonnanan@gmail.com

Received 2 February 2026

Revised 25 February 2026

Accepted 26 February 2026

บทนำ

กระดูกสะโพกหักในผู้สูงอายุเป็นภาวะที่พบได้บ่อยและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุ ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อสุขภาพ คุณภาพชีวิต และภาระด้านระบบสาธารณสุขทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก^{1,2} ภาวะดังกล่าวสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มสูงขึ้น รวมถึงการสูญเสียความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันและการพึ่งพาผู้อื่นในระยะยาว^{3,4,5}

แม้ว่าการผ่าตัดรักษาจะเป็นแนวทางมาตรฐานในการดูแลผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก แต่การฟื้นตัวด้านสมรรถภาพร่างกายและความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันของผู้ป่วยสูงอายวยังคงมีข้อจำกัด โดยผู้ป่วยจำนวนมากไม่สามารถกลับมามีระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันได้เทียบเท่าก่อนการบาดเจ็บ^{4,6} งานวิจัยก่อนหน้านี้รายงานว่าปัจจัยก่อนการบาดเจ็บหลายประการมีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ด้าน ADL หลังผ่าตัด ทั้งปัจจัยประชากรศาสตร์และภาวะสุขภาพร่วม^{4,5}

อายุที่มากขึ้นสัมพันธ์กับภาวะเปราะบาง การลดลงของมวลกล้ามเนื้อ และการลดลงของทุนสำรองทางสรีรวิทยา ซึ่งอาจส่งผลให้การฟื้นตัวด้านการเคลื่อนไหวและการทำ ADL ช้าลง⁵ ขณะที่เพศหญิงซึ่งมีอุบัติการณ์กระดูกสะโพกหักสูงกว่า อาจมีรูปแบบการฟื้นตัวด้านการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแตกต่างจากเพศชาย ส่งผลต่อระดับการกิจวัตรประจำวันในช่วงฟื้นฟู⁷ ดัชนีมวลกาย (BMI) และภาวะโภชนาการเป็นตัวชี้วัดที่สะท้อนมวลกล้ามเนื้อและความแข็งแรงทางกาย โดย BMI ต่ำสัมพันธ์กับภาวะทุพโภชนาการและ sarcopenia ซึ่งอาจลดศักยภาพการฟื้นตัว ขณะที่ BMI ที่สูงมากอาจสัมพันธ์กับภาวะโรคเรื้อรังและข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหว ซึ่งล้วนมีผลต่อความสามารถในการทำ ADL หลังผ่าตัด^{8,9}

โรคเรื้อรังสำคัญ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไตเรื้อรัง โรคหลอดเลือดสมอง และโรคพาร์กินสัน อาจส่งผลต่อสมรรถภาพร่างกาย ความทนทานต่อการออกกำลังกาย และการเข้าร่วมโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพ^{5,10,11,12} ขณะที่ภาวะซึมเศร้าอาจลดแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมในกระบวนการฟื้นฟู ส่งผลให้ functional outcome ต่ำลง^{5,13} ในด้านการรู้คิด ภาวะสมองเสื่อมหรือความบกพร่องด้านสติปัญญาเป็นปัจจัยที่พบร่วมได้บ่อยในผู้สูงอายุกระดูกสะโพกหัก และสัมพันธ์กับผลลัพธ์หลังผ่าตัดที่แย่ลง รวมถึงการฟื้นตัวด้าน ADL ที่ช้ากว่า¹⁴ ส่วนระดับวิตามินดีมีบทบาทต่อสมรรถภาพกล้ามเนื้อและ physical performance โดยภาวะวิตามินดีต่ำอาจ

เชื่อมโยงกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลงและการทำ ADL ที่ด้อยลง¹⁵

นอกจากนี้ สมรรถนะก่อนการบาดเจ็บ (pre-injury ADL) ถูกใช้สะท้อนระดับ functional reserve ของผู้ป่วย และมีบทบาทในการประเมินแนวโน้มการฟื้นตัวหลังการรักษา^{5,17} อย่างไรก็ตาม แม้งานวิจัยในต่างประเทศจะรายงานความสัมพันธ์ของปัจจัยดังกล่าวกับผลลัพธ์ด้านสมรรถภาพหลังผ่าตัดอย่างต่อเนื่อง^{5,6} แต่ข้อมูลที่วิเคราะห์ปัจจัยก่อนการบาดเจ็บที่สัมพันธ์กับระดับ ADL ก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลโดยใช้การวิเคราะห์แบบพหุตัวแปรในบริบทโรงพยาบาลศูนย์ระดับจังหวัดของประเทศไทยยังมีจำกัด

แม้จะมีรายงานปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์ด้านสมรรถภาพหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกหักจำนวนมาก แต่การประยุกต์ใช้ข้อมูลดังกล่าวในเวชปฏิบัติจริงยังมีข้อจำกัด โดยเฉพาะในระยะต้นของการรักษาที่จำเป็นต้องตัดสินใจด้านการจัดสรรทรัพยากรและวางแผนการฟื้นฟูอย่างรวดเร็ว การระบุปัจจัยก่อนการบาดเจ็บที่สัมพันธ์กับระดับ ADL ก่อนจำหน่ายจึงมีความสำคัญเชิงปฏิบัติ เนื่องจากสามารถช่วยคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงตั้งแต่เข้ารับการรักษา กำหนดความเข้มข้นของโปรแกรมฟื้นฟู เตรียมความพร้อมของครอบครัว และวางแผนการดูแลต่อเนื่องหลังจำหน่ายได้อย่างเหมาะสม^{3,5,16,17} โดยเฉพาะในบริบทที่ทรัพยากรด้านการฟื้นฟูมีจำกัด

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่วิเคราะห์ปัจจัยก่อนการบาดเจ็บด้วยแบบจำลองพหุตัวแปรในบริบทโรงพยาบาลศูนย์ระดับจังหวัดของประเทศไทยยังมีรายงานจำกัด การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยก่อนการเกิดกระดูกสะโพกหักที่มีความสัมพันธ์กับระดับความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันขึ้นพื้นฐานก่อนจำหน่ายในผู้ป่วยสูงอายุ ณ โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูธร จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อสนับสนุนการวางแผนการดูแลเชิงระบบและการฟื้นฟูสมรรถภาพอย่างเหมาะสมในบริบทการดูแลผู้ป่วยสูงอายุของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัจจัยก่อนกระดูกสะโพกหักที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันขึ้นพื้นฐานก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล
2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทำนายอิสระของคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายในผู้ป่วยสูงอายุกระดูกสะโพกหักที่ได้รับการผ่าตัด

