

ความเป็นไปได้ของความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดในการบ่งชี้การเสื่อมลดความสามารถ: การศึกษาเบื้องต้น

สุกัลยา อมตฉายา*, ลักขณา มาทอ, มะลิวัลย์ ทมวกแก้ว, อธิระ ศิริบุญตระกูล, สุภากรณ พดุงกิจ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ข้อมูลความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดในการบ่งชี้การเสื่อมลดความสามารถ โดยทำการศึกษาในอาสาสมัครที่สามารถทำกิจวัตรประจำวันได้เอง อายุระหว่าง 21 – 80 ปี แบ่งเป็นช่วงอายุละ 10 ปี แต่ละช่วงอายุมีเพศหญิง 5 คน และเพศชาย 5 คน โดยควบคุมลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร เช่น ความสูง และดัชนีมวลกายในแต่ละช่วงอายุให้ใกล้เคียงกัน อาสาสมัครทุกคนได้รับการประเมินความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดโดยใช้การเดินระยะทาง 10 เมตร (10-meter walk test) ผลการศึกษาพบว่าความเร็วในการเดินลดลงในอาสาสมัครที่อายุมาก ซึ่งเป็นผู้ที่มีความเสื่อมของระบบต่างๆ ของร่างกายมาก โดยเฉพาะความเร็วสูงสุด ทำให้มีความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงส่น้อยกว่าอาสาสมัครที่อายุน้อย ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าข้อมูลความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดอาจใช้เป็นสิ่งบ่งชี้การเสื่อมลดความสามารถของผู้ป่วยได้

คำสำคัญ: ความเร็วในการเดิน, ผู้สูงอายุ, การฟื้นฟูความสามารถ, การตรวจประเมินทางคลินิก, การเสื่อมลดความสามารถ



The possibility of differences between preferred and fastest speed as an indicator of functional decline: a preliminary study

Sugalya Amatachaya*, Lukana Mato, Maliwan Moukkaew, Ashira Hiruntrakul, Supaporn Phadungkit

Abstract

This study aimed to investigate the possibility to use the differences between preferred and fastest speed as a predictor of functional decline. The study recruited well-functioning subjects, aged between 21 – 80 years. The subjects were arranged into a group of 10-year intervals, 5 males and 5 females in each age group with the attempts to control other demographic variables such as height and BMI. Subjects were tested their preferred and fastest walking speed by using the 10-meter walk test. The results showed that walking speed decreased in elder subjects who had more functional decline of body systems, particularly in fastest walking speed. Thus these subjects had smaller differences of preferred and fastest speed than the younger subjects. The findings indicated that the differences of preferred and fastest walking speed may be used as an indicator of functional decline of patients.

Keywords: Walking speed, Elderly, Rehabilitation, Clinical assessment, Functional decline

School of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University

*Corresponding author (e-mail: samata@kku.ac.th)

บทนำ

การตรวจประเมินความสามารถของผู้ป่วยทางคลินิกสามารถทำได้โดยการตรวจประเมินเชิงปริมาณ (quantitative measures) และการตรวจประเมินเชิงคุณภาพ (qualitative measures) การตรวจประเมินเชิงปริมาณมักเป็นการตรวจการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย เพื่อระบุความผิดปกติของระบบเหล่านั้น อย่างไรก็ตาม การตรวจประเมินให้ครอบคลุมทุกระบบอาจต้องใช้เวลานาน ดังนั้น การตรวจคัดกรองเบื้องต้นจึงมักใช้การตรวจประเมินเชิงคุณภาพโดยการสังเกต ผลการตรวจสามารถบ่งชี้ความผิดปกติบางอย่างได้ แต่การตรวจเช่นนี้เป็นการประเมินแบบอัตวิสัย (subjective examination) ซึ่งผลการประเมินขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ตรวจ และการเปรียบเทียบผลการตรวจแต่ละครั้งอาจทำได้ยากหากระยะเวลาการตรวจห่างกัน หรือเปลี่ยนแปลงผู้ประเมิน⁽¹⁾

