

ผลของการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกันต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ ที่มีภาวะการรับรู้ความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย

Effect of dual task on balance in older adults with mild cognitive impairment

■ เกศกนก ศรีมาลูน ปัทมา ศิลสุภาดล สมพร สังขรัตน์*
Kedkanok Srimaloon Patima Silsupadol Somporn Sungkarat*

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: somporn.sungkarat@cmu.ac.th)

* Corresponding author (Email: somporn.sungkarat@cmu.ac.th)

Received August 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Balance impairment is an important risk factor for falls and is associated with cognitive impairment. However, it is inconclusive whether older adults with mild cognitive impairment (MCI) have impaired balance. This may be due to the balance tests commonly used in clinical settings are not physically and/or cognitively challenged enough to identify balance impairment in this population.

Objectives: The aim of this study was to compare the balance ability between older adults with and without mild cognitive impairment (MCI and non-MCI) under different balance tests during single and dual task conditions.

Materials and methods: Twenty one older adults with MCI (mean age 71.43 ± 1.17 years) and 21 older adults with non-MCI (mean age 69.38 ± 1.04 years) participated. Both groups were similar in gender, age, and education level. Postural sway while standing were measured using Lord's sway meter under 4 conditions: 1) stand on firm surface with eyes open 2) stand on firm surface with eyes closed 3) stand on foam surface with eyes open 4) stand on foam surface with eyes closed. Timed Up and Go (TUG) and Tandem walk test at fastest speed was also administered to the participants. All balance tests were randomly administered under single (balance test only) and dual (balance test in concurrent with naming test) task. Outcome measures were sway area, time taken to complete TUG and Tandem, and error of tandem walk (% of total steps). Mixed model repeated measures ANOVAs were used to determine the difference of each outcome measure between groups and tasks. Significant level was set at $p \leq 0.05$.

Results: For postural sway while standing, there was a significant group $\times$ condition $\times$ task interaction of sway area ($p=0.03$). Post hoc analysis (Bonferroni adjustment) identified a significant larger sway area in older adults with MCI compared to non-MCI while standing on firm surface with eyes closed under single task condition and standing on foam surface with eyes closed under dual task condition ($p=0.02$ and 0.03 , respectively). Significant group $\times$ task interaction was found for TUG times ($p=0.04$). Post hoc analysis (Bonferroni adjustment) identified significant longer time taken to complete TUG in older adults with MCI compared to non-MCI for both single and dual tasks ($p=0.04$ and 0.01 , respectively). There were no significant main effects of group, task, or group $\times$ task interaction of any outcome measures for Tandem walk test ($p>0.05$).

Conclusion: Findings from this study suggest that older adults with MCI had balance impairment compared to controls. However, relative physically and/or cognitively challenged balance tests (e.g. having older adults with MCI perform secondary task while evaluating their balance) are required to reveal balance impairment, an important risk factor for falls.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 605-616. Doi: 10.14456/jams.2017.57

Keywords: Mild cognitive impairment, balance, dual task

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ความบกพร่องของการทรงตัวเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการหกล้มและเกี่ยวข้องกับความบกพร่องในการรับรู้และความเข้าใจ อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้ความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย (mild cognitive impairment, MCI) มีความบกพร่องของการทรงตัวหรือไม่ทั้งนี้อาจเนื่องจากการทดสอบการทรงตัวที่นิยมใช้ในคลินิกยังมีความท้าทาย (ด้านกายภาพ และ/หรือ ด้านการรับรู้ความเข้าใจ) ไม่เพียงพอที่จะบ่งชี้ความบกพร่องของการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ได้

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวระหว่างผู้สูงอายุที่มีและไม่มีภาวะ MCI เมื่อทดสอบด้วยการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกต่าง ๆ ทั้งขณะทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียวและขณะทำงานอย่างอื่นร่วมด้วย

วัสดุและวิธีการศึกษา: อาสาสมัครประกอบด้วยผู้สูงอายุกลุ่มที่มีภาวะ MCI จำนวน 21 คน (อายุเฉลี่ย 71.43 ± 1.17 ปี) และกลุ่มที่ไม่มีภาวะ MCI จำนวน 21 คน (อายุเฉลี่ย 69.38 ± 1.04 ปี) โดยทั้งสองกลุ่มมีอายุ เพศ ระดับการศึกษาใกล้เคียงกัน อาสาสมัครได้รับการทดสอบการแกว่งของลำตัว (postural sway) ขณะยืนโดยใช้ Lord's sway meter ใน 4 เงื่อนไขคือ 1) ยืนลิ้มตามบนพื้นแข็ง 2) ยืนหลังตามบนพื้นแข็ง 3) ยืนลิ้มตามบนพื้นนุ่ม 4) ยืนหลังตามบนพื้นนุ่ม การทดสอบ Timed Up and Go (TUG) และการเดินต่อเท้า (Tandem walk test) ด้วยความเร็วสูงสุดโดยในทุกการทดสอบมีการสุ่มลำดับการทดสอบระหว่างการทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียว (single task) และการทดสอบการทรงตัวพร้อมกับบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ (dual task) ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ พื้นที่การแกว่งของลำตัว เวลาในการทดสอบ TUG และ Tandem และจำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวทั้งหมดในการทำ Tandem walk วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Mixed model repeated measures ANOVA กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$

ผลการศึกษา: ผลการทดสอบการแกว่งของลำตัวขณะยืนพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม เงื่อนไขและรูปแบบการทดสอบ (group $\times$ condition $\times$ task interaction; $p=0.03$) เมื่อทำ post hoc analysis (Bonferroni adjustment) พบว่าในเงื่อนไขการยืนหลังตามบนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียวและการยืนหลังตามบนพื้นนุ่มร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ อาสาสมัครที่มีภาวะ MCI มีพื้นที่การแกว่งของลำตัวมากกว่าอาสาสมัครที่ไม่มีภาวะ MCI ($p=0.02, 0.03$ ตามลำดับ) พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างกลุ่มกับรูปแบบการทดสอบ TUG (group $\times$ task interaction; $p=0.04$) เมื่อทำ post hoc analysis (Bonferroni adjustment) พบว่าอาสาสมัครที่มีภาวะ MCI ใช้เวลามากกว่าอาสาสมัครที่ไม่มีภาวะ MCI ทั้งในการทดสอบ TUG เพียงอย่างเดียวและการทดสอบ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ ($p=0.04, 0.01$ ตามลำดับ) สำหรับการทดสอบ Tandem walk ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือเงื่อนไขการทดสอบและไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา (no significant main effects or interaction, $p>0.05$)

สรุปผลการศึกษา: ผลการศึกษานี้สนับสนุนว่าผู้ที่มีภาวะ MCI มีความบกพร่องของการทรงตัวเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีภาวะ MCI อย่างไรก็ตามต้องใช้การทดสอบการทรงตัวที่ค่อนข้างท้าทายทางด้านกายภาพและ/หรือร่วมกับการบวกรับรู้ความเข้าใจ เช่นการให้ทำงานอย่างที่สองขณะทดสอบการทรงตัวจึงสามารถประเมินพบความบกพร่องของการทรงตัวซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการหกล้มได้