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้ตั้งอยู่บนกรอบแนวคิดที่ว่าปัจจัยก่อนการเกิดกระดูกสะโพกหัก ได้แก่ ปัจจัยด้านประชากร (เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย) ภาวะโภชนาการ (ระดับ 25-hydroxyvitamin D) สมรรถนะการดำเนินชีวิตก่อนการบาดเจ็บ (คะแนน Barthel Index ก่อนบาดเจ็บ) โรคร่วมทางกาย (โรคหลอดเลือดสมองและโรคพาร์กินสัน โรคไตเรื้อรัง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง) ภาวะสมองเสื่อมหรือความบกพร่องด้านสติปัญญาและภาวะซึมเศร้า มีอิทธิพลต่อความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันขึ้นพื้นฐานก่อนจำหน่ายหลังการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก โดยผลลัพธ์ของการศึกษา คือ คะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (retrospective cohort study) ดำเนินการ ณ โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จังหวัดสุพรรณบุรี โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลทะเบียนผู้ป่วยกระดูกสะโพกหักของแผนกศัลยกรรมกระดูก ซึ่งเป็นฐานข้อมูลทางคลินิกที่จัดเก็บข้อมูลผู้ป่วยทุกรายตามแนวทางการดูแลมาตรฐานของหน่วยงานตั้งแต่วันรับไว้รักษา (admission) การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการในเดือนมกราคม พ.ศ. 2569

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรศึกษาเป็นผู้ป่วยอายุ ≥ 60 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็น fragility hip fracture และได้รับการผ่าตัดรักษาระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2568 โดยนิยาม fragility hip fracture หมายถึงกระดูกสะโพกหักจากภัยอันตรายไม่รุนแรง เช่น การล้มในระดับพื้นราบ (ground-level fall) ผู้ป่วยที่กระดูกหักจากพยาธิสภาพ โรคกระดูก การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุรุนแรง หรือมีข้อมูลสำคัญไม่ครบถ้วนถูกคัดออกจากการศึกษา

ในช่วงเวลาศึกษามีผู้ป่วยสูงอายุที่เข้ารับการรักษกระดูกสะโพกหักจำนวนทั้งสิ้น 582 ราย ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการผ่าตัดจำนวน 56 ราย เสียชีวิตระหว่างนอนโรงพยาบาลหลังผ่าตัด 11 ราย และมีข้อมูลสำคัญไม่ครบถ้วน 154 ราย ถูกคัดออกจากการศึกษาโดยผู้เสียชีวิตถูกคัดออกเนื่องจากไม่สามารถประเมินคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายได้

ดังนั้น เหลือผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์และมีข้อมูลครบถ้วนสำหรับการวิเคราะห์จำนวน 361 ราย การวิเคราะห์ดำเนินการโดยใช้ข้อมูลเฉพาะกรณีที่มีข้อมูลครบถ้วน (complete-case analysis)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยสืบค้นรายชื่อผู้ป่วยจากฐานข้อมูลทะเบียนผู้ป่วยกระดูกสะโพกหักของแผนกศัลยกรรมกระดูก ซึ่งจัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ภายในแผนก (electronic registry database) โดยฐานข้อมูลดังกล่าวบันทึกข้อมูลผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น fragility hip fracture และเข้ารับการรักษามาตามมาตรฐานของหน่วยงาน

ข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย โรคร่วม ระดับ 25-hydroxyvitamin D คะแนน Barthel Index ก่อนการบาดเจ็บ และคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่าย ถูกสกัดข้อมูล (data extraction) จากฐานข้อมูลทะเบียนดังกล่าวโดยผู้วิจัยหลักเป็นผู้ดำเนินการดึงข้อมูลผ่านระบบรายงานของโรงพยาบาล และบันทึกลงในแบบฟอร์มรวบรวมข้อมูลที่จัดทำขึ้นเฉพาะสำหรับการศึกษา

ภายหลังการสกัดข้อมูล ได้มีการตรวจสอบความครบถ้วนและความสอดคล้องของข้อมูล (data cleaning) โดยตรวจสอบค่าผิดปกติ (outliers) ความสมเหตุสมผลของช่วงค่า (range checking) และค่าที่ขาดหาย (missing values) ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติ

นิยามตัวแปร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย (คำนวณจากน้ำหนักและส่วนสูงที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูลทะเบียนผู้ป่วย โดยใช้สูตรกิโลกรัมต่อเมตรกำลังสอง) ระดับ 25-hydroxyvitamin D คะแนน Barthel Index ก่อนการบาดเจ็บ (pre-injury BI) และโรคร่วม ซึ่งกำหนดจากข้อมูลในฐานข้อมูลทะเบียนผู้ป่วยที่อ้างอิงรหัสวินิจฉัยตามระบบ ICD-10 ได้แก่

- ภาวะสมองเสื่อมหรือความบกพร่องด้านสติปัญญา (F00–F03, G30, G31.0, G31.84)
- ภาวะซึมเศร้า (F32–F33)
- โรคหัวใจและหลอดเลือด (I10–I25, I48, I50)
- โรคหลอดเลือดสมอง (I60–I69)
- โรคพาร์กินสัน (G20)
- โรคไตเรื้อรัง (N18)
- โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (J44)

ระดับ 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] ตรวจจากตัวอย่างเลือดภายใน 48 ชั่วโมงแรกของการรับไว้รักษา โดยวิเคราะห์ด้วยวิธี chemiluminescence immunoassay ในห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาล รายงานผลเป็นหน่วยนาโนกรัมต่อมิลลิลิตร (ng/mL) และกำหนดภาวะวิตามินดีต่ำเมื่อระดับ < 20 ng/mL

คะแนน Barthel Index (BI) ใช้แบบประเมินความสามารถในการดำเนินกิจวัตรประจำวันขึ้นพื้นฐานในช่วงคะแนน 0–100 คะแนน¹⁸ คะแนนที่สูงกว่าสะท้อนถึงความสามารถในการพึ่งพาตนเองที่มากขึ้น คะแนนก่อนการบาดเจ็บ (pre-injury BI) ประเมินย้อนหลังจากการซักประวัติ โดยอาศัยข้อมูลจากผู้ป่วยหรือผู้ดูแลหลักที่ใกล้ชิดผู้ป่วย

ตัวแปรตาม คือ คะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ซึ่งประเมินภายใน 24 ชั่วโมงก่อนจำหน่ายโดยพยาบาลประจำหอผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูกที่ได้รับการอบรมและใช้แนวทางมาตรฐานเดียวกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยตัวแปรเชิงต่อเนื่องนำเสนอเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD) และตัวแปรเชิงกลุ่มนำเสนอเป็นจำนวนและร้อยละ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มใช้ independent samples *t*-test ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายวิเคราะห์ด้วย univariable linear regression

