นิพนธ์ต้นฉบับ DOI : 10.14456/clmj.2018.X ─ Chula Med J Vol. 62 No. 6 November- December 2018

การทดสอบโปรแกรมสำหรับวัดเวลาการเคลื่อนไหวในกิจวัตรประจำวัน

กนกวรรณ ศรีสุภรกรกุล* ไชยยงค์ จรเกตุ*
ปราโมทย์ วาดเขียน** ศักรินทร์ สินไชย**
อรอุมา บุณยารมย์*** สมภิยา สมถวิล***

Srisupornkornkool K, Jorrakate C, Wardkein P, Sinchai S, Boonyarom O, Somthavil S. Testing the movement time recorder in daily living activity. Chula Med J 2018 Nov – Dec; 62(6): 957 - 66

Background : *Movement time in human daily activities is an important indicator of good physical fitness. Researchers are interested in inventing a simple program for measuring movement time in daily activities, that can measure both near and far distances using a wireless receiver. These data can be used in clinical research on movement and evaluation of body movements.*

Objectives : *To test the software's efficiency for monitor movement time in daily living activity by testing its validity and reliability.*

Methods : *Forty participations, aged 18 - 60 years were recruited into this study for testing its validity and reliability of the movement time recorder software.*

Results : *The finding showed that the validity of the movement time recorder software was high when compared with the standard program for measuring time (ICC (3, 1) = 1.00, P <0.001). The test-retest reliability of the movement time recorder software was moderate to high, depending on the featured activity. For example, the reliability of the movement time recorder software was moderate when it took a short period of time to perform an activity, such as reaching forward to touch a target*

* ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
** ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
***ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(ICC (3, k) = 0.636, P <0.001), and the reliability of the movement time recorder software was high for activities that took a significant amount of time to perform, such as standing up (ICC (3, k) = 0.759, P <0.001) and walking (ICC (3, k) = 0.986, P <0.001).

Conclusion : *The movement time recorder software developed in this study were able to measure movement times efficiently in three activities such as reaching, standing up and walking.*

Keywords : *Movement, software for measuring time.*

Correspondence to: Srisupornkornkool K. Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Tambon Tha Pho, Amphoe Muang, Phitsanulok 65000.

E-mail address: kanokwans@nu.ac.th

Received for publication. March 6, 2018.

กนกวรรณ ศรีสุภรกรกุล, ไชยยงค์ จรเกตุ, ปราโมทย์ วาดเขียน, ศักรินทร์ สินไชย, อรอุมา บุณยารมย์, สมภิยา สมถวิล. การทดสอบโปรแกรมสำหรับวัดเวลาการเคลื่อนไหวในกิจวัตรประจำวัน. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2561 พ.ย. – ธ.ค.; 62(6): 957 – 66

เหตุผลของการทำวิจัย : *เวลาในการเคลื่อนไหวในกิจวัตรประจำวันของมนุษย์ เป็นตัวบ่งชี้สำคัญของการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี คณะผู้วิจัยจึงสนใจประดิษฐ์โปรแกรมอย่างง่ายสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน โดยสามารถวัดได้ทั้งระยะใกล้และไกลโดยใช้ระบบรับสัญญาณแบบไร้สาย โปรแกรมนี้ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวิจัยทางคลินิกที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวและการประเมินการเคลื่อนไหวของร่างกาย*

วัตถุประสงค์ : *เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวในกิจวัตรประจำวัน*

วิธีการทำวิจัย : *ทำการทดสอบความเที่ยงตรง (validity) และความน่าเชื่อถือ (reliability) ของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวในกิจวัตรประจำวันในอาสาสมัครที่มีอายุอยู่ระหว่าง 18 - 60 ปี จำนวน 40 ราย*

ผลการศึกษา : *พบว่าโปรแกรมวัดเวลาในการเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นนี้เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมจับเวลามาตรฐานมีความเที่ยงตรงอยู่ในระดับสูงมาก (ICC (3, 1) = 1.00, P <0.001) เมื่อทดสอบความน่าเชื่อถือของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้น พบว่ามีความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำอยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะกิจกรรมที่ทดสอบ กิจกรรมที่ใช้เวลาในการทำน้อย ได้แก่ การยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้า มีความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำอยู่ในระดับปานกลาง (ICC (3, k) = 0.636, P <0.001) แต่กิจกรรมที่ใช้เวลาทำนานมีความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำสูง ได้แก่ การลุกขึ้นยืน (ICC (3, k) = 0.759, P <0.001) และการเดิน (ICC (3, k) = 0.986, P <0.001)*