การประเมินความเร็วในการเดินสามารถทำได้ง่าย ใช้เวลาน้อย ผลการตรวจมีความน่าเชื่อถือและสะท้อนความสามารถของผู้ป่วยได้แม้การประเมินอื่นๆ ไม่สามารถระบุการเปลี่ยนแปลงความสามารถได้⁽²⁻⁴⁾ งานวิจัยจำนวนมากได้ใช้ความเร็วในการเดินเป็นตัวแปรในการประเมินผลการวิจัยเนื่องจากผลการประเมินความเร็วมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ ของการเดินด้านระยะทางและระยะเวลา (spatiotemporal parameters of walking) กำลังกล้ามเนื้อขา ระยะทางในการเดิน และคุณภาพการเดิน เป็นต้น⁽⁵⁻⁷⁾ นอกจากนี้ความเร็วในการเดินยังมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ เช่น การควบคุมการทรงตัว ความต้องการใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน จำนวนครั้งในการล้ม ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน รวมถึงสามารถใช้ตรวจคัดกรองผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อภาวะทางสุขภาพ⁽⁸⁻¹⁰⁾

การประเมินความเร็วในการเดินอย่างครอบคลุมควรประเมินทั้งความเร็วปกติและความเร็วสูงสุด^(2, 11) เนื่องจากความเร็วสูงสุดจะช่วยให้ได้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับความสามารถในการประกอบกิจกรรมในชุมชน เช่น การเดินกับผู้อื่น และการเดินข้ามถนน เป็นต้น⁽²⁾ นอกจากนี้ ความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดยังช่วยบ่งชี้ความสามารถในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินเพื่อตอบสนองต่อกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน มีรายงานว่าผู้ป่วยทางระบบประสาทมักเดินด้วยความเร็วปกติใกล้เคียงกับความเร็วสูงสุดโดยผู้วิจัยให้ความเห็นว่าความผิดปกติทางระบบประสาทเป็นสิ่งที่จำกัดความสามารถสูงสุดของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยมีความ

สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการเคลื่อนไหวเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของงานในกิจวัตรประจำวันต่างๆ ได้น้อยกว่าคนปกติ⁽⁷⁾

เนื่องจากการประเมินความเร็วในการเดินสามารถทำได้ง่าย ใช้เวลาน้อย คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความเร็วในการเดิน โดยศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้ข้อมูลความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดในการบ่งชี้การเสื่อมถอยความสามารถ โดยคาดว่าผลการศึกษานี้จะช่วยให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การตรวจประเมินความเร็วในการเดินทางคลินิกสำหรับติดตามความสามารถและติดตามผลการรักษาสำหรับผู้ป่วยกลุ่มต่างๆ

วัสดุและวิธีการศึกษา

อาสาสมัคร

คณะผู้วิจัยได้พยายามควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่อาจมีผลต่อความเร็วในการเดิน ได้แก่ ส่วนสูง น้ำหนักตัว เพศ อายุ และภาวะทางสุขภาพ^(10, 12) ดังนั้น การศึกษานี้จึงคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นผู้ที่สามารถทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ ได้เองโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วย อายุระหว่าง 21 – 80 ปี โดยแบ่งเป็นช่วงอายุละ 10 ปี ได้แก่ 21 – 30, 31 – 40, 41 – 50, 51 – 60, 61 – 70 และ 71 – 80 ปี ช่วงอายุละ 10 คน แบ่งเป็นเพศชาย 5 คน และเพศหญิง 5 คน รวมอาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 60 คน อาสาสมัครเพศหญิงมีความสูงระหว่าง 150 – 160 เซนติเมตร อาสาสมัครเพศชายมีความสูงระหว่าง 160 – 170 เซนติเมตร และมีดัชนีมวลกายระหว่าง 18 – 30 กิโลกรัมต่อตารางเมตร อาสาสมัครทุกคนได้รับการอธิบายและลงนามในใบยินยอมก่อนเข้าร่วมการวิจัย