ตัวแปรที่มีค่า $p < 0.20$ จากการวิเคราะห์เชิงเดี่ยวถูกพิจารณาเข้าสู่แบบจำลองถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multiple linear regression) ตามแนวทางการคัดเลือกตัวแปรที่แนะนำในวรรณกรรมทางสถิติ เพื่อหลีกเลี่ยงการตัดตัวแปรที่อาจมีความสำคัญเชิงคลินิกออกก่อนเวลาอันควร (Hosmer & Lemeshow, 2013)

การสร้างแบบจำลองขั้นสุดท้ายใช้วิธี forward stepwise selection เพื่อให้ได้แบบจำลองที่กระชับ (parsimonious model) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ การวิเคราะห์ดำเนินการด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics version 26

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร (เลขที่ YM039/2568 ลงวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2568) และได้รับการยกเว้นการขอความยินยอมจากผู้ป่วยรายบุคคล (waiver of informed consent) เนื่องจากการศึกษาย้อนหลังโดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลทะเบียนผู้ป่วยกระดูกสะโพกหักของแผนกศัลยกรรมกระดูก

ข้อมูลถูกสกัดจากฐานข้อมูลดังกล่าวโดยการส่งออกเฉพาะตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ก่อนการวิเคราะห์ได้มีการลบข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนของผู้ป่วยทั้งหมด และแทนที่ด้วยรหัสประจำตัวโครงการ โดยไม่มีการจัดเก็บตารางเชื่อมโยงรหัสกลับสู่ตัวบุคคล ไฟล์ข้อมูลผ่านการลบข้อมูลระบุตัวตนแล้วถูกจัดเก็บในคอมพิวเตอร์ของผู้วิจัยหลักที่มีการตั้งรหัสผ่าน และจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงเฉพาะทีมวิจัยเท่านั้น โดยไม่มีการถ่ายโอนข้อมูลไปยังระบบสาธารณะ และผลการศึกษานำเสนอในรูปแบบภาพรวมทางสถิติ

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยในกลุ่มตัวอย่าง (n = 361)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD หรือ จำนวน (%)
อายุ (ปี)	77.43 $\pm$ 9.10
เพศ	
ชาย	71 (19.7)
หญิง	290 (80.3)
BMI (kg/m ²)	22.20 $\pm$ 4.01
ระดับ 25-hydroxyvitamin D (ng/mL)	33.47 $\pm$ 12.75
Barthel Index ก่อนบาดเจ็บ	91.33 $\pm$ 18.69
Barthel Index ก่อนจำหน่าย	51.55 $\pm$ 19.87
โรคร่วม	
ภาวะสมองเสื่อมหรือบกพร่องด้านสติปัญญา	7 (1.9)
โรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด	23 (6.4)
โรคหลอดเลือดสมองและโรคพาร์กินสัน	39 (10.8)
ภาวะซึมเศร้า	6 (1.7)
โรคไตเรื้อรัง (CKD)	42 (11.6)
โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD)	5 (1.4)

จาก (ตารางที่ 1) แสดงข้อมูลเชิงพรรณนาของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 361 ราย พบว่าผู้ป่วยมีอายุเฉลี่ย 77.43 $\pm$ 9.10 ปี มีค่า BMI เฉลี่ย 22.20 $\pm$ 4.01 kg/m² และมีระดับ 25-hydroxyvitamin D เฉลี่ย 33.47 $\pm$ 12.75 ng/mL คะแนนความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันขึ้นพื้นฐานประเมินด้วย Barthel Index ก่อนการบาดเจ็บ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (91.33 $\pm$ 18.69 คะแนน) สะท้อนว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความสามารถในการดูแลตนเองขึ้นพื้นฐานก่อนเกิดการบาดเจ็บในระดับสูง

เมื่อประเมินความสามารถในการดำเนินกิจวัตรประจำวันก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล พบว่าคะแนน Barthel Index ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงก่อนการบาดเจ็บ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.55 $\pm$ 19.87 คะแนน จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติ paired t-test (p < 0.001)

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 361 ราย จากข้อมูลแสดงลักษณะทางประชากรและโรคร่วมของกลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิงร้อยละ 80.3 และเพศชายร้อยละ 19.7

พบการประเมินโรคร่วมที่พบบ่อย ได้แก่ โรคไตเรื้อรังจำนวน 42 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.6 และโรคหลอดเลือดสมองหรือโรคพาร์กินสันจำนวน 39 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.8 ขณะที่ภาวะสมองเสื่อมหรือความบกพร่องด้านสติปัญญาจำนวน 7 ราย และภาวะซึมเศร้าจำนวน 6 ราย พบในสัดส่วนที่ค่อนข้างต่ำ คิดเป็นร้อยละ 1.9 และ 1.7 ตามลำดับ

เพื่อสำรวจความแตกต่างของคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลตามปัจจัยก่อนการบาดเจ็บ จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มย่อยในแต่ละปัจจัย (ตารางที่ 2) และทำการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบตัวแปรเดียว (univariable linear regression) เพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละปัจจัยกับคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่าย (ตารางที่ 3) ทั้งนี้ การสรุปผลหลักของการศึกษาอ้างอิงจากการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุตัวแปรใน (ตารางที่ 4) ซึ่งเป็นการประเมินความสัมพันธ์โดยปรับปัจจัยกวนที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์เชิงเดี่ยวเพื่อเปรียบเทียบคะแนน Barthel Index ระหว่างกลุ่ม

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย BI ก่อนบาดเจ็บ $\pm$ SD	p-value	ค่าเฉลี่ย BI ก่อนจำหน่าย $\pm$ SD	p-value
ภาวะสมองเสื่อมหรือบกพร่องด้านสติปัญญา				
กลุ่มที่มีภาวะ (n=7)	72.86 $\pm$ 30.80	0.16	32.14 $\pm$ 9.51	0.001
กลุ่มที่ไม่มีภาวะ (n=354)	91.69 $\pm$ 18.26		51.94 $\pm$ 19.84	
โรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด				
กลุ่มที่มีภาวะ (n=23)	91.96 $\pm$ 14.20	0.87	50.00 $\pm$ 18.53	0.70
กลุ่มที่ไม่มีภาวะ (n=338)	91.29 $\pm$ 18.97		51.66 $\pm$ 19.98	
โรคหลอดเลือดสมองและโรคพาร์กินสัน				
กลุ่มที่มีภาวะ (n=39)	89.23 $\pm$ 20.70	0.46	49.74 $\pm$ 17.99	0.55
กลุ่มที่ไม่มีภาวะ (n=322)	91.85 $\pm$ 18.45		51.77 $\pm$ 20.10	
ภาวะซึมเศร้า				
กลุ่มที่มีภาวะ (n=6)	65.00 $\pm$ 29.50	0.07	40.83 $\pm$ 25.18	0.18
กลุ่มที่ไม่มีภาวะ (n=354)	91.77 $\pm$ 18.19		51.73 $\pm$ 19.77	
โรคไตเรื้อรัง (CKD)				
กลุ่มที่มีภาวะ (n=42)	88.57 $\pm$ 23.22	0.31	46.07 $\pm$ 23.22	0.06
กลุ่มที่ไม่มีภาวะ (n=319)	91.69 $\pm$ 18.02		52.27 $\pm$ 18.02	
โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD)				
กลุ่มที่มีภาวะ (n=5)	94.00 $\pm$ 8.22	0.75	47.00 $\pm$ 10.37	0.61
กลุ่มที่ไม่มีภาวะ (n=356)	91.29 $\pm$ 18.80		51.62 $\pm$ 19.98	