สรุป : *โปรแกรมและอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้สามารถนำไปใช้วัดเวลาในการเคลื่อนไหวใน 3 กิจกรรม คือ การยื่นมือแตะเป้าหมายข้างหน้า การลุกขึ้นยืน และการเดิน ได้อย่างเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือ*

คำสำคัญ : *การเคลื่อนไหว, โปรแกรมวัดเวลา.*

เวลาในการเคลื่อนไหว (movement times; MT) คือช่วงเวลาตั้งแต่ได้รับสัญญาณให้เริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งการเคลื่อนไหวนั้นเสร็จสิ้น[1] เวลาในการเคลื่อนไหวมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต เพราะในชีวิตประจำวันต้องมีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำกิจวัตรต่าง ๆ เวลาหรือความเร็วในการเคลื่อนไหวจึงถือเป็นตัวบ่งชี้สำคัญของการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี[1]

ปัจจุบันในประเทศไทย การวัดเวลาในการเคลื่อนไหวจะใช้นาฬิกาจับเวลาและเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีทั้งตัวกระตุ้น (โดยแสง เสียง และสัมผัส) และเครื่องจับเวลาอยู่ในชุดเดียวกัน การบันทึกเวลาจะเริ่มตั้งแต่ผู้ทำการทดสอบกดปุ่มให้มีการแสดงสิ่งกระตุ้น จนกระทั่งผู้ถูกทดสอบกดปุ่มด้วยมือหรือเท้าเพื่อหยุดการบันทึกเวลา เช่น ผู้ทำการทดสอบบอกให้ผู้ถูกทดสอบกดปุ่มที่มือเพื่อหยุดเวลาหลังจากเห็นสัญญาณแสงสีเขียว เป็นต้น[2] ชุดเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองได้ถูกนำไปใช้ในงานวิจัยอย่างแพร่หลาย[3 - 8] แต่อย่างไรก็ตามการวัดเวลาในการเคลื่อนไหวโดยใช้เครื่องมือทดสอบนี้ยังมีข้อจำกัด กล่าวคือส่วนใหญ่จะเป็นการวัดการเคลื่อนไหวของมือ และเท้า ซึ่งอาจจะไม่เหมาะสมที่จะบันทึกเวลาในการเคลื่อนไหวในกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิต ประจำวัน เช่น การลุกขึ้นยืน การเดิน หรือการใช้งานของแขนในกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ซึ่งเวลาในการเคลื่อนไหวในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกาย ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน[9, 10] ด้วยข้อจำกัดของชุดเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง การศึกษาเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน (เช่น การบันทึกเวลาในการเดิน การลุกขึ้นยืน) ส่วนใหญ่จึงใช้นาฬิกาจับเวลาเป็นอุปกรณ์สำหรับบันทึกเวลา เช่น การศึกษาของสมรรถชัย จำนงกิจ และคณะ[11] ในปี พ.ศ. 2557 วัดเวลาในการทดสอบการเดินเป็นระยะทาง 3 เมตร (Time Up and Go ;TUG) โดยใช้นาฬิกาจับเวลาในผู้สูงอายุ (อายุระหว่าง 60 - 74 ปี) และกลุ่มอายุน้อย (อายุระหว่าง 18 - 25 ปี) พบว่าเวลาในการทดสอบ TUG เท่ากับ 11.94 ± 1.03 วินาที และ 8.82 ± 0.56 วินาที ตามลำดับ[11] การศึกษาของทิวาพร ทวีวรรณกิจ และคณะ[12] ในปี พ.ศ. 2553 วัดเวลาในการทดสอบ TUG ในผู้สูงอายุ (ระหว่าง 65 - 80) ปี โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวร่างกายน้อย 2) ผู้สูงอายุที่ทำกิจกรรมทางกายระหว่างวันเป็นประจำ และ 3) ผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำ พบว่าเวลาในการทดสอบ TUG เท่ากับ 12.20 ± 2.60, 11.40 ± 2.90 และ 10.40 ± 1.70 วินาที ตามลำดับ[12] การศึกษาของ Beauchet O. และคณะ[13] ในปี ค.ศ. 2010 วัดเวลาในการทดสอบ TUG ในผู้สูงอายุ (85.30 ± 6.50 ปี) เทียบกับกลุ่มอายุน้อย (25.70 ± 2.30 ปี) พบว่าเวลาในการทดสอบ TUG เท่ากับ 27.20 ± 16.90 วินาที และ 7.30 ± 1.10 วินาที ตามลำดับ[13]