การประเมินความสามารถ

อาสาสมัครทุกคนได้รับการประเมินความเร็วในการเดินโดยใช้ 10-meter walk test (10-MWT) โดยให้อาสาสมัครเดินเป็นระยะทาง 10 เมตร และจับเวลาในการเดินช่วง 3 เมตรตรงกลางของทางเดินทั้งหมด โดยก่อนการทดสอบอาสาสมัครได้ฝึกซ้อมการเดินด้วยความเร็วปกติและความเร็วสูงสุด อย่างละ 2 รอบ จากนั้น อาสาสมัครแต่ละคนได้รับการประเมินความเร็วในการเดินคนละ 6 รอบ โดยเดิน 3 รอบแรก ด้วยความเร็วปกติ และเดินอีก 3 รอบด้วยความเร็วสูงสุด แล้วหาค่าเฉลี่ยของแต่ละความเร็ว ระหว่างการทดสอบอาสาสมัครสามารถพักได้ตามต้องการเพื่อให้หายเหนื่อย แล้ว

จึงทำการทดสอบครั้งต่อไป

ในการประเมินความเร็วในการเดิน ผู้ทดสอบได้รับการฝึกฝนการจับเวลาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบจากการบันทึกภาพเคลื่อนไหว (VDO recording) โดยมีค่าความเที่ยงตรงของการทดสอบ 0.81 และความน่าเชื่อถือของการวัดซ้ำ 0.89

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพรรณนาเพื่อการอธิบายผลการศึกษา ใช้ Kruskal–Wallis Test ในการเปรียบเทียบความแตกต่าง

ของผลการศึกษาในแต่ละช่วงอายุ และใช้ Mann-Whitney U test ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคู่ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $P < 0.01$

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร พบว่านอกจากอายุของอาสาสมัคร ลักษณะพื้นฐานอื่นๆ ของอาสาสมัคร ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของความสูง น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.01$)

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัครในแต่ละช่วงอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	อายุ (ปี)	ส่วนสูง (เมตร)	น้ำหนักตัว (กก.)	ดัชนีมวลกาย (กก. / ตร.ม.)
21 - 30	25.10 ± 3.18	1.62 ± 0.06	56.46 ± 7.48	21.52 ± 2.00
31 - 40	35.40 ± 2.41	1.60 ± 0.06	60.00 ± 8.82	23.37 ± 2.79
41 - 50	45.40 ± 2.95	1.60 ± 0.08	62.40 ± 9.12	24.30 ± 3.07
51 - 60	54.40 ± 2.41	1.58 ± 0.06	61.00 ± 10.31	24.38 ± 4.14
61 - 70	66.30 ± 3.20	1.57 ± 0.06	59.40 ± 7.37	24.27 ± 4.14
71 - 80	73.10 ± 2.51	1.58 ± 0.06	57.10 ± 10.22	22.75 ± 3.02
<i>P</i> – value *	< 0.001	0.566	0.589	0.464

ข้อมูลนำเสนอโดยใช้ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* *P* – value จาก Kruskal–Wallis Test

ความเร็วในการเดิน

การประเมินความสามารถของอาสาสมัครแต่ละรายใช้เวลาประมาณ 2 – 3 นาที (รวมเวลาพัก โดยเดินจำนวน 6 ครั้ง) ผลการศึกษาพบว่าความเร็วในการเดินของอาสาสมัครมีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุมากขึ้นทั้งความเร็วปกติและความเร็วสูงสุด โดยการลดลงนี้เห็นได้อย่างชัดเจนเมื่ออาสาสมัครเดินด้วยความเร็วสูงสุด (**ตารางที่ 2** และ **รูปที่ 1**) พบว่าความเร็วปกติของอาสาสมัครในช่วงอายุ 21 – 30 ปี มีค่า 1.30 เมตร/วินาที ในขณะที่ความเร็วปกติของอาสาสมัครในช่วงอายุ 71 – 80 ปี มีค่า 1.02 เมตร/วินาที หรือช้าลง 0.28 เมตร/วินาที และความเร็วสูงสุดของอาสาสมัครในช่วงอายุ 21 – 30 ปี มีค่า 1.78 เมตร/วินาที ในขณะที่ความเร็วสูงสุดของ