หมายเหตุ: ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้ independent t-test

(ตารางที่ 2) แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการดำเนินกิจกรรมประจำวันขั้นพื้นฐาน (Barthel Index; BI) ทั้งในช่วงก่อนการบาดเจ็บและก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล จำแนกตามปัจจัยด้านโรคร่วมและสภาวะทางคลินิกก่อนการบาดเจ็บ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม (มี/ไม่มีภาวะ) ด้วยสถิติ independent samples *t*-test การวิเคราะห์นี้เป็นวิเคราะห์แบบสองตัวแปร (unadjusted comparison) จึงนำเสนอเพื่อการสำรวจเบื้องต้น และใช้เป็นข้อมูลประกอบการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุในขั้นตอนถัดไป

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนน Barthel Index จำแนกตามปัจจัยด้านโรคร่วมและสภาวะทางคลินิกใน (ตารางที่ 3) พบประเด็นที่มีนัยสำคัญต่อการวางแผนฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วย โดยเฉพาะอิทธิพลของภาวะทางระบบประสาทและพุทธิปัญญาที่มีต่อการกู้คืนสมรรถนะร่างกาย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่าผู้ป่วยที่มีภาวะสมองเสื่อมหรือความบกพร่องด้านสติปัญญามีคะแนน Barthel Index เฉลี่ยก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (32.14 ± 9.51 เทียบกับ 51.94 ± 19.84 , $p = 0.001$) ข้อมูลนี้สะท้อนให้เห็นว่าความบกพร่องทางสติปัญญาเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการฟื้นตัวในระยะสั้น เนื่องจากข้อจำกัดในการรับรู้และปฏิบัติตามขั้นตอนการฟื้นฟูสมรรถภาพ รวมถึงอุปสรรคในการเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหวใหม่ภายหลังการผ่าตัด (Motor re-learning) ซึ่งสอดคล้องกับพยาธิสภาพของโรคที่

ลดทอนศักยภาพในการปรับตัวของผู้ป่วยสูงอายุเมื่อเผชิญกับภาวะวิกฤต ในทางตรงกันข้าม สำหรับโรคร่วมทางกายอื่นๆ เช่น โรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมองและโรคพาร์กินสัน รวมถึงโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง กลับไม่พบความแตกต่างของคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ปรากฏการณ์นี้อาจอธิบายได้ในทางคลินิกว่าผลกระทบจากโรคร่วมทางกายมักถูกบดบังด้วยความรุนแรงของการเกิดกระดูกสะโพกหักและการจำกัดการเคลื่อนไหวในช่วงแรกหลังผ่าตัด อย่างไรก็ตาม ในรายที่มีภาวะโรคไตเรื้อรัง (CKD) สังเกตได้ว่ามีแนวโน้มของคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายที่ต่ำกว่ากลุ่มปกติ และมีค่า *p*-value เข้าใกล้ระดับนัยสำคัญ ($p = 0.06$) ซึ่งควรได้รับการเฝ้าระวังเป็นพิเศษในเวชปฏิบัติ เนื่องจากอาจส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสมดุล

นอกจากนี้ ภาวะซึมเศร้ายังแสดงแนวโน้มที่น่าสนใจ แม้จะไม่พบนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มตัวอย่างนี้ ($p = 0.18$) แต่พบว่าผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวมีระดับสมรรถนะเดิมก่อนบาดเจ็บที่ต่ำกว่ากลุ่มทั่วไปอย่างเห็นได้ชัด (65.00 เทียบกับ 91.77 , $p = 0.07$) บ่งชี้ว่าปัจจัยทางจิตวิทยาส่งผลต่อการลดลงของกิจกรรมทางกายและการเข้าสังคมมาตั้งแต่ระยะก่อนบาดเจ็บ ซึ่งย่อมส่งผลต่อเนื่องถึงต้นทุนทางร่างกาย (Functional reserve) ที่ใช้ในการฟื้นตัวหลังผ่าตัด ข้อมูลเชิงลึกจาก (ตารางที่ 2) นี้จึงเป็นหลักฐานสำคัญที่สนับสนุนการคัดเลือกตัวแปรที่มีนัยสำคัญ โดยเฉพาะภาวะทางสติปัญญา เพื่อนำไปวิเคราะห์ในแบบจำลองการถดถอยพหุในขั้นตอนถัดไป เพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำและครอบคลุมมิติการดูแลผู้ป่วยมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเพื่อทำนายคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่าย

ตัวแปร	B-coefficient	95% CI	p-value
อายุ (ปี)	-0.50	-0.73, -0.28	<0.001
เพศ (หญิง)	-1.31	-6.49, 3.87	0.619
BMI	0.039	-0.48, 0.55	0.881
ภาวะสมองเสื่อมหรือบกพร่องด้านสติปัญญา	-19.72	-34.59, -5.00	0.009
โรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด	-1.66	-10.09, 6.78	0.699
โรคหลอดเลือดสมองและโรคพาร์กินสัน	-2.03	-8.66, 4.61	0.548
ภาวะซึมเศร้า	-10.90	-26.97, 5.17	0.183

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเพื่อทำนายคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่าย (ต่อ)

ตัวแปร	B-coefficient	95% CI	p-value
โรคไตเรื้อรัง (CKD)	-6.20	-12.59, 0.19	0.057
โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD)	-4.62	-22.23, 13.00	0.607
25-hydroxyvitamin D	0.24	0.08, 0.40	0.004
Barthel Index ก่อนบาดเจ็บ	0.58	0.47, 0.66	<0.001

ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเชิงเดี่ยว (Univariable Linear Regression Analysis) (**ตารางที่ 3**) แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคะแนน Barthel Index (BI) ก่อนจำหน่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีรายละเอียดและคำอธิบายทางคลินิกสนับสนุน 4 ประการหลัก ประการแรกคือ อายุ (Age) ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงลบ ($B = -0.50$, $p < 0.001$) สะท้อนถึงภาวะเปราะบาง (Frailty) และการลดลงของทุนสำรองทางสรีรวิทยา (Physiological reserve) ในผู้สูงอายุ ส่งผลให้ขีดความสามารถในการฟื้นตัวของระบบประสาทและกล้ามเนื้อภายหลังการผ่าตัดลดลงตามวัยที่เพิ่มขึ้น

