

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Articles

เครื่องมือเพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ
ในชุมชนเขตเมือง จังหวัดศรีสะเกษ
A risk prediction tool for falls among the elderly
in urban communities of Si Sa Ket Province

กิตติ พิทักษ์, พ.บ.*

Kitti Pitaksa, M.D.*

*กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ประเทศไทย 33000

*Department of Social Medicine, Si Sa Ket Province, Thailand, 33000

Corresponding author, E-mail address: kitti6755@gmail.com

Received: 11 Feb 2025. Revised: 28 Mar 2025 .Accepted: 07 Apr 2025

บทคัดย่อ

- หลักการและเหตุผล** : ปัญหาการหกล้มนับว่าเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญในผู้สูงอายุที่พบได้บ่อย และพบว่าสาเหตุสำคัญของการบาดเจ็บที่ทำให้เสียชีวิตได้ แต่การคัดกรองความเสี่ยงในการหกล้มยังไม่ครอบคลุมในกลุ่มผู้สูงอายุและเครื่องมือในการประเมินมีข้อจำกัดในการใช้
- วัตถุประสงค์** : เพื่อสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการทำนายความเสี่ยงในการหกล้มในผู้สูงอายุในบริบทชุมชนเขตเมือง
- วิธีการศึกษา** : การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบ clinical prediction research ในผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปในชุมชนเขตเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 183 ราย โดยการเก็บข้อมูลย้อนหลัง (retrospective data collection) จากแบบสัมภาษณ์ (Interview form) แบบฟอร์มเก็บข้อมูล (Data record form) การทดสอบการเดิน และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ กับการหกล้มในผู้สูงอายุ ด้วยสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) โดยใช้ค่า Chi square test, t-test, Univariable และ Multivariable logistic regression นำปัจจัยที่สัมพันธ์กับการหกล้มในผู้สูงอายุ ไปพัฒนาเพื่อสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือปัจจัยทำนายความเสี่ยงในการหกล้มในผู้สูงอายุ
- ผลการศึกษา** : ผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งสิ้น 183 ราย ผู้ที่มีประวัติการหกล้มในช่วงหนึ่งปีที่ผ่านมา มีทั้งสิ้น 47 ราย (ร้อยละ 25.7) เมื่อพิจารณาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลจะพบว่ามีปัจจัยที่สามารถนำไปใช้ในการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการทำนายความเสี่ยงในการหกล้มของผู้สูงอายุในชุมชน คือ ปัจจัยโรคประจำตัวโลหิตจาง ปัจจัยการที่มีประวัติใช้ยากลุ่ม Benzodiazepine ในช่วงสามเดือนที่ผ่านมา ปัจจัยด้านความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร ปัจจัยด้านการมีปัญหาด้านการมองเห็น และปัจจัยด้านความกลัวว่าจะหกล้ม ค่าจุดตัด (cut-off value) ของคะแนนรวมที่เหมาะสมคือ 1.5 คะแนน แบ่งกลุ่มความเสี่ยงออกเป็นความเสี่ยงสูงและความเสี่ยงต่ำ เครื่องมือจะมีค่าความไว (sensitivity) ร้อยละ 76.6 ค่าความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 58.1 และมีค่าความสามารถในการทำนายที่ร้อยละ 68

- สรุปผล** : เครื่องมือเพื่อใช้ในการทำนายความเสี่ยงในการหกล้มของผู้สูงอายุ มีค่าความไวที่สูงเหมาะสมกับการใช้คัดกรองความเสี่ยงในชุมชน นอกจากนั้นยังมีจำนวนข้อในการประเมินที่เหมาะสม มีความชัดเจน ทำให้ประหยัดเวลาในการประเมินและเหมาะสมกับการนำไปใช้ในเวชปฏิบัติ
- คำสำคัญ** : เครื่องมือเพื่อใช้ในการทำนายความเสี่ยง การหกล้ม ผู้สูงอายุในชุมชน ค่าความสามารถในการทำนาย

ABSTRACT

- Background** : Falls are a significant and common problem among the elderly, and they are recognized as a major cause of fatal injuries. However, screening risk of fall in the elderly remains insufficient and the current available assessment tools have limitations in their practical application.
- Objective** : To develop a tool for predicting the risk of falls among the elderly in urban communities.
- Methods** : This study was a clinical prediction research conducted among elderly individuals aged 60 years and older in urban communities of Si Sa Ket Province, with a total of 183 participants. Data were retrospectively collected using interview forms, data record forms, and walking tests. Personal data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. The relationships between various factors towards falls among the elderly were analyzed using inferential statistics, specifically the Chi-square test, t-test, univariable, and multivariable logistic regression. Factors associated with falls were further developed into a predictive tool for assessing fall risk in the elderly.
- Results** : A total of 183 participants were included in the study, with 47 persons (25.7%) having a history of falls in the past year. Data was analyzed to identify potential factors suitable for developing a predictive tool for fall risk of elderly in the community. These factors included: A history of anemia, Use of benzodiazepines in the past three months, Risk of malnutrition, Vision problems, Fear of falling. The predictive tool had a total score range of 0 to 8.5 points, with a cutoff score of 1.5 points. It demonstrated a sensitivity of 76.6%, specificity of 58.1%, and an overall predictive accuracy of 68%.
- Conclusions** : The predictive tool for assessing fall risk in the elderly in the community had a high sensitivity, making it suitable for risk screening. Moreover, the tool consists of few assessment items, with clear criteria, making it time-efficient and practical for clinical use.
- Keywords** : Risk prediction tool, Falls, Elderly in the community, Predictive performance.

หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยกำหนดนิยาม ผู้สูงอายุไว้ใน พ.ร.บ.ผู้สูงอายุ พ.ศ.2564 มาตรา 3 หมายถึงบุคคลซึ่งมีอายุเกิน 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย โดยโครงสร้างประชากรของไทยนับได้ว่าเป็นหนึ่งในประเทศที่เป็นสังคมผู้สูงอายุจากข้อมูลล่าสุดจากกรมกิจการผู้สูงอายุพบว่าในปีพ.ศ. 2567⁽¹⁾ พบว่ามีสัดส่วนประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 20.7 ซึ่งถือว่าเป็นสังคมผู้สูงวัยอย่างสมบูรณ์ ปัญหาการหกล้มในผู้สูงอายุนับว่าเป็นปัญหาหนึ่งในผู้สูงอายุที่พบได้บ่อยในทั่วโลก จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลกพบว่าการหกล้มเป็นสาเหตุสำคัญลำดับต้นๆ ของการบาดเจ็บที่ทำให้เสียชีวิตได้ โดยในแต่ละปีมีผู้ที่ได้รับบาดเจ็บที่รุนแรงจากการหกล้มจนทำให้ถึงแก่ชีวิตตามมากกว่าปีละ 684,000 คน และยังได้พบว่าอัตราการเสียชีวิตจะสูงขึ้นในผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป⁽²⁾ เนื่องจากทำให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรงของร่างกายตามมา ไม่ว่าจะเป็นกระดูกสะโพกหัก จนต้องได้รับการรักษาในโรงพยาบาล ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาที่ยาวนานในการฟื้นฟู ทำให้ผู้สูงอายุต้องอยู่ในภาวะต้องพึ่งพิง ติดเตียงและ ไม่สามารถที่จะดูแลตนเองได้ องค์การอนามัยโลกได้เห็นถึงความสำคัญและแนะนำยุทธศาสตร์ในการป้องกันการหกล้มโดยเน้นที่ การให้ความรู้ความเข้าใจ การอบรมบุคลากรทางการแพทย์ และการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการป้องกันการหกล้ม ตลอดจนการศึกษาวิจัยเพื่อนำมาใช้สร้างนโยบายทางสาธารณสุขเพื่อลดโอกาสในการหกล้มของผู้สูงอายุ⁽²⁾ สำหรับประเทศไทยการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุเป็นปัญหาที่สำคัญทางสาธารณสุข จากข้อมูลของคลังข้อมูลสุขภาพ⁽³⁾ กระทรวงสาธารณสุข พบว่ามีอัตราการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มต่อประชากรแสนรายตั้งแต่ปีพ.ศ. 2564-2566 ยังคงสูงในแต่ละปี (10.6 13.0 11.5 ตามลำดับ) จากรายงานสรุปผลการประเมินความรู้ การป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุปี พ.ศ.2566⁽⁴⁾ พบว่าการคัดกรองความเสี่ยงในการพลัดตกหกล้มยังไม่ครอบคลุมโดยมีผู้สูงอายุที่ได้รับการคัดกรองเพียงร้อยละ 42 แต่ไม่ได้รับรู้ถึงสาเหตุของการคัดกรองที่ไม่ครอบคลุม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่นำปัจจัยที่มีผลต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุมาวิเคราะห์เพื่อใช้

การสร้างเครื่องมือเพื่อทำนายความเสี่ยงในการหกล้ม เพื่อคัดกรองความเสี่ยงในการหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชนที่สะดวกต่อการใช้งาน ไม่ซับซ้อน ใช้เวลาไม่นานในการคัดกรองและสามารถทำได้ในเวชปฏิบัติ

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างเครื่องมือในการทำนายความเสี่ยงในการหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชนเขตเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

สมมติฐาน/คำถามการวิจัย

สามารถสร้างคะแนนเพื่อใช้ในการทำนายความเสี่ยงในการหกล้มของผู้สูงอายุในชุมชนได้อย่างไร

กรอบแนวคิด

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัจจัยทางด้านเพศ อายุ ค่าดัชนีมวลกาย ประวัติโรคประจำตัวและการใช้ยา ปัจจัยทางด้านจิตใจต่อการกลัวต่อการหกล้ม ปัจจัยความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้า ปัจจัยความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร ความเร็วในการเดิน มีผลต่อการหกล้มในผู้สูงอายุในช่วงหนึ่งปีที่ผ่านมา และนำปัจจัยที่วิเคราะห์ได้มาสร้างเป็นเครื่องมือในการทำนายความเสี่ยงการหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบ clinical prediction research โดยเป็นการดำเนินการนำข้อมูลย้อนหลัง (retrospective data collection) ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ 1) ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และจากเวชระเบียนโรงพยาบาลศรีสะเกษ ประกอบไปด้วยข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป ข้อมูลด้านสุขภาพ และข้อมูลการหกล้ม 2) แบบคัดกรองสุขภาพผู้สูงอายุในด้านความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหารและด้านความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้า 3) การทดสอบการเดินเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้ม รวมจำนวนทั้งสิ้น 183 ราย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน โดยดำเนินการวิจัยในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2567 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2568