นอกจากการทดสอบ TUG แล้ว การลุกขึ้นยืนถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญในชีวิตประจำวัน มีรายงานว่าเวลาในการลุกขึ้นยืนมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความสามารถใน การรับความรู้สึก การทรงตัว และความเร็วในการเคลื่อนไหว[14 - 17] การบันทึกเวลาในการลุกขึ้นยืน ส่วนใหญ่จะใช้นาฬิกาจับเวลา เช่น การศึกษาของพุทธิพงษ์ พลคำฮัก และคณะ[18] ในปี พ.ศ. 2555 ศึกษาความเที่ยงของการลุกขึ้นยืนสำหรับระบุความต้องการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง พบว่าผู้ป่วยที่สามารถเดินได้เองโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินจะลุกขึ้นยืนได้เร็วกว่าผู้ป่วยที่เดินโดยใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน (11.46 ± 4.34 และ 17.26 ± 5.99 วินาที ตามลำดับ)[18] และการศึกษาของพุทธิพงษ์ พลคำฮัก และคณะ[19] ในปี พ.ศ. 2557 ศึกษาการทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุไทย พบว่าผู้สูงอายุที่มีประวัติในการล้มใช้เวลาในการลุกขึ้นยืนมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม (12.05 ± 1.39 และ 9.67 ± 1.99 วินาที ตามลำดับ)[19]

ความแตกต่างของเวลาในการเคลื่อนไหวในกิจกรรมเดียวกันจากการวิจัยข้างต้น อาจเกิดจากความแตกต่างในความสามารถของอาสาสมัคร หรือวิธีการดำเนินการเก็บข้อมูล ถึงแม้จะใช้นาฬิกาจับเวลาที่มีความละเอียดสูง การบันทึกเวลาอาจจะเกิดความผิดพลาด

ได้จากผู้บันทึกข้อมูล โดยที่ผู้ทดสอบอาจจะกดนาฬิกาเพื่อบันทึกเวลาในแต่ละครั้งเร็วหรือช้ากว่าผู้ถูกทดสอบทำกิจกรรมนั้นจริง ๆ ซึ่งค่าที่ได้จะมีความคลาดเคลื่อนจากความสามารถจริง ๆ ของผู้ถูกทดสอบ ในปัจจุบันมีโปรแกรม E-Prime (PST: Sharpsburg, PA)[20] สำหรับบันทึกเวลาในการเคลื่อนไหวในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีความละเอียดในการจับเวลาสูงในระดับหน่วยการวัดเป็นมิลลิวินาที และสามารถกำหนดค่าเวลาที่จะบันทึกที่แน่นอนหลังจากสัญญาณให้เริ่มการเคลื่อนไหว ซึ่งจะช่วยป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการกดเวลาของผู้บันทึกข้อมูล นอกจากนี้โปรแกรม E-Prime ยังสามารถเขียนสคริปต์ออกแบบ และควบคุมขั้นตอนการทดลองได้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามโปรแกรมนี้ค่อนข้างมีความซับซ้อนในการใช้งาน อีกทั้งใช้บันทึกเวลาในการเคลื่อนไหวได้เฉพาะการเคลื่อนไหวในระยะใกล้ มีราคาแพง และยังต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศ

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาโปรแกรมอย่างง่ายสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน โดยสามารถวัดได้ทั้งระยะใกล้และไกลโดยใช้ระบบรับสัญญาณแบบไร้สาย อีกทั้งยังสามารถเขียนสคริปต์ออกแบบ และควบคุมขั้นตอนการทดลอง โดยไม่รุกล้ำเข้าไปในร่างกาย และโปรแกรมนี้ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวิจัยทางคลินิกที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว และการประเมินการเคลื่อนไหวของร่างกาย