ประการที่สองคือ ภาวะสมองเสื่อมหรือความบกพร่องด้านสติปัญญา (Cognitive Impairment) ซึ่งส่งผลกระทบต่อคะแนน BI ก่อนจำหน่าย ($B = -19.72$, $p = 0.009$) อาจสะท้อนถึงข้อจำกัดในการรับรู้และการปฏิบัติตามโปรแกรมกายภาพบำบัด (Motor learning deficit) อีกทั้งยังมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะสับสนเฉียบพลันหลังผ่าตัด (Postoperative delirium) ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการฟื้นฟูสำหรับตัวแปรอื่นๆ อาทิ เพศ, ดัชนีมวลกาย (BMI), โรคหัวใจ,

โรคไตเรื้อรัง และภาวะซึมเศร้า ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการวิเคราะห์เชิงเดี่ยว ซึ่งในทางคลินิกอาจอธิบายได้ว่าผลกระทบจากโรคร่วมเหล่านี้ได้ถูกสะท้อนออกมาผ่านทางคะแนนสมรรถภาพร่างกายก่อนบาดเจ็บ (Pre-injury BI) ไปแล้ว หรือในบางตัวแปรอาจเกิดจากข้อจำกัดของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีน้อยเกินกว่าจะแสดงอิทธิพลที่ชัดเจนทางสถิติได้

ในการคัดเลือกตัวแปรเพื่อเข้าสู่แบบจำลองพหุตัวแปร ได้พิจารณาตัวแปรที่มีค่า $p < 0.20$ จากการวิเคราะห์เชิงเดี่ยว (Univariable analysis) จาก (**ตารางที่ 3**) ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ามี 6 ตัวแปร ได้แก่ อายุ, ภาวะสมองเสื่อม, ระดับวิตามินดี, ภาวะไตเสื่อมเรื้อรัง, ภาวะซึมเศร้า และคะแนน BI ก่อนบาดเจ็บ ซึ่งจะนำตัวแปรเหล่านี้ไปวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multivariable Linear Regression Analysis) ในขั้นตอนถัดไป การบูรณาการตัวแปรที่มีอิทธิพลเหล่านี้เข้าด้วยกันจะช่วยลดปัจจัยกวนและสร้างแบบจำลองพยากรณ์คะแนน BI ก่อนจำหน่ายที่มีความแม่นยำสูง (Predictive Model) เพื่อประโยชน์ในการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงและวางแผนการฟื้นฟูสมรรถภาพแบบเฉพาะบุคคลในเวชปฏิบัติจริง

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ถดถอยพหุเพื่อทำนายคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่าย

ตัวแปร	B-coefficient	95% CI	p-value	Adjusted R ²
Multivariable linear regression analysis				
อายุ (ปี)	-0.41	-0.60,-0.22	<0.001	0.321
ภาวะสมองเสื่อมหรือบกพร่องด้านสติปัญญา	-6.26	-18.82,6.30	0.328	
ภาวะซึมเศร้า	2.76	-10.77,16.30	0.688	
โรคไตเรื้อรัง (CKD)	-4.16	-9.56,1.23	0.130	
25-hydroxyvitamin D	0.12	-0.23,0.26	0.101	
Barthel Index ก่อนบาดเจ็บ	0.53	0.44,0.63	<0.001	
Final Forward Stepwise				
Multivariable linear regression Model				
อายุ (ปี)	-0.42	-0.61,-0.23	<0.001	0.317
Barthel Index ก่อนบาดเจ็บ	0.55	0.46,0.64	<0.001	

สืบเนื่องจากผลการวิเคราะห์ใน (ตารางที่ 4) ผู้วิจัยได้คัดเลือกตัวแปรที่มีค่า $p < 0.20$ ได้แก่ อายุ ภาวะสมองเสื่อมหรือความบกพร่องด้านสติปัญญา ภาวะซึมเศร้า โรคไตเรื้อรัง ระดับ 25-hydroxyvitamin D และคะแนน Barthel Index ก่อนบาดเจ็บ เข้าสู่แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multivariable linear regression analysis) เพื่อประเมินปัจจัยพยากรณ์อิสระของคะแนน Barthel Index (BI) ก่อนจำหน่าย และเพื่อพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์ที่เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ทางคลินิก

ในแบบจำลองพหุคูณแบบใส่ตัวแปรครบ (full model) พบว่า อายุ และ คะแนน BI ก่อนบาดเจ็บ ยังคงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคะแนน BI ก่อนจำหน่าย โดยอายุมีความสัมพันธ์เชิงลบ ($B = -0.41$, 95%CI -0.60 ถึง -0.22; $p < 0.001$) สะท้อนว่าเมื่ออายุเพิ่มขึ้น 1 ปี คะแนน BI ก่อนจำหน่ายลดลงโดยเฉลี่ย 0.41 คะแนน ขณะที่คะแนน BI ก่อนบาดเจ็บมีความสัมพันธ์เชิงบวก ($B = 0.53$, 95%CI 0.44 ถึง 0.63; $p < 0.001$) กล่าวคือคะแนนสมรรถนะเดิมก่อนบาดเจ็บที่สูงขึ้น 1 คะแนน สัมพันธ์กับคะแนน BI ก่อนจำหน่ายที่สูงขึ้นโดยเฉลี่ย 0.53 คะแนน ผลลัพธ์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า อายุ และ สมรรถนะพื้นฐานก่อนบาดเจ็บ (functional reserve) เป็นตัวกำหนดหลัก

ของการฟื้นตัวด้านกิจวัตรประจำวันในระยะสั้นหลังผ่าตัด สำหรับตัวแปรอื่นใน full model ได้แก่ ภาวะสมองเสื่อมหรือความบกพร่องด้านสติปัญญา ($B = -6.26$; $p = 0.328$) และภาวะซึมเศร้า ($B = 2.76$; $p = 0.688$) ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญหลังการปรับด้วยตัวแปรร่วม ขณะที่โรคไตเรื้อรัง (CKD) ($B = -4.16$; $p = 0.130$) และระดับ 25-hydroxyvitamin D ($B = 0.12$; $p = 0.101$) แสดงแนวโน้มสัมพันธ์กับคะแนน BI ก่อนจำหน่ายแต่ยังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจสะท้อนผลกระทบที่มีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับอิทธิพลของอายุและสมรรถนะเดิม หรือเกิดจากข้อจำกัดด้านขนาดกลุ่มตัวอย่างในบางกลุ่มย่อย