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปในชุมชนเขตเมือง มีจำนวน 1,100 ราย กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุจำนวน 183 ราย โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้าร่วมศึกษา คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่เข้ารับบริการที่ศูนย์สุขภาพชุมชนเขตเมือง โรงพยาบาลศรีสะเกษ ในช่วงระหว่างวันที่ 1 กันยายน ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2564 (ช่วงที่ผู้วิจัยเป็นแพทย์ประจำศูนย์) มีเกณฑ์ในการคัดออก คือ ผู้ที่ไม่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย หรือผู้ที่มีภาวะฉุกเฉินที่ต้องได้รับการดูแลอย่างเร่งด่วน หรือผู้ที่ไม่สามารถสื่อสารได้ทางการพูดหรือมีความจำบกพร่อง หรือผู้ที่ไม่สามารถทดสอบการเดินได้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แบบสัมภาษณ์และการทบทวนเวชระเบียน โรงพยาบาลศรีสะเกษ เพื่อเก็บข้อมูล 4 ส่วน ได้แก่
 - 1.1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป ประกอบไปด้วย เพศ อายุ ค่าดัชนีมวลกาย
 - 1.2 ข้อมูลโรคประจำตัวและการใช้ยา ที่มีผลต่อระบบประสาท
 - 1.3 ปัญหาทางสุขภาพด้านอื่นๆ
 - 1.4 ข้อมูลการหกล้ม ประกอบไปด้วย ประวัติการหกล้มในช่วงหนึ่งปีที่ผ่านมา และความกังวลต่อการหกล้ม
2. แบบคัดกรองสุขภาพผู้สูงอายุ 2 ส่วน ได้แก่
 - 2.1 แบบคัดกรองความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร
 - 2.2 แบบคัดกรองความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ
3. การทดสอบการเดิน

จริยธรรมวิจัยและการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยเสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลศรีสะเกษ ได้หนังสือรับรองเลขที่ 001/2568 ลงวันที่ 22 มกราคม พ.ศ. 2568

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1. การสัมภาษณ์และการทบทวนเวชระเบียน โรงพยาบาลศรีสะเกษ 4 ส่วน
 - 1.1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป ประกอบไปด้วย เพศ อายุ ค่าดัชนีมวลกาย ได้จากการสัมภาษณ์และเวชระเบียน
 - 1.2 ข้อมูลโรคประจำตัวและข้อมูลการใช้ยาที่มีผลต่อระบบประสาทจากข้อมูลเวชระเบียน ประกอบไปด้วย ยากลุ่ม TCA ยากลุ่ม antipsychotic ยากลุ่ม BZD โดยเป็นยาที่ยังใช้และมีการสั่งจ่ายในสามเดือนที่ผ่านมา
 - 1.3 ปัญหาทางสุขภาพด้านอื่นๆ ได้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยตรงในปัญหาที่ผู้ป่วยคิดว่ากระทบต่อชีวิตประจำวันของตนเอง ประกอบไปด้วย ปัญหาด้านการมองเห็น ปัญหาด้านการได้ยิน ปัญหาด้านการนอน และปัญหาด้านการกลืนปัสสาวะ
 - 1.4 ข้อมูลการหกล้มประกอบไปด้วย ประวัติการหกล้มในช่วงหนึ่งปีที่ผ่านมา รายละเอียดการหกล้มและความกังวลต่อการหกล้มได้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ป่วยโดยตรง
2. แบบคัดกรองสุขภาพผู้สูงอายุ 2 ส่วน ได้แก่
 - 2.1 คัดกรองความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหารโดยใช้แบบคัดกรอง MNA (short form)⁽⁵⁾ จำนวน 7 ข้อ
 - 2.2 คัดกรองความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุโดยใช้แบบคัดกรอง TGDS⁽⁶⁾ จำนวน 15 ข้อ
3. ทดสอบการเดินโดย Timed up and go test⁽⁷⁾ โดยกำหนดจุดตัดค่าคะแนนที่ 13 วินาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ จำนวน ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับการหกล้มในผู้สูงอายุ ด้วยสถิติเชิงอนุมาน โดยใช้ค่า Chi square test, t-test, Univariable และ Multivariable logistic regression
3. นำตัวแปรที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อสร้างเครื่องมือทำนายความเสี่ยงทางคลินิกต่อการหกล้มของผู้สูงอายุในชุมชน

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากผลการศึกษาที่มีผู้เข้าร่วมการวิจัย 183 ราย พบว่ามีผู้ที่มีประวัติหกล้มในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา 47 ราย คิดเป็นร้อยละ 25.7 พบเป็นเพศหญิง (34 ราย) มากกว่าเพศชาย (13 ราย) โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มผู้ที่มีประวัติหกล้มคือ 71 ปีมากกว่าผู้ที่ไม่เคยมีประวัติหกล้มที่ 68 ปี กลุ่มผู้ที่มีสัดส่วนการหกล้มที่มากที่สุดคือ กลุ่มอายุ 80 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 43.7) นอกจากนี้พบว่าผู้ที่มีผู้หกล้มซ้ำถึงร้อยละ 34 โดยมีผู้ที่มีจำนวนการหกล้มซ้ำมากที่สุดที่จำนวน 5 ครั้ง และมีผู้ที่หกล้ม 2 ราย (คิดเป็นร้อยละ 4.3) ที่ได้รับบาดเจ็บที่รุนแรง (IPD case) (ตารางที่ 1 และ 2)

