การทำนายการหกล้มด้วย Time up and go test แบบ bypass and overpass ในผู้สูงอายุ

Predicting Falls with the Bypass and Overpass Time Up and Go Test in Elderly

มัญชุลีพร วิริยะวัฒนากูล*, น้ำผึ้ง ปุญญนิรันดร์, กนกอร ขาวสร้อย
คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
*Email : v.monchuleepornpt@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่า cut off score ของการประเมิน Time up and go test (TUG test) แบบ bypass and overpass เพื่อนำไปใช้ในการทำนายการหกล้มในผู้สูงอายุ ศึกษาในผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ผู้สูงอายุที่หกล้มและไม่หกล้มกลุ่มละ 14 คน ผู้สูงอายุทั้งหมดจะได้รับการทดสอบ TUG test แบบ bypass and overpass นำระยะเวลาการเดินทั้ง 2 กลุ่มไปวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ Man-Whitney U test และวิเคราะห์หาค่า cut off score ด้วยสถิติ The receiver operating characteristic (ROC) curve ผลการวิจัยพบว่าผู้สูงอายุกลุ่มที่หกล้มและไม่หกล้มมีระยะเวลาการเดินเท่ากับ 14.02±9.01 และ 13.88±10.38 วินาที ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.748) ผลการวิเคราะห์ค่า cut-off score เท่ากับ 12.26 วินาที (sensitivity=0.64 และ specificity=0.71) และมีค่า area under curve (AUC) เท่ากับ 0.50 จัดว่าอยู่ในระดับต่ำ ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถบ่งชี้ให้เห็นว่าผู้สูงอายุที่ใช้เวลาในการทดสอบ TUG test แบบ bypass and overpass มากกว่า 12.26 วินาที มีแนวโน้มเสี่ยงต่อการหกล้ม อย่างไรก็ตามค่า AUC ที่อยู่ในระดับ 0.5 แสดงให้เห็นว่าแบบประเมินนี้ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างผู้ที่หกล้มและไม่หกล้มได้

คำสำคัญ : ผู้สูงอายุ, หกล้ม, ประเมินการทรงตัว, แบบทดสอบ TUG

Abstract

The objective of this study was to evaluate the cut off score of the bypass and overpass Timed up and go test (TUG test) for falls prediction in elderly. This research was conducted in elderly who are 60 years old and over. Twenty-eight elders were divided into 2 groups, consist of faller and non-faller group: fourteen elders in each group. All participants were evaluated by bypass and overpass TUG test. The time of test between group was analyzed by Man-Whitney U test and the cut off score was analyzed the receiver operating characteristic (ROC) curve. The results showed that, the faller and non-faller group spend the time of walking 14.02±9.01 and 13.88±10.38 seconds respectively. When compare between group, it was not statistically significant between groups (p=0.748). The result of cut-off score is 12.26 seconds (sensitivity=0.64 and specificity=0.71) and area under curve (AUC) is 0.50. The results of this study were indicated that the elders who took more

than 12.26 seconds of bypass and overpass TUG test tended to be falls. However, the 0.5 of AUC indicates that this tool can not differentiate between faller and non-faller.

Keywords : elderly, falls, balance test, TUG test

บทนำ

พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 ให้คำจำกัดความของผู้สูงอายุ หมายถึงประชากรเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป โดยปัจจุบันเป็นที่ทราบกันว่าจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก นอกจากนี้องค์การสหประชาชาติได้แบ่งสังคมผู้สูงอายุออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) ระดับการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (aging society) 2) ระดับสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society) และ 3) ระดับ Super-aged society นอกจากนี้ในปี 2564 มีผู้สูงอายุจำนวน 13 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 19.6 ของประชากรทั้งหมด (Sripornngam, 2023)