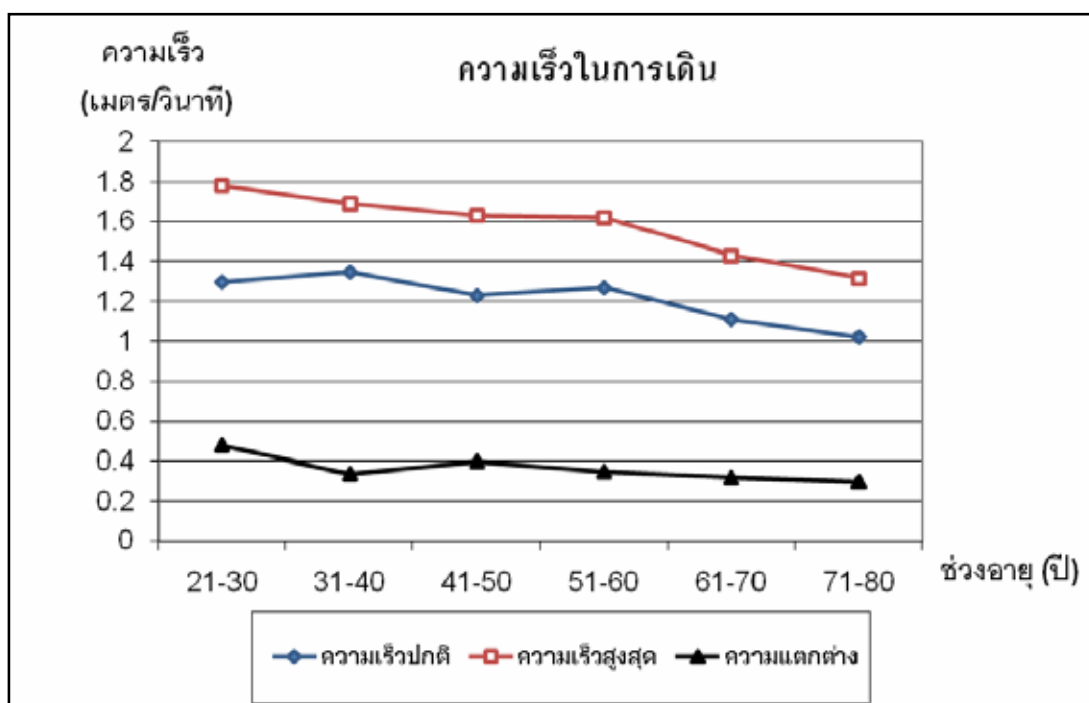
อาสาสมัครในช่วงอายุ 71 – 80 ปี มีค่า 1.32 เมตร/วินาที หรือช้าลง 0.46 เมตร/วินาที โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของความเร็วทั้งแบบปกติและสูงสุดระหว่างอาสาสมัครช่วงอายุ 21 – 30 ปี และอาสาสมัครกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ($P < 0.005$; **ตารางที่ 2**) นอกจากนี้ เมื่ออายุมากขึ้น ความเร็วสูงสุดยังมีค่าใกล้เคียงกับความเร็วปกติมากขึ้น หรือมีความแตกต่างระหว่างความเร็วในการเดินแบบปกติและสูงสุดน้อยลง โดยความแตกต่างของความเร็วลดลงจาก 0.48 เมตร/วินาที เป็น 0.30 เมตร/วินาที (**ตารางที่ 2** และ **รูปที่ 1**) อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.01$)

ตารางที่ 2 ความเร็วและความแตกต่างของความเร็วในการเดินของอาสาสมัครในแต่ละช่วงอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	ความเร็วปกติ	ความเร็วสูงสุด	ความแตกต่าง
21 - 30	1.30 ± 0.11	1.78 ± 0.12	0.48 ± 0.16
31 - 40	1.35 ± 0.15	1.69 ± 0.18	0.34 ± 0.15
41 - 50	1.23 ± 0.10	1.63 ± 0.15	0.40 ± 0.12
51 - 60	1.27 ± 0.14	1.62 ± 0.19	0.35 ± 0.16
61 - 70	1.11 ± 0.10 **	1.43 ± 0.20 **	0.32 ± 0.14
71 - 80	1.02 ± 0.16 **	1.32 ± 0.17 **	0.30 ± 0.17
<i>P</i> – value *	< 0.001	< 0.001	0.179