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประเภทพัฒนาทดลอง (experimental development) โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครจำนวน 40 ราย อายุระหว่าง 18 - 60 ปี โดยแบ่งออกเป็นช่วงอายุระหว่าง 18 - 40 ปี จำนวน 20 ราย ช่วงอายุระหว่าง 41 - 60 ปี จำนวน 20 ราย เพื่อทำการทดสอบโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว โดยอาสาสมัครมาจากนิสิต และบุคลากรในมหาวิทยาลัยนเรศวร และผู้สูงอายุจากชุมชนโดยรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร เกณฑ์การคัดเข้า คืออาสาสมัครทุกคนต้องมีความสามารถในการทำกิจกรรมยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้า สามารถลุกขึ้นยืน และเดินได้ด้วยตนเอง และสามารถเข้าใจคำสั่งหรือคำอธิบายต่าง ๆ ได้ โดยอาสาสมัครแต่ละคนมาทำการทดสอบกิจกรรมทั้ง 3 ในห้องทดลองที่คณะสหเวชศาสตร์เพียงครั้งเดียว ระยะเวลาในการทำการทดลอง 1 ชั่วโมงต่อราย

ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัยให้อาสาสมัคร และให้อาสาสมัครตัดสินใจเข้าร่วมโครงการวิจัยหรือไม่เข้าร่วม อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยได้ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ซึ่งงานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การออกแบบโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว

โปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวได้ถูกออกแบบโดยคณะผู้ร่วมวิจัย และโปรแกรม ได้เขียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรม โปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ระบบพื้นฐานในการวัดเวลาในการเคลื่อนไหว โดยมีความละเอียดในการจับเวลาสูงในระดับมิลลิวินาที และเป็นระบบรับสัญญาณแบบไร้สาย 2) ระบบเขียนคำสั่งของลำดับการทดสอบ และ 3) ระบบแสดงผลเวลาในการเคลื่อนไหวของแต่ละการทดสอบ มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที

ผู้วิจัยทำการเขียนคำสั่งลำดับขั้นตอนของการทดสอบ และบันทึกเสียงเพื่อเป็นสัญญาณในการเริ่มต้นการทดสอบแต่ละการทดสอบผ่านลำโพง เพื่อให้อาสาสมัครเริ่มทำการเคลื่อนไหว โดยอาสาสมัครได้ยินเสียงว่า “เตรียมพร้อม...เริ่มได้” หลังจากสิ้นเสียง “เริ่มได้” โปรแกรมทำการบันทึกเวลา และหยุดบันทึกเวลาหลังจากอาสาสมัครกดเมาส์เพื่อหยุดการบันทึกเวลาภายหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม ซึ่งเมาส์เป็นแบบไร้สาย อาสาสมัครสามารถถือติดตัวได้ตลอดเวลาเพื่อความสะดวกในการทำกิจกรรมได้ทั้งระยะใกล้และไกล โปรแกรมทำการบันทึกข้อมูลและ

ประมวลผลเป็นเวลาในการเคลื่อนไหวในแต่ละการทดสอบ

การทดสอบความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำและความเที่ยงตรงของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว

การทดสอบทำในห้องทดลองที่เงียบสงบ ณ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยอาสาสมัครทุกคนได้รับการอธิบายถึงขั้นตอนการทำวิจัยจากผู้วิจัยเพียงคนเดียว จากนั้นให้อาสาสมัครทำกิจกรรม 3 กิจกรรม ได้แก่ การยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้า การลุกขึ้นยืน และการเดิน ซึ่งลำดับของการทดสอบของกิจกรรมใช้การสุ่มลำดับการทดสอบ ระหว่างการทดสอบแต่ละกิจกรรมอาสาสมัครพักนานประมาณ 5 นาที หรือจนกว่าไม่มีอาการเหนื่อยล้า และพร้อมที่ทำกิจกรรมลำดับต่อไป แต่ละครั้งของการทดสอบอาสาสมัครได้ยินคำสั่ง “เตรียมพร้อม....เริ่มได้” จากโปรแกรมวัดเวลาในการเคลื่อนไหว หลังจากคำสั่ง “เริ่มได้” ให้อาสาสมัครทำกิจกรรมที่กำหนดไว้ และกดเมาส์เพื่อหยุดเวลาทันทีหลังจากทำกิจกรรมนั้น ๆ เสร็จ และเตรียมตัวทำการทดสอบครั้งต่อไป (รายละเอียดวิธีการวัดได้อธิบายไว้ในแต่ละกิจกรรม) เพื่อทำสอบความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว สำหรับการวัดความเที่ยงตรงของโปรแกรมวัดเวลาในการเคลื่อนไหว ทำการทดสอบโดยการจับเวลาของโปรแกรมวัดเวลาในการเคลื่อนไหว เปรียบเทียบกับโปรแกรมจับเวลามาตรฐาน (UTC standard time: Windows Application)

การยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้า

อาสาสมัครยืนแขนแนบข้างลำตัว แล้วยื่นมือข้างถนัดไปแตะเป้าหมายข้างหน้า ระยะห่าง 15 เซนติเมตร มือข้างหนึ่งถือเมาส์ อาสาสมัครยื่นมือข้างถนัด หลังจากได้ยินเสียงสัญญาณว่า “เริ่มได้” แล้วกดเมาส์เพื่อหยุดการบันทึกเวลาเมื่อยืนเสร็จ อาสาสมัครทำการฝึก 2 ครั้ง และบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง แต่ละครั้งพัก 1 นาที หรือจนกว่าไม่มีอาการเหนื่อยล้า และพร้อมที่จะทำครั้งต่อไป นำค่าที่ได้ทั้ง 3 ครั้ง มาทำการทดสอบความน่าเชื่อถือ

การลุกขึ้นยืน

อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ที่ระดับความสูงพอดีที่เท้าวางราบบนพื้น โดยส้นเท้าห่างกัน 10 เซนติเมตร มุมของข้อเท้า 10 องศาของการงอ และมุมของข้อเข่าประมาณ 100 - 105 องศาของการงอ ซึ่งทำการวัดโดยเครื่องวัดองศาการเคลื่อนไหว (handheld goniometer) ตำแหน่งของเท้า ต้นขา และก้นถูกทำเครื่องหมายไว้เพื่อให้ได้ท่าเริ่มต้นที่เหมือนกันทุกครั้ง แขนของอาสาสมัครห้อยข้างลำตัว มือข้างหนึ่งข้างถนัด ถือเมาส์ อาสาสมัครยืนหลังจากได้ยินเสียงสัญญาณว่า “เริ่มได้” แล้วกดเมาส์เพื่อหยุดการบันทึกเวลาเมื่อยืนเสร็จ อาสาสมัครทำการฝึกลุกขึ้นยืน 2 ครั้ง และบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง แต่ละครั้งพักประมาณ 1 นาที หรือจนกว่าไม่มีอาการเหนื่อยล้า และพร้อมที่จะทำครั้งต่อไป นำค่าที่ได้ทั้ง 3 ครั้ง มาทำการทดสอบความน่าเชื่อถือ

การเดิน

การทดสอบ Time Up and Go Test (TUG) โดยให้อาสาสมัครลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ เดินไปด้านหน้าระยะทาง 3 เมตร ด้วยความเร็วที่เร็วที่สุดและปลอดภัย แล้วหมุนรอบกรวย เดินกลับมานั่งเก้าอี้ อาสาสมัครทำ TUG หลังจากได้ยินเสียงสัญญาณว่า “เริ่มได้” แล้วกดเมาส์เพื่อหยุดการบันทึกเวลาเมื่อเสร็จกลับมานั่งที่เดิมเรียบร้อย อาสาสมัครได้รับการฝึก 1 ครั้ง แล้วทำการทดสอบ 2 ครั้ง แต่ละครั้งมีระยะเวลาพักห่างกันนาน 1 นาที หรือจนกว่าไม่มีอาการเหนื่อยล้า และพร้อมที่จะทำครั้งต่อไป นำค่าที่ได้ทั้ง 2 ครั้ง มาทำการทดสอบความน่าเชื่อถือ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง คำนวณจากสูตร