การควบคุมการทรงตัวเป็นการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงให้อยู่ภายในบริเวณฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายทั้งในขณะอยู่กับที่ หรือในขณะเคลื่อนไหว การควบคุมการทรงตัวดังกล่าว อาศัยการทำงานร่วมกันของหลากหลายระบบไม่ว่าจะเป็นระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ รวมถึงระบบประสาท การทำงานประสานสัมพันธ์ดังกล่าวทำให้ควบคุมจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายอยู่ภายในฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายทำให้ร่างกายสามารถทรงตัวอยู่ได้โดยไม่ล้ม ทั้งในสภาวะที่มีการคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า หรือในสภาวะที่ไม่ได้มีการคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ในสภาวะที่มีการคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า สมองที่ควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวจะมีการวางแผนการเคลื่อนไหวร่างกาย และสั่งการควบคุมท่าทางของร่างกายให้เกิดขึ้นก่อนที่ร่างกายจะถูกรบกวนสมดุลการทรงตัว (Shumway-Cook & Woollacott, 2017) การควบคุมดังกล่าวเกิดจากการทำงานร่วมกันอย่างซับซ้อนขององค์ประกอบย่อยหลายองค์ประกอบ ดังนั้น หากต้องการทดสอบการทรงตัวควรเลือกแบบประเมินที่เหมาะสมกับอายุ และความสามารถในการทดสอบ ซึ่งจะทำให้ผู้ประเมินสามารถประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้ที่มีสุขภาพดีได้ มีแบบประเมินการทรงตัวมากมายที่สามารถใช้ในทางคลินิกซึ่งการควบคุมการทรงตัวแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การทรงตัวขณะอยู่กับที่ (Static Balance) และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Dynamic Balance) เช่น Single leg stance test, Romberg test, Berg Balance Scale (BBS) และ Timed Up & Go test (TUG) โดยประเมิน TUG test เป็นแบบประเมินหนึ่งที่นิยมใช้ในการประเมินความสามารถในการทรงตัวและสามารถทำนายการล้มในผู้สูงอายุ

TUG test เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการประเมินความเสี่ยงหกล้มในผู้สูงอายุ และเป็นการทดสอบอย่างง่ายที่สามารถนำไปใช้ได้ในหลายสภาพแวดล้อม (Ortega-Bastidas et al., 2023) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความเสี่ยงในการทรงตัวและการหกล้มในผู้สูงอายุ นอกจากนี้ TUG test จากการศึกษาคุณสมบัติแบบประเมินมีความเที่ยงในการวัดซ้ำในผู้วัดคนเดิม (Intra-rater reliability; ICC= 0.88-0.98) (Langley & Mackintosh, 2007) มีค่า sensitivity 87% และค่า specificity 87% TUG มีอัตราการทำนายที่ถูกต้องมากถึง 90% (Shumway-Cook et al., 2000) ต่อมาได้มีการพัฒนาแบบประเมินมาเป็นรูปแบบของการทดสอบ TUG test แบบ bypass and overpass ซึ่งเป็นการทดสอบ TUG test ร่วมกับการก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง ซึ่งรูปแบบการประเมินดังกล่าวมีการปรับรูปแบบให้คล้ายคลึงกับการเคลื่อนไหวที่ผู้สูงอายุใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า แบบประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass ยังไม่มีการหาค่า cut off score เพื่อใช้ทำนายการหกบ้มในผู้สูงอายุ ดังนั้น

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อหาค่า cut off score ของแบบประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass เพื่อใช้ในการทำนายการหกล้มในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อหาค่า cut off score ของแบบประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass เพื่อใช้ในการทำนายการหกล้มในผู้สูงอายุ