* *P* – value จาก Kruskal–Wallis Test

** ความเร็วแตกต่างจากกลุ่มอายุ 21 – 30 ปีอย่างมีนัยสำคัญ (*P* < 0.005)



รูปที่ 1 ความเร็วและความแตกต่างของความเร็วปกติและสูงสุดของอาสาสมัครในช่วงอายุต่างๆ โดยเส้นบนแสดงความเร็วสูงสุด เส้นกลางแสดงความเร็วปกติ เส้นล่างแสดงความแตกต่างของความเร็วทั้งสองในแต่ละช่วงอายุ * แสดงความแตกต่างของความเร็วในการเดินจากกลุ่มอายุ 21 – 30 ปี อย่างมีนัยสำคัญ (*P* < 0.005)

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นของความเป็นไปได้ในการใช้ข้อมูลความแตกต่างระหว่างความเร็วในการเดินแบบปกติและความเร็วสูงสุดในการบ่งชี้ความเสื่อมถอยความสามารถในการทำงาน (functional decline) โดยคณะผู้วิจัยได้ศึกษาความเร็วในการเดินของอาสาสมัครสุขภาพดีที่มีอายุระหว่าง 21 – 80 ปี แล้วพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการเดินเมื่ออายุมากขึ้น หรือมีความเสื่อมของระบบต่างๆ ของร่างกายมากขึ้น ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครที่มีอายุน้อย เดินได้ช้ากว่าอาสาสมัครที่มีอายุน้อย โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างอาสาสมัครอายุ 21 – 30 ปี และอาสาสมัครกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ($P < 0.005$) โดยความแตกต่างนี้เห็นได้ชัดเจนเมื่ออาสาสมัครเดินด้วยความเร็วสูงสุด ซึ่งผลการศึกษาที่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^(13, 14) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้อาสาสมัครที่อายุน้อยมีความเร็วสูงสุดใกล้เคียงกับความเร็วปกติมากกว่าอาสาสมัครที่อายุน้อย หรือมีความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดน้อยลง

มีรายงานว่าความเร็วในการเดินสามารถใช้เป็นสัญญาณชีพ (vital sign) ของผู้สูงอายุและผู้ที่มีความเสี่ยงต่อปัญหาทางสุขภาพ^(15, 16) โดยผู้ที่เดินด้วยความเร็วปกติได้ช้ากว่า 1 เมตร/วินาที แสดงถึงความเสี่ยงต่อปัญหาทางสุขภาพ⁽⁸⁾ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลความเร็วปกติช่วยสะท้อนความสามารถเพียงบางส่วน⁽⁷⁾ Dobkin ในปี ค.ศ. 2006 รายงานว่าความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดช่วยสะท้อนความสามารถที่เหลือ (remaining capacity) ในการประกอบกิจกรรมประจำวันต่างๆ⁽¹⁷⁾ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครที่มีอายุมากมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถคงเหลือสำหรับการปรับเปลี่ยนให้ตอบสนองต่อความต้องการในกิจกรรมประจำวันต่างๆ น้อยกว่าอาสาสมัครที่อายุน้อย ซึ่ง Harwood และ Conroy ในปี ค.ศ. 2009 รายงานว่าผู้สูงอายุเดินได้ช้าลงเนื่องจากความผิดปกติ/ความเสื่อมถอยของระบบต่างๆ ของร่างกาย โรคประจำตัวต่างๆ และการใช้ยา⁽¹⁰⁾

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าในผู้ที่มีความเสื่อมของร่างกายมากกว่ามีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดน้อยกว่า อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นที่ยังมีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ อาสาสมัครแต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่มากนัก ไม่ได้ควบคุมลักษณะกิจกรรมประจำวันของอาสาสมัคร เช่น ระดับกิจกรรม