$N = 4Ó^2(Zcrit + Zpwr)^2/D^2$

โดยที่ N = จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง,Ó = ค่าความแปรปรวนมาตรฐาน, Zcrit = 1.960, Zpwr = 0.842 (0.8 statistic power) และ D = ค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ค่าที่ใช้คำนวณลงในสูตรอ้างอิงจากการทดลองของ

Farqalit R. และคณะ[21] ในปี พ.ศ. 2556 ซึ่งได้ทำการศึกษานำร่อง พบว่าค่าการทดสอบ TUG ของอาสาสมัครสองกลุ่มต่างกัน 2 วินาที และค่าความแปรปรวนมาตรฐานมีค่า 2.25 วินาที[21]

ข้อมูลที่ได้แสดงค่าอยู่ในรูปค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD) โดยการทดสอบความเที่ยงตรงของโปรแกรมวัดเวลาในการเคลื่อนไหวเปรียบเทียบกับโปรแกรมจับเวลามาตรฐาน ใช้สถิติ Intraclass Correlation Coefficients (ICCs) model 3, 1 (2-way mixed-effect model, consistency, single measurement) และการทดสอบความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำของโปรแกรมวัดเวลาในการเคลื่อนไหวในแต่ละกิจกรรม ใช้สถิติ Intraclass Correlation Coefficients (ICCs) model 3, k (2-way mixed-effect model, consistency, multiple measurements, k = 3) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ P <0.05 สำหรับทุกการวิเคราะห์ทางสถิติ เกณฑ์ที่ใช้แปลผลค่า ICC คือ 0.50 - 0.74 ถือว่าค่ามีความน่าเชื่อถือในระดับปานกลาง 0.75 - 0.90 ถือว่าค่ามีความน่าเชื่อถือในระดับสูง และ >0.90 ถือว่าค่ามีความน่าเชื่อถือในระดับสูงมาก)[22]

ผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมอย่างง่ายสำหรับใช้วัดเวลาในการเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้น โดยทำการทดสอบความเที่ยงตรงของโปรแกรมและความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำของโปรแกรมวัดเวลาในการเคลื่อนไหว

อาสาสมัครมีอายุอยู่ในช่วงอายุ 18 - 60 ปี โดยกลุ่มที่ 1 มีอายุเฉลี่ย 26.70 ± 6.64 ปี (มีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 19 - 38 ปี) จำนวน 20 ราย และกลุ่มที่ 2 มีอายุเฉลี่ย 49.30 ± 5.68 ปี (มีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 40 - 58 ปี) จำนวน 20 ราย อาสาสมัครทุกคนมีความสามารถในการทำกิจกรรมยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้า ลุกขึ้นยืน และเดินได้ด้วยตนเองหลายครั้งติดกัน และสามารถเข้าใจคำสั่งหรือคำอธิบายต่าง ๆ ได้

การทดสอบความเที่ยงตรงของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวกับโปรแกรมจับเวลามาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่าค่าความเที่ยงตรงของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว โดยใช้สถิติ Intraclass Correlation Coefficients (ICCs) model 3, 1 ได้ค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ของการทดสอบเท่ากับ 1.00 แสดงถึงค่าความเที่ยงตรงอยู่ในระดับสูงมาก[22] (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1. แสดงค่าเวลาและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Intraclass Correlation Coefficients (ICCs) ของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวกับโปรแกรมจับเวลามาตรฐาน

เวลาของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว (Sec.)	**เวลาของโปรแกรมจับเวลามาตรฐาน** (Sec.)	ICCs	*P*-Value
1	0.99		
5	4.97		
10	9.98		
15	14.98		
20	19.98		
		1.00	<0.001
25	24.98		
30	29.98		
35	34.98		
40	39.98		
45	44.98		

การทดสอบความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว

ในการศึกษานี้ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว โดยทำการทดสอบใน 3 กิจกรรม ได้แก่ การยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้า การลุกขึ้นยืน และการเดิน