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 605-616. Doi: 10.14456/jams.2017.57

คำสำคัญ: การรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย การทรงตัว การทำงานสองอย่างในเวลาเดียว

การหกล้มเป็นปัญหาสำคัญของผู้สูงอายุ ในประเทศไทย พบว่าการหกล้มเป็น 1 ใน 5 สาเหตุสำคัญของการบาดเจ็บในผู้สูงอายุไทย¹ โดยความบกพร่องของการทรงตัวเป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้ม² ซึ่งการทรงตัวต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (musculoskeletal system) ระบบประสาท (neurological system) ทั้งระบบประสาทสั่งการและรับรู้ความรู้สึก นอกจากนี้พบว่าระบบประสาทขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความเข้าใจ (cognition) มีความจำเป็นต่อการทรงตัว³⁻⁵ การศึกษาบทบาทของการรับรู้ความเข้าใจต่อการทรงตัวและการเดินมักศึกษาในรูปแบบของการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (dual-tasking)^{6,7}

ภาวะการรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย (mild cognitive impairment, MCI) เป็นภาวะที่ผู้สูงอายุอยู่ในช่วงรอยต่อระหว่างการมีรับรู้ความเข้าใจที่ปกติ (normal cognitive) กับภาวะสมองเสื่อม (dementia)⁸ จากหลักฐานงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการรับรู้ความเข้าใจมีความจำเป็นต่อการทรงตัวและผลการศึกษาที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาการรับรู้ความเข้าใจ (cognitive impairment) มีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงถึงร้อยละ 60⁹ สนับสนุนว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI น่าจะมีความบกพร่องของการทรงตัว อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ยังมีค่อนข้างน้อยและผลการศึกษายังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI มีความบกพร่องของการทรงตัว โดยผลการศึกษาในส่วนที่เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการที่ประเมินการทรงตัวด้วยเครื่องมือที่มีความไวสูง เช่น three dimensional system, posturography หรือ force platform¹⁰⁻¹² พบว่าผู้ที่มีภาวะ MCI มีความบกพร่องของการทรงตัวเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีความผิดปกติ MCI ในขณะที่ผลการศึกษาที่ใช้การทดสอบทางคลินิก เช่น การทดสอบโดยใช้ Timed Up and Go (TUG) หรือ Berg Balance Scale (BBS) นั้นยังไม่สามารถสรุปได้ โดยการศึกษาส่วนหนึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความเข้าใจกับความสามารถในการทรงตัวซึ่งมีทั้งการศึกษาที่พบและไม่พบความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองนี้^{13,14} และมีการศึกษาที่ไม่พบความแตกต่างของเวลาในการทำ TUG เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่มีและไม่มีความผิดปกติ MCI¹⁵ จึงอาจเป็นไปได้ว่าการทดสอบทางคลินิกข้างต้นยังมีความท้าทายความสามารถในการทรงตัวและมีความไวไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ อย่างไรก็ตามการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกมีหลายการทดสอบที่ค่อนข้างท้าทายความสามารถในการทรงตัวเช่น การเดินต่อเท้า (Tandem walk) ซึ่งมีขนาดฐานรองรับแคบและมีการเปลี่ยนตำแหน่งของฐานรองรับร่วมกับการเคลื่อนไหวของจุดรวมมวลตลอดการเคลื่อนไหวหรือการทดสอบ TUG

โดยกำหนดให้เดินที่ความเร็วสูงสุด นอกจากนี้หากเพิ่มการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจในการทดสอบทางคลินิกอาจจะทำให้พบความบกพร่องของการทรงตัวในผู้ที่มีภาวะ MCI ทั้งนี้การศึกษาอย่างเป็นระบบ (systematic review) ที่รวบรวมงานวิจัยด้านการเดินและการทรงตัวในผู้ที่มีภาวะ MCI พบว่าการทดสอบขณะทำงานอย่างที่สอง (dual task) ช่วยให้เห็นความบกพร่องในผู้ที่มีภาวะ MCI ได้เด่นชัดขึ้น¹⁶ โดยการศึกษาที่ผ่านมายืนยันว่าความบกพร่องของการเดิน (เช่น ความเร็วลดลง ความยาวก้าวลดลง ความแปรปรวนของลักษณะการเดินเพิ่มขึ้น) ในผู้ที่มีภาวะ MCI สามารถพบได้เมื่อทดสอบพร้อมกับการทำงานอย่างที่สอง^{6,17,18} สำหรับด้านการทรงตัวยังมีการศึกษาในผู้ที่มีภาวะ MCI ค่อนข้างจำกัดและให้ผลแตกต่างกัน โดย Maquet และคณะพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ใช้เวลาในการเดินมากกว่าผู้ที่ไม่มีความผิดปกติ MCI เมื่อเดินพร้อมกับทำงานอย่างที่สอง⁶ ในขณะที่การศึกษาของ Gillain และคณะไม่พบความแตกต่างของเวลาในการทดสอบ TUG ระหว่างผู้ที่มีและไม่มีความผิดปกติ MCI แต่พบว่ากลุ่ม MCI มีแนวโน้มใช้เวลาในการทดสอบมากขึ้นเมื่อทดสอบพร้อมกับการทำงานอย่างที่สอง¹⁹ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของ dual task ต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่มีภาวะ MCI

จากการศึกษาข้างต้นจึงอาจสรุปได้ว่านอกจากความบกพร่องของการรับรู้ความเข้าใจแล้วผู้ที่มีภาวะ MCI เริ่มมีความบกพร่องของการทรงตัวด้วยแต่ยังไม่เด่นชัดซึ่งผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่าหากนำวิธีการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกที่ทำหาค่าความสามารถของการทรงตัวในด้านต่างๆ มาทดสอบร่วมกับการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจจะประเมินพบความบกพร่องของการทรงตัวของผู้ที่มีภาวะ MCI หรือไม่ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI และผู้สูงอายุที่ไม่มีความผิดปกติ MCI เมื่อทดสอบการทรงตัวด้วยการทดสอบทางคลินิกต่าง ๆ ทั้งขณะทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียวและขณะทำงานอย่างที่สองที่มีการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจร่วมด้วย

วัสดุและวิธีการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัครในการศึกษาประกอบด้วยผู้สูงอายุที่มีและไม่มีความผิดปกติ MCI จำนวนกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากโปรแกรม G Power 3.120 กำหนดระดับความเชื่อมั่น (α) ที่ 0.05 ใช้อำนาจการทดสอบ (1- β) ที่ 0.8 อัตราส่วนการจัดสรรขนาดตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม (allocation ratio) ที่ 1 และขนาด effect size เท่ากับ 0.89 โดยคำนวณจากการศึกษาของ Gillain และคณะ¹⁹ พบว่าต้องการอาสาสมัครทั้งหมด 42 คน โดยแบ่งอาสาสมัคร

ออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI จำนวน 21 คน และกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะ MCI จำนวน 21 คน โดยกำหนดให้อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีคุณสมบัติ เช่น อายุ เพศ ระดับการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน เกณฑ์การคัดเข้าได้แก่ 1) ผู้สูงอายุ เพศชายและเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป 2) สามารถยืนและเดินโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยระยะทางอย่างน้อย 10 เมตร 3) สามารถสื่อสารเข้าใจและปฏิบัติตามคำสั่งได้ 4) ผู้ที่มีภาวะ MCI มีคะแนนจากการทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นโดยผ่านเกณฑ์การประเมินของแบบทดสอบ Mini Mental State Examination (MMSE)²¹ ฉบับภาษาไทย (มากกว่าหรือเท่ากับ 22 คะแนน หากเรียนสูงกว่าระดับประถมศึกษาและมากกว่าหรือเท่ากับ 17 คะแนนหากเรียนระดับประถมศึกษา) และไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินของแบบทดสอบ Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ฉบับภาษาไทย²² (น้อยกว่า 25 คะแนน หากจำนวนปีการศึกษาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 ให้เพิ่ม 1 คะแนน) ส่วนผู้ที่ไม่มีความ MCI มีคะแนนการทดสอบผ่านเกณฑ์ทั้งสองแบบประเมิน เกณฑ์การคัดออกได้แก่ 1) มีโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการยืนและการเดินที่เป็นอุปสรรคต่อการทรงตัว 2) มีปัญหาด้านการมองเห็นและการได้ยินที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข 3) มีภาวะซึมเศร้าจากการประเมินด้วยแบบประเมินภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุไทย (Thai Geriatric Depression Scale or TGDS-15)²³ การศึกษานี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัย คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (AMSEC-59EX-127)

2. ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การศึกษาได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์ กระบวนการศึกษา ความเสี่ยงของการเข้าร่วมงานวิจัย จากนั้นลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย และบันทึกข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง เพศ อายุ โรคประจำตัวประวัติการหกล้ม เริ่มการทดสอบโดยให้อาสาสมัครสวมลำดับการทดสอบคือ การทดสอบการทรงตัวขณะยืนนิ่ง (static balance test) ใช้การทดสอบ Modified Clinical Test of Sensory Integration for Balance (mCTSIB)²⁴ ซึ่งเป็นการประเมินการแกว่งของลำตัวขณะยืน (วางเท้าห่างกันประมาณช่วงไหล่) ในสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นเวลา 30 วินาที โดยใช้ Lord's sway meter (Figure 1) วัดที่เอวและจัดให้อยู่บริเวณกลางหลังของอาสาสมัคร ทดสอบ 4 เงื่อนไขโดยมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยากดังนี้ 1) ยืนลึบตามพื้นแข็ง (firm EO) 2) ยืนลึบตามพื้นแข็ง (firm EC) 3) ยืนลึบตามพื้นนิ่ม (foam EO) 4) ยืนลึบตามพื้นนิ่ม (foam EC) และการทดสอบการทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหว (dynamic balance test) โดยใช้การทดสอบทางคลินิกประกอบการทดสอบ Timed Up and Go (TUG) และการเดินต่อเท้า (Tandem walk) ในทุกการ

ทดสอบทำการทดสอบสองรูปแบบโดยการสุ่มคือ 1) การทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียว (single task, ST) 2) การทดสอบการทรงตัวรวมกับการทำงานอย่างที่สองที่เป็นงานที่ใช้การรับรู้ความเข้าใจ (dual cognitive task, DT) โดยการศึกษาที่ผ่านมานิยมใช้การลบเลขที่ละ 3 การบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดหรือ การบอกชื่อคำที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรต่างๆ¹⁷⁻¹⁹ ทั้งนี้ในการศึกษานำร่องพบว่าอาสาสมัครมีความสามารถในการคิดคำนวณแตกต่างกันค่อนข้างมาก หลายรายไม่สามารถลบเลขได้หรือไม่สามารถลบเลขร่วมกับทดสอบการทรงตัวได้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้เช่น สัตว์ ผัก ผลไม้ ดอกไม้ อาหารไทย ขนมไทย ฯลฯ และนับจำนวนคำที่อาสาสมัครบอกได้ในหมวดนั้นๆ ซึ่งเป็นการทดสอบที่ต้องใช้ทั้งความตั้งใจ ความจำ และความสามารถในการบริหารจัดการด้านต่างๆ เช่น การจดจ่อใส่ใจ (focus attention) การทำงานหลายอย่างสลับกัน (task switching)^{18,25} แต่ละเงื่อนไขในการทดสอบ DT ให้อาสาสมัครให้ความสำคัญกับงานทั้งสองอย่างเท่าๆ กัน โดยคำสั่งในการทดสอบการทรงตัวขณะอยู่นิ่งคือ ให้อาสาสมัครยืนทรงตัวให้หนึ่งที่สุดร่วมกับบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้เร็วและถูกต้องที่สุด สำหรับคำสั่งในการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวคือ ให้ทำการเคลื่อนไหวตั้งแต่ลุกขึ้นยืน เดิน ลงนั่งหรือเดินต่อเท้าตามระยะทางที่กำหนดให้เร็วที่สุดแต่ปลอดภัยร่วมกับบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้เร็วและถูกต้องที่สุด ก่อนการทดสอบอาสาสมัครจะได้รับการอธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบการทรงตัวอย่างละเอียดและอาสาสมัครสามารถซักถามก่อนการทดสอบได้ 1 ครั้ง



Figure 1 Lord's sway meter.

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1) พื้นที่การแกว่งของลำตัว(sway area) (ตารางมิลลิเมตร) คำนวณจากการประเมินด้วย Lord's sway meter นำค่าการแกว่งสูงสุดของทั้ง 2 ระนาบมาคำนวณพื้นที่ของการแกว่ง (sway area) โดยใช้สูตร $\text{sway area (mm}^2\text{)} = \text{AP (mm)} \times \text{ML (mm)}$ ²⁶

3.2) เวลาในการทำการทดสอบ TUG (วินาที) เริ่มจับเวลาเมื่อผู้ทดสอบพูดคำว่า “เริ่ม” อาสาสมัครลุกจากเก้าอี้ เดินด้วยความเร็วสูงสุดเป็นระยะทาง 3 เมตร หมุนตัวเดินกลับมาและหยุดเวลาเมื่ออาสาสมัครลงนั่ง ก้นสัมผัสเก้าอี้

3.3) เวลาในการทำการทดสอบ Tandem walk (วินาที) เริ่มจับเวลาเมื่ออาสาสมัครเริ่มเดินต่อเท้าจากจุดเริ่มต้นด้วยความเร็วสูงสุดและหยุดเวลาเมื่ออาสาสมัครเดินถึงจุดสิ้นสุดที่ระยะทาง 6 เมตร