ทางกายหรือการออกกำลังกายของอาสาสมัครแต่ละกลุ่ม ซึ่งอาจเป็นเหตุผลที่ทำให้ความแตกต่างของความเร็วของอาสาสมัครในบางช่วงอายุ เช่น ช่วงอายุ 31 – 40 ปี น้อยกว่าอาสาสมัครที่อายุมากกว่า (รูปที่ 1) รวมถึงการไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดระหว่างช่วงอายุ ดังนั้น การศึกษาในอนาคตควรศึกษาในประชากรจำนวนมากขึ้น มีการควบคุมลักษณะกิจกรรมทางกายของอาสาสมัคร และศึกษาในอาสาสมัครที่มีข้อจำกัดทางกายมากขึ้น เช่น ผู้ป่วยทางระบบประสาทที่มีระดับความรุนแรงของความผิดปกติระดับต่างๆ รวมถึงศึกษาความสอดคล้องระหว่างผลการประเมินความแตกต่างของความเร็วในการเดินกับแบบประเมินมาตรฐานอื่นๆ ซึ่งประยุกต์ใช้ข้อมูลได้มากกว่า กต่างจะช่วยให้ยืนยันการประยุกต์ใช้ข้อมูลความแตกต่างระหว่างความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดในการใช้สำหรับตรวจคัดกรองเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงความสามารถหรือบ่งชี้ความเสื่อมถอยความสามารถทางกายนี้ทางคลินิกได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. van Iersel MB, Munneke M, Esselink RA, Benraad CE, Olde Rikkert MG. Gait velocity and the Timed-Up-and-Go test were sensitive to changes in mobility in frail elderly patients. *J Clin Epidemiol* 2008; 61:186-91.
2. Kollen B, Kwakkel G, Lindeman E. Hemiplegic gait after stroke: is measurement of maximum speed required? *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 358-63.
3. van Hedel HJ, Dietz V, Curt A. Improving walking assessment in subjects with an incomplete spinal cord injury: responsiveness. *Spinal Cord* 2005; 44: 352-6.
4. Collen FM, Wade DT, Bradshaw CM. Mobility after stroke: Reliability of measures of impairment and disability. *Int Disabil Stud* 1990; 12: 6-9.
5. Wagenaar R, Van Emmerik R. Dynamics of pathological gait. *Hum Mov Sci* 1994; 13: 441-71.
6. Field-Fote E, Tepavac D. Improved intralimb coordination in people with incomplete spinal cord

- injury following training with body weight support and electrical stimulation. *Phys Ther* 2002; 82: 707-15.
7. van Hedel HJ, Dietz V, Curt A. Assessment of walking speed and distance in subjects with an incomplete spinal cord injury. *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21: 295-301.
 8. Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BW, Nicklas BJ, Simonsick EM, Newman AB et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people--results from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 1675-80.
 9. Amatachaya S, Keawsutthi M, Amatachaya P, Manimmanakorn N. Effects of external cues on gait performance in independent ambulatory incomplete spinal cord injury patients. *Spinal Cord* 2009; 47: 668-73.
 10. Harwood RH, Conroy SP. Slow walking speed in elderly people. *BMJ* 2009; 339: b4236.
 11. Lapointe R, Lajoie Y, Serresse O, Barbeau H. Functional community ambulation requirements in incomplete spinal cord injured subjects. *Spinal Cord* 2001; 39: 327-35.
 12. Bendall MJ, Bassey EJ, Pearson MB. Factors affecting walking speed of elderly people. *Age Ageing* 1989; 18: 327-32.
 13. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 1384-7.
 14. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 1997; 26: 15-9.
 15. Hardy S, Perera S, Roumani Y, Chandler J, Studenski S. Improvement of usual gait speed predicts better survival in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 1727-34.
 16. Hall WJ. Update in geriatrics. *Ann Intern Med* 2006; 145: 538-43.
 17. Dobkin B. Short-distance walking speed and timed walking distance: Redundant measures for clinical trials? *Neurology Report* 2006; 66: 584-6.