เมื่อพิจารณาการคัดเลือกตัวแปรแบบ forward (final model) พบว่าแบบจำลองที่กระชับที่สุดประกอบด้วยเพียง อายุ ($B = -0.42$, 95% CI -0.61 ถึง -0.23; $p < 0.001$) และ คะแนน BI ก่อนบาดเจ็บ ($B = 0.55$, 95% CI 0.46 ถึง 0.64; $p < 0.001$) โดยแบบจำลองนี้มีค่า Adjusted R² = 0.317 ซึ่งใกล้เคียงกับ full model (Adjusted R² = 0.321) สะท้อนว่าแบบจำลองที่เรียบง่ายดังกล่าวยังคงอธิบายความแปรปรวนของคะแนน BI ก่อนจำหน่ายได้ในระดับใกล้เคียงกัน และเหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ทางคลินิก

$$BI_discharge = 33.659 - 0.42x + 0.55y$$

โดยที่

- $BI_discharge$ = คะแนน Barthel Index ก่อน

จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล

- x = อายุของผู้ป่วย (หน่วยเป็นปี)

- y = คะแนน Barthel Index ก่อนเกิดการบาดเจ็บ (ช่วง 0-100 คะแนน)

หมายเหตุ: ตารางนี้แสดงเฉพาะค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ โดยค่าคงที่ (Constant) ของแบบจำลองเท่ากับ 33.659 (จาก output ของ SPSS)

แบบจำลองประกอบด้วยอายุและคะแนน BI ก่อนบาดเจ็บ และสามารถอธิบายความแปรปรวนของคะแนน BI ก่อนจำหน่ายได้ร้อยละ 31.7 (Adjusted $R^2 = 0.317$) สะท้อนว่าแบบจำลองอธิบายผลลัพธ์ได้ประมาณหนึ่งในสาม ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของสมรรถภาพทางกายที่ได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย

เพื่อความสะดวกในการประยุกต์ใช้ทางคลินิก ผู้วิจัยนำเสนอสมการแบบปิดเศษเพื่อช่วยจำและคำนวณได้ง่าย ดังนี้

$$BI_discharge \approx 34 - 0.4(\text{อายุ}) + 0.6(\text{pre-injury BI})$$

การปิดเศษดังกล่าวยังคงทิศทางและความแรงของความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับสมการเต็ม ทั้งนี้ควรตระหนักว่าเป็นการประมาณค่า (approximation) ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับสมการต้นฉบับ

เมื่อแปลผลเชิงคลินิกพบว่า อายุที่เพิ่มขึ้นทุก 10 ปีสัมพันธ์กับคะแนน BI ก่อนจำหน่ายที่ลดลงประมาณ 4 คะแนน ขณะที่คะแนน pre-injury BI ที่เพิ่มขึ้นทุก 10 คะแนนสัมพันธ์กับคะแนน BI ก่อนจำหน่ายที่เพิ่มขึ้นประมาณ 5-6 คะแนน

อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปัจจัยก่อนการบาดเจ็บที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพในการดำเนินกิจกรรมประจำวัน ขึ้นพื้นฐานก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลในผู้สูงอายุที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก โดยใช้คะแนน Barthel Index (BI) เป็นตัวชี้วัดสำคัญ¹⁸ ผลการวิเคราะห์ทั้งเชิงสองตัวแปรและแบบถดถอยเชิงเส้นพหุคูณชี้ให้เห็นว่า อายุ และ สมรรถภาพพื้น

ฐานก่อนการบาดเจ็บ เป็นปัจจัยพยากรณ์อิสระที่สำคัญต่อผลลัพธ์ด้านสมรรถภาพในระยะสั้นหลังผ่าตัด

ผลการศึกษาพบว่า อายุมีความสัมพันธ์เชิงลบกับคะแนน BI ก่อนจำหน่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับแนวคิดด้านเวชศาสตร์ผู้สูงอายุที่ชี้ให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของอายุสัมพันธ์กับภาวะเปราะบาง (frailty) และการลดลงของทุนสำรองทางสรีรวิทยา (physiological reserve) ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย^{4-6,17} ส่งผลให้ขีดความสามารถในการฟื้นตัวภายหลังภาวะวิกฤตเฉียบพลัน เช่น การผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kang และคณะ⁵ และ Kitcharanant และคณะ¹⁷ ที่รายงานว่าอายุเป็นปัจจัยกำหนดการฟื้นตัวด้านการเคลื่อนไหวและอัตราการฟื้นฟังก่อนจำหน่าย

ในทำนองเดียวกัน คะแนน Barthel Index ก่อนการบาดเจ็บเป็นปัจจัยพยากรณ์เชิงบวกที่มีอิทธิพลสูงต่อคะแนน BI ก่อนจำหน่าย สะท้อนบทบาทของสมรรถภาพพื้นฐานและ functional reserve ต่อศักยภาพในการฟื้นตัวของผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ที่มีสมรรถนะเดิมดีมักมีมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของระบบหัวใจและหลอดเลือด¹² ส่งผลให้สามารถตอบสนองต่อโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และกลับคืนสู่ระดับการทำกิจกรรมประจำวันได้รวดเร็วกว่า แนวคิดนี้สอดคล้องกับทฤษฎี functional trajectory ซึ่งระบุว่าสมรรถภาพก่อนเกิดเหตุการณ์เฉียบพลันเป็นตัวกำหนดทิศทางการฟื้นตัวในระยะหลังเหตุการณ์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ^{4,6,17}

แม้ภาวะบกพร่องด้านพุทธิปัญญา (Cognitive impairment) จะไม่ควมนัยสำคัญในแบบจำลองพหุตัวแปร แต่ผลการวิเคราะห์เชิงเดียวพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในเชิงคลินิก ภาวะบกพร่องด้านพุทธิปัญญาส่งผลต่อกระบวนการฟื้นฟูสมรรถภาพในหลายมิติ ทั้งด้านการเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหวใหม่ (motor learning) ความสามารถในการปฏิบัติตามคำแนะนำของทีมสหสาขาวิชาชีพ และระดับความร่วมมือในการฝึกกายภาพบำบัด อีกทั้งยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการฟื้นตัว งานวิจัยก่อนหน้ารายงานว่าภาวะสมองเสื่อมสัมพันธ์กับอัตราการฟื้นตัวที่ต่ำกว่า และเพิ่มอัตราการพึ่งพิงในระยะยาว¹⁴

ในส่วนของ ระดับ 25-hydroxyvitamin D พบความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนน BI ก่อนจำหน่ายในการวิเคราะห์เชิงเดียว

วิตามินดีมีบทบาทสำคัญต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ การทรงตัว และการประสานงานของระบบประสาทผ่านตัวรับวิตามินดีในกล้ามเนื้อลาย งานวิจัยรายงานว่าภาวะวิตามินดีต่ำสัมพันธ์กับการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพทางกาย¹⁵ ดังนั้น การประเมินและแก้ไขภาวะวิตามินดีต่ำตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของการรักษาอาจเป็นแนวทางหนึ่งในการสนับสนุนกระบวนการฟื้นฟูสมรรถภาพ