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างเทียบประวัติการหกล้ม

ลักษณะทั่วไป	มีประวัติล้ม (n=47)		ไม่มีประวัติล้ม (n=136)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ				
ชาย	13	18.7%	57	81.4%
หญิง	34	30.1%	79	69.9%
อายุเฉลี่ย (mean±SD)	71.4± (7.3)		68.6±(6.6)	
กลุ่มอายุ				
60-69 ปี	19	18.1%	86	81.9%
70-79 ปี	21	33.9%	41	66.1%
80 ปีขึ้นไป	7	43.7%	9	56.2%
ค่าดัชนีมวลกาย				
น้ำหนักน้อย (<18.5)	0	0.0%	6	100.0%
น้ำหนักปกติ (18.5-24.99)	25	28.1%	64	71.9%
น้ำหนักเกิน (>=25)	22	25.0%	66	75.0%
ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย (mean±SD)	25.1±(3.4)		25.5±(4.3)	

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดลักษณะข้อมูลเกี่ยวกับการหกล้ม (n=47)

ลักษณะของการพลัดตกหกล้ม		จำนวน (คน)	สัดส่วน (ร้อยละ)
สถานที่หกล้ม	ภายในบ้าน	24	51.1%
	ภายนอกบ้าน	23	48.9%
ประวัติการพลัดตกหกล้มซ้ำ	2 ครั้ง	14	29.8%
	3 ครั้ง	1	2.1%
	5 ครั้ง	1	2.1%
ระดับความรุนแรงภายหลังการบาดเจ็บ (โดยประเมินจากการรักษาภายหลังบาดเจ็บ)			
ไม่ได้รับบาดเจ็บ			
ทำแผลหรือซื้อยากินเองหรือมารับการรักษา	บาดเจ็บที่ไม่รุนแรง	11	23.4%
	ที่สถานพยาบาลแบบผู้ป่วยนอก	34	72.3%
ได้รับการรักษาโดยการนอนโรงพยาบาล	บาดเจ็บที่รุนแรง	2	4.3%
หรือได้รับการผ่าตัด (IPD case)			

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มของผู้สูงอายุโดยการวิเคราะห์แบบแยกปัจจัย (Univariable logistic regression) ปัจจัย พบว่ามีทั้งสิ้น 13 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีค่า p-value ไม่เกิน 0.1 (ตารางที่ 3)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มของผู้สูงอายุโดยการวิเคราะห์แบบแยก

ตารางที่ 3 แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มของผู้สูงอายุโดยการวิเคราะห์แบบแยกปัจจัย

Variable	Odds ratio (95% CI)	p-value
เพศหญิง	1.88 (0.91-3.89)	0.086
กลุ่มอายุ		
70-79	2.31 (1.12-4.77)	0.023
ตั้งแต่ 80 ขึ้นไป	3.52 (1.16-10.63)	0.026
โรคเส้นเลือดสมอง	4.12 (0.89-19.16)	0.071
โรคข้อเข่าเสื่อม	2.45 (0.96-6.25)	0.061
โรคโลหิตจาง	4.83 (1.30-17.95)	0.019
โรคหัวใจ	4.12 (0.89-19.16)	0.071
การใช้ยาในกลุ่ม Benzodiazepine	2.87 (1.26-6.54)	0.012
มีปัญหาการกลืนปัสสาวะ	3.17 (0.97-10.37)	0.056
มีปัญหาด้านการมองเห็น	2.41 (1.14-5.08)	0.021
มีความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร	3.71 (1.71-8.06)	0.001
มีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้า	2.56 (1.04-6.31)	0.041
มีความกังวลต่อการหกล้ม	1.94 (0.99-3.79)	0.053
TUGT ตั้งแต่ 13 วินาทีขึ้นไป	2.30 (1.17-4.51)	0.016

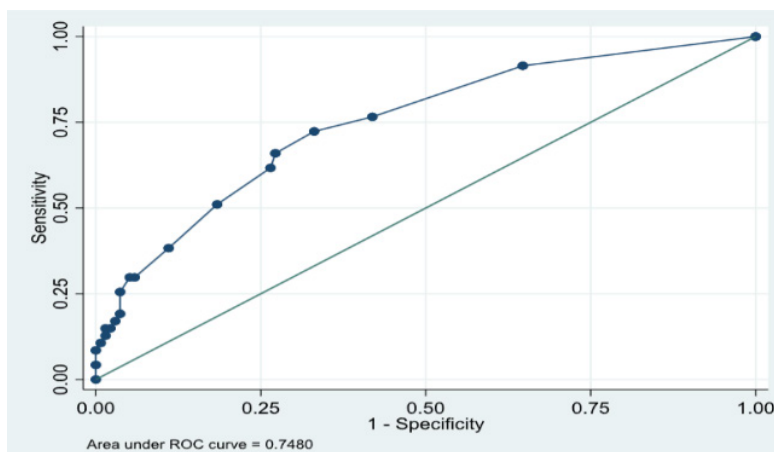
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มของผู้สูงอายุโดยการวิเคราะห์แบบพหุคูณ (Multivariable logistic regression) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มของผู้สูงอายุโดยการวิเคราะห์แบบพหุคูณ