3.4) จำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวที่เดินในการทำ Tandem walk (ร้อยละ) ในการทดสอบ Tandem walk ให้นับจำนวนก้าวที่ผิดพลาดในการเดินตั้งแต่เริ่มจนสิ้นสุดการเดิน โดยนับความผิดพลาดเมื่ออาสาสมัครก้าวเท้าออกนอกเส้นเท้าทั้งสองข้างเดินไม่ต่อกัน เามือออกจากสะเอว²⁷

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 17 ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) รายงานข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครใช้สถิติ Mixed model repeated measures

ANOVA วิเคราะห์พื้นที่การแกว่งของลำตัวขณะทดสอบการยืนทรงตัวในแต่ละเงื่อนไขของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม [2 groups (control, MCI) x 4 conditions (firm EO, firm EC, foam EO, foam EC) x 2 tasks (single task, dual task)] และวิเคราะห์เวลาในการทดสอบ TUG เวลาและร้อยละของจำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวที่เดินในการทดสอบ Tandem walk [2 groups(control, MCI) x 2 tasks (single task, dual task)]

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

อาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 42 คน ประกอบด้วยผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI 21 คน และผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะ MCI 21 คน โดยทั้งสองกลุ่มมีผู้สูงอายุเพศชายจำนวน 4 คนและหญิงจำนวน 17 คน ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครพบว่า อายุ ระดับการศึกษา ดัชนีมวลกาย ประวัติการหกล้มในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา คะแนน MMSE และคะแนนจากแบบประเมินภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุไทย (TGDS-15) ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนคะแนนการทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นจากแบบประเมินพุทธิปัญญา (MoCA) พบว่ากลุ่ม MCI ได้คะแนนน้อยกว่ากลุ่ม non-MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.01$)

Table 1 Demographic characteristics of the participants (mean±SD).

Variables	Non-MCI (n=21)	MCI (n=21)	p-value*
Age (year)	69.38±1.04	71.43±1.17	0.16
BMI (kg/m ²)	23.94±0.90	23.33±0.58	0.83
Education level (year)	11.67±1.08	8.71±1.04	0.08
Fall history in the last 12 month (time)	0.19±0.11	0.29±0.14	0.66
MMSE score (score)	27.81±0.4	26.67±0.48	0.09
MoCA score (score)	26.9±0.35	20.43±0.79	0.01
TGDS score (score)	1.62±0.31	2.48±0.32	0.59

Note: BMI=body mass index; MMSE=Mini Mental State Examination; MoCA=Montreal Cognitive Assessment; TGDS-15=Thai version of the 15-items Geriatric Depression Scale; *independent student t-test except gender (chi-square test).

2. ตัวแปรในการทดสอบการทรงตัว

2.1 พื้นที่การแกว่งของลำตัว (ตารางมิลลิเมตร)

ค่าเฉลี่ยของพื้นที่การแกว่งของลำตัว (sway area) เมื่ออาสาสมัครทดสอบการยืนทรงตัวทั้ง 4 เงื่อนไขแสดงในตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของเงื่อนไขการทดสอบ (condition effect; $F_{1,36}=24.52, p<0.001$) รูปแบบการทดสอบ (task effect; $F_{1,36}=0.88, p=0.01$) และ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม เงื่อนไขและรูปแบบการทดสอบ

(group $\times$ condition $\times$ task interaction; $F_{1,36}=0.04, p=0.03$) เมื่อทำ post hoc analysis โดยใช้ Bonferroni พบว่าในเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียวและในเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นนุ่ม ในขณะที่อาสาสมัครบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ในผู้ที่มีภาวะ MCI มีพื้นที่ในการแกว่งของลำตัวมากกว่าผู้ที่ไม่มีความ MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.02, 0.03$ ตามลำดับ) (Table 2)

Table 2 Sway area of MCI and non-MCI groups during single and dual task (mean $\pm$ SEM) (* $p\leq 0.05$).

Variable	Single task		Dual task	
	non-MCI (n=21)	MCI (n=21)	non-MCI (n=21)	MCI (n=21)
Eyes open on firm (mm ²)	219 $\pm$ 54.1	199.6 $\pm$ 26.8	366.1 $\pm$ 76.3	426.7 $\pm$ 69.4
Eyes close on firm (mm ²)	243.3 $\pm$ 48.5	430.6 $\pm$ 67.6*	474.4 $\pm$ 104.5	456.9 $\pm$ 106.9
Eyes open on foam (mm ²)	591.9 $\pm$ 118.3	771.4 $\pm$ 102.3	650.4 $\pm$ 121.6	790.5 $\pm$ 119.8
Eyes close on foam (mm ²)	2,155.6 $\pm$ 277.1	2,435.2 $\pm$ 262.9	1,401.6 $\pm$ 189.1	2,440.5 $\pm$ 398.4

2.2 เวลาในการทดสอบ TUG (วินาที)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของรูปแบบการทดสอบ (task effect; $F_{1,39} = 11.70, p<0.001$) และพบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างกลุ่มกับรูปแบบการทดสอบ (group $\times$ task interaction; $F_{1,39}=5.54, p=0.04$) เมื่อทำ post

hoc analysis โดยใช้ Bonferroni พบว่าอาสาสมัครที่มีภาวะ MCI ใช้เวลามากกว่าอาสาสมัครที่ไม่มีภาวะ MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในการทดสอบ TUG เพียงอย่างเดียว (single task) และการทดสอบ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ (dual task) ($p=0.04, 0.01$ ตามลำดับ) (Figure 2)