สมมุติฐานของงานวิจัย

TUG test แบบ bypass and overpass สามารถการทำนายการหกล้มในผู้สูงอายุได้

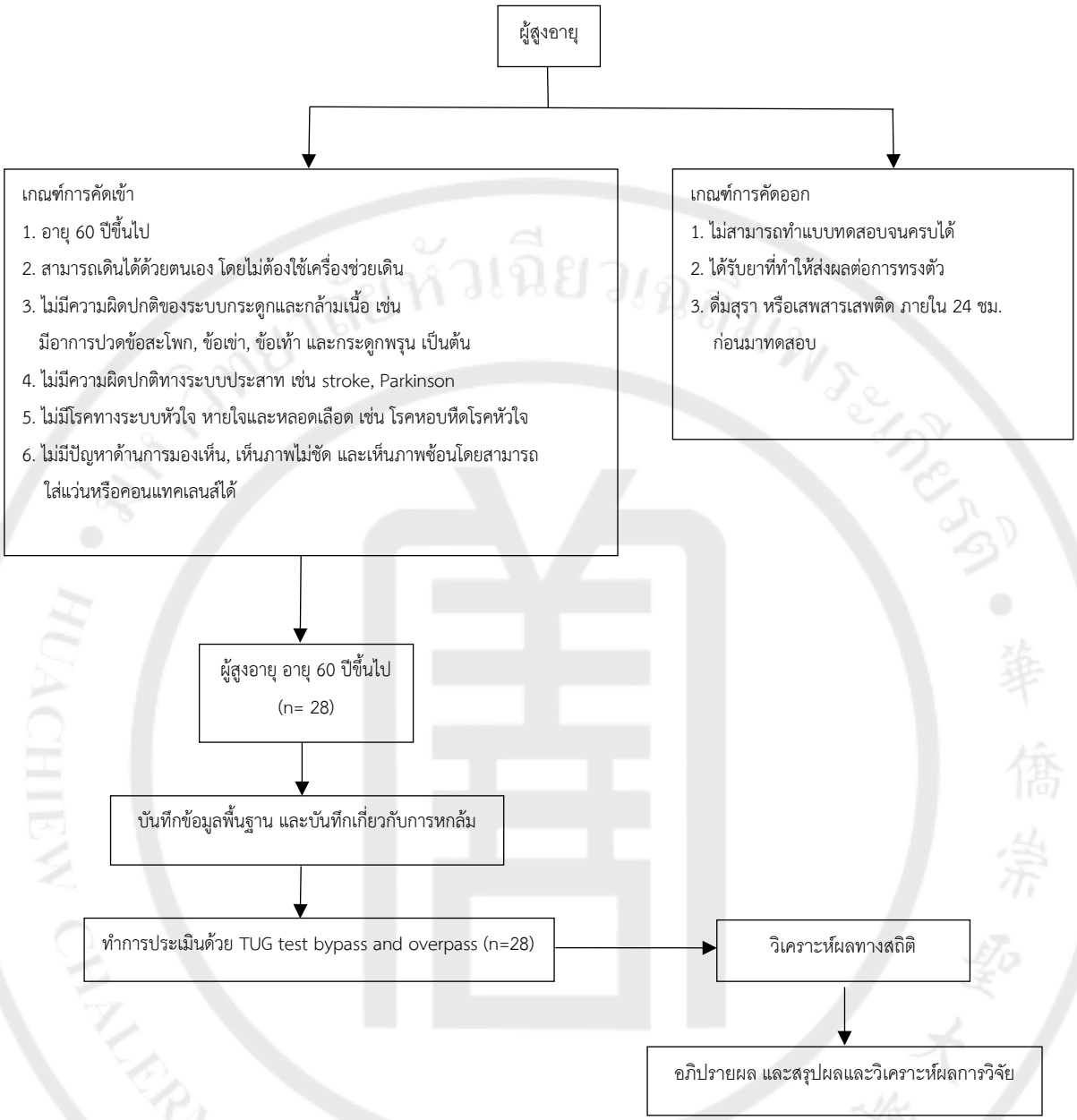
วิธีการวิจัย

รูปแบบงานวิจัยเป็นงานวิจัยชนิดภาคตัดขวาง (cross-sectional study) ทำการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G-Power 3.1 ใช้ข้อมูลการศึกษา Kuo และคณะ (Kuo et al., 2022) ที่มีค่า effect size เท่ากับ 0.594 การศึกษาในครั้งนี้คำนวณโดยกำหนดค่า α error เท่ากับ 0.05 และ ค่า power เท่ากับ 0.80 พบว่าต้องศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 คน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังคำนวณค่า dropout rate ร้อยละ 20 ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ต้องศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 28 คน

เกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria) ได้แก่ อายุ 60 ปีขึ้นไป, สามารถเดินได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องใช้เครื่องช่วยเดิน, ไม่มีความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น มีอาการปวดข้อสะโพก, ข้อเข่า, ข้อเท้า และกระดูกพรุน เป็นต้น, ไม่มีความผิดปกติทางระบบประสาท เช่น stroke, Parkinson, ไม่มีโรคทางระบบหัวใจ หายใจและหลอดเลือด เช่น โรคหอบหืด โรคหัวใจ, ไม่มีปัญหาด้านการมองเห็น และเห็นภาพไม่ชัด และเห็นภาพซ้อน โดยสามารถใส่แว่นหรือคอนแทคเลนส์ได้

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) ได้แก่ ไม่สามารถทำแบบประเมินจนครบได้, ได้รับยาที่ทำให้ส่งผลต่อการทรงตัว และดื่มสุรา หรือเสพสารเสพติด ภายใน 24 ชม. ก่อนมาทดสอบ

หลังจากผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลพื้นฐานของประชากร ประกอบด้วย ชื่อนามสกุล อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว ประวัติการล้มใน 1 ปีที่ผ่านมา และให้ผู้เข้าร่วมทำการทดสอบด้วย แบบประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพของงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

Timed Up & Go test (TUG) แบบ bypass and overpass

แบบประเมิน TUG test เป็นวิธีประเมินความสามารถในการควบคุมการทรงตัวที่มีความแม่นยำ ใช้ง่าย รวดเร็ว ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ในการทดสอบมาก และสอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวัน คือการเดิน ผลการศึกษาพบว่า TUG test เป็นวิธีการประเมินที่มีค่าความตรง และค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าวิธีการอื่น ๆ โดย TUG test มีค่าความเที่ยงของการสังเกต อยู่ในช่วง 0.98-0.99 จึงเหมาะสำหรับในการนำมาใช้ประเมินความสามารถการทรงตัว (คุ้มทรัพย์ศิริ et al., 2015) โดยแบบประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass มีอุปกรณ์เหมือนกับแบบประเมิน

TUG test ซึ่งประกอบด้วย เก้าอี้สูง 46 เซนติเมตร มีพนักพิง กรวยแสดงเป็นจุดวกกลับ และจะมีอุปกรร์เพิ่มเติมอีก 1 อย่างคือ สิ่งกีดขวาง ขนาด สูง 10 ซม. และกว้าง 15 ซม. โดยจะวางไว้ที่ระยะ 1.5 เมตร ดังรูปที่ 2 วิธีการทดสอบให้ผู้ถูกทดสอบนั่งที่เก้าอี้ เท้าทั้งสองวางบนพื้นเมื่อผู้ประเมินออกคำสั่ง “เริ่ม” ให้ผู้ทดสอบลุกขึ้นยืนโดยพยายามไม่ใช้มือพยุง แล้วเดินไปข้างหน้า 3 เมตร ก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง แล้วหมุนตัวกลับมานั่งที่เดิม โดยให้ผู้ถูกทดสอบเดินด้วยความเร็วปกติที่ผู้ถูกทดสอบเดิน เริ่มจับเวลาเมื่อผู้ประเมินบอก “เริ่ม” และหยุดเวลาเมื่อผู้ทดสอบนั่งลงหลังชิดพนักพิงของเก้าอี้ทดสอบ ดังรูปที่ 3 ทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบ แต่ละรอบมีระยะพัก 2 นาที