Variable	Full model Odds ratio (95% CI), 13 factors	p-value	Reduced model Odds ratio (95% CI), 5 factors	p-value
โรคโลหิตจาง	3.46 (0.66-18.18)	0.142	4.14 (0.86-19.95)	0.076
การใช้ยากกลุ่ม Benzodiazepine	4.24 (1.39-12.92)	0.011	4.18 (1.60-10.87)	0.003
มีปัญหาด้านการมองเห็น	3.19 (1.27-8.04)	0.014	3.11 (1.34-7.26)	0.009
มีความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร	4.56 (1.71-12.18)	0.002	4.01 (1.67-9.61)	0.002
มีความกังวลต่อการหกล้ม	1.99 (0.84-4.67)	0.115	1.95 (0.92-4.10)	0.008

แต่เมื่อพิจารณาโดยใช้แบบจำลองเต็มรูปแบบ (full model) โดยใช้ทั้ง 13 ปัจจัยในการทำนายความเสี่ยงในการหกล้มจะสามารถสร้างกราฟเพื่อคำนวณค่า Au ROC (Area under receiver operating characteristic) ได้เท่ากับ 0.78 จากนั้นพิจารณาวิเคราะห์ที่ละปัจจัยที่เมื่อถูกดึงออกมาแล้วทำให้มีค่า p-value สูง และมีค่า Odd ratio ที่เข้าใกล้ 1 ปัจจัยที่มีค่า Au ROC ลดลงเป็นอย่างมากจะถูกคงไว้ในแบบจำลองทำงานครบทุกปัจจัยจะได้คงเหลือทั้งสิ้น 5 ปัจจัย

นำมาใช้ในการสร้างเครื่องมือในการทำนายความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ (Reduced model) คือ โรคประจำตัวโลหิตจาง การใช้ยากกลุ่ม Benzodiazepine ในช่วงสามเดือนที่ผ่านมา ด้านความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร ด้านการมีปัญหาด้านการมองเห็น ด้านความกังวลต่อการหกล้ม เมื่อนำไปวิเคราะห์จะทำให้ได้ค่าอำนาจการทำนาย (Au ROC) ของเครื่องมือที่ 0.75 (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงอำนาจทำนายการพลัดตกหกล้มของแบบจำลองที่มีปัจจัยทั้งหมด 5 ปัจจัย

ตอนที่ 4 การสร้างเครื่องมือทำนายความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุในชุมชน

4.1 การสร้างคะแนนของเครื่องมือ (Building score of predictive tool)

นำปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัยที่วิเคราะห์ได้ มาวิเคราะห์ด้วย Logit-coefficient จากนั้นนำค่าที่น้อยที่สุดของปัจจัยพยากรณ์แต่ละตัว ไปหารเป็นส่วนของปัจจัยอื่นๆ จะได้ค่าคะแนนของปัจจัยทำนายที่เป็นองค์ประกอบของเครื่องมือ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงค่าคะแนนที่วิเคราะห์ได้จากแต่ละปัจจัย

Factor	Coef.	p-value (95% CI)	Score
โรคโลหิตจาง	1.42	0.076 (-0.15-2.99)	2.0
การใช้ยากลุ่ม Benzodiazepine	1.43	0.003 (0.47-2.38)	2.0
มีปัญหาด้านการมองเห็น	1.13	0.009 (0.29-1.98)	1.5
มีความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร	1.39	0.002 (0.51-2.26)	2.0
มีความกังวลต่อการหกล้ม	0.66	0.080 (-0.08-1.41)	1.0

4.2 การทดสอบความเที่ยงตรงของแบบเครื่องมือ (Validation of predictive model) ทดสอบความเที่ยงตรงภายใน (Internal validation) โดยใช้ Bootstrapped sampling technique พบว่ามีอำนาจในการจำแนกที่ร้อยละ 75.3 (C-statistic 0.753, 95% CI =0.674-0.851)

4.3 การหาค่าจุดตัดที่เหมาะสมของเครื่องมือประเมินความเสี่ยง (Cut-off point of predictive tool) นำค่าคะแนนรวมแต่ละค่ามาหาค่าจุดตัดที่เหมาะสมในการแบ่งว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้นมาแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่มีความเสี่ยงในการหกล้มต่ำ (Low risk of fall) และกลุ่มที่มีความเสี่ยงในการหกล้มสูง (High risk of fall) เมื่อพิจารณาที่ค่าจุดตัดที่ 1 คะแนน พบว่าแม้จะมีค่าความไวที่สูง (ร้อยละ 91.5) แต่มีค่าความจำเพาะที่ค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 35.3) และหากใช้ค่าคะแนนรวมที่ 1 คะแนนจะมีเพียงแค่ปัจจัยเดียวคือ มีความกังวลต่อการหกล้มเพียงเท่านั้นในการประเมินความเสี่ยงในการหกล้มแต่ขาดการประเมินปัจจัยทางด้านร่างกายอื่นๆ ร่วมด้วย แต่เมื่อพิจารณาที่ค่าจุดตัดที่ 1.5 คะแนน มีค่าความไว (sensitivity) ที่ร้อยละ 76.6 ซึ่งสูงกว่าค่าจุดตัดคะแนนที่ 2 (ร้อยละ 72.3) และมีค่าความจำเพาะ (specificity) ที่ร้อยละ 58.1 มากกว่าค่าจุดตัดที่ 1 (ร้อยละ 35.5) โดยมีค่าความสามารถในการทำนายที่ร้อยละ 68 (Au ROC = 0.68) ซึ่งใกล้เคียงกับค่าจุดตัดที่ 1 และมากกว่าค่าจุดตัดที่ 2 คะแนน ผู้วิจัยจึงพิจารณาใช้ค่าจุดตัดที่ 1.5 คะแนนนี้แบ่งกลุ่มความเสี่ยงออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงน้อย (คะแนนรวมน้อยกว่า 1.5) และกลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงสูง (คะแนนรวมตั้งแต่ 1.5 ขึ้นไป)