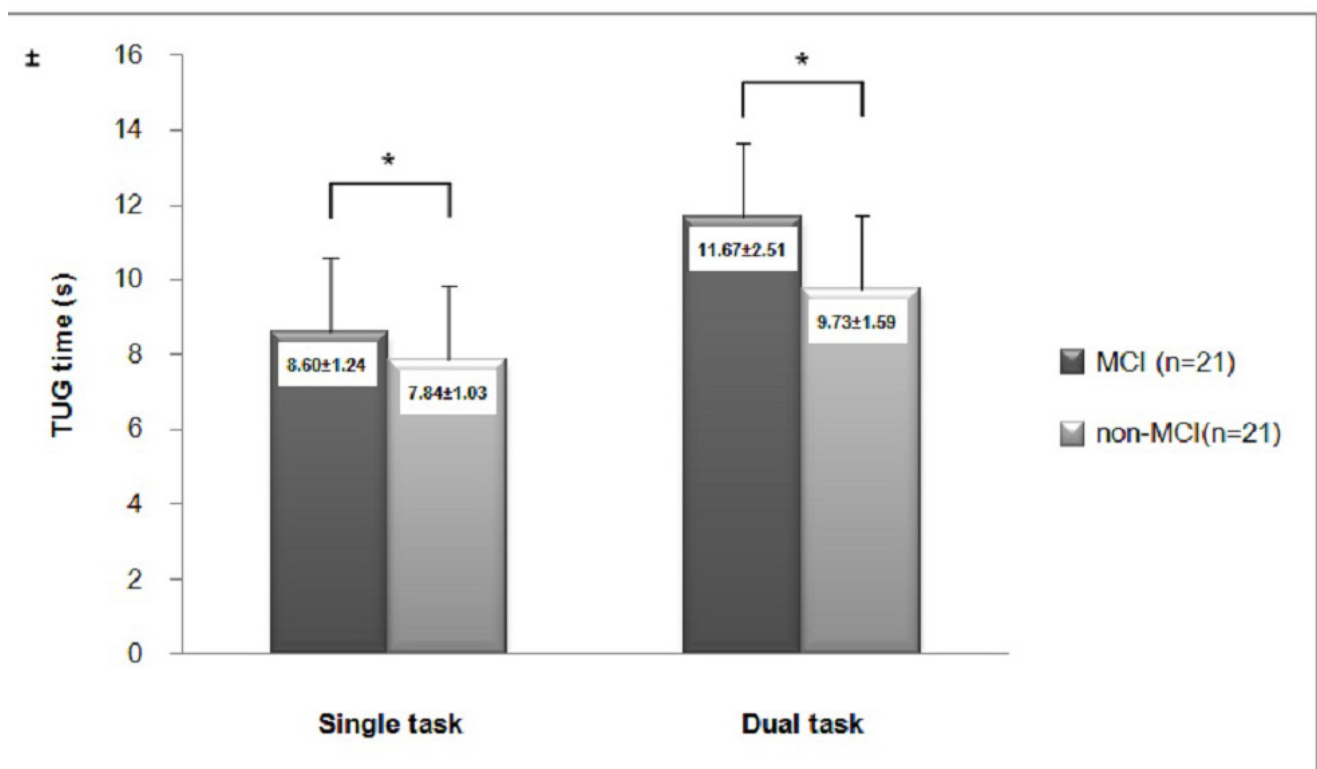


Figure 2 Timed Up and Go time of MCI and non-MCI groups during single task and dual task (mean $\pm$ SD) (* $p\leq 0.05$).

2.3 เวลา (วินาที) และจำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวที่เดินในการทดสอบ Tandem walk (ร้อยละ)

ค่าเฉลี่ยของเวลาและร้อยละของจำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวที่เดินในการทำ Tandem walk แสดงในตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลไม่พบความแตกต่างของกลุ่ม

และรูปแบบการทดสอบ (no group effect, no task effect; $p>0.05$) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับรูปแบบการทดสอบ (no group $\times$ task interaction; $p>0.05$) ของทั้งสองตัวแปรข้างต้น (Table 3)

Table 3 Tandem walk time and error of MCI and non-MCI groups during single and dual task (mean $\pm$ SD).

Variable	Single task		Dual task	
	non-MCI (n=21)	MCI (n=21)	non-MCI (n=21)	MCI (n=21)
Tandem walk time (s)	21.75 $\pm$ 6.20	23.07 $\pm$ 5.33	33.29 $\pm$ 13.01	39.58 $\pm$ 12.63
Error of Tandem walk (%)	21.73 $\pm$ 16.50	23.04 $\pm$ 16.13	23.03 $\pm$ 20.82	25.96 $\pm$ 20.19

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI กับผู้ที่ไม่มีความผิดปกติ ด้วยการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกต่างๆ ทั้งขณะทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียวและขณะทำงานอย่างอื่นร่วมด้วย โดยผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าผู้ที่มีภาวะ MCI น่าจะเริ่มมีความบกพร่องของการทรงตัวแต่ยังไม่มากนัก ดังนั้นการที่จะสามารถตรวจพบความบกพร่องของการทรงตัวได้นั้นจะต้องใช้การทดสอบการทรงตัวที่ทำหายด้านกายภาพและ/หรือมีการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจขณะประเมินการทรงตัว ซึ่งผลการศึกษาลำดับแรกเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยการทดสอบการทรงตัวขณะยืนใน 4 เงื่อนไข ทั้งขณะยืนทรงตัวเพียงอย่างเดียวและขณะยืนทรงตัวร่วมกับรบกวนการรับรู้ความเข้าใจโดยการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ พบว่าผู้ที่มีภาวะ MCI มีการแกว่งของลำตัวมากกว่าผู้ที่ไม่มีความผิดปกติ ในเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียวและการยืนหลับตาบนพื้นนุ่มร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ยากที่สุด การที่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในเงื่อนไขที่หลับตา อาจเป็นไปได้ว่ากลุ่มที่มีภาวะ MCI อาจมีข้อมูลจากการมองเห็นในการรักษาภาวะสมดุลในขณะที่ยืนทรงตัวมากกว่าข้อมูลจากระบบอื่นๆ หรืออาจอาศัยข้อมูลจากทุกระบบร่วมกันในการรักษาสมดุลการทรงตัว ดังนั้นเมื่อขาดข้อมูลจากระบบการมองเห็นไปจึงส่งผลรบกวนภาวะสมดุลทำให้มีการแกว่งของลำตัวมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะ MCI¹⁰

จากผลการศึกษาที่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียวอาจเนื่องจากเงื่อนไขดังกล่าวเป็นเงื่อนไขแรกที่อาสาสมัครถูกทดสอบด้วยการยืนหลับตา แต่ในเงื่อนไขต่อมาเมื่อยืนหลับตาบนพื้นแข็งร่วมกับการทำงานอย่างอื่นอาสาสมัครอาจเริ่มมี

การปรับตัวและเปลี่ยนไปใช้ข้อมูลจากหูชั้นในและจากระบบกายสัมผัสในการรักษาสถิตของร่างกาย นอกจากนี้ข้อมูลในเงื่อนไขนี้และเงื่อนไขยืนหลับตาบนพื้นนุ่มของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) กว้างเนื่องจากอาสาสมัครหลายรายมีผลการทดสอบแตกต่างจากกลุ่มมากจึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ไม่เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่ม สำหรับเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นนุ่มร่วมกับการทำงานอย่างอื่น เนื่องจากเป็นเงื่อนไขที่ท้าทายการทรงตัวมากที่สุดคือทั้งหลับตาและยืนบนพื้นนุ่มส่งผลให้ระบบประสาทขาดข้อมูลจากการมองเห็นและใช้ข้อมูลจากระบบการรับรู้ทางกายผ่านแรงกดที่ฝ่าเท้าและตำแหน่งของข้อเท้าได้น้อยลง²⁴ ทำให้การรักษาสมดุลการทรงตัวยากยิ่งขึ้น อาสาสมัครจึงต้องใช้ cognitive resource ในการพยายามตั้งใจ บริหารจัดการเพื่อรักษาสถิตของการทรงตัวในเงื่อนไขนี้มากกว่าเงื่อนไขอื่นๆ และเมื่อต้องรักษาการทรงตัวพร้อมทั้งบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ร่วมด้วย ทำให้ผู้ที่มีภาวะ MCI ซึ่งมีการรับรู้ความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อยต้องแบ่งความสามารถของการรับรู้ความเข้าใจที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อบอกชื่อคำศัพท์ให้ถูกต้องส่งผลทำให้ความสามารถของการทรงตัวลดลงมากกว่าผู้ที่ไม่มีความผิดปกติ

การทรงตัวและการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การยืน การเดิน การเปลี่ยนท่าทาง ฯลฯ ต้องอาศัยการรับรู้ความเข้าใจ²⁸ โดยเฉพาะในด้านความตั้งใจ (attention)⁴ และการบริหารจัดการ (executive function)⁵ หากมีความบกพร่องของการรับรู้ความเข้าใจก็จะส่งผลต่อการทรงตัวและการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน²⁹ หรือแม้แต่ในคนปกติเมื่อรบกวนการรับรู้ความเข้าใจก็พบว่าประสิทธิภาพในการทรงตัวและ/หรือความสามารถในการเคลื่อนไหวลดลงโดยการศึกษาที่ผ่านมานิยมศึกษาบทบาท

ของการรับรู้ความเข้าใจต่อการเดินและการทรงตัวด้วยการทดสอบการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (dual tasking test) ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Montero-Odasso และคณะ¹⁸ ที่พบว่าผู้ที่มีภาวะ MCI มีความเร็วในการเดินลดลงมากกว่าผู้ที่ไม่ใช่ภาวะ MCI อย่างมีนัยสำคัญเมื่อทดสอบการเดินร่วมกับการทำงานอย่างอื่น

ผลการทดสอบ TUG พบว่าอาสาสมัครที่มีภาวะ MCI ใช้เวลาในการทำ TUG เพียงอย่างเดียวและการทำ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้มากกว่าอาสาสมัครที่ไม่ใช่ภาวะ MCI จากผลการศึกษาครั้งนี้การทำ TUG เพียงอย่างเดียวไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Mirelman และคณะ¹⁵ Fujisawa และคณะ³⁰ และการศึกษาของ Pettersson และคณะ³¹ ที่ไม่พบความแตกต่างของเวลาการทำ TUG ระหว่างอาสาสมัครที่มีและไม่มีภาวะ MCI การที่ผลการศึกษาที่ผ่านมาแตกต่างจากผลการศึกษาในครั้งนี้นี้อาจเนื่องมาจากคำสั่งของการเดินในการทดสอบ TUG ที่แตกต่างกันโดยทั้งสามการศึกษาข้างต้นให้อาสาสมัครเดินด้วยความเร็วปกติ แต่ในการศึกษาครั้งนี้อาสาสมัครเดินด้วยความเร็วสูงสุดซึ่งท้าทายความสามารถในการเดินและการทรงตัวมากกว่าจึงทำให้พบความแตกต่างของเวลาการทำ TUG ระหว่างอาสาสมัครที่มีและไม่มีภาวะ MCI เมื่อทดสอบ TUG ร่วมกับการทำงานอย่างอื่นก็พบว่าอาสาสมัครกลุ่ม MCI ใช้เวลามากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่ภาวะ MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Borges และคณะ³² ที่พบความแตกต่างกันของผู้ที่มีและไม่มีภาวะ MCI เมื่อทดสอบ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรต่างๆ ทั้งนี้การทดสอบ TUG ประกอบด้วย การลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ เดินด้วยความเร็วสูงสุด หมุนตัวเดินกลับและนั่งลงที่เก้าอี้ตัวเดิมซึ่งการเคลื่อนไหวเหล่านี้ต้องอาศัยทั้งการทรงตัวและการรับรู้ความเข้าใจโดยเฉพาะการบริหารจัดการในด้านต่างๆ เช่น การวางแผน (planning) การจัดระบบ (organization) การทำงานหลายอย่างสลับกัน (task switching) ดังนั้นเมื่ออาสาสมัครทำ TUG ร่วมกับการทำงานอย่างอื่นที่ต้องใช้การรับรู้ความเข้าใจเช่นกัน เช่น การบอกชื่อคำศัพท์ ระบบประสาทจึงต้องแบ่งการรับรู้ความเข้าใจที่มีไปใช้กับงานทั้งสองงาน ในกรณีของผู้ที่มีภาวะ MCI เมื่อระดับการรับรู้ความเข้าใจที่มีอยู่จำกัดถูกแบ่งใช้ในงานที่สองจึงทำให้ประสิทธิภาพในการทำ TUG ลดลง สะท้อนให้เห็นด้วยการใช้เวลาเพิ่มขึ้น โดยมีหลักฐานงานวิจัยที่ยืนยันว่าเมื่อต้องทำงานหลายอย่างที่ต้องใช้การรับรู้ความเข้าใจร่วมกับการเดิน จะทำให้ความสามารถในการเดินลดลง^{18,19,33-35} โดยสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎี capacity sharing ซึ่งกล่าวว่าการรับรู้ความเข้าใจมีปริมาณที่จำกัด หากมีการทำงานหลายอย่างพร้อมกันที่ต้องการการรับรู้ความเข้าใจที่มากเกินไปจะส่งผลทำให้งานมี

ประสิทธิภาพลดลงหรือไม่ประสบผลสำเร็จ

ผลการทดสอบ Tandem walk ไม่พบความแตกต่างกันของเวลาที่ใช้ในการเดินและจำนวนก้าวที่ผิดพลาดระหว่างผู้ที่มีภาวะ MCI และผู้ที่ไม่ใช่ภาวะ MCI ทั้งในการทดสอบ tandem walk อย่างเดียวและการทดสอบที่ทำร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้จากการทบทวนวรรณกรรมไม่พบว่ามีการศึกษาที่ทำการทดสอบ Tandem walk ร่วมกับการทำงานอย่างที่สองมาก่อนสำหรับการทดสอบ Tandem walk เพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาขัดแย้งกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Fujisawa และคณะ³⁰ และการศึกษาของ Franssen และคณะ³⁶ ที่พบความแตกต่างระหว่างอาสาสมัครที่มีและไม่มีภาวะ MCI อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบผลการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาที่ผ่านมาทำได้ยากเนื่องจากแต่ละการศึกษากำหนดวิธีการประเมินและบันทึกผลการประเมิน Tandem walk แตกต่างกันตัวอย่างเช่นการศึกษาของ Fujisawa และคณะ³⁰ ใช้จำนวนก้าวที่อาสาสมัครสามารถเดินต่อเท้าโดยไม่ผิดพลาดเป็นตัวแปรในการศึกษา ส่วนการศึกษาของ Franssen และคณะ³⁶ นำคะแนนของจำนวนก้าวที่ผิดพลาดมาจัดเป็นลำดับคะแนน 1-7 (เช่น ไม่มีก้าวที่ผิดพลาดเท่ากับ 1 คะแนน ผิดพลาด 1 ถึง 2 ก้าว เท่ากับ 2 คะแนนและไม่สามารถทำการทดสอบได้ เท่ากับ 7 คะแนน) แต่ในการศึกษานี้ใช้เวลาในการเดินและร้อยละของจำนวนก้าวที่ผิดพลาดเป็นตัวแปรของการศึกษาอ้างอิงจากการศึกษาก่อนหน้า³⁷ ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการเก็บข้อมูลแบบนี้เนื่องจากต้องการให้อาสาสมัครให้ความสำคัญทั้งกับความเร็วของการเดินและความถูกต้องของการเดิน

จากการทบทวนวรรณกรรมการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกที่ยาก ท้าทายต่อความสามารถทางกายในการรักษาสถิตและ/หรือเจาะจงต่อความบกพร่องของการรับรู้ความเข้าใจสามารถประเมินพบความบกพร่องของการทรงตัวของผู้ที่มีภาวะ MCI ได้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การทดสอบ Tandem walk ซึ่งเป็นการทดสอบความสามารถในการเดินและการทรงตัวขณะมีพื้นที่รองรับแคบ (narrow base of support) และมีการเปลี่ยนตำแหน่งของฐานรองรับร่วมกับการเคลื่อนไหวของจุดรวมมวลตลอดการเคลื่อนไหวเป็นการท้าทายความสามารถในการควบคุมการจัดระเบียบร่างกายเพื่อรักษาสถิตซึ่งต้องใช้สมาธิความตั้งใจจดจ่อ (focus attention) ในขณะที่เดินต่อเท้านอกจากนี้ในการศึกษานี้ให้อาสาสมัครเดินต่อเท้าด้วยความเร็วสูงสุดและให้ถูกต้องที่สุด³⁷ ซึ่งทำให้ลักษณะงานยากยิ่งขึ้นจากผลการวิจัยที่ไม่พบความแตกต่างของผู้ที่มีและไม่มีภาวะ MCI ผู้วิจัยคาดว่าผลการทดสอบนี้อาจจะยากเกินไปสำหรับผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มจึงทำให้ไม่สามารถแยกความแตกต่างของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มและเมื่อทดสอบ Tandem walk ร่วมกับการบอกชื่อ

คำศัพท์ในหมวดที่กำหนดซึ่งยากมากขึ้นอีกจึงไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มเช่นกันสอดคล้องกับการศึกษาของ Vereeck และคณะ³⁸ ที่รายงานว่า การทดสอบนี้ยากเกินไปสำหรับกลุ่มผู้ที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไป ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีผู้ที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไปถึง 23 คนจากอาสาสมัครทั้งหมด 42 คน

ผลการศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่าผู้สูงอายุที่มีการรับรู้ความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อยมีความบกพร่องของการทรงตัว อย่างไรก็ตาม ความบกพร่องของการทรงตัวนี้จะสามารถประเมินพบได้ต้องอาศัยการทดสอบการทรงตัวที่ท้าทายและ/หรือเจาะจงกับปัญหาของผู้ที่มีภาวะ MCI โดยการทดสอบการทรงตัวขณะยืนพบความบกพร่องของการทรงตัวเมื่อยืนหลังตามนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียว ยืนหลังตามนพื้นนุ่มร่วมกับการทำงานอย่างอื่น และการทดสอบการทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหวพบความบกพร่องของการทรงตัวในการทดสอบ TUG และการทดสอบ TUG ร่วมกับการทำงานอย่างอื่นทั้งนี้เป็นการทดสอบที่ความเร็วสูงสุดสำหรับการทดสอบ Tandem โดยให้เดินด้วยความเร็วสูงสุดอาจจะยากเกินไปสำหรับผู้สูงอายุทั้งที่มีและไม่มีภาวะ MCI

ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้แม้พยายามควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่อการศึกษ เช่น อายุ เพศ ระดับการศึกษา ค่าดัชนีมวลกาย ระหว่างสองกลุ่มให้ใกล้เคียงกัน แต่ยังมีตัวแปรบางตัวที่ไม่ได้ควบคุม เช่น การทำกิจกรรมทางกาย (physical activity) ของอาสาสมัคร ซึ่งการทำกิจกรรมทางกายที่แตกต่างกันอาจมีผลต่อการทดสอบการทรงตัวได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการทำกิจกรรมทางกายของอาสาสมัคร

สรุปผลการศึกษา

ผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI มีความสามารถในการทรงตัวด้อยกว่าผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะ MCI อย่างไรก็ตามการที่จะประเมินพบได้ต้องใช้การทดสอบการทรงตัวที่ท้าทาย และ/หรือมีการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจร่วมด้วย ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า การทดสอบที่พบความบกพร่องของการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ได้แก่ การทดสอบการแกว่งของลำตัวขณะยืนหลังตามนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียว ขณะยืนหลังตามนพื้นนุ่มร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ การทดสอบ TUG ขณะเดินด้วยความเร็วสูงสุด ทั้งการทดสอบ TUG เพียงอย่างเดียวและการทดสอบ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ การทดสอบการทรงตัวเหล่านี้เป็นวิธีการทางคลินิกที่สามารถทำได้ง่าย สะดวก ไม่ต้องอาศัยเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้หากนักกายภาพบำบัดสามารถตรวจพบความบกพร่องของการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจะสามารถวางแผนการรักษาฟื้นฟูความสามารถในการทรงตัว ลดความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จากคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. Plaiwan Suttanon. Falls in Thai older people living in urban and suburban areas: incidence, risk factors, management and prevention. Health Systems Research Institute, Nonthaburi. 2015 (in thai)
2. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* 2006; 35: 37-41 doi: 10.1093/ageing/afl084
3. Shumway-Cook A, Woollacott M. Motor control translating research into clinical practice. 4ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2012
4. Andersson G, Hagman J, Talianzadeh R, Svedberg A, Larsen HC. Effect of cognitive load on postural control. *Brain Res Bull* 2002; 58: 135-9 doi: 10.1016/S0361-9230(02)00770-0
5. McGough EL, Kelly VE, Logsdon RG, McCurry SM, Cochrane BB, Engel JM, et al. Associations between physical performance and executive function in older adults with mild cognitive impairment: gait speed and the timed “up & go” test. *Phys Ther* 2011; 91: 1198-207 doi: 10.2522/ptj.20100372
6. Maquet D, Lekeu F, Warzee E, Gillain S, Wojtasik V, Salmon E, et al. Gait analysis in elderly adult patients with mild cognitive impairment and patients with mild Alzheimer’s disease: simple versus dual task: a preliminary report. *Clin Physiol Funct Imaging* 2010; 30: 51-6 doi: 10.1111/j.1475-097X.2009.00903.x
7. Smith E, Walsh L, Doyle J, Greene B, Blake C. Effect of a dual task on quantitative timed up and go performance in community-dwelling older adults: A preliminary study. *Geriatr Gerontol Int* 2016; x: 1-7 doi: 10.1111/ggi.12845
8. Petersen RC. Mild cognitive impairment. *N Engl J Med* 2011; 364: 2227-34 doi: 10.1056/NEJMcp0910237
9. Taylor ME, Lord SR, Delbaere K, Mikolaizak AS, Close JC. Physiological fall risk factors in cognitively impaired older people: a one-year prospective study. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2012; 34: 181-9 doi: 10.1159/000343077
10. Borges AP, Carneiro JA, Zaia JE, Carneiro AA, Takayanagui OM. Evaluation of postural balance in mild cognitive impairment through a three-dimensional electromagnetic system. *Braz J Otorhinolaryngol* 2016; 82: 433–41 doi: 10.1016/j.bjorl.2015.08.023
11. Deschamps T, Beauchet O, Annweiler C, Cornu C, Mignardot JB. Postural control and cognitive decline in older adults: position versus velocity implicit motor strategy. *Gait Posture* 2014; 39: 628-30 doi: 10.1016/j.gaitpost.2013.07.001
12. Shin BM, Han SJ, Jung JH, Kim JE, Fregni F. Effect of mild cognitive impairment on balance. *J Neurol Sci* 2011; 305: 121-5 doi: 10.1016/j.jns.2011.02.031
13. Oliveira D, Goretti L, Pereira L. Performance in daily living activities and mobility among institutionalized elderly people with cognitive impairments: Pilot Study. *Braz J Phys Ther* 2006; 10: 91-6 doi: 10.1590/S1413-35552006000100012
14. Dos Santos MCF, Dos Santos JPM, Fontanela V, Spricio SM, Gil AWdO, Pires-Oliveira DAdA. Relationship of functional balance and cognitive impairment in elderly. *MTP Rehab J* 2014; 12: 215 doi: 10.17784/miprehabjournal.2014.12.215
15. Mirelman A, Weiss A, Buchman AS, Bennett DA, Giladi N, Hausdorff JM. Association between performance on timed up and go subtasks and mild cognitive impairment: further insights into the links between cognitive and motor function. *J Am Geriatr Soc* 2014; 62: 673-8 doi: 10.1111/jgs.12734