รูปที่ 2 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

รูปที่ 3 การจัดฐานการทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ทางสถิติ ตั้งค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P-value < 0.05

สถิติพรรณนา (descriptive statistic) ถูกใช้เพื่อนำเสนอข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมงานวิจัยโดยแสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± SD) ประกอบด้วย อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และข้อมูลเกี่ยวกับการหกล้ม

สถิติเชิงอนุมาน (interferential statistic) ถูกใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของ TUG test แบบ bypass and overpass จากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลโดยใช้ Shapiro-Wilk test พบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวไม่ปกติ ใช้สถิติ Man-Whitney U test ในการเปรียบเทียบความต่างของระยะเวลาในการทดสอบระหว่างผู้สูงอายุที่หกล้มและไม่หกล้ม

ใช้สถิติ The receiver operating characteristic (ROC) curve ในการหาค่า area under curve (AUC) โดยใช้ค่า sensitivity (y-axis) and 1-specificity (x-axis) เพื่อทำการเปรียบเทียบ TUG test แบบ bypass and overpass ในผู้สูงอายุที่หกล้มและไม่หกล้มผลการวิเคราะห์ AUC แสดงให้เห็นถึงความสามารถของแบบประเมินในการแบ่งแยกผู้สูงอายุที่หกล้มและไม่หกล้ม โดยสามารถจำแนกได้ 3 ระดับ ดังนี้ AUC > 0.9 หมายถึง ระดับสูง, AUC = 0.7–0.9 หมายถึง ระดับปานกลาง และ AUC = 0.5–0.69 หมายถึง ระดับต่ำ

ผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ศึกษาข้อมูลจากผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ทั้งหมดจำนวน 28 คน มีค่าเฉลี่ยอายุเท่ากับ 67.21±4.25 ปี ประกอบด้วยผู้เข้าร่วมเพศชายจำนวน 5 คน (ร้อยละ 17.9) และผู้เข้าร่วมเพศหญิงจำนวน 23 คน (ร้อยละ 82.1) ในจำนวนทั้งหมดพบว่าเป็นผู้เข้าร่วมที่มีประวัติการหกล้ม 14 คน (ร้อยละ 50) และไม่มีประวัติการหกล้มจำนวน 14 คน (ร้อยละ 50) นอกจากนี้ยังพบว่าส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ภาวะไขมันในเลือดเกิน เป็นต้น

ในกลุ่มที่มีประวัติการหกล้มจำนวน 14 คน พบว่ามีสาเหตุการหกล้มจากการสะดุดล้มจำนวน 9 คน (ร้อยละ 64.29), ลื่นล้มจำนวน 4 คน (ร้อยละ 28.57) และขาพลิกจำนวน 1 คน (ร้อยละ 7.14)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

	กลุ่มหกล้ม (n = 14)	**กลุ่มไม่หกล้ม (n = 14)**
	median±InQ	**median±InQ**
อายุ (ปี)	67.00±19.00	67.50±11.00
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	61.50±45.00	60.00±36.00
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	150.50±21.00	155.78±23.00

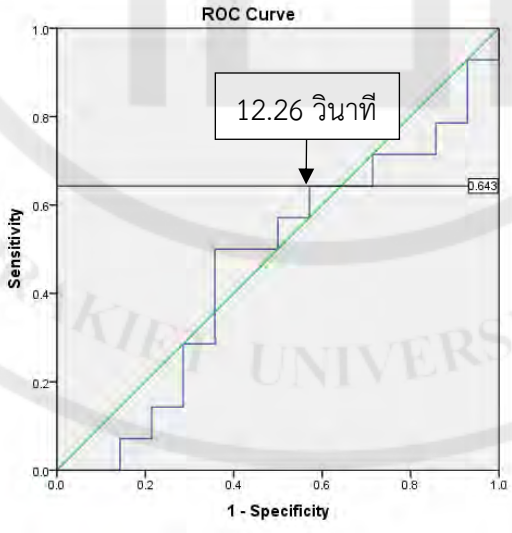
ตารางที่ 2 แสดงโรคประจำตัวของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