สำหรับภาวะซึมเศร้าและโรคไตเรื้อรัง แม้ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญในแบบจำลองพหุตัวแปร แต่การวิเคราะห์เชิงสองตัวแปรพบแนวโน้มที่น่าสนใจ โดยเฉพาะภาวะซึมเศร้าที่สัมพันธ์กับคะแนน BI ก่อนบาดเจ็บที่ต่ำกว่า สะท้อนว่าปัจจัยด้านสุขภาพจิตอาจมีผลกระทบต่อกิจกรรมทางกายและการเข้าสังคม ซึ่งส่งผลต่อ functional reserve ก่อนเกิดการบาดเจ็บ¹³ ขณะที่โรคไตเรื้อรังอาจเกี่ยวข้องกับภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง ภาวะทุพโภชนาการ และความผิดปกติของสมดุลเกลือแร่ ซึ่งล้วนส่งผลต่อศักยภาพการฟื้นตัวหลังผ่าตัด¹¹ ประเด็นดังกล่าวอาจต้องการการศึกษาเพิ่มเติมด้วยขนาดตัวอย่างที่มากขึ้นหรือการออกแบบที่เหมาะสมขึ้นเพื่อยืนยันความสัมพันธ์

แบบจำลองถดถอยเชิงเส้นพหุคูณจากการศึกษานี้พบว่า อายุ และคะแนน BI ก่อนบาดเจ็บสามารถอธิบายความแปรปรวนของคะแนน BI ก่อนจำหน่ายได้ประมาณร้อยละ 31.7 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับลักษณะของผลลัพธ์ด้านสมรรถภาพหลังการเกิดกระดูกสะโพกหักที่มักได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย^{4-6, 17}

ในเชิงการประยุกต์ใช้ แบบจำลองดังกล่าวอาจช่วยสนับสนุนการประเมินแนวโน้มการฟื้นตัวและการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงตั้งแต่ระยะต้น เพื่อวางแผนการฟื้นฟูสมรรถภาพแบบเฉพาะบุคคล การเตรียมความพร้อมของครอบครัว และการจัดระบบการดูแลต่อเนื่องหลังจำหน่าย โดยควรมีการศึกษาตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองเพิ่มเติมก่อนนำไปใช้เป็นเครื่องมือพยากรณ์ระดับรายบุคคลอย่างเป็นทางการ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การคัดกรองและแบ่งระดับความเสี่ยง (screening & stratification) ควรประเมินคะแนน Barthel Index ก่อนการบาดเจ็บในผู้ป่วยสูงอายุกระดูกสะโพกหักทุกรายตั้งแต่ระยะแรก

รับ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินแนวโน้มการฟื้นตัว

ด้านสมรรถภาพ และช่วยระบุผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียสมรรถภาพในระยะสั้น การประเมินดังกล่าวสามารถใช้ประกอบการวางแผนการฟื้นฟูสมรรถภาพแบบเฉพาะรายและการจัดสรรทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม

2. การประยุกต์ใช้ในงานส่งเสริมสุขภาพและป้องกัน (prevention & primary care) ผลการศึกษาที่พบว่าอายุและคะแนน BI ก่อนบาดเจ็บมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพก่อนจำหน่าย สะท้อนความสำคัญของการคงไว้ซึ่งสมรรถภาพพื้นฐานในผู้สูงอายุ การส่งเสริมกิจกรรมทางกาย การป้องกันภาวะเปราะบาง รวมถึงการประเมินภาวะบกพร่องด้านพุทธิปัญญาและภาวะวิตามินดีต่ำในคลินิกผู้สูงอายุ อาจมีส่วนช่วยลดความรุนแรงของการสูญเสียสมรรถภาพเมื่อเกิดกระดูกสะโพกหักในอนาคต

3. การสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกและการวางแผนจำหน่าย (clinical decision & discharge planning) สมการทำนายคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่ายจากการศึกษานี้ อาจใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการประเมินแนวโน้มการฟื้นตัวด้านกิจวัตรประจำวันในระยะสั้น และช่วยในการสื่อสารกับผู้ป่วยและครอบครัวเกี่ยวกับความคาดหวังหลังการรักษา ทั้งนี้ การนำแบบจำลองไปใช้ในระดับรายบุคคลควรพิจารณาควบคู่กับการประเมินทางคลินิกโดยรวม และควรมีการศึกษาตรวจสอบความแม่นยำเพิ่มเติมก่อนพัฒนาเป็นเครื่องมือพยากรณ์อย่างเป็นทางการ

4. การพัฒนาระบบการดูแลแบบบูรณาการ (system-level care pathway) ผลการศึกษานี้สนับสนุนความสำคัญของการประเมินสมรรถภาพตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม และการทำงานแบบสหสาขาวิชาชีพในการดูแลผู้ป่วยสูงอายุกระดูกสะโพกหัก ตั้งแต่ระยะก่อนผ่าตัด ระหว่างการรักษาในโรงพยาบาล และการดูแลต่อเนื่องหลังจำหน่าย การบูรณาการข้อมูลด้านสมรรถภาพเข้ากับแผนการรักษา อาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการฟื้นฟูและลดภาวะพึ่งพิงในระยะยาว

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลังโดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลทางคลินิกของโรงพยาบาล ซึ่งอาจมีข้อจำกัดด้านความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลบางรายการ แม้จะมีการคัดกรองและทำความสะอาดข้อมูลก่อนการวิเคราะห์แล้วก็ตาม การใช้วิธี complete-case analysis อาจก่อให้เกิด selection bias ได้ หากลักษณะของผู้ป่วยที่มีข้อมูลครบถ้วนแตกต่างจากผู้ที่ถูกคัดออก

การศึกษาดำเนินการในโรงพยาบาลแห่งเดียว จึงอาจมีข้อจำกัดด้านความสามารถในการสรุปอ้างอิงผลลัพธ์ (external validity) ไปยังบริบทของสถานพยาบาลระดับอื่น หรือระบบบริการสุขภาพที่มีโครงสร้างและทรัพยากรแตกต่างกัน

ผลลัพธ์ของการศึกษาประเมินเฉพาะคะแนน Barthel Index ก่อนจำหน่าย ซึ่งสะท้อนสมรรถภาพในระยะสั้นเท่านั้น และอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยเชิงระบบ เช่น ระยะเวลาในโรงพยาบาล แนวทางการจำหน่าย และความพร้อมของบริการฟื้นฟูสมรรถภาพ มากกว่าการสะท้อนการฟื้นตัวทางชีวภาพเพียงอย่างเดียว การศึกษาติดตามผลระยะยาวหลังจำหน่ายจะช่วยให้เข้าใจ trajectory ของการฟื้นตัวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