จากการวิจัยพบว่าค่าความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว โดยใช้สถิติ Intraclass Correlation Coefficients (ICCs) model 3, k ได้ค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ของการวัดเวลาในการยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้าเท่ากับ 0.636 แสดงถึงค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับปานกลาง[22] ค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ของการวัดเวลาในการลุกขึ้นยืนเท่ากับ 0.759 แสดงถึงค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูง[22] ค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ของการวัดเวลาในการเดินเท่ากับ 0.986 แสดงถึงค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูงมาก[22] (ตารางที่ 2)

อภิปรายผล

อาสาสมัครทุกคนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเข้า โดยมีอายุอยู่ในช่วง 18 - 60 ปี มีความสามารถในการทำกิจกรรมยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้า ลุกขึ้นยืน และเดินได้ด้วยตนเองหลายครั้งติดกัน และสามารถเข้าใจคำสั่งหรือคำอธิบายต่าง ๆ ได้

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว โดยทำการทดสอบความเที่ยงตรง (validity) และความน่าเชื่อถือ (reliability) ของโปรแกรม จากผลการทดสอบความเที่ยงตรง พบว่าโปรแกรมวัดเวลาในการเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นนี้เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมจับเวลามาตรฐานนั้นมีความเที่ยงตรงอยู่ในระดับสูงมาก (ICCs (3, 1) = 1.00, P <0.001) เมื่อทำการทดสอบความน่าเชื่อถือของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้น พบว่าโปรแกรม

ตารางที่ 2. แสดงค่าเวลาเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Intraclass Correlation Coefficients (ICCs) ของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว

	เวลาของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว (Sec.)	ICCs	*P*-Value
การยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้า			
ครั้งที่ 1	0.759 ± 0.250		
		0.636	<0.001
ครั้งที่ 2	0.794 ± 0.292		
การลุกขึ้นยืน			
ครั้งที่ 1	1.053 ± 0.343		
		0.759	<0.001
ครั้งที่ 2	1.074 ± 0.326		
การเดิน			
ครั้งที่ 1	7.200 ± 1.291		
		0.986	<0.001
ครั้งที่ 2	7.276 ± 1.276		

วัดเวลาในการเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นมีความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำอยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะกิจกรรม กิจกรรมที่ใช้เวลาในการทำน้อย เช่น การยื่นมือไปแตะเป้าหมายข้างหน้า มีความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำอยู่ในระดับปานกลาง (ICC (3, k) = 0.636, *P* <0.001) แต่กิจกรรมที่ใช้เวลาทำนานมีความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำสูง เช่น การลุกขึ้นยืน (ICC (3, k) = 0.759, *P* <0.001) และการเดิน (ICC (3, k) = 0.986, *P* <0.001)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งานของโปรแกรมสำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหว ได้ค่าความเที่ยงตรงอยู่ในระดับสูงมาก และความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก ดังนั้นโปรแกรมที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้จึงสามารถนำไปใช้วัดเวลาในการเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้โปรแกรมนี้ยังใช้งานได้ง่าย สะดวก และยังสามารถวัดเวลาในการเคลื่อนไหวได้หลากหลายกิจกรรม และได้ในระยะทางไกล เนื่องจากอุปกรณ์จับเวลาทำงานแบบไร้สาย เป็นการวัดเวลาโดยตัวผู้ทำกิจกรรมเอง