โรคประจำตัว	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่มีโรคประจำตัว	8	28.57
ภาวะความดันโลหิตสูง	15	53.57
ภาวะไขมันในเลือดเกิน	13	46.43
เบาหวาน	5	17.86

จากการเปรียบเทียบระยะเวลาในการทดสอบ TUG test แบบ bypass and overpass ในผู้สูงอายุที่หกล้มและไม่หกล้ม เท่ากับ 14.02±9.01 และ 13.88±10.38 วินาที ตามลำดับ (ตารางที่ 3) จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติ The receiver operating characteristic (ROC) curve พบว่าแบบประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass มีค่า cut-off score เท่ากับ 12.26 วินาที (sensitivity=0.64 และ specificity=0.71) และมีค่า AUC เท่ากับ 0.50 ดังแสดงในรูปที่ 4

ตารางที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass ของผู้เข้าร่วมจำนวน 28 คน

	กลุ่มหกล้ม (n = 14) median±InQ	กลุ่มไม่หกล้ม (n = 14) median±InQ	p-value
TUG test แบบ bypass and overpass	14.02±9.01	13.88±10.38	0.748



รูปที่ 4 แสดงกราฟ ROC curves ของผลลัพธ์จากการประเมิน Bypass and overpass TUG test

การอภิปรายผล

การศึกษานี้ทำการศึกษาในผู้สูงอายุ จำนวน 28 คน มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เพื่อหาค่า cut off score ของแบบประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass เพื่อใช้ในการทำนายการหกล้มในผู้สูงอายุ ค่าเฉลี่ยอายุของผู้เข้าร่วมงานวิจัยเท่ากับ 67.21±4.25 ปี ประกอบด้วยผู้เข้าร่วมเพศชายจำนวน 5 คน (ร้อยละ 17.9) และผู้เข้าร่วมเพศหญิงจำนวน 23 คน (ร้อยละ 82.1) ในจำนวนทั้งหมดพบว่าเป็นผู้เข้าร่วมที่มีประวัติการหกล้ม 14 คน (ร้อยละ 50) และไม่มีประวัติการหกล้มจำนวน 14 คน (ร้อยละ 50)

จากการเปรียบเทียบระยะเวลาในการทดสอบ TUG test แบบ bypass and overpass ในผู้สูงอายุที่หกล้มและไม่หกล้ม เท่ากับ 14.02±9.01 และ 13.88±10.38 ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแบบประเมิน TUG ของผู้สูงอายุในชุมชน พบว่ามีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาเท่ากับ 9.4 วินาที (ชุติมา ชลายนเดชะ, 2557) ซึ่งมีความแตกต่างกับระยะเวลาที่ทำการทดสอบด้วย TUG test แบบ bypass and overpass ของการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากการทดสอบด้วย TUG test แบบ bypass and overpass มีรูปแบบของการทดสอบที่ซับซ้อนมากกว่า TUG เนื่องจากผู้สูงอายุต้องเดินก้าวข้ามสิ่งกีดขวางมากถึง 2 ครั้งขณะทดสอบ จึงทำให้ใช้ระยะเวลาในการเดินที่มากกว่า TUG test

จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติ The receiver operating characteristic (ROC) curve พบว่า แบบประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass มีค่า cut-off score เท่ากับ 12.26 วินาที (Sensitivity=0.64 และ Specificity=0.71) และมีค่า AUC เท่ากับ 0.50 แสดงให้เห็นว่า ผู้สูงอายุที่ใช้ระยะเวลาในการทดสอบด้วย TUG test แบบ bypass and overpass มากกว่า 12.26 วินาที แสดงว่ามีความเสี่ยงในการหกล้ม จากการศึกษาของ ชุติมา ในปี พ.ศ.2557 ซึ่งทำการศึกษาผู้สูงอายุในชุมชน อายุ 65-85 ปี พบว่ามีค่า cut-off score ของแบบประเมิน TUG เท่ากับ 13.5 วินาที ซึ่งความแตกต่างของค่าดังกล่าว อาจเกิดจากช่วงอายุของอาสาสมัครของงานวิจัยในครั้งนี้ที่มีค่าเฉลี่ยอายุน้อยและส่วนใหญ่จัดอยู่ในช่วงผู้สูงอายุตอนต้นแตกต่างกับงานวิจัยก่อนหน้า ซึ่งมีช่วงอายุที่มากกว่าส่งผลให้ระยะเวลาในการเดินมีความแตกต่างกัน (ชุติมา ชลายนเดชะ, 2557) อย่างไรก็ตามจากผลงานวิจัยนี้พบว่า มีค่า AUC เท่ากับ 0.50 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แบบประเมินอยู่ในระดับต่ำยังไม่สามารถแยกผู้สูงอายุที่หกล้มและไม่หกล้มได้ อาจเนื่องมาจากจำนวนและลักษณะของอาสาสมัคร ดังนั้นการศึกษาในอนาคตควรคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าว

ข้อจำกัดในงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ทางคณะผู้วิจัยได้ทดสอบโดยใช้ความเร็วเดียว ไม่ได้ประเมินความเร็วระดับที่เร็วที่สุด (maximal speed) ซึ่งทำให้ไม่สามารถแปลผลในการเดินความเร็วอื่น ๆ ได้

การสรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อทำนายการหกล้มในผู้สูงอายุด้วยแบบประเมิน TUG test แบบ bypass and overpass ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและไม่สามารถแยกผู้สูงอายุที่หกล้มและไม่หกล้มได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลาในการเข้าร่วมงานวิจัย และขอขอบคุณคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติในการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยชิ้นนี้

เอกสารอ้างอิง

Kuo, H.-T., Yeh, N.-C., Yang, Y.-R., Hsu, W.-C., Liao, Y.-Y., & Wang, R.-Y. (2022). Effects of different dual task training on dual task walking and responding brain activation in older adults with mild cognitive impairment. *Scientific Reports*, *12*(1), 8490. https://doi.org/10.1038/s41598-022-11489-x

Langley, F. A., & Mackintosh, S. (2007). Functional Balance Assessment of Older Community Dwelling Adults: A Systematic Review of the Literature. *The Internet Journal of Allied Health Sciences & Practice*, *5*, 13.

Ortega-Bastidas, P., Gómez, B., Aqueveque, P., Luarte-Martínez, S., & Cano-de-la-Cuerda, R. (2023). Instrumented Timed Up and Go Test (iTUG)—More Than Assessing Time to Predict Falls: A Systematic Review. *Sensors*, *23*(7). https://doi.org/10.3390/s23073426

Shumway-Cook, A., Brauer, S., & Woollacott, M. (2000). Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, *80*(9), 896–903. https://doi.org/10.1093/ptj/80.9.896

Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2017). *Motor control: Translating research into clinical practice* (Fifth edition, international edition). Wolters Kluwer.

Sripornngam, T. (2023). HAPPINESS OF THE ELDERLY IN A MULTICULTURAL SOCIETY. *JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY*, *5*(1), 125–151.

น้ำผึ้ง คุ้มทรัพย์สิริ, จิตอนงค์ ก้าวกสิกรรม และ อัครเดช ศิริพร (2015). การเปรียบเทียบแบบประเมิน Berg balance scale, Timed up & go test, Mini-BESTest และ Fullerton advanced balance scale ในเรื่ององค์ประกอบของการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง. *วารสารกายภาพบำบัด*, *37*(2), 100–112.

ชุติมา ชลายนเดชะ. (2557). คัดกรองการล้มด้วย Timed Up and Go Test (TUG). *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*, *26*(1), 5–6.