คะแนน Barthel Index ก่อนการบาดเจ็บได้จากการประเมินย้อนหลังโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ป่วยหรือผู้ดูแลหลัก จึงอาจเกิด recall bias และความคลาดเคลื่อนระหว่างผู้ประเมิน อีกทั้ง Barthel Index เป็นมาตรวัดแบบ ordinal และอาจเกิด ceiling effect ในผู้ที่มีสมรรถนะเดิมสูงมาก ซึ่งอาจจำกัดความสามารถในการแยกความแตกต่างของสมรรถภาพในช่วงคะแนน

การระบุภาวะสมองเสื่อมหรือภาวะซึมเศร้าอาศัยข้อมูลที่รหัสวินิจฉัยตามระบบ ICD-10 ในเวชระเบียน ซึ่งอาจทำให้เกิด under-ascertainment จากการไม่ได้รับการคัดกรองหรือวินิจฉัยอย่างเป็นระบบ

แม้จะมีการปรับปรุงปัจจัยกวนในแบบจำลองพหุตัวแปรแล้ว แต่อาจยังมี residual confounding จากปัจจัยที่ไม่ได้วัดหรือไม่ได้รวมอยู่ในการวิเคราะห์ เช่น ภาวะสับสนเฉียบพลันหลังผ่าตัด ระยะเวลาจากการบาดเจ็บถึงการผ่าตัด ความเข้มข้นของการฟื้นฟูสมรรถภาพ และปัจจัยด้านจิตสังคม

นอกจากนี้ แบบจำลองถดถอยที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้เป็นแบบจำลองที่ได้จากประชากรชุดเดียว (derivation cohort) และยังไม่ได้รับการตรวจสอบความแม่นยำในประชากรภายนอก (external validation) ดังนั้น การนำไปใช้เป็นเครื่องมือพยากรณ์ในระดับรายบุคคลควรทำด้วยความระมัดระวัง และควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อประเมินความสามารถในการทำนายและการเปรียบเทียบของแบบจำลองในบริบทที่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้สะท้อนข้อมูลจากบริบทการดูแลจริงในโรงพยาบาลศูนย์ระดับจังหวัด และให้หลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับปัจจัยก่อนการบาดเจ็บที่สัมพันธ์กับสมรรถภาพก่อนจำหน่าย ซึ่งสามารถใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัยในอนาคตและการพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยสูงอายุกระดูกสะโพกหักได้อย่างมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเชิงอนาคตและติดตามผลในระยะยาว เพื่อประเมินผลลัพธ์ด้านสมรรถภาพ คุณภาพชีวิต และอัตราการกลับเข้ารับการรักษาซ้ำของผู้ป่วยสูงอายุกระดูกสะโพกหักให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ควรเพิ่มความแม่นยำของตัวแปรสำคัญโดยใช้เครื่องมือคัดกรองมาตรฐานด้านภาวะรู้คิด สุขภาพจิต และภาวะเปราะบางร่วมกับข้อมูลทางคลินิก

ควรมีการศึกษาการแทรกแซงเฉพาะด้าน เช่น การเสริมวิตามินดี และโปรแกรมฟื้นฟูแบบบูรณาการ เพื่อประเมินผลต่อการฟื้นตัวและการลดภาวะพึ่งพิง รวมถึงควรมีการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองพยากรณ์ในประชากรอื่นก่อนนำไปใช้ในทางคลินิกอย่างกว้างขวาง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณแผนกศัลยกรรมกระดูก แพทย์ศัลยกรรมกระดูก พยาบาล นักกายภาพบำบัด และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการดูแลผู้ป่วยและสนับสนุนการจัดเก็บข้อมูลทางคลินิกสำหรับการศึกษา ขอขอบคุณโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศรและผู้อำนวยการโรงพยาบาลที่ให้การสนับสนุนและอนุญาตให้ดำเนินการวิจัย รวมถึงทีมงานฝ่ายวิจัยที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงานและดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

1. Sing CW, Woo YC, Wong IC, 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. Charatcharoenwitthaya N, Nimitphong H, Wattanachanya L, et al. Epidemiology of hip fractures in Thailand. *Osteoporos Int.* 2024;35(9):1661-8.
3. Pan L, Wang H, Cao X, Ning T, Li X, Cao Y. A higher postoperative Barthel index at discharge is associated with a lower one-year mortality after hip fracture surgery for geriatric patients: a retrospective case-control study. *Clin Interv Aging.* 2023;18:835-43.
4. Dakhil S, Saltvedt I, Benth JS, Thingstad P, Watne LO, et al. Longitudinal trajectories of functional recovery after hip fracture. *PLoS One.* 2023;18(3):e0283551.
5. Kang MJ, Lee YK, Kim JW, et al. Factors predictive of functional outcomes and quality of life in patients with fragility hip fracture. *BMC Geriatr.* 2023;23(1):112.
6. Mayoral AP, Ibarz E, Gracia L, Mateo J, Herrera A. The use of Barthel index for the assessment of functional recovery after osteoporotic hip fracture: one-year follow-up. *PLoS One.* 2019;14(2):e0212000.
7. Jansen CP, Klenk J, et al. Sex differences in mobility recovery after hip fracture. *Front Public Health.* 2024;12:1434182.
8. Pattison AMR, Gill SD, et al. Association of body mass index with functional outcome and rehabilitation length of stay after hip fracture: a retrospective cohort study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2025;124:105444.
9. Chiavarini M, Ricciotti GM, Genga A, et al. Malnutrition-related health outcomes in older adults with hip fractures: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2024;16(7):1069.
10. Bliemel C, Buecking B, Hack J, et al. Influence of Parkinson's disease on the intermediate-term outcome of elderly patients with hip fracture. *Eur J Med Res.* 2020;25(1):15.
11. Guo J, Cheng Y, Liu W, et al. The impact of chronic kidney disease on outcomes after hip fracture surgery in elderly patients. *BMC Geriatr.* 2021;21(1):644.
12. Klotzbier TJ, König HH, Rapp K, et al. Cardiovascular health and functional recovery after hip fracture: a longitudinal study. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):340.
13. Remelli F, Ferrara MC, Triolo F, et al. Depression and functional recovery after hip fracture in community-dwelling older adults. *J Frailty Aging.* 2024;13(4):470-3.
14. AbuAlrob H, et al. Impact of hip fracture in older adults with cognitive impairment or dementia: a scoping review. *BMJ Open.* 2025;15:e093893.
15. Granic A, Hill TR, Davies K, et al. Vitamin D status, muscle strength and physical performance decline in very old adults: a prospective study. *Nutrients.* 2017;9(4):379.
16. Pedersen TJ, Lauritsen JM. Routine functional assessment for hip fracture patients. *Acta Orthop.* 2016;87(4):374-9.
17. Kitcharanant N, Chotiyarnwong P, Thakkestian A, et al. Prognostic factors for functional recovery at 1 year following fragility hip fracture. *Clin Orthop Surg.* 2024;16(1):1-9.
18. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J.* 1965;14:61-5.