อภิปรายผล

การมีโรคโลหิตจางทำให้มีความเสี่ยงในการหกล้มมากกว่าผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัวโลหิตจาง 4.8 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของ TS Dharmarajan และคณะ⁽⁸⁾ จากการศึกษาของ ณัฐติยา เตียวตระกูล⁽⁹⁾ พบว่าสาเหตุของภาวะโลหิตจางที่พบในผู้สูงอายุหลักๆ มาจากการขาดสารอาหาร จากโรคเรื้อรัง ดังนั้นในแนวทางการตรวจสุขภาพที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับประชาชน ฉบับปี 2565⁽¹⁰⁾ ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปจึงแนะนำให้มีการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC) เพื่อคัดกรองภาวะโลหิตจางปีละครั้ง

การใช้ยากลุ่ม Benzodiazepine ในช่วงสามเดือนที่ผ่านมา ทำให้มีความเสี่ยงในการหกล้มมากกว่าผู้ที่ไม่มีประวัติการใช้ยา 2.9 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Inyoung Na และคณะ⁽¹¹⁾ ที่ได้ทำการศึกษาของผู้สูงอายุที่มีประวัติหกล้มในชุมชน พบว่ากลุ่มได้รับการส่งจ่ายยากลุ่ม Benzodiazepine ก่อนหน้านี้จะเกิดการหกล้มมีความเสี่ยงมากกว่าสองเท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีการได้รับการส่งจ่ายยาและยังมีประวัติการสั่งใช้ที่ยาวนาน ยิ่งมีความเสี่ยงในการหกล้มมากขึ้น ผู้ป่วยที่มาใช้บริการศูนย์สุขภาพชุมชนเขตเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มโรคเรื้อรังที่มารับยาต่อเนื่องในทุกๆ 3 เดือน ซึ่งผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการนอนหลับอาจได้รับยาที่ช่วยนอนหลับที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท ทำให้พบอุบัติการณ์ของผลไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาได้ โดยเฉพาะเมื่อมีการส่งจ่ายยาในกลุ่ม BZD และยากลุ่ม TCA ในระยะยาวตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป ซึ่งจากงานวิจัยข้างต้นเพิ่มความเสี่ยงในการหกล้มเป็น 2.54 และ 2.64 เท่าตามลำดับ ดังนั้นถ้าหากจำเป็นต้องใช้ยาเหล่านี้

ในผู้สูงอายุ แพทย์จึงควรพิจารณาอย่างรอบคอบ เมื่อมีการส่งจ่ายยาเดิมซ้ำ พร้อมทั้งการติดตามผลการรักษาและเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา

ความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหารมีความเสี่ยงในการหกล้มมากกว่าผู้ที่ไม่มีความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร 3.7 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Alan C Tsai และคณะ⁽¹²⁾ และ Doris Eglseer และคณะ⁽¹³⁾ แม้จะใช้แบบทดสอบที่ต่างกันแต่ผู้ที่มีความเสี่ยงของภาวะขาดสารอาหารตามแบบทดสอบล้วนมีความเสี่ยงต่อการหกล้มที่มากกว่า โดยมีสาเหตุที่สำคัญได้แก่ความสามารถในการรับรสชาติอาหารลดลง ปัจจัยด้านสุขภาพกายเช่น การใช้ยารักษาเบาหวานบางชนิดที่มีผลต่อความอยากอาหาร ปัญหาเกี่ยวกับระบบเหงือกและฟันที่มีผลต่อการเคี้ยวอาหารจำพวกโปรตีน ปัจจัยด้านสังคมเช่นการอาศัยอยู่ตามลำพัง ดังนั้นในการดูแลผู้สูงอายุของบุคลากรจึงควรมีการค้นหาปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ เพื่อป้องกันภาวะขาดสารอาหารและส่งเสริมโภชนาการให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

การมีปัญหาด้านการมองเห็นทำให้มีความเสี่ยงในการหกล้มมากกว่าผู้ที่ไม่มีปัญหาด้านการมองเห็น 2.4 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Talarska D และคณะ⁽¹⁴⁾ ในแนวทางการตรวจสุขภาพที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับประชาชน ฉบับปี 2565⁽¹⁵⁾ นี้ผู้สูงอายุควรได้รับการตรวจตา จาก จักษุแพทย์ เพื่อคัดกรองความผิดปกติของตาไม่ว่าจะเป็น ต้อกระจก ต้อหิน จอประสาทตาเสื่อม โดยแนะนำให้ตรวจตาในผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60-64 ปี ทุก 2-4 ปี และที่อายุ 65 ปีขึ้นไปที่ไม่มีความเสี่ยงทุก 1-2 ปี