สรุป

โปรแกรมและอุปกรณ์สำหรับวัดเวลาในการเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นนี้มีความเที่ยงตรงอยู่ในระดับสูงมาก และความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก ดังนั้นโปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้วัดเวลาในการเคลื่อนไหวกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยนเรศวร และขอขอบคุณภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ ตลอดจนอาสาสมัครทุกท่าน ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และสละเวลาเข้าร่วมงานวิจัยจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. กรุงเทพมหานคร: คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล;2539.
2. Wikipedia. Reaction time [อินเตอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 25 มี.ค. 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://en.wikipedia.org/wiki/Reaction_time.
3. ราตรี สินธุนาวา, สุนันท์ พฤกษาชีวะ, ชัยสิทธิ์ ลีชนะวานิชพันธ์, ไถ้ออน ชินธเนศ, เพิ่มพล ภูธรใจ, ลักษมน วงค์วรรณ, และคณะ. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือและเท้า ความเร็ว และความอดทนของกล้ามเนื้อกับผลการแข่งขันของนักมวยสากลในกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 24. กรุงเทพมหานคร: การกีฬาแห่งประเทศไทย;2535.
4. วรายศ หล้าหา. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริก การฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อและการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;2545.
5. นุกูล ฉายสุริยะ. ผลของการฝึกการประสานงานของตากับมือด้วยลูกบอลที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;2550.
6. อภินันท์ สืบพิมพาวงศ์. ผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกและโปรแกรมการฝึกปฏิกิริยาตอบสนองที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตากับเท้าในนักกีฬาเทเบิลเทนนิส [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;2551.
7. เกรียงไกร ชูศักดิ์, ภคอร ฉบังพงษ์, เยาวภา แหลมฉลาด, อรวรีย์ อิงคเตชะ. การเปรียบเทียบผลของการฝึกเวลาปฏิกิริยาก่อนและหลังด้วยโปรแกรมป้อนบอลและลูกบอล reaction ในกีฬาเทเบิลเทนนิส. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 2555; 12:51-9.

8. ชาญชัย ศุภกิจอมรพันธุ์. การออกแบบและสร้างชุดเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองของร่างกาย. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2556; วันที่ 4 เมษายน 2556. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรังสิต;2556.
9. วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. ความสำคัญและความจำเป็นของพลศึกษา และกีฬากับคุณภาพชีวิต. วารสารวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและกีฬา 2540; 1:1-7.
10. บุญส่ง นครสวรรค์. สมรรถภาพทางกายมีความสำคัญเพียงใด [อินเตอร์เน็ต]. 2553 [เข้าถึงเมื่อ 20 มี.ค. 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://bangkhunthianjoggingclub.com/story_detail.php?story_id=293.
11. สมรรถชัย จำนงกิจ, สายนที ปรารถนาผล. การวัดความมั่นคงของลำตัวขณะทดสอบ time up and go ในผู้สูงอายุเพศหญิงด้วยเครื่องวัดความเร่ง. สงขลานครินทร์เวชสาร 2557;32:23-33.
12. ทิวาพร ทวีวรรณกิจ, สุกัลยา อมตฉายา, พรรณี ปึงสุวรรณ, สักขณา มาทอ. การทรงตัว การล้มและคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2553;22:271-9.
13. Beauchet O, Annweiler C, Assal F, Bridenbaugh S, Hermann FR, Kressig RW, et al. Imagined timed up & go test: a new tool to assess higher-level gait and balance disorders in older adults? J Neurol Sci 2010;294:102-6.
14. Csuka M, McCarty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. Am J Med 1985;78:77-81.
15. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance and psychological status in addition to strength in older people. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002;57:M539-43.
16. Eriksrud O, Bohannon RW. Relationship of knee extension force to independence in sit-to-stand performance in patients receiving acute rehabilitation. Phys Ther 2003;83:544-51.
17. Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS, Furman JM. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. Phys Ther 2005;85:1034-45.
18. พุทธิพงษ์ พลคำอัก, ภัทรา วัฒนฑันธุ์, เจียมจิต แสงสุวรรณ, สุกัลยา อมตฉายา. ความเที่ยงของการทดสอบลุกขึ้นยืนสำหรับการระบุความต้องการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2555;24:339-47.
19. พุทธิพงษ์ พลคำฮัก, ธนิชา อินสอน, นวพล ประสิทธิเมตต์, พีระศักดิ์ มโนทา. การศึกษานำร่องการทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุไทยโดยใช้การทดสอบการลุกยืน 5 ครั้ง. ศรีนครินทร์เวชสาร 2557;29:237-42.
20. Srisupornkornkool K. Effect of aging on the planning and execution of sit-to-stand movement [thesis]. Coventry, UK: The University of Warwick;2014.
21. Farqalit R, Shahnawaz A. Effect of foot position during sit-to-stand training on balance and upright mobility in patients with chronic stroke. Hong Kong Physiother J 2013; 31:75-80.
22. สมรรถชัย จำนงกิจ. การวัดในงานกายภาพบำบัด: แนวคิดสำคัญและการนำไปใช้ (measurement in physical therapy: essential concepts and applications). เชียงใหม่: สยามพิมพ์นานา;2557.