16. Bahureksa L, Najafi B, Saleh A, Sabbagh M, Coon D, Mohler MJ, et al. The impact of mild cognitive impairment on gait and balance: A systematic review and meta-analysis of studies using instrumented assessment. *Gerontology* 2016; 63(1):67-83 doi: 10.1159/000445831
17. Boripuntakul S, Lord SR, Brodie MA, Smith ST, Methapatara P, Wongpakaran N, et al. Spatial variability during gait initiation while dual tasking is increased in individuals with mild cognitive impairment. *J Nutr Health Aging* 2014; 18(3):307-12 doi: 10.1007/s12603-013-0390-3
18. Montero-Odasso M, Muir SW, Speechley M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: the interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93: 293-9 doi: 10.1016/j.apmr.2011.08.026
19. Gillain S, Warzee E, Lekeu F, Wojtasik V, Maquet D, Croisier JL, et al. The value of instrumental gait analysis in elderly healthy, MCI or Alzheimer's disease subjects and a comparison with other clinical tests used in single and dual-task conditions. *Ann Phys Rehabil Med* 2009; 52: 453-74
20. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods* 2009; 41: 1149-60 doi: 10.3758/BRM.41.4.1149
21. Thai Cognitive Test Development Committee 1999. Mini-Mental State Examination-Thai 2002. Bangkok: Institute of Geriatric Medicine, Department of Medicine Services, Ministry of Public Health, Thailand; 2002
22. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *JAGH* 2005; 53:695-9 doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x
23. Wongpakaran N, Wongpakaran T. Prevalence of major depressive disorders and suicide in long-term care facilities: a report from northern Thailand. *Psychogeriatrics* 2012; 12: 11-7 doi: 10.1111/j.1479-8301.2011.00383.x
24. Loughran S, Tennant N, Kishore A, Swan IR. Interobserver reliability in evaluating postural stability between clinicians and posturography. *Clin Otolaryngol* 2005; 30: 255-7 doi: 10.1111/j.1365-2273.2005.00988.x
25. Weiss EM, Siedentopf C, Hofer A, Deisenhammer EA, Hoptman MJ, Kremser C, et al. Brain activation pattern during a verbal fluency test in healthy male and female volunteers: a functional magnetic resonance imaging study. *Neurosci Lett* 2003;352(3):191-4 doi: 10.1016/j.neulet.2003.08.071
26. Lord SR, Menz HB, Tiedemann A. A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Phys Ther* 2003; 83: 237-52 doi: 10.1093/ptj/83.3.237
27. Schneiders AG, Sullivan SJ, Kvarnstrom J, Olsson M, Yden T, Marshall S. The effect of footwear and sports-surface on dynamic neurological screening for sport-related concussion. *J Sci Med Sport* 2010; 13: 382-6 doi: 10.1016/j.jsams.2010.01.003
28. Fiky AA-RE, Helal OF. Correlation between balance and cognition in normal young and elderly subjects. *Jokull* 2015; 64: 46-66 doi: 10.13140/RG.2.2.21760.02567
29. Tangen GG, Engedal K, Bergland A, Moger TA, Mengshoel AM. Relationships between balance and cognition in patients with subjective cognitive impairment, mild cognitive impairment, and Alzheimer disease. *Phys Ther* 2014; 94: 1123-34 doi: 10.2522/ptj.20130298
30. Fujisawa C, Umegaki H, Okamoto K, Nakashima H, Kuzuya M, Toba K, et al. Physical function differences between the stages from normal cognition to moderate Alzheimer disease. *J Am Med Dir Assoc* 2017; 18: 368 doi: 10.1016/j.jamda.2016.12.079

31. Pettersson AF, Olsson E, Wahlund LO. Motor function in subjects with mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2005; 19: 299-304 doi: 10.1159/000084555
32. Borges Sde M, Radanovic M, Forlenza OV. Functional mobility in a divided attention task in older adults with cognitive impairment. *J Mot Behav* 2015; 47: 378-85 doi: 10.1080/00222895.2014.998331
33. Montero-Odasso M, Bergman H, Phillips NA, Wong CH, Sourial N, Chertkow H. Dual-tasking and gait in people with mild cognitive impairment. The effect of working memory. *BMC Geriatrics* 2009;9:41 doi: 10.1186/1471-2318-9-41
34. Muir SW, Speechley M, Wells J, Borrie M, Gopaul K, Montero-Odasso M. Gait assessment in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: the effect of dual-task challenges across the cognitive spectrum. *Gait Posture* 2012;35(1):96-100 doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.08.014
35. Taylor ME, Delbaere K, Mikolaizak AS, Lord SR, Close JC. Gait parameter risk factors for falls under simple and dual task conditions in cognitively impaired older people. *Gait Posture* 2013;37(1):126-30 doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.06.024
36. Franssen EH, Souren LE, Torossian CL, Reisberg B. Equilibrium and limb coordination in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 463-9 doi: 10.1111/j.1532-5415.1999.tb07240.x
37. Lark SD, Pasupuleti S. Validity of a functional dynamic walking test for the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(3):470-4 doi: 10.1016/j.apmr.2008.08.221
38. Vereeck L, Wuyts F, Truijen S, Van de Heyning P. Clinical assessment of balance: normative data, and gender and age effects. *Int J Audiol* 2008; 47: 67-75 doi: 10.1080/14992020701689688