ความกังวลต่อการหกล้มมีความเสี่ยงในการหกล้มมากกว่าผู้ที่ไม่มีความเสี่ยงว่าจะหกล้ม 1.9 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Ying Li และคณะ⁽¹⁵⁾ ที่ได้ทำการศึกษาแบบ systematic review พบว่าการกังวลว่าจะหกล้มเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการหกล้มในผู้สูงอายุ

จากการทดสอบคุณสมบัติของเครื่องมือทำนายความเสี่ยงในการหกล้มของผู้สูงอายุในการศึกษานี้ พบว่ามีค่าความไว ร้อยละ 76.6 ค่าความจำเพาะ ร้อยละ 58.1 ค่าความสามารถในการทำนาย (Au Roc=0.68) คือ ร้อยละ 68 ในการพัฒนาเครื่องมือครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำมาใช้ในการคัดกรองความเสี่ยงในผู้สูงอายุ เมื่อพิจารณาใช้ค่าคะแนนรวมที่ 1.5 เป็นจุดตัดของเครื่องมือ จากค่าความไวที่ค่อนข้างสูง ทำให้มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการคัดกรองตลอดจนการเฝ้าระวังความเสี่ยงในการหกล้ม

เมื่อนำเครื่องมือที่พัฒนานี้ไปเปรียบเทียบกับกับเครื่องมืออื่นที่มีการใช้ในบริบทใกล้เคียงกันคือ Thai-FRAT⁽¹⁶⁾ และ Lampang modified-Thai FRAT⁽¹⁷⁾ แม้ว่าค่าความไวที่น้อยกว่า Thai-FRAT (ค่าความไว ร้อยละ 92) แต่มีค่าความไวที่มากกว่า Lampang modified-Thai FRAT (ค่าความไวร้อยละ 28.9) และยังมีจำนวนข้อคำถามที่น้อยกว่าทั้งสองเครื่องมือเดิมข้างต้น ทำให้ประหยัดเวลาและลดความซับซ้อนในการประเมินที่มากกว่า และจากในข้อคำถามประเมินใน Thai FRAT⁽¹⁶⁾ อาจมีข้อจำกัดของการประเมินในปัจจัยเสี่ยงบางข้อ ไม่ว่าจะเป็น ประวัติหกล้มตั้งแต่สองครั้งในช่วงหกเดือนที่ผ่านมาอาจเกิดอคติจากการลืม (recall bias) ในผู้สูงอายุที่อายุมากๆ หรือสภาพบ้านที่อยู่อาศัยที่ยกพื้นสูง 1.5 เมตร ซึ่งความสูงของการยกพื้นบ้านที่กำหนดตัวเลขจำเพาะ (1.5 เมตร) อาจทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยบางคนไม่สามารถตอบคำถามในแบบประเมินได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ นำไปสู่ค่าคะแนนความเสี่ยงที่อาจน้อยกว่าความเป็นจริง

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบเครื่องมือเพื่อใช้ประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม

Fall Predictive model	Thai-FRAT score	Lampang modified-Thai FRAT	Fall score* (เครื่องมือที่สร้างครั้งนี้)
Country	Thailand	Thailand	Thailand
Patient domain	elderly	elderly	elderly
Setting	Community	Community	Community
Sample size	270	1,602	183
risk factors	6	11	5
Range of score	0-11	0-20	0-8.5
Cut off score	4	8	1.5
Sensitivity	92 %	28.9 %	76.6 %
Specificity	83 %	74.6 %	58.1 %
PPV	65 %	9.5 %	38.7 %
NPV	n/a	91.9 %	87.8 %
Au ROC (95%CI)	n/a	0.51 (47.78-55.67)	0.68 (0.57-0.79)

สรุป

จากการศึกษาเรื่อง เครื่องมือเพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชนเขตเมืองจังหวัดศรีสะเกษ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่มาใช้บริการทั้งสิ้น 183 ราย พบว่ามีประวัติการหกล้มทั้งสิ้น 47 ราย จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยที่นำมาพัฒนาเป็นเครื่องมือประเมินความเสี่ยงทั้งหมด 5 ปัจจัย ได้แก่ โรคประจำตัวโลหิตจาง การที่มีประวัติใช้ยา กลุ่ม Benzodiazepine ในช่วงสามเดือนที่ผ่านมา ด้านความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร ด้านการมีปัญหาด้านการมองเห็น ด้านความกลัวว่าจะหกล้ม เมื่อนำมาสร้างคะแนนของเครื่องมือจะได้ระดับคะแนนรวมของการทดสอบตั้งแต่ 0 คะแนนถึง 8.5 คะแนน เมื่อใช้ค่าจุดตัดคะแนนรวมที่ 1.5 คะแนน ในการประเมินความเสี่ยงในการหกล้มออกเป็นกลุ่มความเสี่ยงที่มีความเสี่ยงสูงและความเสี่ยงต่ำโดยเครื่องมือมีค่าค่าความไวร้อยละ 76.6 ค่าความจำเพาะร้อยละ 58.1 และมีค่าความสามารถในการทำนายร้อยละ 68

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

หากมีการนำเครื่องมือไปใช้ในการคัดกรองการพลัดตกหกล้มในชุมชน ควรมีการทดสอบความเที่ยงตรงภายนอก (External validation) ของเครื่องมือในบริบทชุมชนพื้นที่อื่นที่ใกล้เคียงกัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากการเก็บข้อมูลเป็นการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนั้น หากประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงสูงในการพลัดตกหกล้ม จึงควรประเมินปัจจัยอื่นของผู้ป่วยร่วมด้วยโดยการออกเยี่ยมบ้านเพื่อประเมินครอบครัว ประเมินผู้ดูแล และสภาพสิ่งแวดล้อมที่อยู่อาศัยเพื่อใช้ในการปรับปรุงเครื่องมือประเมินความเสี่ยงให้มีความเหมาะสมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.พญ. นิธิกุล เต็มเอี่ยม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลศรีสะเกษ เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์สุขภาพชุมชนเมือง โรงพยาบาลศรีสะเกษ ตลอดจนผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่าน ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

1. กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงมหาดไทย. สถิติผู้สูงอายุ กันยายน 2567. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2567]. ค้นได้จาก:URL: https://www.dop.go.th/th/statistics_page?cat=1&id=2559.
2. World Health Organization. Falls : Key facts. [Internet]. [Cited 2024 Oct 3]. Available from:URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>.
3. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. การป้องกันการบาดเจ็บ : ข้อมูลการพลัดตกหกล้ม ผู้สูงอายุที่มารับบริการด้วยมีบาดเจ็บสาหัสจากการพลัดตกหกล้ม พ.ศ. 2560-2565. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2567]. ค้นได้จาก:URL:หน้าแรก | กรมควบคุมโรค
4. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. การป้องกันการบาดเจ็บ : รายงานการสำรวจความรอบรู้ความเข้าใจปัจจัยเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม ปีงบประมาณ 2566. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2567]. ค้นได้จาก:URL:[3714020230919075839.pdf](https://www.dcr.go.th/Uploads/2023/09/19075839.pdf)
5. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. การคัดกรองภาวะโภชนาการในผู้สูงอายุ. ใน: กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการคัดกรองและประเมินสุขภาพผู้สูงอายุ พ.ศ. 2564. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : วจันตา ศรีเอช ; 2564 : 33-5.
6. Park SH, Kwak MJ. Performance of the Geriatric Depression Scale-15 with Older Adults Aged over 65 Years: An Updated Review 2000-2019. Clin Gerontol 2021;44(2):83-96. doi: 10.1080/07317115.2020.1839992.
7. Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. J Geriatr Phys Ther 2006;29(2):64-8. doi: 10.1519/00139143-200608000-00004.
8. Dharmarajan TS, Avula S, Norkus EP. Anemia increases risk for falls in hospitalized older adults: an evaluation of falls in 362 hospitalized, ambulatory, long-term care, and community patients. J Am Med Dir Assoc 2006;7(5):287-93. doi: 10.1016/j.jamda.2005.10.010.
9. ณัฐติยา เตียวตระกูล. Anemia in older adult. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต 2564;21(4):264-72.
10. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด. ใน: กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการตรวจสุขภาพที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับประชาชน ฉบับปรับปรุง 2565. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด เพนตากอน แอ็ดเวอร์ไทซิง ; 2565 : 59
11. Na I, Seo J, Park E, Lee J. Risk of Falls Associated with Long-Acting Benzodiazepines or Tricyclic Antidepressants Use in Community-Dwelling Older Adults: A Nationwide Population-Based Case-Crossover Study. Int J Environ Res Public Health 2022;19(14):8564. doi: 10.3390/ijerph19148564.
12. Tsai AC, Lai MY. Mini Nutritional Assessment and short-form Mini Nutritional Assessment can predict the future risk of falling in older adults - results of a national cohort study. Clin Nutr 2014;33(5):844-9. doi: 10.1016/j.clnu.2013.10.010.
13. Eglseer D, Hoedl M, Schoberer D. Malnutrition risk and hospital-acquired falls in older adults: A cross-sectional, multicenter study. Geriatr Gerontol Int 2020;20(4):348-53. doi: 10.1111/ggi.13885.

14. Talarska D, Strugała M, Szewczyzak M, Tobis S, Michalak M, Wróblewska I, et al. Is independence of older adults safe considering the risk of falls? BMC Geriatr 2017; 17(1):66. doi: 10.1186/s12877-017-0461-0.
15. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. การตรวจตา. ใน: กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการตรวจสุขภาพที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับประชาชน ฉบับปรับปรุง 2565. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด เพนตากอน แอ็ดเวอร์ไทซิง ; 2565 : 58
16. Thiamwong L, Thamarpirat J, Maneesriwongul W, Jitapunkul S. Thai falls risk assessment test (Thai-FRAT) developed for community-dwelling Thai elderly. J Med Assoc Thai 2008; 91(12):1823-31. PMID: 19133516
17. ชรินทร์ ประคองยศ, นันทรัตน์ ปินปังคง, จินต์จุฑา ยาวินัง, พัสกร อิงคสันตติกุล, ภฤดา พิชรานูรักษ์. การทดสอบคุณสมบัติของเครื่องมือแบบประเมินความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มฉบับประยุกต์ของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง. เชียงรายเวชสาร 2566;15(1):63-72.